Bundeskonferenz

Schule
MIT
Wissenschaft

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

München | 11.11. – 13.11.2022

Veranstaltungsort:
Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik,
Museumsinsel 1, 80538 München

In dieser Broschüre:

Schule MIT Wissenschaft | Mission

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

Grußwort | Bundesministerin für Bildung und Forschung

Veranstaltungsplan

Referenten & Vorträge

Stand: 10. November 2022

„**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

Deutsches Museum

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus

jugend forscht

Förderer & Sponsoren

WILHELM UND ELSE HERAEUS-STIFTUNG

VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT

STIFTERVERBAND

bayme vbm Bayerische M+E Arbeitgeber

vbw Die bayerische Wirtschaft

ALTANA

infineon

itk ENGINEERING

FCI FONDS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

KI MACHT SCHULE

Medienpartner

laufwerk:m PROGRAMMIERUNG

event Rainbow Event

reproplan werbung | druck | scan | archiv

Mobilitätspartner

DB

© Bundesregierung – Guido Bergmann

Liebe Leserinnen und Leser,
vor allem: liebe Lehrerinnen und Lehrer!

Auf Sie kommt es an. Denn Sie leisten jeden Tag Großartiges für jedes einzelne Kind, für jeden Jugendlichen, aber auch für unsere ganze Gesellschaft.

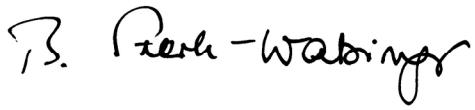
Der berühmte Physiker Stephen Hawking, der vieles gut auf den Punkt bringen konnte, hat in seinem letzten Buch geschrieben: „Wenn wir darüber nachdenken, was wir im Leben tun können, dann tun wir das mit größter Wahrscheinlichkeit, weil ein Lehrer uns dazu motiviert hat."

Ich weiß, wie schwierig der Lehreralltag sein kann, und die Ansprüche nehmen weiter zu. Lehrerinnen und Lehrer müssen unterrichten, erziehen und beraten. Im besten Fall sind Sie Vorbilder, begeistern für das Leben und für MINT – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Also für Fächer, die für die Lebenschancen unserer Kinder und für unsere Zukunft als Innovationsland entscheidend sind. Große Aufgaben wie die Digitalisierung, der Klimaschutz oder die Anwendung Künstlicher Intelligenz werden uns nur gelingen, wenn wir in den MINT-Disziplinen erfolgreich sind.

Deshalb muss uns der IQB-Bildungstrend mit seinen neuesten Daten aufrütteln. Die bittere Wahrheit lautet: Die Kompetenzen von Viertklässlern im Lesen, Schreiben und Rechnen sind weiter gesunken. Wir brauchen also dringend eine Trendwende. Darum ist es so großartig, wenn Lehrkräfte und Schulleitungen mit Menschen aus der Wissenschaft zusammenarbeiten und die Qualität von Schule und Unterricht entscheidend verbessern. Das funktioniert genau dann, wenn Erkenntnisse aus der Bildungsforschung schnell in der Praxis ankommen, wenn es einen direkten Austausch gibt zwischen Wissenschaft und Praxis, wenn die Lehrkräfte offen, neugierig und wissbegierig bleiben, wenn sie bestens ausgebildet sind und sich weiterbilden.

Schule MIT Wissenschaft ist dafür ein hervorragendes Beispiel. Lehrerinnen und Lehrer diskutieren dabei auf Augenhöhe mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Verschiedenste Disziplinen sind vertreten. Das freut mich besonders, denn davon profitieren alle. Unser Ministerium unterstützt diesen Ansatz mit Initiativen wie „Leistung macht Schule", „Schule macht stark", der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung" und den Kompetenzzentren für digitales und digital gestütztes Unterrichten. Hier wird es sehr konkret greifbar: Wir sind das Chancenministerium.

Für Ihre Bundeskonferenz wünsche ich Ihnen spannende Diskussionen, viele neue Anregungen und danke Ihnen sehr herzlich, dass Sie sich für Fortschritt in der Bildung engagieren. Denn Ihr Engagement bringt uns alle voran.



Bettina Stark-Watzinger
Bundesministerin für Bildung und Forschung
Mitglied des Deutschen Bundestages

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, 11. November 2022	
ab 14:00	Registrierung / Teilnehmerunterlagen im Motel One München-Deutsches Museum Bezug der Hotelzimmer
ab 14:30	**Optionales Angebot** |Möglichkeit zum Besuch des Deutschen Museums (Meldung am Haupteingang)
17:00 – 17:20	Abschluss des Besuchs im Hörsaal Chemie (Treffen mit den geführten Gruppen)
ab 15:30	**Optionales Angebot** | Führung durchs Deutsche Museum (Meldung am Haupteingang)
15:30 – 17:00	Parallele Führungen in drei Abteilungen (davon eine durch Prof. Jürgen Richter-Gebert und Katja Rasch in der neuen Mathematik-Abteilung)
17:00 – 17:20	Abschluss der Führungen im Hörsaal Chemie
ab 15:00	**Optionales Angebot** | Besuch des Campeon der Firma Infineon
15:00 – 15:30	Shuttle Motel One München-Deutsches Museum – Campeon
15:30 – 17:00	Programm bei Infineon
17:00 – 17:30	Shuttle Campeon – Motel One München-Deutsches Museum
18:15 – 18:45	Shuttle Motel One München-Deutsches Museum – Staatsempfang
19:00 – 21:00	**Staatsempfang in der Residenz** | Eröffnungsansprachen, Get together
21:00 – 21:30	Shuttle Staatsempfang – Motel One München-Deutsches Museum

Samstag, 12. November 2022	
08:15 – 08:30	Fußweg Motel One München-Deutsches Museum – Deutsches Museum
08:30 – 08:45	Registrierung / Teilnehmerunterlagen im Deutschen Museum
08:45 – 09:00	**Begrüßung**
09:00 – 09:45	**Vortrag 1** | Eine 40-jährige Reise *Reinhard Genzel, Nobelpreisträger für Physik 2020* *Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching*
09:45 – 10:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
10:00 – 10:45	**Vortrag 2** | Das James-Webb-Weltraumteleskop *Dr. Oliver Krause* *Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg*

10:45 – 11:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
11:00 – 11:30	Kaffeepause
11:30 – 12:15	**Vortrag 3** | Vererbung erworbener Eigenschaften – was Darwin und Lamarck bereits ahnten *Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Martin Hrabě de Angelis* *Helmholtz Zentrum München*
12:15 – 12:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
12:30 – 13:15	**Vortrag 4** | Impfstoffe aus Zucker *Prof. Dr. Peter H. Seeberger* *Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam*
13:15 – 13:30	Fragen an den Referenten / Diskussion
13:30 – 14:15	Gruppenfoto / Mittagspause: Snacks & Kaffee
14:15 – 16:15	***Präsenz-Workshops***
	Workshop 1 | Bühnenreife Experimente: Science Shows im naturwissenschaftlichen Unterricht und an außerschulischen Lernorten *Kim Ludwig-Petsch, Deutsches Museum*
	Workshop 2 | Workshop im DNA-Labor: DNA isolieren und untersuchen *Dr. Margherita Kemper, Deutsches Museum*
	Workshop 3 | KI und Mobilität *Steffen Schneider, Christian Hölzer, KI macht Schule gUG*
	Workshop 4 | Malariamedikamente aus Pflanzenabfall *Prof. Dr. Peter H. Seeberger, Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam*
	Workshop 5 | Guter Biologieunterricht mit (trotz) digitalen Medien *Dr. Monika Aufleger, Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften*
	Workshop 6 | Die Erde in neuem Licht betrachtet – der deutsche Umweltsatellit EnMAP *Dr. Tobias Schüttler, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen*
	Workshop 7 | phyphox – eine Hand voll Physik *Jens Noritzsch, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen*
	Workshop 8 | Kreativ mit Jugend forscht – Ideen kreieren, Projekte betreuen *Ulrich Herwanger, Willstätter Gymnasium Nürnberg* *Christopher Oberle, Realschule Zirndorf*
	Online-Workshops
	Workshop 9 | Remote gemeinsam experimentieren *Mike Kramler, Marion Pellowski, Dr. Miriam Voß, TUMlab – Experimentier-labor der Technischen Universität München im Deutschen Museum*
	Workshop 10 | Digitale Schulklassenprogramme: Das Museum kommt in die Schule *Franziska Kumm, Julius Feigl, Deutsches Museum*
	Workshop 11 | phyphox – eine Hand voll Physik *Dr. Sebastian Staacks, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen*
	Workshop 12 | Mit Licht zu den Basiskonzepten der Chemie *Dr. Erhard Irmer, X-lab, Göttingen*
16:15 – 16:45	Kaffeepause

