

Eine Veranstaltungsreihe des MIT Club of Germany e.V.

Erfurt | 7. bis 9. November 2014

Veranstaltungsplan

Referenten & Vorträge

Schule MIT Wissenschaft

„**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*.

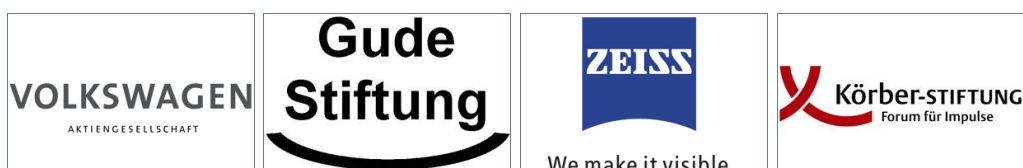
Schule MIT Wissenschaft ist durch die hochkarätige Besetzung mit herausragenden Referenten, darunter Nobelpreisträger und Professoren des MIT, in Deutschland einzigartig. Die gastgebende Stadt profitiert in besonderer Weise von dieser Exzellenz. Im Bereich der Workshops werden lokale Institutionen eingebunden,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

Partner:



Sponsoren:



Grußwort

Innovationen sind der Schlüssel für Wohlstand und soziale Sicherheit. Um Innovationen zu entwickeln und die Forschung voranzutreiben, brauchen wir in Deutschland exzellente Forscher und Entwickler. Deshalb müssen wir das Interesse des Nachwuchses so früh wie möglich wecken und junge Menschen für die MINT-Fächer begeistern. Lehrerinnen und Lehrer können entscheidend dazu beitragen, die Faszination junger Menschen für diese Fächer zu steigern.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung setzt sich deshalb für eine hochwertige Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer ein. Bund und Länder unterstützen gemeinsam mit der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ die Hochschulen dabei, die Lehramtsausbildung weiterzuentwickeln.



© Bundesregierung / Steffen Kugler

Um die Qualität von Schule und Unterricht nachhaltig zu verbessern, benötigen wir auch gute Fortbildungsangebote für Lehrerinnen und Lehrer. Die Veranstaltung „Schule MIT Wissenschaft“ ist ein hervorragendes Beispiel dafür, wie Weiterbildung gewinnbringend gestaltet werden kann. Lehrende sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können direkt und auf Augenhöhe über aktuelle Forschungsergebnisse aus den MINT-Disziplinen diskutieren. Der Austausch ermöglicht es Lehrerinnen und Lehrern, ihren Unterricht an aktuellen Wissenschaftsdiskursen zu orientieren und ihren Schülerinnen und Schülern den Reiz der MINT-Fächer deutlich zu machen. Die Fortbildung „Schule MIT Wissenschaft“ leistet so einen wichtigen Beitrag, langfristig dem Nachwuchsmangel in den mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Berufen entgegenzuwirken.

Ich danke dem MIT Club of Germany e.V. für seine Initiative und den Partnern der Veranstaltung für ihre Unterstützung. Allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern wünsche ich neue Erkenntnisse, spannende Diskussionen und viele Anregungen für die pädagogische Praxis.

A handwritten signature in blue ink, which reads "Johanna Wanka". The signature is written in a cursive, flowing style.

Prof. Dr. Johanna Wanka
Bundesministerin für Bildung und Forschung

Veranstaltungsplan

Änderungen im Programmablauf sowie der Wechsel einzelner Referenten (z.B. bei Erkrankung oder sonstigen nicht vom MIT Club of Germany e.V. zu vertretenden Ursachen) bleiben vorbehalten. Eine Verpflichtung zur Durchführung einzelner Programmpunkte besteht nicht. Geringfügige Änderungen im Ablauf sind möglich.

Freitag, 7. November 2014	
ab 15:00	Bezug der Hotelzimmer
18:30 – 20:30	Registrierung im Tagungsbüro
19:30 – 23:00	Abendveranstaltung , „Get-together“
Samstag, 8. November 2014	
08:00 – 08:30	Registrierung und Kaffee
08:30 – 08:45	Begrüßung
08:45 – 09:30	Vortrag 1 Schönheit und Zweckmäßigkeit – Die Architektur der Proteine, der Bausteine des Lebens <i>Prof. Dr. Robert Huber, Nobelpreisträger für Chemie, MPI Martinsried</i>
09:30 – 09:45	Fragen an den Referenten/Diskussion
09:45 – 10:30	Vortrag 2 Das Higgs-Boson – Was haben wir davon? <i>Prof. Dr. Klaus Desch, Universität Bonn</i>
10:30 – 10:45	Fragen an den Referenten/Diskussion
10:45 – 11:15	Kaffeepause
11:15 – 12:00	Vortrag 3 Systembiologie – Ein neuer Hype oder die Zukunft? <i>Prof. Dr. Rudi Balling, LCSB, Esch-sur-Alzette/Luxemburg</i>
12:00 – 12:15	Fragen an den Referenten/Diskussion
12:15 – 13:00	Vortrag 4 Biophotonik – Licht für die Gesundheit <i>Prof. Dr. Jürgen Popp, Universität Jena</i>
13:00 – 13:15	Fragen an den Referenten/Diskussion
13:15 – 14:15	Mittagspause/Wechsel zu anderen Tagungsräumen
14:15 – 16:15	Workshop 1 Vom Higgs-Boson zur Kosmischen Strahlung – Experimente für Schüler im Netzwerk Teilchenwelt <i>Dr. Barbara Valeriani-Kaminski, Universität Bonn</i>
	Workshop 2 Akku leer? Licht an! Photokatalytische Solarenergiekonversion und -speicherung <i>Prof. Dr. Michael Tausch, Universität Wuppertal</i>
	Workshop 3 Moderne mikrobiologische Diagnostik <i>Dr. Oliwia Makarewicz, Universitätsklinikum Jena</i>
	Workshop 4 Kooperation mit externen Schulpartnern – Erfahrungen und Perspektiven am Beispiel Optikbänke mit Spielbausteinen <i>Dr. Christina Walther, witelo Jena und Dr. Silvana Fischer, Universität Jena</i>
	Workshop 5 Qualitätskontrolle durch Laserlicht <i>Dr. Susann Meisel und Dr. Stephan Stöckel, Universität Jena</i>

