Bundeskonferenz



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

Bremen | 12.11. - 14.11.2021

Veranstaltungsort:

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Celsiusstraße 1, 28359 Bremen

In dieser Broschüre:

Schule MIT Wissenschaft | Mission

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

Grußwort | Bundesministerin für Bildung und Forschung

Veranstaltungsplan

Referenten & Vorträge

Stand: 11. November 2021

Schule MIT Wissenschaft | Mission

"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 Ingenieurswissenschaften 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





Mobilitätspartner





Grußwort | Bundesministerin für Bildung und Forschung

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer, liebe Freunde von Schule MIT Wissenschaft,

die Anforderungen an Lehrkräfte sind hoch: Sie sollen leistungsschwache Kinder unterstützen und leistungsstarke fördern. Sie sollen die Klassengemeinschaft stärken, im Kollegium gut zusammenarbeiten, Brücken zu den Eltern bauen und



© Bundesregierung / Laurence Chaperon

vieles mehr. Für all diese Aufgaben brauchen Lehrkräfte Kraft, Zeit und Kompetenz.

Zugleich muss das Wichtigste im Blick bleiben: Das ist die Begeisterung für das Fach. Denn wer selbst begeistert ist, der schafft es auch, dass der Funke im Unterricht überspringt. Das gilt besonders für die MINT-Fächer, für die wir noch mehr Interesse wecken müssen.

Schulen sind Nährboden für die MINT-Begeisterung junger Menschen. Deshalb müssen sie erstklassig sein, gerade in diesen Fächern. Und dazu braucht es erstklassig ausgebildete Lehrerinnen und Lehrer, die sich immer wieder auf den neuesten Stand bringen.

Lebenslanges Lernen gehört heute in allen Berufen dazu. Denn Methoden und Wissensstand wandeln sich rasant. Auf der Höhe der Zeit zu bleiben, ist eine Daueraufgabe gerade auch für Lehrkräfte, die Multiplikatoren für Freude am Lernen sind.

Wir dürfen sie dabei nicht allein lassen. Und natürlich muss das Angebot stimmen. Deshalb gibt es zum Beispiel unsere "Qualitätsoffensive Lehrerbildung". Ziel sind passgenaue Fortund Weiterbildungen für Lehrerinnen und Lehrer.

Ich begrüße ausdrücklich, was Schule MIT Wissenschaft in zivilgesellschaftlichem Engagement auf diesem Gebiet leistet. Das ist vorbildlich. Die gestiegene Nachfrage belegt den Erfolg.

Das Prinzip ist einfach und großartig zugleich: Forscherinnen und Forscher berichten über ihre Arbeit und teilen ihre Ergebnisse. Die beteiligten Lehrkräfte bringen ihr Wissen auf aller-aktuellsten Stand und entdecken viel Neues für einen spannenden Unterricht.

Das ist Wissenschaftskommunikation in bestem Sinne, wie ich sie aus tiefer Überzeugung unterstütze. Wir brauchen noch viel mehr davon. Denn wir alle können dabei nur gewinnen.



Die Corona-Krise hat gezeigt, wie wichtig Spitzenforschung ist, um Krisen zu bewältigen. Deutschland war diesmal ganz vorn mit dabei, als es um einen wirksamen Impfstoff ging. Aber damit das beim nächsten Mal auch so ist, brauchen wir Nachwuchs, der in die Fußstapfen der Forschergrößen von heute tritt – in der Gesundheitsforschung, aber auch, wenn es um Quantentechnologien, KI oder Grünen Wasserstoff geht. Deshalb ist es so wichtig, dass die MINT-Bildung erstklassig funktioniert.

Ich danke dem MIT Club of Germany für sein Engagement. Diese Veranstaltung zeigt, wie aktuelle Forschung die MINT-Bildung bereichert. Sie zeigt, wie wir Begeisterung wecken und wachhalten. Sie zeigt, was gute Wissenschaftskommunikation bewirkt.

Nutzen Sie diese Gelegenheit. Ich wünsche spannende Diskussionen, viele Impulse für Ihre wertvolle Arbeit und dass Sie die Begeisterung weitertragen.

Anja Karliczek MdB

Phia Karlical

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, 12. November 2021		
ab	Registrierung / Teilnehmerunterlagen im ATLANTIC Hotel Universum	
14:00	Bezug der Hotelzimmer	
	Falls bei der Anmeldung gewählt und bestätigt (Details per Mail):	
14:30 -		
17:30	Führungen OHB / Marum (spezielle Zeitpläne)	
	Besichtigung Universum Bremen	
18:15 -	Shuttle ATLANTIC Hotel Universum – Senatsempfang	
18:45	Shuttle ATLANTIC Hotel Oniversum - Senatsemplang	
19:00 -	Senatsempfang im Übersee-Museum Bremen, Abteilung Ozeanien	
21:00	Eröffnungsansprachen, Get together	
21:00 -	Chuttle Canatagnantana ATLANTIC Hatal Hair aray	
21:30	Shuttle Senatsempfang – ATLANTIC Hotel Universum	

Samstag, 13. November 2021		
08:15 - 08:30	Fußweg ATLANTIC Hotel Universum – MPI für Marine Mikrobiologie	
08:30 - 08:45	Registrierung / Teilnehmerunterlagen im MPI für Marine Mikrobiologie	
08:45 - 09:00	Begrüßung	
09:00 - 09:45	Vortrag 1 Die Streifen des Zebrafisches: Wozu und wie entsteht Schönheit bei Tieren? Dr. Christiane Nüsslein-Volhard Nobelpreisträgerin 1995 für Medizin oder Physiologie Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen	
09:45 - 10:00	Fragen an die Referentin / Diskussion	
10:00 - 10:45	Vortrag 2 Energiespeicher für elektromobile Anwendungen <i>Prof. Dr. Jens Tübke</i> <i>Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT)</i> <i>Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)</i>	
10:45 - 11:00	Fragen an den Referenten / Diskussion	