16:45 – 17:30	**Vortrag 5** | Quantencomputing *Prof. Dr. Dr. Oliver Ambacher* *Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF), Freiburg*
17:30 – 17:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
17:45 – 18:30	**Vortrag 6** | Experimente am absoluten Temperatur-Nullpunkt *Prof. Dr. Wolfgang Ketterle, Nobelpreisträger für Physik 2001* *Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge (USA) – online zugeschaltet*
18:30 – 18:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
18:45 – 19:00	Fußweg Deutsches Museum – Motel One München-Deutsches Museum
19:00 – 19:30	Pause
19:30 – 19:40	Shuttle Motel One München-Deutsches Museum – Hofbräukeller München
20:00 – 23:55	**Abendveranstaltung** | Begrüßung, Grußwort, Abendessen, Programm und Austausch zwischen Teilnehmern und Referenten im Hofbräukeller München
23:50 – 23:59	Shuttle Hofbräukeller München – Motel One München-Deutsches Museum
Sonntag, 13. November 2022	
bis 08:15	Auschecken im Motel One München-Deutsches Museum
08:15 – 08:30	Fußweg Motel One München-Deutsches Museum – Deutsches Museum
08:45 – 09:30	**Vortrag 7** | Mein Auto holt mich von der Party ab – Autonomes Fahren und die Herausforderungen für die Softwareentwicklung *Prof. Dr.-Ing. Ina Schäfer* *Karlsruher Institut für Technologie (KIT)*
09:30 – 09:45	Fragen an die Referentin / Diskussion
09:45 – 10:30	**Vortrag 8** | Energie aus der Fusion von Wasserstoff – ewiger Traum oder reale Perspektive? *Prof. Dr. Thomas Klinger* *Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Greifswald*
10:30 – 10:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
10:45 – 11:00	Kaffeepause

11:00 – 13:00	***Präsenz-Workshops***
	Workshop 1 | Bühnenreife Experimente: Science Shows im naturwissenschaftlichen Unterricht und an außerschulischen Lernorten *Kim Ludwig-Petsch, Deutsches Museum*
	Workshop 2 | Workshop im DNA-Labor: DNA isolieren und untersuchen *Dr. Margherita Kemper, Deutsches Museum*
	Workshop 3 | KI und Mobilität *Steffen Schneider, Christian Hölzer, KI macht Schule gUG*
	Workshop 4 | Malariamedikamente aus Pflanzenabfall *Prof. Dr. Peter H. Seeberger, Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam*
	Workshop 5 | Guter Biologieunterricht mit (trotz) digitalen Medien *Dr. Monika Aufleger, Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften*
	Workshop 6 | Die Erde in neuem Licht betrachtet – der deutsche Umweltsatellit EnMAP *Dr. Tobias Schüttler, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen*
	Workshop 7 | phyphox – eine Hand voll Physik *Jens Noritzsch, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen*
	Workshop 8 | Kreativ mit Jugend forscht – Ideen kreieren, Projekte betreuen *Ulrich Herwanger, Willstätter Gymnasium Nürnberg* *Christopher Oberle, Realschule Zirndorf*
	Online-Workshops
	Workshop 9 | Remote gemeinsam experimentieren *Mike Kramler, Marion Pellowski, Dr. Miriam Voß, TUMlab – Experimentier-labor der Technischen Universität München im Deutschen Museum*
	Workshop 10 | Digitale Schulklassenprogramme: Das Museum kommt in die Schule *Franziska Kumm, Julius Feigl, Deutsches Museum*
	Workshop 11 | phyphox – eine Hand voll Physik *Dr. Sebastian Staacks, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen*
	Workshop 12 | Mit Licht zu den Basiskonzepten der Chemie *Dr. Erhard Irmer, X-lab, Göttingen*
13:00 – 13:45	Mittagspause / Snacks & Kaffee
13:45 – 14:30	**Vortrag 9** | Hybris – Die Reise der Menschheit: Zwischen Aufbruch und Scheitern *Prof. Dr. Johannes Krause* *Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig*
14:30 – 14:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
14:45 – 14:55	**Abschlussworte / Feedback**
14:55 – 15:10	Aufnehmen des Gepäcks; Fußweg Deutsches Museum – S-Bahnhof Isartor
15:10 – 15:25	S-Bahnhof Isartor – Hauptbahnhof München

Referenten & Vorträge

Prof. Dr. Reinhard Genzel

Nobelpreisträger für Physik 2020
Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching

Vortrag 1 | Eine 40-jährige Reise (Samstag, 9:00)

Vor etwas mehr als 100 Jahren veröffentlichte Albert Einstein seine Allgemeine Relativitätstheorie. Ein Jahr später löste Karl Schwarzschild die entsprechenden Gleichungen für eine nicht rotierende kompakte Masse. Ist diese Masse hinreichend groß und kompakt, kann sogar Licht nicht mehr entkommen, wenn es einen bestimmten Abstand zur Gravitationssingularität im Zentrum überschritten hat – den so genannten Ereignishorizont. Das theoretische Konzept eines ‚Schwarzen Lochs' war geboren und wurde in späteren Dekaden von Penrose, Wheeler, Kerr, Hawking und anderen weiterentwickelt. Der erste Hinweis auf die Existenz solcher Schwarzen Löcher in unserem Universum wurde durch die Beobachtungen von Röntgen-Doppelsternen und leuchtenden Quasaren geliefert. Ich werde die 40-jährige Reise beschreiben, die meine Kollegen und ich unternommen haben, um mit lang andauernden und immer präziser werdenden Beobachtungen der Bewegungen von Gas und Sternen als Testobjekten für Raum und Zeit die Masse im Zentrum unserer Milchstraße nachzuweisen und ihre Kompaktheit zu bestimmen. Diese Studien belegen die Existenz eines kompakten Objektes mit einer Masse von 4 Millionen Sonnenmassen, die ohne Zweifel einem einzigen massereichen Schwarzen Loch zugeordnet werden kann.

Zur Person

Prof. Dr. Reinhard Genzel (geb. am 24.3.1952 in Bad Homburg) ist Direktor am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE) in Garching, Wissenschaftliches Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft und Professor an der Graduate School for Physics and Astronomy der University of California in Berkeley. Er ist einer der weltweit führenden Forscher auf dem Gebiet der Infrarot- und Submillimeter-Astronomie. Seine Forschungsschwerpunkte sind Experimentelle Astrophysik, Schwarze Löcher, Galaxienkerne, Galaxienentwicklung, Sternenentstehung und extragalaktische Astrophysik. 2020 erhielt er den Nobelpreis für Physik, gemeinsam mit der US-amerikanischen Astronomin Andrea Ghez, für die Entdeckung eines supermassereichen kompakten Objekts im Zentrum unserer Galaxie, der Milchstraße.