16:15 – 16:45	Kaffeepause/Wechsel zum Plenarraum
16:45 – 17:30	Vortrag 5 Die molekularen Ursachen der Krebsentstehung <i>Prof. Dr. Alfred Wittinghofer, MPI Dortmund</i>
17:30 – 17:45	Fragen an den Referenten/Diskussion
17:45 – 18:15	Kaffeepause
18:15 – 19:00	Vortrag 6 Sehen mit den Augen der Insekten <i>Prof. Dr. Andreas Tünnermann, Universität Jena</i>
19:00 – 19:15	Fragen an den Referenten/Diskussion
19:15 – 20:00	Pause
20:00 – 23:00	Abendveranstaltung mit Abendessen, Programm und Austausch zwischen Teilnehmern und Referenten

Sonntag, 9. November 2014

08:30 – 09:15	Vortrag 7 Wie entstehen Kontinente? <i>Prof. Dr. Oliver Jagoutz, MIT, Cambridge/USA</i>
09:15 – 09:30	Fragen an den Referenten/Diskussion
09:30 – 10:15	Vortrag 8 Transport und Kommunikation über die Kernmembran – ein Zwischenstand nach 15 Jahren Forschung <i>Prof. Dr. Thomas Schwartz, MIT, Cambridge/USA</i>
10:15 – 10:30	Fragen an den Referenten/Diskussion
10:30 – 10:45	Kaffeepause
10:45 – 12:45	Workshop 1 Vom Higgs-Boson zur Kosmischen Strahlung – Experimente für Schüler im Netzwerk Teilchenwelt <i>Dr. Barbara Valeriani-Kaminski, Universität Bonn</i>
	Workshop 2 Akku leer? Licht an! Photokatalytische Solarenergiekonversion und -speicherung <i>Prof. Dr. Michael Tausch, Universität Wuppertal</i>
	Workshop 3 Moderne mikrobiologische Diagnostik <i>Dr. Oliwia Makarewicz, Universitätsklinikum Jena</i>
	Workshop 4 Kooperation mit externen Schulpartnern – Erfahrungen und Perspektiven am Beispiel Optikbänke mit Spielbausteinen <i>Dr. Christina Walther, witelo Jena und Dr. Silvana Fischer, Universität Jena</i>
	Workshop 5 Qualitätskontrolle durch Laserlicht <i>Dr. Susann Meisel und Dr. Stephan Stöckel, Universität Jena</i>
12:45 – 13:15	Kaffeepause/Snacks
13:15 – 14:00	Vortrag 9 Photo & Nano – ein starkes Paar Experimentelle und konzeptionelle Grundlagen zur Wechselwirkung von Licht und Materie <i>Prof. Dr. Michael Tausch, Universität Wuppertal</i>
14:00 – 14:15	Fragen an den Referenten/Diskussion
14:15 – 14:30	Verabschiedung

Prof. Dr. Robert Huber

Nobelpreisträger für Chemie 1988

Direktor Emeritus der Gruppe für Strukturforschung am Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried



Vortrag 1 | Schönheit und Zweckmäßigkeit – Die Architektur der Proteine, der Bausteine des Lebens (Samstag, 08:45)

Proteinstrukturen in atomarer Auflösung werden mit immer höherer Geschwindigkeit bestimmt. Dies wurde ermöglicht durch die schnell fortschreitende Entwicklung von Methoden und Instrumenten in der Proteinkristallographie, der Elektronenmikroskopie und der NMR-Spektroskopie. So können heute sehr große und komplexe Proteinstrukturen ermittelt werden. Diese Strukturen dokumentieren die Schönheit und grenzenlose Vielseitigkeit der Architektur der Proteine, aber enthüllen auch unerwartete Verwandtschaftsbeziehungen, welche einen Blick weit in die Vergangenheit der biologischen Evolution ermöglichen. Diese Strukturen bilden die Grundlage für das Verständnis von Bindungsspezifitäten und katalytischen Eigenschaften der Proteine (Chemie), ihren spektralen Eigenschaften und Elektronentransferfunktionen (Physik) und ihrer Rolle in physiologischen Systemen (Biologie und Medizin). Sie erlauben es, spezifische Bindungspartner für Zielproteine zu entwickeln, was neue Strategien für Therapien, Medikamentenentwicklung und den Schutz von Nutzpflanzen eröffnet.