11:00 - 11:30	Kaffeepause
11:30 - 12:15	Vortrag 3 Mathematik: Unser Schlüssel zur Industrie Dr. Matthias Knauer AG Optimierung und Optimale Steuerung Universität Bremen
12:15 - 12:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
12:30 - 13:15	Vortrag 4 Der Mars als unser nächster Nachbar – Bewährungsprobe für Physik & Mathematik Dr. Marco Scharringhausen DLR-Institut für Raumfahrtsysteme, Bremen
13:15 - 13:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
13:30 - 14:15	Gruppenfoto / Mittagspause: Snacks & Kaffee
	Workshop 1 Numerisches Lösen von Optimierungsproblemen im Unterricht Dr. Matthias Knauer Workshop 2 Künstliche Photosynthese Universität Wuppertal
14:15 -	Workshop 3 EXPERIMETALL: Auf den Spuren des Werkstoffs Metall M.A. Nele Woehlert Workshop 4 Prima Klima Dr. Martina Pätzold
16:15	Workshop 5 Mathe, Informatik und Medizin – wie passt das zusammen? Fraunhofer MEVIS
	Workshop 6 Programmieren eines Marsrovers DLR
	Workshop 7 chem2do Dr. Wolfgang Schmitz
	Workshop 8 Eiskalte Experimente Herder-Gymnasium Berlin
16:15 - 16:45	Kaffeepause
16:45 - 17:30	Vortrag 5 Essen ohne Mund: Symbiosen zwischen darmlosen Meerestieren und Bakterien Prof. Dr. Nicole Dubilier Max Planck Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen
17:30 - 17:45	Fragen an die Referentin / Diskussion
17:45 - 18:30	Vortrag 6 Auf ins Unbekannte: Wie Comet Interceptor einen noch unentdeckten Kometen untersuchen wird <i>Timo Rühl, OHB System, Bremen</i>
18:30 - 18:45	Fragen an die Referentin / Diskussion
18:45 - 19:00	Fußweg MPI für Marine Mikrobiologie – ATLANTIC Hotel Universum
19:00 - 19:45	Pause
19:45 - 19:50	Fußweg ATLANTIC Hotel Universum – Universum Bremen
20:00 - 23:55	Abendveranstaltung Begrüßung, Grußwort, Abendessen, Programm und Austausch zwischen Teilnehmern und Referenten im Universum Bremen
23:55 - 23:59	Fußweg Universum Bremen – ATLANTIC Hotel Universum



Commton	14 Navambar 2021
bis	14. November 2021
08:15	Auschecken im ATLANTIC Hotel Universum (Gepäck verbleibt im Hotel)
08:15 - 08:30	Fußweg ATLANTIC Hotel Universum – MPI für Marine Mikrobiologie
08:45 - 09:30	Vortrag 7 Extremwetter: Wettervorhersage in Zeiten des Klimawandels <i>Prof. Dr. Daniela Domeisen Eidgenössische Technische Hochschule Zürich / Universität Lausanne Alumna des Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)</i>
09:30 - 09:45	Fragen an die Referentin / Diskussion
09:45 - 10:30	Vortrag 8 Von Meer, Mikroben und Mensch – Rolle des Ozeans und seiner Bewohner in Klima- und Kohlenstoffkreislauf der Erde Prof. Dr. Antje Boetius Direktorin des Alfred-Wegener-Instituts, Leiterin der Brückengruppe für Tiefseeökologie und -Technologie (AWI, Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie Bremen und MARUM Bremen) und Professorin an der Universität Bremen
10:30 - 10:45	Fragen an die Referentin / Diskussion
10:45 - 11:00	Kaffeepause
11:00 - 13:00	Workshop 1 Numerisches Lösen von Optimierungsproblemen im Unterricht Dr. Matthias Knauer Workshop 2 Künstliche Photosynthese Universität Wuppertal Workshop 3 EXPERIMETALL: Auf den Spuren des Werkstoffs Metall M.A. Nele Woehlert Workshop 4 Prima Klima Dr. Martina Pätzold Workshop 5 Mathe, Informatik und Medizin – wie passt das zusammen? Fraunhofer MEVIS Workshop 6 Programmieren eines Marsrovers DLR Workshop 7 chem2do Dr. Wolfgang Schmitz Workshop 8 Eiskalte Experimente Herder-Gymnasium Berlin
13:00 - 13:45	Mittagspause / Snacks & Kaffee
13:45 - 14:30	Vortrag 9 Eingefroren am Nordpol – Expedition zum Epizentrum des Klimawandels <i>Prof. Dr. Markus Rex</i> <i>Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung</i> (AWI), Bremen
14:30 - 14:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
14:45 - 14:55	Abschlussworte / Feedback
14:55 - 15:10	Fußweg MPI für Marine Mikrobiologie – ATLANTIC Hotel Universum; Aufnehmen des Gepäcks
15:10 - 15:30	Shuttle ATLANTIC Hotel Universum – Hauptbahnhof Bremen



Referenten & Vorträge



Prof. Dr. Christiane Nüsslein-Volhard

Nobelpreisträgerin für Medizin 1995 Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen

Vortrag 1 | Die Streifen des Zebrafisches: Wozu und wie entsteht Schönheit bei Tieren? (Samstag, 09:00)

Wir finden Farben, Muster und Gesänge von Tieren schön, so wie wir Kunstwerke, Bilder und Musik schön finden. Die Kunstprodukte sind vom Menschen für Menschen gemacht, aber wie steht es mit den Ornamenten und Lauten der Tiere? Wie kommen diese wunderschönen Naturprodukte zustande?

Besonders wichtig sind Farbmuster für die Erkennung von Artgenossen und als Auslöser von angeborenen Instinkt-



handlungen, die bei der Kommunikation, bei Schwarmbildung, Revierabgrenzung und Sexualverhalten eine große Rolle spielen. Nicht nur ihre Schönheit für den Menschen, sondern die vielfältige Bedeutung von Farben und Mustern ist ausreichender Grund, ihren Aufbau, ihre Entstehung in der Entwicklung und ihre Evolution zu erforschen.

Wir untersuchen die Bildung von Farbmustern bei Fischen, genauer beim Zebrafisch Danio rerio. Dieser hat sich in den vergangenen 30 Jahren als hervorragendes Wirbeltier-Modellsystem der biomedizinischen Forschung etabliert. Die wichtigsten Eigenschaften: er entwickelt sich in durchsichtigen Eiern, die Larve ist auch durchsichtig, dadurch lassen sich viele Prozesse sehr einfach im lebenden Tier, in vivo, verfolgen. Er ist relativ leicht molekulargenetisch manipulierbar, und Mutanten erlauben, Proteine zu identifizieren, die spezifischen biologischen Prozessen zu Grunde liegen. Für unsere Fragestellung ist sein schönes regelmäßiges Farbmuster wichtig, das aus vier dunklen und vier hellen Streifen zusammengesetzt ist. Die Streifen entstehen bei beiden Geschlechtern, sie sind wohl für die Arterkennung bei der Schwarmbildung relevant. Bei der Balz sind die männlichen Fische intensiv gelb gefärbt, das ist "sexual attraction".

Woher kommen die Pigmentzellen? Wie besiedeln sie die Haut? Wie entsteht das Muster? Welche Gene sind bei der Evolution beteiligt? Auf die Beantwortung dieser Fragen hat sich mein Labor in den vergangenen Jahren fokussiert, wobei eine Reihe von modernen Verfahren der Fluoreszenzmikroskopie und der Gentechnik, besonders die neue CRISPR/Cas Methode des Gene-editings entscheidende Fortschritte im Verständnis ermöglicht haben.