Dr. Oliver Krause

Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg

Vortrag 2 | Das James-Webb-Weltraumteleskop
(Samstag, 10:00)

Am 25. Dezember 2021 ist nach mehr als 25-jähriger Entwicklungszeit das James-Webb-Weltraumteleskop (JWST) ins All gestartet. Mit einem 6,5 m-Hauptspiegel und leistungsfähigen Beobachtungsinstrumenten ausgestattet ist JWST das größte, leistungsfähigste und komplexeste Weltraumteleskop, das jemals gebaut wurde.

Aufgrund seiner enormen Empfindlichkeit und Winkelauflösung soll JWST bahnbrechende neue Erkenntnisse in vielen Bereichen der Astronomie und Astrophysik liefern. JWST wird deshalb oft als Nachfolger des erfolgreichen Hubble-Weltraumteleskops bezeichnet. Die Inbetriebnahme des JWST und seiner wissenschaftlichen Instrumente ist bisher reibungslos verlaufen, und am 12. Juli 2022 wurden der Öffentlichkeit die ersten wissenschaftlichen Aufnahmen präsentiert.

Im Vortrag werden die wissenschaftliche Zielsetzung der Mission und die ersten wissenschaftlichen Ergebnisse vorgestellt sowie die technologischen Herausforderungen beim Bau des Satelliten diskutiert.

Zur Person

Dr. Oliver Krause leitet am Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg die Forschungsgruppe „Infrarot-Weltraumastronomie" und war an der Entwicklung und dem Bau zweier JWST-Instrumente beteiligt.

Prof. Martin Hrabě de Angelis

Helmholtz Zentrum, München

Vortrag 3 | Vererbung erworbener Eigenschaften – was Darwin und Lamarck bereits ahnten (Samstag, 11:30)

Die Erforschung und Charakterisierung krankheitsrelevanter Genvarianten haben in den letzten beiden Jahrzehnten unglaublich viel an Wissen und Daten generiert. Genetische Elemente können in mutierter Form erblich bedingte Krankheiten hervorrufen. Diese sind im Einzelfall selten, aber in der Summe häufig. Bei komplexen Erkrankungen, wie z.B. kardiometabolischen Erkrankungen, spielen viele Genvarianten gleichzeitig eine Rolle, wobei auch Umweltfaktoren maßgeblich an der Pathogenese beteiligt sein können.

Am Beispiel des Diabetes mellitus werden aktuelle Forschungsergebnisse präsentiert, die belegen, dass neben der klassischen Vererbung über DNA-Varianten auch die epigenetische Vererbung erworbener Eigenschaften bei der Entstehung der Erkrankung eine Rolle spielt. Dass dies keinen Widerspruch zu Darwins Evolutionstheorie darstellt, mag erstaunen und wird diskutiert.

Zur Person

Prof. Martin Hrabě de Angelis erforscht die Rolle der Genetik in Gesundheit und Krankheit mit dem Schwerpunkt der pathophysiologischen Aufklärung von Diabetes. Dabei nimmt die Entwicklung von Datenbanken und die Anwendung moderner Data Mining Methoden einen hohen Stellenwert ein.

Er studierte Biologie (Lehramt) in Marburg und promovierte 1994 über den Einfluss von Wachstumsfaktoren auf die frühe Embryonalentwicklung. Während seiner Zeit als Postdoc am Jackson Laboratory in Bar Harbor (USA) untersuchte er den Delta/Notch Signalweg und Modelle zur Somitogenese. Seit 2000 ist er Direktor des Instituts für Experimentelle Genetik am Helmholtz Zentrum München. 2003 wurde er auf den Lehrstuhl für Experimentelle Genetik an der TUM berufen. Zugleich ist er Direktor des europäischen Forschungskonsortiums „INFRAFRONTIER".

2001 gründete er am Helmholtz Zentrum München die German Mouse Clinic (GMC) zur systemischen Analyse von Modellen für menschliche Erkrankungen. Hrabě de Angelis ist Autor von über 600 Forschungsartikeln, die >39.000-mal zitiert wurden. Er leitet

Forschungsprojekte auf nationaler sowie internationaler Ebene und ist Gründer und Vorstand des Deutschen Zentrums für Diabetesforschung (DZD).

Am Mausmodell hat Hrabě de Angelis mit seinem Team nachgewiesen, dass durch Ernährung verursachte Fettleibigkeit und Diabetes sowohl über Eizellen als auch über Spermien epigenetisch an die Nachkommen vererbt werden können. Durch großangelegte genetische Untersuchungen gelang es ihm, ein Netzwerk aus Genen zu identifizieren, die eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Stoffwechselerkrankungen wie beispielsweise Diabetes spielen könnten.

2016 erhielt er die Ehrendoktorwürde (Dr. med. h.c.) der Eberhard-Karls-Universität Tübingen und 2018 die Ehrendoktorwürden (Dr. vet. med. h.c.) der Ludwig-Maximilians-Universität München und (Dr. med. h.c.) der Technischen Universität Dresden. Ebenso ist er seit 2018 Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina.

Hrabě de Angelis entwickelte in Gründerteams wissenschaftliche Ideen bis zur Innovation und ist erfolgreicher Mitgründer mehrerer Biotech-Firmen.

Prof. Dr. Peter H. Seeberger

Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam

Vortrag 4 | Impfstoffe aus Zucker (Samstag, 12:30)

Die meisten Krankheitserreger, darunter Bakterien, Pilze, Viren und Parasiten, tragen einzigartige Zucker auf ihrer Oberfläche. Derzeit werden mehrere Glykokonjugat-Impfstoffe gegen Bakterien erfolgreich eingesetzt. Da viele Krankheitserreger nicht kultiviert werden können und die Isolierung reiner Oligosaccharide schwierig ist, sind synthetische Oligosaccharid-Antigene eine attraktive Alternative. In diesem Vortrag beschreibt er einen Ansatz zur Entwicklung halb- und vollsynthetischer Glykokonjugat-Impfstoffe gegen schwere bakterielle Infektionen, einschließlich resistenter Krankenhauskeime. Dieser Ansatz wird durch Oligosaccharide ermöglicht, die durch automatisierte Glycan-Assemblierung (AGA) hergestellt wurden.

Impfstoffkandidaten zum Schutz vor Clostridium difficile und Klebsiella pneumoniae werden derzeit klinisch getestet. Synthetische Oligosaccharide dienen als Basis für Werkzeuge wie Glykan-Mikroarrays und zur Herstellung monoklonaler Antikörper zur Krebsbehandlung.

Zur Person

Peter H. Seeberger (geb. 1966) studierte Chemie an der Universität Erlangen-Nürnberg und promovierte in Biochemie an der University of Colorado. Nach einem Postdocaufenthalt am Sloan-Kettering Institute for Cancer Research in New York City war er von 1998 – 2002 Assistant Professor und Firmenich Associate Professor (tenured) am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, USA. Von 2003 – 2009 war er Professor an der ETH Zürich und 2008 Vorsteher des Laboratoriums für organische Chemie. Seit 2009 ist er Direktor des Departments für Biomolekulare Systeme am Max-Planck Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam und Professor an der Freien Universität Berlin. Seit 2011 ist er Honorarprofessor an der Universität Potsdam. Er ist Mitglied des Senats der Max-Planck Gesellschaft und des Stiftungsrates der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Seit 2021 ist er Vizepräsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Professor Seebergers Forschung wurde in über 620 Artikeln, fünf Büchern, mehr als 50 Patentfamilien publiziert und in über 900 Vorträgen präsentiert. Er ist einer der Editoren des Standardwerks „Essentials in Glycobiology". Zu den mehr als 40 Preisen zählen der Körber Preis der Europäischen Wissenschaften (2007) und die Wahl zu einem der „100 wichtigsten Schweizer". Er ist gewähltes Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. Bisher wurden 66 seiner ehemaligen MitarbeiterInnen auf Professuren berufen.