Zur Person

Robert Huber ist ein deutscher Chemiker und Nobelpreisträger. Er studierte, promovierte und habilitierte sich im Fach Chemie an der TU München. Von 1971 bis 2005 war er Direktor am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried bei München. Er erhielt den Nobelpreis im Bereich Chemie 1988 zusammen mit Johann Deisenhofer und Hartmut Michel „für die Erforschung der dreidimensionalen Struktur des Reaktionszentrums der Photosynthese bei einem Purpurbakterium“. Robert Huber leitet als Direktor Emeritus die Gruppe für Strukturforschung am MPI für Biochemie in Martinsried. Darüber hinaus besetzt er mehrere Gastprofessuren an Universitäten in Wales, Singapur, Deutschland und Spanien. Als Mitbegründer der Biotech-Unternehmen Proteros (1997) und SuppreMol (2005) nimmt er in beiden Unternehmen beratende Funktionen ein. Seit 1988 ist Huber ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1990 wurde er zu einem Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina. Seit 2005 forscht Robert Huber als Gastprofessor am Zentrum für Medizinische Biotechnologie der Universität Duisburg-Essen.

Prof. Dr. Klaus Desch

Arbeitsgruppe für Experimentelle Teilchenphysik
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn

Vortrag 2 | Das Higgs-Boson – Was haben wir davon?

(Samstag, 09:45)

Wohl kaum ein wissenschaftliches Ergebnis der Grundlagenforschung hat in den letzten Jahren so viel öffentliches Interesse erregt wie die Entdeckung eines Higgs-Bosons am europäischen Labor für Teilchenphysik CERN im Sommer 2012.

Ist es das lang gesuchte Higgs-Boson des Standard-Modells? Ist es ein anderes Higgs-Boson? Wofür braucht man das Higgs-Boson? Was wissen wir schon über das neue Elementarteilchen? Was müssen wir noch herausfinden? Wie macht man das überhaupt? Was bringt uns dieses Wissen eigentlich? Und was hat das alles mit dem Universum zu tun? Fragen über Fragen, die im Vortrag erläutert werden.

Zur Person

Klaus Desch ist Professor für Experimentalphysik an der Universität Bonn. Er arbeitet auf dem Gebiet der Elementarteilchenphysik an großen Beschleunigeranlagen, vor allem im ATLAS-Experiment am LHC-Beschleuniger am CERN. Sein Interesse gilt der Erforschung des Higgs-Bosons und der Suche nach neuen Teilchen und Phänomenen bei höchsten Energien. Er arbeitet auch an der Vorbereitung zukünftiger Beschleunigerprojekte und entwickelt neue Teilchendetektoren. Desch hat 1995 in Bonn promoviert, ging dann als Fellow ans CERN. Weitere Stationen führten ihn an die Universitäten Hamburg und Freiburg, bevor er 2006 an das Physikalische Institut der Universität Bonn berufen wurde.



Prof. Dr. Rudi Balling

Gründungsdirektor des Luxembourg Centre for Systems Biomedicine, Esch-sur-Alzette (Luxemburg)



Vortrag 3 | Systembiologie – Ein neuer Hype oder die Zukunft? (Samstag, 11:15)

Die Biologie war in den letzten 100 Jahren sehr erfolgreich in der Aufklärung molekularer und zellulärer Strukturen, bis hinein in die atomare Auflösung. Durch die Fortschritte in der Genomsequenzierung und anderer Technologien sind wir mittlerweile in der Lage, einen sehr schnellen und umfassenden Überblick über die individuelle Genomsequenz sowie die Expression von RNA Proteinen und Metaboliten zu erhalten. Leider erlaubt uns eine Aufstellung der "Einzelteile" komplexer biologischer Systeme nicht, auch deren Funktion, insbesondere deren Dynamik und Reaktion auf externe Einflüsse zu verstehen. Die Systembiologie hat sich daher zum Ziel gesetzt, das Gesamtverhalten biologischer Systeme zu analysieren. Im Mittelpunkt stehen dabei die Rekonstruktion und Analyse von genregulatorischen-, Protein-Protein-Interaktions- oder von metabolischen Netzwerken. Im Vortrag werden die konzeptionellen und methodischen Grundlagen der Systembiologie vorgestellt und anhand von Beispielen ein Einblick in das Potential und die Herausforderungen der Systembiologie gegeben.

Zur Person

Rudi Balling studierte Ernährungswissenschaften an der Universität Bonn und der Washington State University Pullman/USA. Die Verleihung des Dokortitels erfolgte von der Universität Aachen im Fachgebiet der Entwicklungsbiologie. Nach Aufhalten als Nachwuchswissenschaftler in Mount Sinai Research Hospital in Toronto, Kanada, und den Max-Planck-Instituten in Biophysikalischer Chemie in Göttingen und Immunologie in Freiburg wurde er 1993 Direktor des Instituts für Säugetiergenetik am GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit in München (heute Helmholtz Zentrum München). Von 2001 bis 2009 war Rudi Balling wissenschaftlicher Geschäftsführer des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig. Nach einer Gastprofessur am Broad Institute of MIT/Harvard in Cambridge (USA) startete Rudi Balling 2009 als Gründungsdirektor das LCSB in Luxemburg.