Zur Person

Christiane Nüsslein-Volhard ist eine deutsche Genetikerin, die zusammen mit den Amerikanern Eric Wieschaus und Edward Lewis den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin für ihre Entdeckungen zur genetischen Steuerung der frühen Embryonalentwicklung erhielt. Anhand der Fruchtfliege Drosophila melanogaster identifizierten Nüsslein-Volhard und Wieschaus die Gene, die für die Bestimmung des Körperbaus und die Bildung der Körpersegmente wichtig sind. Gene, die homolog zu denen der Fruchtfliege sind, steuern auch die menschliche Entwicklung.

Nüsslein-Volhard wurde 1942 als zweites von fünf Kindern in Magdeburg geboren und wuchs in der entbehrungsreichen Nachkriegszeit in Frankfurt auf. Schon mit 12 Jahren wusste Nüsslein-Volhard, dass sie Biologin werden wollte und war eine eifrige, wenn auch unstete Schülerin. Nach einem einmonatigen Praktikum als Krankenschwester in einem Krankenhaus bestätigte sich ihr Verdacht, dass nicht die Medizin, sondern die Forschung das Richtige für sie ist, und sie studierte Biologie an der Universität Frankfurt. 1964 wechselte sie nach Tübingen, um Biochemie und im letzten Studienjahr Mikrobiologie und Genetik zu studieren.

Für ihre Diplomarbeit am Max-Planck-Institut für Virusforschung in Tübingen führte sie molekularbiologische Untersuchungen zur bakteriellen Transkription durch, interessierte sich dann aber zum Ende ihrer Diplomarbeit 1973 für Entwicklungsbiologie und Genetik. Sie entschied sich für Drosophila als geeignetes Thema für ein Postdoc-Projekt zur Entwicklungsgenetik und kam 1975 in das Labor von Walter Gehring in Basel.

Von 1978-80 teilte sie sich ein Labor mit Eric Wieschaus am Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie in Heidelberg. 1981 kehrte sie nach Tübingen zurück, wo sie 1985 Direktorin des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie wurde. Ihre Arbeitsgruppe entdeckte mehrere morphogenetische Gradienten im Drosophila-Embryo. In den 1990er Jahren führte sie systematische genetische Studien zur Embryonalentwicklung des Zebrafisches durch, der sich als herausragender Wirbeltier-Modellorganismus für die biomedizinische Forschung erwies.

Christiane Nüsslein-Volhard hat etwa 200 Originalarbeiten und mehrere Bücher veröffentlicht. Sie erhielt eine Reihe von Auszeichnungen und Ehrungen, darunter 1986 den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis – die höchste Auszeichnung in der deutschen Forschung, 1991 den Lasker Award (USA) und 1995 den Nobelpreis für Medizin oder Physiologie.

Im Jahr 2004 gründete Christiane Nüsslein-Volhard die CNV-Stiftung zur Förderung von Frauen mit Kindern in der Wissenschaft.



Prof. Dr. Jens Tübke

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

Vortrag 2 | Energiespeicher für elektromobile Anwendungen

(Samstag, 10:00)

Anthropogener CO₂-Austoß, Klima-



wandel, begrenzte Ressourcen und erneuerbare Energien sind Begriffe, denen wir tagtäglich begegnen und mit denen wir uns immer intensiver insbesondere auch bei der Bewertung und Entwicklung neuer Technologien auseinandersetzen müssen. Der Vortrag befasst sich mit elektrochemischen Energiespeichern und hier insbesondere mit Speichern, die in Elektroautos Einsatz finden. Auf Basis der Anforderungen an marktfähige Batteriesysteme und dem erwarteten Entwicklungspotenzial neuer Materialien und Herstellungsprozesse werden Aussagen über Potenziale und Grenzen von Batteriespeichern bezüglich ihres Einsatzes in der Elektromobilität abgeleitet.

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 in Pfinztal auf. Seit 2008 ist er dort Leiter des Fachbereichs "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 im Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik (MVM) am KIT 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 des Fraunhofer IPT – Teilinstitutes FFB berufen.



Dr. Matthias Knauer

Wissenschaftlicher Mitarbeiter der AG Optimierung und Optimale Steuerung Universität Bremen

Vortrag 3 | Mathematik: Unser Schlüssel zur Industrie (Samstag, 11:30)

Wofür lernt man eigentlich Mathematik? In diesem Vortrag soll an konkreten Beispielen erläutert werden, wie Mathematik, insbesondere die Disziplin der Optimierung, bei der Lösung von Fragestellungen aus der Industrie weiterhilft. Nicht selten führen solche Fragestellungen auch zu neuen mathematischen Ideen. Ein Gewinn für beide Seiten!



Doch was zeichnet Mathematikerinnen und Mathematiker aus? Die üblichen Antworten, wie die Fähigkeit, sich in neue Themen einzuarbeiten, oder das Problem zu abstrahieren, sollen in diesem Vortrag illustriert werden.

Zur Person

Matthias Knauer arbeitet seit 2004 am Zentrum für Technomathematik (ZeTeM) der Universität Bremen. In der Arbeitsgruppe Optimierung und Optimale Steuerung optimiert er überall da, wo sich etwas bewegt: Kräne, Raumschiffe, Roboter. Damit jeder versteht, wie schön und nützlich Mathematik sein kann, erstellt er außerdem Visualisierungen am Computer und Exponate und bietet mathematische Stadtführungen an.



Dr. Marco Scharringhausen

DLR-Institut für Raumfahrtsysteme, Bremen

Vortrag 4 | Der Mars als unser nächster Nachbar – Bewährungsprobe für Physik & Mathematik (Samstag, 12:30)

Erforschung erfordert neben wissenschaftlicher Kreativität auch eine



ganze Menge Handwerkszeug, um von der Erde zum Mars zu gelangen, dort sicher zu landen oder auch nur in der Umlaufbahn zu sein. Der Vortrag beleuchtet einige Aspekte der Mathematik und Physik, deren Verständnis für die Erforschung des Mars und des Weltraumes allgemein unabdingbar sind: Differentialgleichungen, klassische Mechanik, Relativitätstheorie, Aerodynamik.

Zur Person

Studium der Diplommathematik: 2000 – 2003

Promotion in Physik (Satellitendaten & Atmosphärenphysik): 2003 – 2007 Beteiligung an mehreren Marsmissionen (ExoMars, InSight): 2007 – 2021

Vieljährige Erfahrung im Bereich "Exploration des Sonnensystems



Prof. Dr. Nicole Dubilier

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie, Bremen

Vortrag 5 | Essen ohne Mund: Symbiosen zwischen darmlosen Meerestieren und Bakterien (Samstag, 16:45)

Ende der 1970er Jahre gelang Forschern eine der größten biologischen Sensationen des 20.