Peter H. Seeberger setzt sich als Herausgeber der platinum open access Zeitschrift „Beilstein Journal for Organic Chemistry" (kostenlos für AutorInnen und LeserInnen) besonders für neue, allgemein zugängliche Modelle des Publizierens ein. Als Mitgründer der Tesfa-Ilg "Hope for Africa" Foundation bemüht er sich um verbesserte Lebensbedingungen in Äthiopien.

Aus den Arbeiten im Seeberger-Labor sind mehrere erfolgreiche Firmen in Deutschland, den USA, der Schweiz und Dänemark hervorgegangen.

Kim Ludwig-Petsch

Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Bildung, Deutsches Museum, München

Workshop 01 | Bühnenreife Experimente: Science Shows im naturwissenschaftlichen Unterricht und an außerschulischen Lernorten (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Physik und Technik sind unterhaltsam und interessant! – Diese Einstellung ist bei Lernenden im klassischen Unterricht oft schwierig zu vermitteln. Richtig eingesetzt, kann das Show-Format als idealer Eisbrecher wirken und das Interesse durch unterhaltsame Experimente wecken und fördern. Welche Ansätze gibt es dafür? Was muss man dabei beachten? Und wie lässt sich das im schulischen Rahmen umsetzen?

Interaktive Elemente spielen eine zentrale Rolle für eine erfolgreiche Show, da sie die Zuschauer aktivieren und partizipieren lassen. Die Wahl der Experimente und Materialien sind dabei genauso ausschlaggebend wie die Art der Präsentation. In diesem Workshop erfahren Sie mehr über das Konzept „Science Shows" im Deutschen Museum und sehen an praktischen Beispielen, wie es im Unterricht umgesetzt werden kann.

Zur Person

Kim Ludwig-Petsch studierte Physik und Chemie auf Lehramt in Dortmund. Im Anschluss arbeitete er in der Schweiz zunächst als Gymnasiallehrer und später als Leiter Didaktik im Swiss Science Center Technorama. Seit 2015 ist er im Deutschen Museum als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Bildung tätig und entwickelt dort u.a. neue interaktive Vermittlungsformate Außerdem ist er für die Weiterbildung der Museums-Kommunikatoren verantwortlich. Im Rahmen seiner Promotion an der TU Kaiserslautern beschäftigt er sich aktuell außerdem mit dem Einsatz von Smartphones als mobile Labore im Museum.

Dr. Margherita Kemper

Kuratorin Life Sciences, Deutsches Museum, München

Workshop 02 | Workshop im DNA-Labor: DNA isolieren und untersuchen (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

DNA isolieren und untersuchen – ein Thema, das die Menschen heute mehr interessiert denn je! Bei uns im Labor können einzelne Forschungsarbeiten Schritt für Schritt nachvollzogen werden. Dabei nutzen wir „echte" Laborgeräte, wie sie in jedem molekularbiologischen Labor zum Einsatz kommen. Gemeinsam isolieren wir Erbgut aus Mundschleimhautzellen und Gemüse, ein Experiment, das ebenso einfach wie faszinierend ist und auch im Klassenzimmer umgesetzt werden kann!

Doch wie kann man DNA-Proben dann weiter analysieren? Dafür stehen bei uns verschiedene Gerätschaften zur Verfügung, für die an Schulen zumeist der Platz fehlt. DNA vervielfältigen in einer PCR-Maschine ist bei uns ebenso möglich wie das Auftrennen der DNA-Fragmente über ein nach Größen sortierendes Gel. Um die Proben hierauf aufzutragen ist jedoch eine ruhige Hand nötig! Abschließend ist ein scharfes Auge gefragt, wenn es um die Auswertung der größensortierten Fragmente geht. Diese sind, dank unseres besonderen Farbstoffes, auf einem einfachen Leuchttisch sichtbar.

Zur Person

Dr. Margherita Kemper studierte in München Biologie mit Schwerpunkt Zell- und Molekularbiologie. Im Rahmen ihrer Promotion untersuchte sie evolutionsbiologische Grundlagen zum programmierten Zelltod im Süßwasserpolypen Hydra. Seit 2009 arbeitet sie am Deutschen Museum, zunächst als Volontärin, seit 2011 als Kuratorin für Life Sciences. Hauptsächliche Aufgabe ist die Leitung des molekularbiologischen Schülerlabors, des DNA-Besucherlabors. Daneben ist sie zuständig für die Sammlung an Exponaten im Fachgebiet Biologie. Sie konzipiert und kuratiert Ausstellungsprojekte mit Themenbezug wie zuletzt eine Highlight-Ausstellung zu Nano- und Biotechnologie.

Steffen Schneider[1], Christian Hölzer[2]

[1] KI macht Schule gUG

[2] KI macht Schule gUG

Workshop 03 | KI und Mobilität (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Künstliche Intelligenz (KI) und Maschinelles Lernen beeinflussen zunehmend unser Leben. Nur wer die technische Seite versteht und die ethischen Auswirkungen einschätzen kann, hat die Möglichkeit, die digitale Welt von morgen mitzugestalten. Mit unseren Kursen bieten wir Schülerinnen und Schülern, den Entscheidungsträgern von morgen, einen unkomplizierten Einstieg in die Welt der Künstlichen Intelligenz.

Von intelligenten Navigationsgeräten zu autonomem Fahren: Finde heraus, wie Künstliche Intelligenz unsere Mobilitätsmöglichkeiten bereits jetzt verändert und in Zukunft weiter verändern wird! Mit welchen technischen Herausforderungen haben die Ingenieurinnen und Ingenieure dabei zu kämpfen und welche gesellschaftlichen und ethischen Chancen und Risiken gibt es?

Mittels interaktiver Lerninhalte können die Schülerinnen und Schüler eigene Erfahrungen im Bereich des autonomen Fahrens sammeln. Dabei ermöglichen wir den Teilnehmerinnen und Teilnehmern, einmal selbst ein autonom-fahrendes Miniatur-Auto zu programmieren und so technische als auch ethische Herausforderungen kennenzulernen. Für den Kurs sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Zu den Personen

Steffen Schneider (M.Sc. Neuroengineering, TUM) ist Doktorand an der Max Planck Research School für Intelligente Systeme in Tübingen und dem Europäischen Labor für Lernen und Intelligente Systeme (ELLIS) und ist verantwortlich für die technische Leitung. Er hat den ersten Bundeswettbewerb für Künstliche Intelligenz mitkonzipiert und die

Initiative IT4Kids (Informatik an Grundschulen, Gewinner der Google Impact Challenge 2016) in Aachen gegründet.

Christian Hölzer (M.Sc. Physik, Uni Bonn & UCL) ist Doktorand an der Universität Bonn und hat nach Forschungsaufenthalten in London und Boston KI macht Schule mit ins Leben gerufen. Zuvor hat er bei der Organisation und Durchführung von Physik-Kursen für Schulen mitgewirkt.

Beide engagieren sich bei KI macht Schule. Die Gesellschaft wurde von Stipendiaten und Stipendiatinnen der Studienstiftung des deutschen Volkes gegründet, die im MINT-Bereich studieren oder promovieren. Kennengelernt hat sich die Gruppe im Rahmen eines natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kollegs in der AG „Künstliche Intelligenz: Fakten, Chancen, Risiken", welche von Prof. Dr. Christoph Lampert (IST Austria), Prof. Dr. Kristian Kersting (TU Darmstadt) und Prof. Dr. Stefanie Jegelka (MIT) geleitet und von Prof. Dr. Constantin Rothkopf begleitet wurde. Seit dem Jahr 2020 arbeiten sie mit *KI macht Schule* daran, Wissen über die Grundlagen und Anwendungen von KI an deutschen Schulen zu lehren und ethische Fragen zu diskutieren.