Prof. Dr. Jürgen Popp

Leiter des Lehrstuhls für Physikalische Chemie II der
Friedrich-Schiller-Universität, Jena
Wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-Instituts für
Photonische Technologien e.V., Jena



Vortrag 4 | Biophotonik – Licht für die Gesundheit (Samstag, 12:15)

Das relativ junge Forschungsgebiet Biophotonik kombiniert die Bereiche Lebens- und Umweltwissenschaften sowie die Medizin mit innovativen optischen Technologien. Dabei umfasst die Biophotonik alle optischen Methoden zur Untersuchung struktureller, funktioneller, mechanischer, biologischer und chemischer Eigenschaften biologischer Materialien und Systeme. Mit ihrer Hilfe lassen sich die Ursachen von Krankheiten besser verstehen, um sie so in Zukunft verhindern oder sie zumindest früher damit effektiver behandeln zu können. Biophotonik verspricht der Grundlagenforschung neue Werkzeuge, die in Zukunft Patienten Durchbrüche für die Bekämpfung von Krankheiten verheißt. Fortschritte in Prävention, Diagnostik und Therapie der großen Volkskrankheiten wie Krebs oder Infektionen werden das Gesundheitssystem spürbar entlasten. Außerdem werden die neuen Anwendungsmöglichkeiten dafür sorgen, dass in den Optischen Technologien sowie der Bio- und Medizintechnik neue hochqualifizierte und zukunftssichere Arbeitsplätze entstehen.

Zur Person

Jürgen Popp studierte Chemie in Erlangen und Würzburg. Nach seiner Promotion war er für ein Jahr an der Yale University, New Haven, USA, als Postdoktorand tätig. Im Jahr 2001 habilitierte er sich in Physikalischer Chemie an der Universität Würzburg. 2002 erhielt er einen Ruf auf einen Lehrstuhl für Physikalische Chemie nach Jena, wo er seit 2006 auch wissenschaftlicher Direktor des Leibniz-Instituts für Photonische Technologien e.V. ist. Sein wissenschaftliches Hauptinteresse gilt der Biophotonik. Dabei ist besonders seine Expertise auf dem Gebiet der linearen und nichtlinearen Raman-Spektroskopie zur Beantwortung biomedizinischer, lebenswissenschaftlicher und umweltwissenschaftlicher Fragestellungen hervorzuheben. 2012 wurde ihm die Ehrendoktorwürde der Babeş-Bolyai University in Cluj-Napoca, Rumänien, verliehen. 2013 erhielt er den Robert Kellner Lecture Award.

Dr. Barbara Valeriani-Kaminski

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn
Netzwerk Teilchenwelt

Workshop 1 | Vom Higgs-Boson zur Kosmischen Strahlung – Experimente für Schüler im Netzwerk Teilchenwelt

(Samstag, 14:15, und Sonntag, 10:45)

Im „Netzwerk Teilchenwelt“ haben sich 24 Forschungsinstitute aus ganz Deutschland und das CERN zusammengeschlossen, um Jugendlichen im Alter von 15 bis 19 Jahren und ihren Lehrkräften einen Einblick in die aktuelle Forschung der Elementarteilchenphysik und der Astroteilchenphysik zu geben. In diesem Workshop können Lehrerinnen und Lehrer die verschiedenen Angebote des Netzwerks näher kennenlernen, indem sie beispielhaft Messungen durchführen, die üblicherweise den Schülern angeboten werden. Anschließend werden die Möglichkeiten vorgestellt, sich im Netzwerk Teilchenwelt zu engagieren, von der Vermittlung der Teilchenphysik bis zur eigenständigen Forschung am CERN.



Zur Person

Nach dem Physikstudium an der Universität von Pisa und der Diplomarbeit an dem Istituto Nazionale di Fisica Nucleare in Frascati wurde Barbara Valeriani-Kaminski 2005 von der Universität Karlsruhe promoviert. Sowohl während der Diplomarbeit als auch bei der Promotionsarbeit hat sie in der Teilchenphysik geforscht. Seit Mai 2010 ist sie im Praktikum und in der Öffentlichkeitsarbeit an der Universität Bonn tätig und koordiniert – als Bonner Ansprechpartnerin des bundesweiten Projektes „Netzwerk Teilchenwelt“ – die lokalen Angebote für Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler zur Teilchen- und Astroteilchenphysik.

Prof. Dr. Michael W. Tausch

Leiter des Lehrstuhls für Chemie und ihre Didaktik der Bergischen Universität, Wuppertal

Workshop 2 | Akku leer? Licht an! Photokatalytische Solarenergiekonversion und -speicherung (Samstag, 14:15, und Sonntag, 10:45)

Das Leben auf unserem Planeten wird durch das Licht der Sonne angetrieben. Stoffliche Systeme, die teilweise wie „Solar-Akkus“ funktionieren, ermöglichen dies. Das zugrundeliegende Prinzip lässt sich mit geeigneten Experimenten sowie mit Begriffen und Konzepten aus der Photochemie und Elektrochemie erschließen. Diese Experimente werden im Workshop vermittelt und von den Teilnehmern durchgeführt.