Jahrhunderts. Sie entdeckten blühende Lebensgemeinschaften mit einer vollkommen fremden Tierwelt an heißen Quellen in der Tiefsee in 3000 Meter Wassertiefe. Vor dieser Entdeckung dachte man, dass solch reichhaltige Ökosysteme fernab vom Sonnenlicht nicht existieren könnten. Heute wissen wir: Symbiosen bilden die Grundlage dieser Lebensgemeinschaften zwischen Bakterien und Tieren. Die symbiontischen Bakterien nutzen energiereiche Verbindungen aus den heißen Quellen, wie Schwefelwasserstoff und Methan, um ihre Wirte, die Tiere, zu ernähren. Manche Tiere haben sich so gut an die Ernährung durch ihre Symbionten angepasst, dass sie ihren Mund und Darm komplett zurückgebildet haben. Diese Symbiosen sind enorm vielfältig und kommen nicht nur in der Tiefsee, sondern auch in vielen Flachwasserlebensräumen vor wie Korallenriffen oder Seegraswiesen. Das zeigt, dass nicht nur Wettkampf und die Selektion des Stärkeren zur Artenvielfalt führen, sondern auch Symbiosen und Kooperation treibende Kräfte der Evolution sind.

Zur Person

Nicole Dubilier (* 16. Januar 1957 in New York City) ist eine US-amerikanisch-deutsche mikrobiologisch arbeitende Meeresbiologin, Direktorin am Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie und seit 2012 Biologie-Professorin an der Universität Bremen. Die Tochter eines US-amerikanischen Geschäftsmanns und einer deutschen Mutter wuchs zunächst auf im New Yorker Stadtteil Manhattan. Als 13-Jährige zog sie mit der Mutter und den Geschwistern nach Deutschland. Sie konnte kaum Deutsch, aber lernte es schnell. Aufgrund ihrer seit der Kindheit ungebrochenen Begeisterung für das Meer arbeitete sie parallel zum Biologie-Studium an der Universität Hamburg von 1977 bis 1981 als studentische Forschungsassistentin in der Biologischen Anstalt Helgoland mit. Das war ausschlaggebend für ihre Spezialisierung auf Meeresbiologie. Sie machte 1981 ihr Vordiplom in Biologie, 1985 ihr Diplom in Zoologie, Biochemie und Mikrobiologie an der Universität Hamburg. Für ihre Doktorarbeit sammelte und analysierte sie Wattwürmer.

Als Post-Doc erhielt sie eine Einladung der Mikrobiologin Colleen Cavanaugh, in ihrem Labor an der Harvard University am NSF-Projekt "Biogeography of Chemoautotrophic Symbioses in Marine Oligochaetes" zu arbeiten. Sie sequenzierte die 16S RNA Gene, die als



phylogenetische Marker dienen, bei Bakterien auf darmlosen Meereswürmern, und konnte nachweisen, dass diese zwei Symbionten beherbergen. Nach Veröffentlichung ihrer Post-Doc-Forschung 1995 kehrte Dubilier gemeinsam mit ihrem deutschen Ehemann, einem orthopädischen Chirurgen, nach Deutschland zurück. 1996 wurde ihre Bewerbung beim Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie als Wissenschaftlerin der Molecular Ecology Group angenommen.

Ab 2001 wurde Dubilier zur Gruppenleiterin befördert und führte seitdem die Forschungsgruppe Symbiosis am MPI. 2002 bis 2006 war sie zudem Koordinatorin der "International Max Planck School of Marine Microbiology". Im Jahre 2007 wurde sie auf eine W2-Stelle befördert und fortan Leiterin der gesamten Symbiose-Gruppe am MPI bis 2013. Im Wintersemester 2004/2005 übernahm sie eine zweimonatige Gastprofessur an der Universität Pierre und Marie Curie in Paris. Seit 2012 ist sie Biologie-Professorin für mikrobielle Symbiosen an der Universität Bremen. Seit 2013 ist sie Direktorin des MPI-MM. Sie organisierte die im Juni 2015 stattfindende Gordon Research Conference: Identifying the Common Language of Host-Microbe Associations in Waterville Valley, New Hampshire. Die Forscherin ist Teil des Exzellenzclusters der DFG an der Universität Bremen namens MARUM – The Ocean in the Earth System.



Timo Rühl

OHB System AG, Bremen

Vortrag 6 | Auf ins Unbekannte: Wie Comet Interceptor einen noch unentdeckten Kometen untersuchen wird (Samstag, 17:45)

Asteroiden, Kometen und Meteoriten sind Kleinkörper unseres Sonnensystems. Ihr Vorkommen ist reichlich und



spannt vom erdnahen Asteroidengürtel bis in die Tiefen unseres Sonnensystems zur Oortschen Wolke. Einige dieser Körper sind seit Anbeginn unseres Sonnensystems geologisch unverändert geblieben. Sie bilden somit ein archäologisches Fossil der Materialien, die einst unser Sonnensystem ausmachten. Bisherige Raumfahrtmissionen zu Kometen, wie 67P/Churyumov–Gerasimenko, hinterließen nicht nur beeindruckende Bilder mit weitreichender medialer Wirksamkeit, sondern auch eine Vielzahl an wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

Die Comet-Interceptor-Mission zielt darauf, einen Kometen zu besuchen, der sich das erste Mal dem inneren Sonnensystem nähert. Auf dem Weg in das innere Sonnensystem erhitzen sich Kometen typischerweise, und die ausgasenden Materialien formen den charakteristischen Schweif. Proben innerhalb dieses Schweifs zu nehmen ist wie eine archäologische Zeitreise zurück zu unserem Ursprung.

Kometen, die das erste Mal in unser inneres Sonnensystem vordringen, entstammen meist den Tiefen der Oortschen Wolke. Selbst mit modernen Teleskopen kann ihre Ankunft nur kurze Zeit vor dem Eintreffen bestimmt werden. Die typische Entwicklung von Satelliten dauert sehr viel länger, als Zeit zwischen Entdeckung und Eintreffen bleibt. Die Comet-Interceptor-Mission geht daher einen anderen Weg. Der Satellit wird gebaut, bevor das eigentliche Ziel bekannt ist. Dieser Ansatz ist sehr anspruchsvoll. Der Vortrag beleuchtet, welche Herausforderungen bei einem generischen Missionsprofil auftreten, wie Systemingenieure den Satelliten als Ganzes auslegen und wie simple Mathematik und Physik dabei helfen einen ersten Konzeptentwurf zu entwickeln.