.

Prof. Dr. Peter H. Seeberger

Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam

Workshop 04 | Malariamedikamente aus Pflanzenabfall
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Artemisinin Combination Therapies (ACT) sind die wirksamsten Medikamente gegen Malaria und werden zur Behandlung von über 350 Millionen Patienten pro Jahr eingesetzt. Leider sind ca. 50% dieser Medikamente gefälscht, weil die Wirkstoffe sehr teuer sind. Mein Labor hat die Herstellung der Wirkstoffe aus Pflanzenabfällen, Luft und Licht entwickelt. Mit dieser Methode können Medikamente kostengünstig hergestellt werden. Dadurch können auch andere Anwendungen wie gegen Krebserkrankungen und zur Behandlung viraler Infektionen angegangen werden. Verschiedene Verbindungen sind derzeit in klinischer Erprobung. In diesem Workshop werden wir die Chemie hinter der Herstellung (kontinuierliche Photochemie) sowie den Wirkmechanismus besprechen.

Zur Person

Peter H. Seeberger (geb. 1966) studierte Chemie an der Universität Erlangen-Nürnberg und promovierte in Biochemie an der University of Colorado. Nach einem Postdocaufenthalt am Sloan-Kettering Institute for Cancer Research in New York City war er von 1998 – 2002 Assistant Professor und Firmenich Associate Professor (tenured) am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, USA. Von 2003 – 2009 war er Professor an der ETH Zürich und 2008 Vorsteher des Laboratoriums für organische Chemie. Seit 2009 ist er Direktor des Departments für Biomolekulare Systeme am Max-Planck Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam und Professor an der Freien Universität Berlin. Seit 2011 ist er Honorarprofessor an der Universität Potsdam. Er ist Mitglied des Senats der Max-Planck Gesellschaft und des Stiftungsrates der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Seit 2021 ist er Vizepräsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Professor Seebergers Forschung wurde in über 620 Artikeln, fünf Büchern, mehr als 50 Patentfamilien publiziert und in über 900 Vorträgen präsentiert. Er ist einer der Editoren des Standardwerks „Essentials in Glycobiology". Zu den mehr als 40 Preisen zählen der Körber Preis der Europäischen Wissenschaften (2007) und die Wahl zu einem der „100 wichtigsten Schweizer". Er ist gewähltes Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie

der Wissenschaften. Bisher wurden 66 seiner ehemaligen MitarbeiterInnen auf Professuren berufen.

Peter H. Seeberger setzt sich als Herausgeber der platinum open access Zeitschrift „Beilstein Journal for Organic Chemistry" (kostenlos für AutorInnen und LeserInnen) besonders für neue, allgemein zugängliche Modelle des Publizierens ein. Als Mitgründer der Tesfa-Ilg "Hope for Africa" Foundation bemüht er sich um verbesserte Lebensbedingungen in Äthiopien.

Aus den Arbeiten im Seeberger-Labor sind mehrere erfolgreiche Firmen in Deutschland, den USA, der Schweiz und Dänemark hervorgegangen.

Dr. Monika Aufleger

Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Workshop 05 | Guter Biologieunterricht mit (trotz) digitalen Medien (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Digitalisierung ist in aller Munde, doch nach wie vor ist weitgehend offen, wie digitale Medien im Unterricht so integriert werden können, dass dieser dadurch „qualitativ besser" wird.

In dieser Veranstaltung lernen Sie verschiedene digitale Werkzeuge für den Biologieunterricht kennen (z.B. digitale Bestimmungswerkzeuge, Messwerterfassungssysteme, digitale Simulationen / Animationen) und reflektieren deren Potential für den Unterricht. Dabei soll der Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung im Zentrum stehen.

Zur Person

Dr. Monika Aufleger hat Biologie und Chemie für das Lehramt an Gymnasien studiert. Nach dem Referendariat ging der Weg zur Promotion zurück an die Universität. Schon mit dem Promotionsthema „Förderung des systemischen Denkens durch computergestützten Unterricht" setzte sich Frau Aufleger mit den Möglichkeiten digitaler Medien im Biologieunterricht auseinander.

Nach mehrjährigem Schuldienst ist Frau Dr. Aufleger seit 2002 als Lehrkraft für besondere Aufgaben am Institut für die Didaktik der Biologie für die didaktische Ausbildung zukünftiger Biologielehrkräfte verantwortlich. Als Mitglied der „Forschergruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern" und des Multiplikatoren-Projekts „DigitUS" ist für sie die Auseinandersetzung mit den Potentialen digitaler Medien im Unterricht immer wieder im Fokus der fachdidaktischen Auseinandersetzung.

Dr. Tobias Schüttler

DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen
DLR_School_Lab, Oberpfaffenhofen

Workshop 06 | Die Erde in neuem Licht betrachtet – der deutsche Umweltsatellit EnMAP
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Unser Lebensraum – die Erde – unterliegt einem ständigen Wandel. Neben natürlichen Veränderungen stehen vor allem auch die menschgemachten immer stärker im Fokus der Öffentlichkeit. Aus Sicht der angewandten Raumfahrtforschung ist die Erdbeobachtung mit Satelliten allerdings kein neues Thema. Dabei spielt die Erfassung von Daten über den Gesundheitszustand des Blauen Planten eine zentrale Rolle.
Der Workshop des DLR_School_Lab, des Schülerlabors am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Oberpfaffenhofen, gibt Einblicke in moderne Messverfahren der Umweltfernerkundung. Anhand von aktuellen Satellitenmissionen wie der des deutschen Hyperspektralsatelliten EnMAP und unterschiedlichen Anwendungsgebieten kann die Bedeutung dieses Forschungsbereichs nachvollzogen werden. Schulpraktische Überlegungen und erprobte Unterrichtsmaterialien helfen dabei, die gelernten Inhalte im naturwissenschaftlichen Unterricht ab der Mittelstufe konkret einzusetzen.

Zur Person

Dr. Tobias Schüttler studierte Physik und Mathematik für das Lehramt an Gymnasien an der LMU München, wo er 2007 die erste Staatsprüfung absolvierte. Nach dem Referendariat arbeitete er bis 2015 als Studienrat an einem Gymnasium und anschließend als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Didaktik der Physik der LMU München. Dort promovierte er 2021 zu Themen des außerschulischen Physiklernens im Raumfahrtkontext. Seit 2019 leitet er das DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen, an dessen Aufbau und Entwicklung er maßgeblich mitbeteiligt war. Seine Forschungsinteressen sind das Lernen von Naturwissenschaften in Schülerlaboren und im Raumfahrtkontext sowie Begabtenförderung.

Jens Noritzsch

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Workshop 07 | phyphox – eine Hand voll Physik
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Etwa 95% aller Jungendlichen bzw. jungen Lernenden besitzen Smartphones. Mit der freien App phyphox verwandeln sich diese – oder auch Tablets – in mobile Labore. Damit sind naturwissenschaftliche Experimente losgelöst von Materialsammlungen und spezialisierten Werkzeugen möglich. Einige Beispiele und Anregungen sowie Wege, das Potenzial zu erweitern, werden gezeigt und – soweit möglich – gemeinsam erkundet.

Bitte vorab phyphox installieren:

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.

Ulrich Herwanger[1], Christopher Oberle[2]

[1] Willstätter-Gymnasium Nürnberg

[2] Realschule Zirndorf

Workshop 08 | Kreativ mit Jugend forscht – Ideen kreieren, Projekte betreuen (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Kreativität und Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) – das passt zusammen. Denn ein Forschungsprozess ist in hohem Maße kreativ. Immer wieder müssen Forscherinnen und Forscher gewohnte Denkmuster verlassen, neue Analyseverfahren ausprobieren und querdenken. Und nicht nur in der Forschung – kreative Köpfe sind überall gefragt.