Zur Person

Michael W. Tausch leitet den Lehrstuhl für Chemie und ihre Didaktik an der Universität Wuppertal. Dort erforscht und entwickelt er Experimente, didaktische Konzepte und Lehr-/Lernmaterialien für die Innovation des Chemieunterrichts mit Inhalten aus Wissenschaft und Technik. Einen Schwerpunkt bilden dabei die Photoprozesse in der Lehre der Naturwissenschaften (Photo-LeNa). Tausch ist Herausgeber der Schulbuchreihe Chemie 2000+.



Dr. Oliwia Makarewicz

Laborleiterin des ZIMK am Universitätsklinikum, Jena

Workshop 3 | Moderne mikrobiologische Diagnostik (Samstag, 14:15, und Sonntag, 10:45)

Während der letzten 15 Jahre ist eine besorgniserregende weltweite Zunahme von multi-resistenten Erregern zu beobachten. Das ist vor Allem dem selektiven Druck auf die Erreger geschuldet, der durch dem unbedachten und oft unkontrollierten Einsatz von Antibiotika im ambulanten wie auch klinischem Sektor erzeugt wird. Durch den zunehmenden Tourismus verbreiten sich dann die hochresistenten Klone schnell über die ganze Welt. Um den Antibiotikaverbrauch einzudämmen und im Infektionsfall die Erreger gezielt zu behandeln sind schnelle und sehr spezifische Nachweisverfahren notwendig. Hier wird die klassische mikrobielle Diagnostik durch das gleichzeitige Vorkommen von verschiedenen, oft verwandten Resistenzen erschwert. Deshalb werden zunehmend molekulare Nachweisverfahren eingesetzt, um die Resistenzgene zu identifizieren. Oft unterscheiden sich diese durch nur wenige Mutationen von einander, die aber mit einem verändertem Wirkungsspektrum einhergehen, wie z.B. bei den ESBL- (Extended spectrum beta-lactamases)-Erregern. Deshalb bemüht sich die Forschung noch sensitivere Techniken einzusetzen, um noch zielgenauer die Resistenzen zu bestimmen. In diesem Workshop sollen einige dieser Techniken vorgestellt und ein Einblick in die Forschungsarbeit des Zentrums für Infektionsmedizin und Krankenhaushygiene (ZIMK) des Universitätsklinikums Jena gegeben werden.



Zur Person

Oliwia Makarewicz studierte Biologie an der Humboldt-Universität zu Berlin. Für einen Forschungsaufenthalt in der Unité de Biologie des Bactéries Pathogènes à Gram Positif ging sie 2005 ans Pasteur Institut (Paris). Sie promovierte 2006 an der Humboldt-Universität und arbeitete anschließend als Leiterin eines DFG-Projektes in der AG Bakteriengenetik. Seit 2011 ist sie Laborleiterin des ZIMK am Universitätsklinikum in Jena. Ferner ist sie Landesjury-Mitglied bei Jugend forscht.

Dr. Christina Walther¹,

Dr. Silvana Fischer²

¹ Projektleiterin und Koordinatorin des Netzwerks wissenschaftlich-technischer Lernorte (witelo), Jena

² Arbeitsgruppe Physikdidaktik der Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Workshop 4: Kooperation mit externen Schulpartnern – Erfahrungen und Perspektiven am Beispiel Optikbänke mit Spielbausteinen

(Samstag, 14:15, und Sonntag, 10:45)

In den letzten Jahren haben sich vielerorts Netzwerke und Initiativen gegründet, in denen Akteure aus Schule, Wissenschaft, Kommune und Wirtschaft gemeinsam am Auf- und Ausbau schulischer und außerschulischer MINT-Angebote arbeiten. Wesentlich für den Erfolg solcher Vorhaben ist nicht nur der „gute Wille“ der Beteiligten, sondern auch die Bereitschaft aller Partner, die jeweiligen Interessen und Kapazitäten in Einklang zu bringen. So können Projekte, die ein einzelner Akteur nicht zu realisieren vermag, durch ein gemeinsames Netzwerk umgesetzt werden.

Im Workshop wird zunächst das Netzwerk vorgestellt sowie die Struktur, Ziele und Aufgaben kurz erläutert. Anschließend wird am Beispiel des Workshops „Optikbänke mit Spielbausteinen“ gezeigt, wie durch die Kooperation verschiedener Partner neue Projekte konzipiert und realisiert werden: Die Carl Zeiss AG und die Arbeitsgruppe Physikdidaktik haben durch die Vermittlung von witelo ein Angebot für Schulen entwickelt, in dem mit Spielbausteinen, Linsen und Filtern einfache und dennoch präzise handhabbare optische Systeme aufgebaut werden können. Nach einer kurzen Einführung können die Workshop-teilnehmer und -teilnehmerinnen selbst einzelne Elemente bauen und erproben.