Zur Person

Studium Maschinenbau (RWTH Aachen University): 2011 - 2016

Studienaustausch Luft-und Raumfahrtechnik (Politecnico di Torino): 2013 - 2014

Studium Space Systems Engineering (Delft University of Technology): 2016 - 2019

Systemingenieur für Wissenschaftliche Missionen (Vorentwicklung OHB System): seit 2019



Prof. Dr. Daniela Domeisen

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich Alumna des Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)

Vortrag 7 | Extremwetter: Wettervorhersage in Zeiten des Klimawandels (Sonntag, 08:45)

Immer häufiger ist von extremen Wetterereignissen die



Bildquelle: ETH Zürich / Giulia Marthaler

Rede, von Hitzewellen und Stürmen. Die Auswirkungen solcher Ereignisse auf die Natur und die Gesellschaft sind oft schwerwiegend. Der Klimawandel kann Extremereignisse sogar noch verstärken. Aber auf welchen Zeitskalen können Vorhersagen von Extremereignissen gemacht werden? Während uns die Wettervorhersage vertraut ist, stecken langfristigere Vorhersagen von Wochen bis Monaten noch in den Kinderschuhen, haben aber viel Potenzial. Gleichzeitig werden Klimaprognosen immer relevanter. Dieser Vortrag gibt einen Einblick in den aktuellen Stand der Wissenschaft in der Wetter- und Klimavorhersage, zeigt die Herausforderungen und Möglichkeiten auf und stellt diese in den Zusammenhang unserer eigenen Wahrnehmung von Wetter und Klima.

Zur Person

Daniela Domeisen studierte Physik an der ETH Zürich und die Auswirkungen des Klimas auf die Gesellschaft an der Columbia University in New York. Sie promovierte am MIT zur Fluiddynamik der Atmosphäre, gefolgt von Forschungsaufenthalten in den USA und in Deutschland. In London arbeitete sie für ein Finanzunternehmen zur Vorhersage von Rohstoffpreisen im Zusammenhang mit Wetter- und Klimaphänomenen, gefolgt von einer Juniorprofessur am GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung in Kiel. Seit 2017 hat sie eine Assistenzprofessur an der ETH Zürich inne. Sie ist Expertin für langfristige Vorhersage am Übergang vom Wetter zum Klima, Extremereignisse sowie globale Zusammenhänge im Klimasystem.

Prof. Dr. Antje Boetius

Direktorin des Alfred-Wegener-Instituts Leiterin der Brückengruppe für Tiefseeökologie und -Technologie (AWI, Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie Bremen und MARUM Bremen)

Professorin an der Universität Bremen

Vortrag 8 | Von Meer, Mikroben und Mensch – Rolle des Ozeans und seiner Bewohner in Klima- und Kohlenstoffkreislauf der Erde (Sonntag, 09:45)

Die Ozeane bedecken nicht nur 70% der Erdoberfläche, sie nehmen auch 30% der CO₂-Emissionen auf und über 90% der Erderwärmung. Die meisten unbekannten Arten dieser Erde leben im Meer – es



sind Millionen, samt all ihrer genetischen Vielfalt, die noch zu entdecken sind. Vor allem die Einzeller, die schon seit über 3,5 Milliarden Jahren in den Meeren leben und auch heute wesentlich die Stoffkreisläufe der Erde beeinflussen, geben uns noch viele Rätsel auf. Der tiefe Ozean beherbergt eine bisher unbekannte Vielfalt von Ökosystemen, deren Energiequellen, Lebenszyklen und Funktionen sich erheblich von unserer eigenen Umwelt unterscheiden und uns immer wieder staunen lassen. Beim Erforschen des Unbekannten ist aber Eile geboten, denn die Veränderung der Meeresumwelt durch den globalen Wandel geht mit erstaunlicher Geschwindigkeit voran. In Zeiten sich verknappender Meeresressourcen – etwa von Öl, Gas oder Fisch – und eines Überschusses von Abfallprodukten an Land und in der Atmosphäre gibt es dabei viele Ideen, wie wir uns die Weiten des Ozeans und die Vielfalt seiner Bewohner zunutze machen können. Doch hat die Tiefsee als vom Menschen noch weitgehend unberührter, unbegehbarer Raum neben praktischen Aspekten auch einen hohen kulturellen Wert. Der Vortrag verknüpft die Faszination am Forschen und Entdecken dieses unbekannten Lebensraums mit drängenden Fragen zu Schutz und Nutzungskonzepten.



Zur Person

Antje Boetius ist Polar- und Tiefseeforscherin, Direktorin des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung und Professorin für Geomikrobiologie an der Universität Bremen. Geboren 1967, studierte Antje Boetius in Hamburg und San Diego Biologische Ozeanographie. Ihre Forschung dreht sich vor allem um die Rolle von marinen Mikroorganismen im Meeresboden für den globalen Kohlenstoffkreislauf und die Methanflüsse. Seit Ende 2008 leitet sie die Helmholtz-Max Planck Brückengruppe für Tiefseeökologie und -Technologie. Antje Boetius hat an fast 50 Expeditionen auf internationalen Forschungsschiffen teilgenommen und beschäftigt sich derzeit in ihrer Forschung vor allem mit Fragen der Auswirkungen des Klimawandels auf die Biogeochemie und Biodiversität des Arktischen Ozeans sowie mit der Entdeckung unbekannter Ökosysteme in der Tiefsee. Sie hat dafür den ERC Advanced Grant des Europäischen Forschungsrates erhalten. Für ihre Arbeit wurde sie unter anderem mit dem Deutschen Umweltpreis 2018 und dem Bundesverdienstkreuz im Jahr 2019 ausgezeichnet, für die Wissenschaftskommunikation z.B. mit dem Communicator-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie der Urania Medaille 2020.



Prof. Dr. Markus Rex

Alfred-Wegener-Institut
Helmholtz-Zentrum für Polar- und
Meeresforschung (AWI), Bremen

Vortrag 9 | Eingefroren am Nordpol – Expedition zum Epizentrum des Klimawandels (Sonntag, 13:45)

Es war die größte Arktisexpedition jemals. Im Oktober 2019 ließ sich der Forschungseisbrecher Polarstern fest in das arktische Meereis einfrieren, um nur mit der Kraft der natürlichen Eisdrift ein ganzes Jahr



durch die zentrale Arktis zu driften. Unterstützt von sechs weiteren Schiffen sowie Flugzeugen und Hubschraubern ist dabei erstmals die direkte Umgebung des Nordpols im Winter mit einem modernen Forschungseisbrecher erreicht worden.