Das Problem: Herkömmlicher Unterricht ist meist darauf ausgelegt, möglichst effizient vorgegebene Inhalte, tradierte Vorgehensweisen und bekannte Ergebnisse zu vermitteln; im besten Falle „nachzuerfinden". Und daran haben sich die meisten Schülerinnen und Schüler und deren Lehrkräfte gewöhnt.

Das Gute: Die eigene Kreativität und Neugierde und die Ihrer Schülerinnen und Schüler kann gezielt geweckt werden. Die Erfahrung von Selbstwirksamkeit kann Schülerinnen und Schüler zu ungeahntem Eifer anspornen.

Im Workshop erproben wir – Ihre Wünsche berücksichtigend – verschiedene Herangehensweisen, die Sie bei der Themenfindung für Jugend-forscht-Projekte nutzen können. Ebenso geben wir Ihnen Informationen zum Wettbewerb Jugend forscht/Schüler experimentieren.

Jugend forscht fördert Kinder und Jugendliche von der 4. Klasse bis zum Alter von 21 Jahren in MINT. Jungforscherinnen und Jungforscher suchen sich ihre Projektthemen selbst und bearbeiten diese eigenständig mithilfe naturwissenschaftlicher Methoden.

Die im Workshop vermittelten Techniken und Methoden helfen aber nicht nur bei Jugend forscht – sie sind auch geeignet für den Einstieg in freie Unterrichtsprojekte, bei der Themenfindung und bei der Betreuung von Seminararbeiten und überall dort, wo in der Schule

ausgetretene Pfade verlassen werden. Sie unterstützen beim furchtlosen und erfolgreichen Blick über den eigenen Tellerrand.

Zu den Personen

Ulrich Herwanger studierte an der Julius-Maximilians-Universität-Würzburg Mathematik und Physik. Derzeit unterrichtet er am Willstätter-Gymnasium Nürnberg und in verschiedenen Programmen zur Begabten- und Begabungsförderung.

Sein Einstieg in das „Jugend-forscht-Universum" fand er vor vielen Jahren an der Deutschen Schule Barcelona als Projektbetreuer bei Jugend forscht Iberia. Einmal „vom Forschervirus infiziert", hat er den Wettbewerb seither als Juror, als Jugend-forscht-Botschafter und als Gründer eines Schülerforschungszentrums von vielen weiteren Seiten kennen und lieben gelernt. Dabei ist ihm die Betreuungsarbeit „an der Basis" mit all ihren Höhen und Tiefen bis heute am wichtigsten geblieben.

Seit dem aktuellen Schuljahr leitet Ulrich Herwanger den Jugend-forscht-Landeswettbewerb in Bayern.

Christopher Oberle studierte an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg Mathematik und Physik. Seit 2006 unterrichtet er an der Staatlichen Realschule Zirndorf, bildet als Seminarlehrer für Physik Referendare aus und ist beim Bayerischen Realschulnetz sowie in verschiedenen Bereichen der Lehrerfortbildung tätig.

Seinen ersten Kontakt zu Jugend forscht hatte er 1989 als Teilnehmer am Regionalwettbewerb in Unterfranken. Seit 2011 betreut er Schüler auf ihrem Weg zum Wettbewerb Jugend forscht/Schüler experimentieren. 2018 wurde Christopher Oberle mit dem Sonderpreis für engagierte Talentförderer der Friedrichs Stiftung ausgezeichnet.

Christopher Oberle ist Mitorganisator der ersten bayerischen Regionalkonferenz Schule MIT Wissenschaft in Regensburg.

Mike Kramler[1],
Marion Pellowski[2]
Dr. Miriam Voß[3]

[1] Betriebsingenieur des TUMlab (Experimentierlabor der TU München im Deutschen Museum)

[2] Diplom-Physikerin, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Deutschen Museum

[3] Diplom-Biologin, Projektleiterin des TUMlab

Workshop 09 | Remote gemeinsam experimentieren (Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Zusammen etwas Neues ausprobieren, entdecken, praktisch arbeiten – durch die Corona-Pandemie sind viele Möglichkeiten für das Experimentieren im Unterricht entfallen oder sehr reduziert worden. Das Erasmusplus-Projekt „Hands-on-Remote" stellt aus dieser Erfahrung heraus die Fragen: Wie können Schülerinnen und Schüler zusammen im Team experimentieren, selbst, wenn sie an verschiedenen Orten sind? Wie lassen sich Hands-on-Experimente sinnvoll in den Distanzunterricht einbinden? Wie kann eine Verbindung zwischen den Schüler:innen gelingen, die sie zum Mitmachen anregt?

Die europäischen Partner – Portugal, Polen und Deutschland – haben je ein Unterrichtsmodul entwickelt zu den Themenfeldern Schall und Akustik, Sensoren und Messungen sowie Automatisierung in Miniatur, mit dem sie diese Fragen auf unterschiedliche Weisen beantworten. Der Workshop gibt Einblick in das Projekt und lädt zum Mitexperimentieren ein. So können Sie z.B. die Online-Simulationsumgebung „Wokwi" kennenlernen. Sie erfahren, wie Sie durch die Übertragung von Lichtsignalen in einer Videokonferenz echte Zusammenarbeit fördern können. So viel sei verraten: Das Lichtsignal löst trotz räumlicher Distanz einen realen Effekt beim Team-Partner aus.

Koordiniert wird das Erasmusplus-Projekt „Hands-on-Remote" von der Abteilung Bildung des Deutschen Museums.

Zu den Personen

Mike Kramler ist Betriebsingenieur des TUMlab, des Experimentierlabors der Technischen Universität München im Deutschen Museum. Für das Projekt „Hands-on-Remote" hat er eine kleine Mini-Produktionsanlage entwickelt, um die größere Fertigungsstraße aus dem TUMlab in eine kleine programmierbare Einheit für zuhause und fürs Klassenzimmer zu verwandeln. Er hat das TUMlab seit 2005 mit aufgebaut, leitet Fortbildungen für Lehrkräfte und konzipiert MINT-Kurse für Schulklassen. Er unterrichtete an einer Münchner Berufsschule und entwickelte an der Fachhochschule München Motivationskurse für Kinder. Mike Kramler schloss eine Ausbildung zum Kommunikationselektroniker ab, absolvierte an der FH München das Studium der Elektrotechnik und arbeitete mehrere Jahre in einem Ingenieurbüro.

Marion Pellowski ist Diplom-Physikerin und wissenschaftliche Mitarbeiterin im Erasmus-plus-Projekt „Hands-on-Remote". Sie hat die Mini-Produktionsanlage mit entworfen, zahlreiche, auch interaktive, Begleitmaterialien entwickelt und das Unterrichtskonzept auf verschiedene Unterrichtssituationen – remote und vor Ort – ausgerichtet. Sie ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Deutschen Museum und an der TU München und unter anderem aktiv in der Abteilung Bildung des Museums und in der Didaktik-Werkstatt TUMlab-Forum. Frau Pellowski hat als Lehrkraft an einem Münchner Privatlehrinstitut gearbeitet. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin und als freiberufliche Referentin hat sie zahlreiche Workshops für Schulklassen ausgearbeitet und geleitet sowie Fortbildungen für Lehrkräfte organisiert, gestaltet und durchgeführt.

Dr. Miriam Voß ist Projektleiterin des TUMlab bzw. der TUMlab-Forum Didaktik-Werkstatt. Sie hat die Konzeption des Unterrichtsmoduls eng begleitet und entwickelte eine Unterrichtseinheit, um die Mini-Produktionsanlage und das Thema Automatisierung in einen sozialen Kontext zu setzen. Sie hat das TUMlab als Lehr-Lern-Labor konzipiert und aufgebaut. Frau Voß ist zuständig für die anwendungsbezogene Begleitforschung und die darauf basierende Weiterentwicklung des Labors und der Kurse. Sie ist Diplom-Biologin und leitet Kurse mit entsprechendem naturwissenschaftlichem Schwerpunkt. In ihrer Promotion am Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (IWT, Universität Bielefeld) legte sie ihren Fokus auf Medien- und Wissenschaftskommunikation.