Zur den Personen

Dr. Christina Walther studierte Biochemie in Leipzig und Cork (Irland). Nach der Promotion 2002 begann sie, im Bereich der naturwissenschaftlichen Früherziehung Konzepte und Angebote für Experimentierkurse und Fortbildungen zu entwickeln. Bei der Imaginata Jena und als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Schulpädagogik und Schulentwicklung der FSU Jena übernahm sie 2007 die pädagogische Betreuung des Imaginata-Stationenparks, wo sie u.a. Workshops und unterrichtsbegleitende Angebote konzipierte. Seit 2012 ist sie Projektleiterin und Koordinatorin des Netzwerks wissenschaftlich-technischer Lernorte in Jena (witelo).

Dr. Silvana Fischer studierte Physik in Jena und promovierte 2010 am Institut für Angewandte Optik über Materialien für die holografische Speicherung. Bereits seit 2006 ist sie Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Fachdidaktik der Physik und Astronomie der FSU und betreut dort die experimentelle Ausbildung der Lehramtsstudierenden im Fach Physik. Nebenbei hat sie die Labors der Arbeitsgruppe immer mehr auch zum außerschulischen Lernort erweitert, was 2014 letztlich zur Gründung des Schülerlabors Physik führte. Frau Dr. Fischer ist aktives Mitglied der Arbeitsgruppe „Physikalische Praktika“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft sowie deren Lehrmittelkommission, die sich mit der Entwicklung innovativer Lehrmittel und der Verbesserung der universitären Praktika befasst.

Dr. Susann Meisel¹,

Dr. Stephan Stöckel²

¹ Institut für Physikalische Chemie der
Friedrich-Schiller-Universität Jena

² Institut für Physikalische Chemie der
Friedrich-Schiller-Universität Jena



Workshop 5 | Qualitätskontrolle durch Laserlicht

(Samstag, 14:15, und Sonntag, 10:45)

Mit Laserlicht können Moleküle in einer Probe problemlos untersucht und nachgewiesen werden. Der Effekt dahinter ist die sogenannte Raman-Spektroskopie. Heutzutage sind die Raman-Geräte klein und mobil und können somit unabhängig von Speziallaboren angewendet werden. In diesem Workshop soll ein Eindruck zu unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten der Raman-Spektroskopie geboten werden. So können einerseits der Qualitätskontrollen an Obst und Gemüse durchgeführt werden. Andererseits ist es aber auch möglich, mittels Raman-Spektroskopie Schmucksteine auf ihre Echtheit zu überprüfen.

Zu den Personen

Dr. Susann Meisel studierte an der Fachhochschule Jena Pharma-Biotechnologie und diplomierte in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Jürgen Popp am Institut für Physikalische Chemie der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Dort bearbeitete sie im Anschluss eine Promotion mit der Thematik „Identifizierung lebensmittelrelevanter und humanpathogener Bakterien aus Milch und Fleisch in Kombination mit statistischer Datenanalyse“, welche sie erfolgreich im Oktober 2013 beendete. Als Postdoc bearbeitet sie nun ein Projekt zur schnellen Identifizierung von Tuberkulose-Erregern und deren Resistenzen mittels Raman-mikrospektroskopischer Analysen.

Dr. Stephan Stöckel arbeitet derzeit in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Jürgen Popp an der Detektion von Viren mittels spitzenverstärkter Raman-Spektroskopie (TERS). Zuvor studierte er an der Friedrich-Schiller-Universität Jena Chemie. Von seiner Diplomarbeit ausgehend widmete er sich während seiner Promotion der Charakterisierung pathogener Mikroorganismen in ihren natürlichen Umgebungen mittels verschiedener spektroskopischer Verfahren, wobei vor allem der Raman-Spektroskopie eine wichtige Rolle zufiel.

Prof. Dr. Alfred Wittinghofer

Emeritus-Gruppenleiter am Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie, Dortmund



Vortrag 5 | Die molekularen Ursachen der Krebsentstehung (Samstag, 16:45)

Krebs ist, in den allermeisten Fällen, eine immer noch nicht zähmbare Krankheit. Sie beruht auf einer fehlgesteuerten Signalübertragung, die normalerweise unter kontrollierten Bedingungen Zellwachstum je nach Anforderung AN und AUS schaltet. Sie ist komplexer als andere (monokausale)

Krankheiten und hat viele Ursachen und Erscheinungsformen. In den letzten Jahren sind durch die Entdeckung der Onkogene und Tumorsuppressorgene die genetischen und molekularen Ursachen der Krankheit zumindest teilweise erforscht worden. Es besteht die große (und berechnete) Hoffnung, dass diese Erkenntnisse die Entwicklung zielgerichteter Medikamente und personalisierter Anwendung befördern werden.