Die Wissenschaftler folgten den Spuren Fridtjof Nansens historischer Expedition von 1893 – 1896. Trotz extremer Kälte, arktischen Stürmen, einer sich ständig verändernden Eislandschaft und den ungeahnten Herausforderungen durch die Corona-Pandemie erforschten sie den Nordpol genauer als je zuvor und erreichten bahnbrechende Beobachtungen der Klimaprozesse in der zentralen Arktis. Sie werden damit das Klimasystem besser verstehen und vorhersagen können. Projekt- und Expeditionsleiter Markus Rex berichtet vom dramatischen Klimawandel in der Arktis und gibt einen Einblick in den Ablauf dieser einzigartigen Expedition.

Zur Person

Prof. Dr. Markus Rex, Jahrgang 1966, ist ordentlicher Professor an der Universität Potsdam und leitet die Atmosphärenforschung am Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung. Der gebürtige Braunschweiger studierte in an der Carolo-Wilhelmina-Universität Braunschweig und an der Georg-August-Universität Göttingen Physik, Geophysik und Meteorologie und legte 1993 sein Diplom in Physik ab. Nach der Promotion 1997 an der Freien Universität Berlin führten ihn berufliche Stationen an das Jet Propulsion Laboratory (JPL) der National Aeronautics and Space Administration (NASA) und des California Institute of Technology, an die University of Canterbury in Christchurch, Neuseeland, und an das Alfred-Wegener-Institut in Potsdam. Er habilitierte sich 2013 an der Universität Bremen und wurde für seine Arbeiten im Bereich der polaren Klimaforschung mehrfach ausgezeichnet.



Derzeit leitet er das MOSAiC-Vorhaben, welches die größte jemals unternommene Arktisexpedition zum Mittelpunkt hat. Rex engagiert sich stark in der Kommunikation wissenschaftlicher Zusammenhänge im Klimasystem und ist Verfasser des Spiegel-Bestsellers "Eingefroren am Nordpol". Sein Radioblog beim SWR1 wurde 2020 für den deutschen Radiopreis nominiert.



Workshops



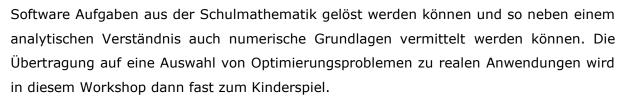
Dr. Matthias Knauer

Wissenschaftlicher Mitarbeiter der AG Optimierung und Optimale Steuerung Universität Bremen

Workshop 1 | Numerisches Lösen von Optimierungsproblemen im Unterricht (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

In der Arbeitsgruppe Optimierung und Optimale Steuerung helfen wir bei der Lösung von Problemen aus der echten Welt. Wie bewegt sich ein Kran schwingungsfrei? Wie parkt ein Auto optimal ein? Das alles kann unsere Optimierungs-Software WORHP beantworten. Dabei unterscheiden sich diese Fragen gar nicht so sehr von den üblichen Mathe-Aufgaben aus der Schule.





Es wird empfohlen, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein Windows-Laptop mitbringen, um die vorgestellten Optimierungsprobleme direkt mit WORHP Lab, einer grafischen Oberfläche zu WORHP, selbst zu lösen. Die Software wird im Workshop eingerichtet und kann auch danach weiter für akademische und schulische Zwecke genutzt werden. Eine Teilnahme ist auch ohne Windows-Laptop möglich.

Zur Person

Matthias Knauer arbeitet seit 2004 am Zentrum für Technomathematik (ZeTeM) der Universität Bremen. In der Arbeitsgruppe Optimierung und Optimale Steuerung optimiert er überall da, wo sich etwas bewegt: Kräne, Raumschiffe, Roboter. Damit jeder versteht, wie schön und nützlich Mathematik sein kann, erstellt er außerdem Visualisierungen am Computer und Exponate und bietet mathematische Stadtführungen an.



Prof. Dr. Michael Tausch¹ Dr. Yasemin Gökkuş²

- Didaktik der Chemie, Bergische Universität, Wuppertal
- ² Bergische Universität, Wuppertal

Workshop 2 | Vom Lichtlabor Pflanze zur künstlichen Photosynthese (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Wie schafft es die Natur, alleine das Sonnenlicht als energetischen Antrieb für alle Lebewesen auf der Erde zu nutzen? Dieser Frage nachzugehen lohnt sich, denn globale Probleme des 21. Jahrhunderts wie Energiewende, Klimawandel und Nachhaltigkeit können nur gelöst werden, wenn unsere Schuljugend für die Möglichkeiten sensibilisiert wird, die in der Nutzung des Solarlichts liegen.

Photoprozesse sind interdisziplinär. Sie bieten eine Fülle von motivierenden Kontexten, an denen Basiskonzepte, Kompetenzen und lehrplankonforme Inhalte der Chemie und benachbarter MINT-Fächer vermittelt und gefördert werden können.

Im Workshop stehen Modellexperimente zum "Lichtlabor Pflanze" im Vordergrund. Dabei geht





es um das Zusammenwirken von Chlorophyllen und Carotinoiden bei der Photosynthese sowie um die stofflichen und energetischen Grundlagen beim natürlichen Kreislauf Photosynthese und Atmung. In einem neuen Experiment wird eine Teilreaktion der aktuell viel beforschten künstlichen Photosynthese realisiert. Es ist die photokatalytische Herstellung von "grünem" Wasserstoff direkt durch Lichtbestrahlung, ohne den Umweg über Photovoltaik und Elektrolyse.

Die didaktische Verwertung und curriculare Einbindung der Experimente in den Sekundarstufen I und II wird mithilfe von Unterrichtskonzeptionen, Arbeitsblättern, Modellanimationen und Lehrfilmen unterstützt. Diese sind über das Internetportal https://chemiemitlicht.uni-wuppertal.de/ frei zugänglich.



Zu den Personen

Prof. Dr. Michael Tausch, langjähriger Chemielehrer (1976 – 1995) an der KGS Weyhe und Professor für Chemie und ihre Didaktik an den Universitäten Duisburg (1995 – 2005) und Wuppertal (seit 2005), entwickelt Lehr-/ Lernmaterialien als Print- und Elektronikmedien sowie als Interaktionsboxen mit experimentellem Equipment. Sein Forschungsinteresse gilt insbesondere der curricularen Innovation des Chemieunterrichts und des Chemie-Lehramtsstudiums. Einen Schwerpunkt bilden dabei die Prozesse mit Licht. Auf diesem Gebiet leistet er Pionierarbeit für den Chemieunterricht und die benachbarten MINT-Fächer. M. W. Tausch erhielt im Jahr 2015 als erster Chemiedidaktiker den neu eingerichteten Heinz-Schmidkunz-Preis der Gesellschaft Deutscher Chemiker.