Dr. Franziska Kumm[1], Julius Feigl[2]

[1] Deutsches Museum, München

[2] Deutsches Museum, München

Workshop 10 | Digitale Schulklassen-programme: Das Museum kommt in die Schule
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Nicht nur die Pandemie-Zeit, auch immer enger getakteter Unterricht macht es schwieriger, außerschulisches Lernen in den Schulalltag zu integrieren. Ein Ausflug ins Museum ist da oft schwer unterzubringen.

Das größte Highlight unsere Schulklassenprogramme sind die Praxisteile – selber anfassen, ausprobieren, experimentieren und erleben. Bei virtuellen Angeboten ist dies systembedingt eine große Herausforderung – wie kann ich trotz räumlicher Entfernung etwas mit den eigenen Händen ausprobieren?

„Museum on demand" bringt nicht nur unser Museum virtuell ins Klassenzimmer, sondern liefert die passenden Experimente und Materialien gleich mit – wir bauen Brücken zwischen der digitalen und der analogen Welt, indem wir gemeinsam experimentieren und so das Gesehene vertiefen und noch besser verstehen.

Zu den Personen

Franziska Kumm schloss ihr Studium der Werkstoffwissenschaft an der TU Dresden 2018 mit dem Diplom ab. Von 2015 bis 2017 war sie als Freie Mitarbeiterin in der außerschulischen Bildung tätig. Als Lehrkraft für besondere Aufgaben im Bereich der Hochschule Hamm-Lippstadt war sie von 2019 – 2021 für die Konzeption und Durchführung verschiedener Lehrveranstaltungen im Bereich Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen verantwortlich. Im Sommer 2021 begann sie am Deutschen Museum als Wissenschaftliche Volontärin im Bereich Bildung. Seit Juli 2022 ist sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Museumspädagogik für die Konzeption von Schulklassenprogrammen vor Ort und digital verantwortlich.

Julius Feigl studiert im Master Quantum Science and Technology an TU und LMU München. Von 2017 bis 2018 hat er ein Freiwilliges Soziales Jahr – Kultur in der Bildungsabteilung des Deutschen Museums absolviert. Seit 2021 ist er in der Abteilung Bildung des Deutschen Museums als wissenschaftliche Hilfskraft tätig. Im Rahmen dessen ist er unter anderem Referent für das digitale Bildungsangebot Museum on Demand, sowie an der Konzeption und Durchführung von Schulklassenprogrammen beteiligt.

Dr. Sebastian Staacks

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Workshop 11 | phyphox – eine Hand voll Physik
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Etwa 95% aller Jungendlichen bzw. jungen Lernenden besitzen Smartphones. Mit der freien App phyphox verwandeln sich diese – oder auch Tablets – in mobile Labore. Damit sind naturwissenschaftliche Experimente losgelöst von Materialsammlungen und spezialisierten Werkzeugen möglich. Einige Beispiele und Anregungen sowie Wege, das Potenzial zu erweitern, werden gezeigt und – soweit möglich – gemeinsam erkundet.

Bitte vorab phyphox installieren:

Der QR-Code führt ebenfalls zur Downloadseite von phybox.

Zur Person

Dr. Sebastian Staacks schloss seine Promotion in der experimentellen Festkörperphysik am II. Physikalischen Institut A der RWTH Aachen University mit einer Dissertation zur Spinkohärenz und Spindynamik in Zinkoxid Mitte 2014 ab. Im Anschluss beschäftigte er sich mit der Ende 2016 veröffentlichten Experimentier-App „phyphox" und widmet sich als Akademischer Rat an der RWTH Aachen dem Einsatz digitaler Werkzeuge in der Physiklehre. Seine Arbeit um phyphox wurde vom Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU) mit dem Archimedespreis (2019), von der AG Physikalische Praktika der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) mit dem Wilhelm-Westphal-Lehrpreis (2019) und zuletzt vom Stifterverband zusammen mit der DPG und weiteren mit dem Ars Legendi Fakultätenpreis (2020) ausgezeichnet.

Dr. Erhard Irmer

X-lab, Göttingen

Workshop 12 | Mit Licht zu den Basiskonzepten der Chemie
(Samstag, 14:15, und Sonntag, 11:00)

Licht wird im Chemieunterricht häufig nur als „Nebenprodukt" etwa einer Verbrennungsreaktion wahrgenommen. Dabei spielt diese Energieform bei einer Vielzahl von chemischen Prozessen im Alltag eine Rolle. Denken Sie nur an die Photosynthese als Grundlage des Lebens auf unserer Erde, die Fotografie, Solaranlagen auf den Dächern oder LED-Bildschirme beim Handy oder Fernseher. In der Forschung gehören Methoden wie die Fluoreszenzmikroskopie, lichtinduzierte Reaktionen oder der Einsatz von Photokatalysatoren zum Laboralltag.

Die Chemie der Leuchterscheinungen (Lumineszenz) bietet aber auch im Chemieunterricht eine ausgezeichnete Möglichkeit, eine Vielzahl von Basiskonzepten, die im Curriculum gefordert sind, aus einem anderen Blickwinkel heraus zu wiederholen, anzuwenden und zu vertiefen. Grundlage sind spannende, motivierende und alltagsnahe Experimente, mithilfe derer Kenntnisse zum Stoff-Teilchen-Konzept (Atombau, chemische Bindung), zu Struktur-Eigenschafts-Beziehungen (Löslichkeit, Farbigkeit), zum Donator-Akzeptor-Prinzip (Redox- und Säure/Base-Chemie) und natürlich zum Energie-Konzept im Unterricht der Sek II aufgearbeitet und angewendet werden können.

In einem Webinar lernen Sie Experimente zur Lumineszenz (Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Chemolumineszenz) kennen, und wir werden uns der Frage widmen, welche Rolle diese Experimente und die dahinterstehende Theorie im Rahmen des Sek II-Unterrichts spielen können. Es werden dann weitergehende Möglichkeiten der Vertiefung in Richtung Photokatalyse oder molekulare Schaltersysteme vorgestellt.

Zur Person

Dr. Erhard Irmer ist Oberstudienrat am Otto-Hahn-Gymnasium Göttingen und seit 2019 als Fachbereichsleiter Chemie am XLAB – Göttinger Experimentallabor für junge Leute – als Lehrbeauftragter auch für die Einbindung der Lehramtsstudierenden in das Schülerlabor verantwortlich. Er ist als Schulbuchautor tätig, war Mitherausgeber der Zeitschrift „Praxis der Naturwissenschaft – Chemie in der Schule" und ist Mitglied im Redaktionsteam der GDCh-Fachgruppen-Zeitschrift „CHEMKON". Er bietet regelmäßig Lehrerfortbildungen besonders zu analytischen Methoden, zur Komplex- und Photochemie an.

Prof. Dr. Dr. Oliver Ambacher

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF), Freiburg

Vortrag 5 | Quantencomputing (Samstag, 16:45)

Die Performance von Quantencomputern nähert sich der Leistungsfähigkeit klassischer Hochleistungsrechner, ohne dass eine prinzipielle Limitierung in einer weiteren Steigerung der Anzahl an gekoppelten Quantenbits und damit der maximal erreichbaren Rechenleistung besteht.