Zur Person

Alfred Wittinghofer studierte ab 1963 Chemie an der TH Aachen mit Diplom-Abschluss 1968 und Promotion am Deutschen Wollforschungszentrum in Aachen 1971. Danach war er bis 1973 als Post-Doktorand an der University of North Carolina und ab 1974 wissenschaftlicher Assistent am Max-Planck-Institut für medizinische Forschung in Heidelberg. Ab 1980 war er dort Gruppenleiter. 1992 habilitierte er sich an der Universität Heidelberg in Biochemie. Er war von 1993 bis 2009 Direktor der Abteilung Strukturelle Biologie am Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie in Dortmund und seit 1994 Honorarprofessor für Biochemie an der Ruhr-Universität Bochum. Heute ist er Emeritiertes wissenschaftliches Mitglied des Instituts. Seine Arbeiten wurden mit Louis-Jeantet-Preis für Medizin, der Richard-Kuhn-Medaille der Gesellschaft Deutscher Chemiker, dem Deutschen Krebspreis und der Otto-Warburg-Medaille ausgezeichnet. Er ist Mitglied der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften, der Academia Europaea, der EMBO und Ehrenmitglied der Japanischen Biochemischen Gesellschaft.

Prof. Dr. Andreas Tünnermann

Leiter des Instituts für Angewandte Physik
der Friedrich-Schiller-Universität, Jena
Direktor des Fraunhofer-Instituts für
Angewandte Optik und Feinmechanik, Jena



Vortrag 6 | Sehen mit den Augen der Insekten

(Samstag, 18:15 Uhr)

Insektenaugen, auch Facettenaugen genannt, unterscheiden sich grundlegend von denen des Menschen (Linsenaugen). Sie bestehen aus einer Vielzahl von Einzelaugen und sind halbkugelförmig angeordnet. Dennoch verfügen die Insekten über ein ungleich größeres Blickfeld trotz ihrer deutlich kleineren Größe. Diese Eigenschaft der Facettenaugen hat sich das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik zunutze gemacht und ein miniaturisiertes Kamerasystem entwickelt, welches für den Einsatz in bautechnisch räumlich beengten Verhältnissen (z.B. Smartphones) geeignet ist.

Zur Person

Andreas Tünnermann studierte von 1982 bis 1988 Physik an der Universität Hannover. Im Anschluss arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Quantenoptik der Universität Hannover an seiner Promotion. Diese schloss er 1992 mit Auszeichnung ab, wobei er Konzepte zur Erzeugung kurzweiliger kohärenter Strahlung untersuchte. Ende 1992 wechselte er als Leiter der Entwicklung an das Laser Zentrum Hannover. 1997 habilitierte er sich auf dem Gebiet der ultrastabilen Laserstrahlquellen für messtechnische Anwendungen in der Gravitationswellendetektion. Im Alter von nur 34 Jahren erhielt Andreas Tünnermann einen Ruf auf eine Professur für Experimentalphysik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Seit Frühjahr 1998 leitet er hier das Institut für Angewandte Physik. Im Herbst 2002 erhielt Andreas Tünnermann einen Ruf als Direktor des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik, dessen Leitung er seit September 2003 innehat. Seine Forschungsschwerpunkte liegen heute auf dem Gebiet räumlich und zeitlich lokalisierten Lichtes. Weit mehr als 400 Veröffentlichungen in renommierten internationalen Zeitschriften, Patente und eingeladene Vorträge belegen die Bedeutung seiner Arbeiten. Seine angewandten Arbeiten wurden mit dem Röntgenpreis, WLT-Preis und dem Otto-Schott-Preis, dem Berthold-Leibinger-Innovationspreis und dem Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis ausgezeichnet.

Prof. Dr. Oliver Jagoutz

Associate Professor für Geologie am Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)



Vortrag 7 | Wie entstehen Kontinente?

(Sonntag, 08:30 Uhr)

Die Erde unterscheidet sich hinsichtlich ihrer geologischen Entwicklung stark von allen anderen Gesteinsplaneten unseres Sonnensystems. Sie ist der einzige Planet mit zwei grundsätzlich verschiedenen Krustenstrukturen: der ozeanischen und der kontinentalen Kruste. Die ozeanische Kruste ist dichter und deswegen topographisch niedriger als die kontinentale Kruste. Aufgrund der unterschiedlichen Dichte bleibt die kontinentale Kruste über Milliarden von Jahren erhalten, während die ozeanische Kruste entlang von Subduktionszonen in den oberen Mantel absinkt. Die ältesten Gesteine der kontinentalen Kruste sind über 4 Milliarden Jahre alt, während die ältesten ozeanischen Gesteine nur ca. 200 Millionen Jahre alt sind. Der Grund für den Dichteunterschied liegt in der chemischen Zusammensetzung der beiden Krusten. Woher kommt der Unterschied in der chemischen Zusammensetzung? Welche Prozesse lassen die ozeanische Kruste entstehen und welche die kontinentale? Die Antwort auf diese Fragen findet sich in den Gesteinen des Himalayas. Aufgrund tektonischer Verschiebungen im Zusammenhang mit der Gebirgsbildung sind in der Grenzregion zwischen Pakistan und Indien seltene Gesteine der unteren kontinentalen Kruste an die Oberfläche gelangt.