Dr. Yasemin Gökkuş schloss 2014 ihr Studium in den Fächern Chemie und Mathematik an der Universität Paderborn mit dem 1. Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien ab. Während des Studiums war sie als Stipendiatin der Stiftung der Deutschen Wirtschaft Vertrauensperson beim Studienkompass für Abiturienten und gleichzeitig als Vertretungslehrkraft für das Fach Mathematik tätig. Sie absolvierte 2016 das Referendariat am Mataré-Gymnasium in Meerbusch und ist seit November 2016 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Chemiedidaktik an der Bergischen Universität Wuppertal. Ihre Promotion hat sie dort im März 2020 abgeschlossen. Seither ist sie Lehrerin an einer Bremer Schule und wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Chemiedidaktik Wuppertal

.



M.A. Nele Woehlert

Universität Bremen

Workshop 3 | EXPERIMETALL: Auf den Spuren des Werkstoffs Metall (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Der interdisziplinäre Sonderforschungsbereich SFB/TRR 136 "Funktionsorientierte Fertigung auf der Basis charakteristischer Prozesssignaturen" – kurz: Prozesssignaturen – hat sich zum Ziel gesetzt, die Wechselwirkungen zwischen Werkstoffen und Fertigungsprozessen zu erforschen und so das Konzept der sogenannten Prozesssignaturen zu entwickeln und zu konkretisieren. Die Vision ist die Eröffnung einer neuen Perspektive in der werkstofforientierten Fertigung zur Optimierung von Bauteilen. Mehr als 40 Ingenieurinnen und Ingenieure, Mathemati-



kerinnen und Mathematiker und Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler arbeiten für dieses Ziel im SFB an den Universitäten Bremen, Aachen und Stillwater (USA).

In unserem Sonderforschungsbereich Prozesssignaturen konzipieren wir außerdem verschiedene Formate für Schülerinnen und Schüler, um ihnen zielgerichtet Inhalte aus unserer Forschung zu vermitteln und ihre Neugier zu wecken. Dabei steht stets eine Hands-On-Mentalität im Vordergrund. Das Highlight ist unsere mobile Ausstellung EXPERIMETALL. Anhand zahlreicher Exponate und Experimente lassen sich formgebende Fertigungsverfahren entdecken und die Eigenschaften von Metallen erfahren. Dieser Workshop widmet sich der Ausstellung und ihrem virtuellen Double in allen Facetten – getreu dem Motto "Entdecken + Verstehen + Anwenden".

Zur Person

Nele Woehlert studierte Germanistik und Philosophie an der Universität Bremen. Im Rahmen des transregionalen Sonderforschungsbereichs 136 "Prozesssignaturen" ist sie für die Wissenschaftskommunikation und Graduiertenförderung zuständig. Neben zahlreichen Projekten und Maßnahmen im MINT-Bereich koordiniert sie auch die Ausstellung EXPERIMETALL.



Dr. Martina Pätzold

MARUM UNISchullabor, Universität Bremen

Workshop 4 | Prima Klima (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Der Klimawandel ist in aller Munde, und nach dem Anfang Februar 2007 des veröffentlichten ersten Bericht Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) dürfte auch der letzte Skeptiker davon überzeugt sein, dass der Mensch das Klima maßgeblich verändert.



- Wie kommen die Daten für solche Berichte zustande?
- Wie und wo gewinnen Meeresforscher Proben für ihre Untersuchungen?
- Welche Methoden werden in den Laboren auf den Forschungsschiffen und den Instituten an Land eingesetzt?

Zur Person

Dr. Martina Pätzold studierte und promovierte im Bereich Geowissenschaften / Meereswissenschaften an der Universität Marburg und der biologischen Station Roscoff / Frankreich. Nach der Promotion Tätigkeit an der Universität Bremen in den Bereichen Meeresgeologie, Wissenschaftsmanagement und Öffentlichkeitsarbeit.

Seit 2004 Leitung des MARUM UNISchullabors an der Universität Bremen. Der Schwerpunkt liegt in der Arbeit mit Kindern und Jugendlichen. In dem Schülerlabor arbeiten die Besucher an Experimenten zu naturwissenschaftlichen Grundkonzepten.

Hauptziel ist es immer Interesse und Neugier zu wecken. In den Kursen und Vorträgen steht der Spaß am Thema immer im Vordergrund.



Dr. Hanne Ballhausen¹ Dr. Holger Vogts²

- Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS, Bremen
- MINT-Koordinator Max-Planck-Gymnasium, Delmenhorst

Workshop 5 | Mathe, Informatik und Medizin – wie passt das zusammen? (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Wofür benötigen wir Mathe, Informatik und Physik in der modernen Medizin? Und wie können diese Fächer dabei helfen, die Diagnose und Therapien von Erkrankungen zu verbessern?

In diesem Workshop geben wir Einblicke in die medizinische Bildverarbeitung und die Rolle der Mathematik und Informatik dabei. Warum ist die Computerunterstützung in der Medizin so wichtig und wie können gute Programme die Diagnose und Therapie verbessern und den Arbeitsalltag der Mediziner vereinfachen? Gemeinsam schauen wir auf medizinische Daten und ihren Aufbau und wie sie am Computer bearbeitet werden können und wie die Mathematik und Informatik ihren Teil zum Fortschritt der Medizin beitragen.

Neben dem eigenen Arbeiten mit der Software und den medizinischen Bildern wird es einen



Erfahrungsbericht aus dem Projekt "Digitale Medizin im Informatikunterricht" am Max-Planck-Gymnasium Delmenhorst geben.



Zu den Personen

Dr. Hanne Ballhausen hat nach ihrem Studium der Mathematik viele Jahre im Bereich der numerischen Simulation und Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen geforscht. Nach ihrer Promotion hat sie im Fraunhofer Institut für Digitale Medizin MEVIS weiter an der Validierung der Simulation thermischer Ablationsverfahren gearbeitet. Seit 2014 kümmert sie sich schwerpunktmäßig darum, Kindern und Jugendlichen die Wissenschaft und das wissenschaftliche Arbeiten näher zu bringen.

Dr. Holger Vogts studierte Physik an der TU Carolo Wilhelmina zu Braunschweig mit dem Abschluss der Promotion (2009) am Institut für Mathematische Physik mit dem Forschungsschwerpunkt Quanteninformationstheorie. Nach dem zweiten Staatsexamen15 für das Lehramt mit den Fächern Physik und Mathematik unterrichtete er an der Hoffmann-von-Fallersleben-Schule Braunschweig und studierte berufsbegleitend Informatik für das Lehramt. Seit 2018 ist Holger Vogts MINT-Koordinator am Max-Planck-Gymnasium Delmenhorst.