Zur Person

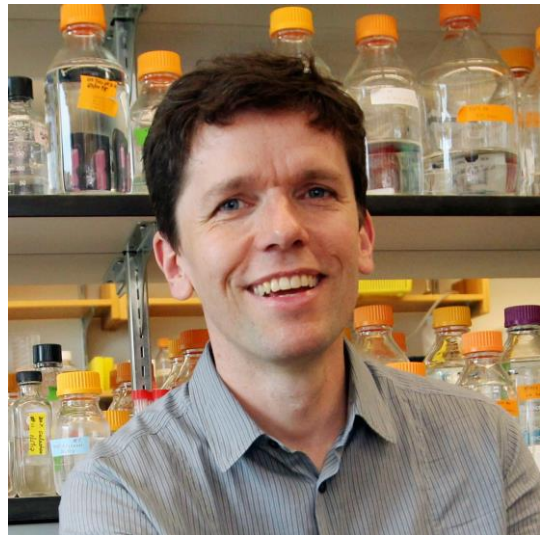
Oliver Jagoutz studierte Chemie und Geologie an der Universität Mainz. Während seines Studiums ging als Erasmus-Student an die ETH Zürich, um dort seine Diplomarbeit zu schreiben. Nach seinem Diplom in Geologie im Jahr 2000 begann er mit seiner Promotion an der ETH bei J. P. Burg. Zwischenzeitlich arbeitete er am Tokyo Institute of Technology mit Shige Maruyama zusammen. Nach seiner Promotion ging er als Postdoktorand zu Othmar Müntener an die Universität Bern. Seit 2008 arbeitet er am Massachusetts Institute of Technology, zuerst als Assistant Professor und zuletzt als Associate Professor.

Prof. Dr. Thomas Schwartz

Associate Professor für Biologie am Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)

Vortrag 8 | Transport und Kommunikation über die Kernmembran – ein Zwischenstand nach 15 Jahren Forschung (Sonntag, 9:30)

Menschliche Zellen sind in Kompartimente unterteilt, die durch Lipidmembranen voneinander getrennt sind. Der Zellkern, der die gesamte genetische Information enthält, ist von einer speziellen Doppelmembran umhüllt, die mit komplizierten Poren durchsetzt ist, den sogenannten Kernporenkomplexen. Wir untersuchen Struktur und Funktion dieser gigantischen Proteinapparate und interessieren uns auch prinzipiell für den Informationsaustausch zwischen Zellkern und -plasma. Für diese grundlegende Arbeit wird eine Vielzahl von Methoden verwendet, im Labor selbst als auch in weltweiten Kollaborationen. Mehr denn je ist Spitzenforschung heute ein kollaborativer Prozess zwischen Forschungsgruppen die sich synergistisch ergänzen können.



Zur Person

Thomas Schwartz studierte von 1990 bis 1995 Biochemie an der FU Berlin. Von 1996 bis 1999 arbeitete er als DAAD-geförderter Doktorand am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge. Im Jahr 2000 promovierte er bei Udo Heinemann an der FU Berlin. Von 2000 bis 2004 war er Postdoktorand bei Günter Blobel an der Rockefeller University in New York. Seit 2004 arbeitet er am Massachusetts Institute of Technology, bis 2010 als Assistant Professor, danach als Associate Professor.

Prof. Dr. Michael W. Tausch

Leiter des Lehrstuhls für Chemie und ihre Didaktik der Bergischen Universität, Wuppertal

Vortrag 9 | Photo & Nano – ein starkes Paar Experimentelle und konzeptionelle Grundlagen zur Wechselwirkung von Licht und Materie (Sonntag, 13:15)

Wie schafft es die Natur, das Licht der Sonne als energetischen Antrieb für alle Lebewesen auf der Erde zu nutzen? Wie schaffen wir es, die wir Teil dieser Natur sind, uns in ihr mit Hilfe des Lichts zu orientieren und in ihre Geheimnisse einzudringen? Wie sind stoffliche Funktionseinheiten in Pflanzen, Tieren und technischen Geräten, die Licht in andere Energieformen oder diese in Licht umwandeln, strukturiert?

Der Titel des Vortrags gibt in komprimierter Form die Antwort auf diese drei Fragen. Der Untertitel signalisiert, auf welche Weise im Vortrag erwiesen und untermauert wird, dass *Photonen* und *Nanostrukturen* jeweils das „Herz“ einer jeden lichtaktiven Funktionseinheit bilden. Wenn schließlich klar wird, dass diese winzigen Maschinen nach dem gleichen Prinzip arbeiten und dieses Prinzip recht einfach ist, kommt es zu einem erlösenden „Aha-Erlebnis“ bei allen, die eines oder mehrere naturwissenschaftliche Fächer unterrichten.

Der Referent möchte zusätzlich zu konkreten Experimenten und Unterrichtsmaterialien auch weiterführende Argumente und Hintergrundwissen liefern, die für die Planung und Durchführung eines motivierenden, innovativen Unterrichts in den MINT-Fächern hilfreich sind.

Zur Person

Michael W. Tausch leitet den Lehrstuhl für Chemie und ihre Didaktik an der Universität Wuppertal. Dort erforscht und entwickelt er Experimente, didaktische Konzepte und Lehr-/Lernmaterialien für die Innovation des Chemieunterrichts mit Inhalten aus Wissenschaft und Technik. Einen Schwerpunkt bilden dabei die Photoprozesse in der Lehre der Naturwissenschaften (Photo-LeNa). Tausch ist Herausgeber der Schulbuchreihe Chemie 2000+.