Dr. Dirk Stiefs¹, Amina Zaghdane², Niklaas Hibbeler³

- ¹ Leiter des DLR_School_Lab, Bremen
- ² DLR_School_Lab, Bremen
- ³ DLR_School_Lab, Bremen

Workshop 6 | Programmieren eines Marsrovers (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Roboter werden oft dort eingesetzt, wo Arbeit für den Menschen zu gefährlich ist. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR beschäftigt sich mit dem Einsatz von Robotern in der Raumfahrt, in der sie häufig die Astronauten unterstützen oder, auf fremden Planeten, sogar ersetzen müssen. Die aktuellen Marsrover haben schon viele wichtige Informationen zur Zusammensetzung des Planeten Mars und seiner Atmosphäre liefern können. Das DLR Bremen hat sich unter anderem mit der Entwicklung spezieller Räder und Forschungsinstrumente an Marsmissionen beteiligt. Und auch bei der nächsten Mission, ExoMars, macht das DLR mit.

Im DLR_School_Lab Bremen, eines der 15 Schülerlabore des DLR, erfahren Schülerinnen und Schüler, dass Marsrover aufgrund der Signalverzögerung nicht direkt gesteuert werden können, sondern für ihre Bewegungen und Aufgaben vorab programmiert werden müssen. Anhand von Rover-Modellen können die Schülerinnen und Schüler eigene Programmiererfahrungen sammeln und verschiedene Aufgaben lösen. Dies geht sowohl in Präsenzform im DLR_School_Lab als auch rein virtuell im Klassenzimmer oder im Home-Schooling. In dem Workshop stellen wir dieses Angebot vor und die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können selbst die Programmierumgebung ausprobieren. Es sind keine Vorkenntnisse erforderlich.









Zu den Personen

Dr. Dirk Stiefs studierte in Oldenburg Physik und promovierte in Oldenburg und Amsterdam. Seit 2011 ist er Leiter des DLR_School_Lab Bremens, das Schülerlabor des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bremen. Darüber hinaus moderiert Herr Stiefs Science Shows von kleinen Science Slams bis hin zu Veranstaltungen mit über 16.000 Schülerinnen und Schüler bei der DLR_Raumfahrt_Show 2019 in Erfurt.

Amina Zaghdane studiert Technomathematik an der Universität Bremen und arbeitet im DLR_School_Lab Bremen. Zudem konzipiert, realisiert und begleitet sie freiberuflich weitere Bildungsangebote, überwiegend im MINT-Bereich, im Rahmen unterschiedlicher Projekte.

Niklaas Hibbeler studiert an der Universität Bremen im Master Betriebswirtschaftslehre. Seit 2015 ist er als studentische Hilfskraft beim DLR_School_Lab Bremen. Seine besonderen Interessen liegen in den Bereichen Robotik, 3D-Druck und 3D Modellierung.



Dr. Wolfgang Schmitz

Institut für Chemie, Pädagogische Hochschule Karlsruhe

Workshop 7 | CHEM2Do (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Die hier angebotene Fortbildung zu CHEM2Do ist Grundvoraussetzung zum Erhalt der kostenlosen Versuchskoffers.



CHEM2Do heißt der WACKER-Schulversuchskoffer. Er setzt konsequent aufs Selbermachen. Denn nur wenn SuS selbst experimentieren, ausprobieren und forschen, werden sie sich für Chemie begeistern. Mit den Versuchen können SuS spannende moderne Werkstoffe entdecken: Silicone und Cyclodextrine. Die acht Versuche greifen Lehrplaninhalte aus der Sekundarstufe I + II auf. Besonders geeignet ist der kostenlose Koffer für den Chemieunterricht an Gymnasien, Realschulen und Gesamtschulen. Die Chemikalien können nachbestellt werden – natürlich gratis.

Der Schulversuchskoffer CHEM2Do beinhaltet neben den benötigten Chemikalien auch umfangreiche Lehr- und Lernmaterialien. Im Netz können Sie viele animierte Versuchsbeschreibungen, aber auch Erklärvideos finden.

https://www.chem2do.de/

Zur Person

Dr. Wolfgang Schmitz ist als akademischer Oberrat am Institut für Chemie der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe tätig. Nach seinem Studium der Chemie und der Geographie für das Lehramt der Sekundarstufen II und I an der Universität zu Köln und der Promotion am Institut für Anorganische Chemie der Universität zu Köln über tert.-Butyldifluorphosphan-Komplexe des Rutheniums folgte am Studienseminar Köln das Referendariat. Ebenso war er als Chemielehrer tätig. Er engagiert sich in der Chemielehrerfortbildung und als Schulbuchautor. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der Entwicklung von Experimenten und Konzepten zur Umweltbildung aus dem Bereich der chemischen Limnologie, der Meereschemie und der Umweltchemie.



Dr. Falk Ebert¹

Christoph Urbanowski²

- ¹ Herder-Gymnasium, Berlin
- ² Herder-Gymnasium, Berlin

Workshop 8 | Eiskalte Experimente (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Das Thema Klimawandel beschäftigt momentan viele Menschen – insbesondere Schülerinnen und Schüler. Mit der MOSAiC-Expedition des Forschungsschiffs POLARSTERN wurde nochmal mehr öffentliches Interesse auf die Problematik Klima gelenkt und vor allem, welchen Anteil die Polarregionen daran haben.

Im Rahmen einer Reihe von Versuchen bringen wir Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe klimarelevante Effekte – insbesondere in den Polarregionen – näher und lassen sie erkunden, welchen





Einfluss diese auf das Klima als Ganzes haben. Die Versuche sind dabei alleinstehend durchführbar, aber erst im Zusammenhang mit anderen Effekten vollständig verständlich und verdeutlichen so die Interdisziplinarität der Polar- und Klimaforschung.

Zu den Personen

Dr. Falk Ebert studierte und promovierte in Technomathematik, bevor er 2011 als Quereinsteiger an das Herder-Gymnasium Berlin wechselte. Dort leitet er seit 2016 den Fachbereich Physik. 2019 erhielt er die Möglichkeit, für einige Wochen an der MOSAiC-Expedition teilzunehmen.

Christoph Urbanowski studierte Chemie und Physik auf Lehramt an der Humboldt-Universität zu Berlin. Seit 2014 ist er am Herder-Gymnasium Berlin tätig und versucht bei seinen Schülerinnen und Schülern einen fächerverbindenden Blick auf die Natur zu erzeugen – mal mehr, mal weniger erfolgreich ©

Zusammen leiten beide die umfangreichen Aktivitäten im Bereich des German Young Physicists' Tournament und Jugend forscht am Herder-Gymnasium.



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