Quantenprozessoren arbeiten intrinsisch hochparallel und dies ohne eine Hardware mit mehreren Prozessorkernen zu benötigen. Die Nutzung dieser intrinsischen Parallelität erfordert allerdings einen Umgang mit dem probabilistischen Charakter der Quantenphysik und das Kompilieren von Algorithmen in Quantengattern. Die zunehmende Verfügbarkeit von unterschiedlichen Qubit-Plattformen für die Entwicklung quantenbasierter Rechenstrategien eröffnet seit jüngster Zeit die Evaluation völlig neuartiger Lösungsansätze zur Simulation neuartiger Wirkstoffe und Materialien, zur Berechnung komplexer Optimierungsprobleme und zur Etablierung maschineller Lernverfahren.

Im Rahmen des Beitrags werden die Funktionsweise von Quantenbits und Quantengattern, der Stand der Technik sowie der Weg zu nationalen Quantencomputern vorgestellt und erklärt.

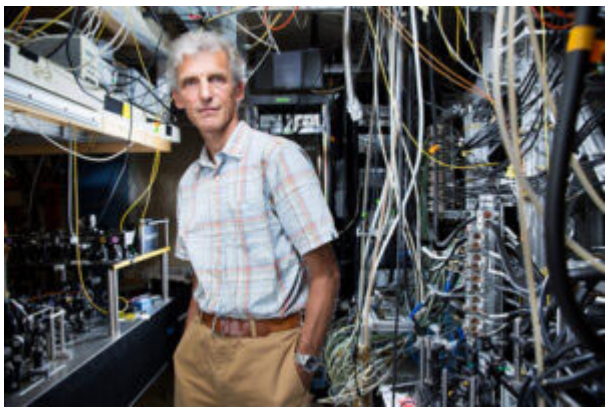
Zur Person

Prof. Dr. habil. Dr. rer. nat. Oliver Ambacher erhielt 1989 sein Diplom und und 1993 seinen Doktor der Naturwissenschaften an der Ludwig-Maximilians- und der Technischen Universität München mit Auszeichnung. 1993 bekam er eine Stelle als wissenschaftlicher Assistent am Walter Schottky-Institut der Technischen Universität München. Dort beschäftigte er sich mit dem Wachstum von Galliumnitrid und seinen Legierungen mit Hilfe der Molekularstrahlepitaxie und der chemischen Gasphasenabscheidung. 1995 konzentrierte er die Forschungsarbeit seiner Gruppe auf die Entwicklung von GaN-basierten elektronischen und optischen Komponenten. Er war maßgeblich an der Implementierung der ersten UV-Detektoren, Oberflächenwellenkomponenten, Mikrowellenverstärker und Sensoren sowie an der Erforschung polarisationsinduzierter Effekte in GaN-basierten Hetero- und Quantenstrukturen beteiligt. 1998/99 wurde ihm von der Alexander von Humboldt-Stiftung ein Feodor Lynen-Stipendium gewährt, um seine Arbeit auf dem Gebiet der AlGaN/GaN-Transistoren für Hochfrequenz-Leistungsverstärker an der Cornell University (USA) zu vertiefen. Nach seiner Habilitation in experimenteller Physik im Jahr 2000 wurde er ein Jahr

später zum Professor für Nanotechnologie an der Technischen Universität Ilmenau ernannt. 2002 wurde er zum Direktor des Instituts für Festkörperelektronik gewählt und zwei Jahre später zum Direktor des Zentrums für Mikro- und Nanotechnologien ernannt. Oliver Ambacher ist seit Oktober 2007 Professor an der Albert-Ludwig-Universität in Freiburg, wo er derzeit an der Entwicklung von Quantensensoren und elektronischen Bauteilen für Quantencomputer arbeitet.

Prof. Dr. Wolfgang Ketterle

Nobelpreisträger für Physik 2001
Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge (USA)



Vortrag 6 | Experimente am absoluten Temperatur-Nullpunkt
(Samstag, 17:45)

Warum kühlen Physiker Materie zu extrem niedrigen Temperaturen? Warum ist es wichtig, Temperaturen zu erreichen, die mehr als eine Milliarde mal kälter sind als der interstellare Raum? In diesem Vortrag werde ich beschreiben, mit welchen Methoden man Atome auf Nanokelvin-Temperaturen abkühlt, wie man solche Temperaturen misst und wie man neue Formen der Materie realisiert und beobachtet.

Zur Person

Wolfgang Ketterle wurde am 21. Oktober 1957 in Heidelberg geboren. Nach dem Abitur absolvierte er ein Physikstudium zunächst an der Universität Heidelberg und später an der Technischen Universität München, das er 1982 als Diplomphysiker abschloss. Von 1982 bis 1986 hat er anschließend an der Ludwig-Maximilians-Universität und dem Max-Planck-Institut für Quantenoptik promoviert. Nach seiner Promotion beschäftigte er sich am Max-Planck-Institut für Quantenoptik vor allem mit der Laserspektroskopie. 1990 ging er – zunächst als Gastforscher – an das renommierte Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, wo er sich einem neuen Forschungsfeld, der Grundlagenforschung im Bereich der Tieftemperaturphysik, zuwandte. Seit 1998 hat er dort die John D. MacArthur Professur für Physik inne und ist seit 2006 stellvertretender Direktor des Research Laboratory of Electronics sowie Direktor des Center of Ultracold Atoms.

2001 erhielt Wolfgang Ketterle zusammen mit Eric A. Cornell und Carl E. Wieman den Nobelpreis für Physik für die Erzeugung der Bose-Einstein-Kondensation und für grundsätzliche Studien über die Eigenschaften der Kondensate. Wolfgang Ketterle war einer der ersten Forscher, denen ein Bose-Einstein-Kondensat gelang. Er entwickelte zudem die Grundlagen für den Atomlaser, der von ihm erstmals 1997 realisiert wurde. Er erhielt neben dem Nobelpreis für Physik viele weitere Auszeichnungen.

Prof. Dr.-Ing. Ina Schäfer

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Vortrag 7 | Mein Auto holt mich von der Party ab – Autonomes Fahren und die Herausforderungen für die Softwareentwicklung (Sonntag, 8:45)

Die Automobilbranche befindet sich durch die Megatrends der Digitalisierung und Dekarbonisierung in der Transformation. Die Wertschöpfung verschiebt sich vom hardwarebasierten Produkt hin zu datengetriebenen und digitalen Mobilitätsdienstleistungen. Dabei kommt dem Autonomen Fahren eine besondere Rolle zu, welche jedoch auch besondere Herausforderungen für die Softwareentwicklung im Fahrzeug mit sich bringt. Insbesondere verschiebt sich die Softwarearchitektur in Fahrzeugen weg von zugelieferten Bauteilen zu einem integrierten Softwareökosystem, das Over-the-Air-Updates und Function-on-Demand unterstützen soll.

In meinem Vortrag möchte ich aufzeigen, wie sich die digitale Transformation in der Automobilindustrie auf die Softwareentwicklung auswirkt und welche Bedeutung Software dabei zukommt. Ich möchte am Beispiel Autonomes Fahren erläutern, welche Herausforderungen sich bei der Entwicklung von sicherheitskritischer Software ergeben und wie diese mit Ergebnissen aus der aktuellen Forschung adressiert werden können.

Zur Person

Prof. Dr.-Ing. Ina Schäfer ist promovierte Informatikerin und Professorin für Software Engineering am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Von 2012 bis 2022 war sie Professorin für Softwaretechnik und Fahrzeuginformatik an der TU Braunschweig. Ihre Forschungsinteressen liegen in der Verbindung von Formalen Methoden und modernen Softwareentwicklungsvorgehensweisen, um die Korrektheit und Zuverlässigkeit von Softwaresystemen zu verbessern. Insbesondere arbeitet sie an Correctness-by-Construction Engineering Methoden. Anwendungsgebiete sind Anwendungen im Bereich Automotive und Automation. Seit mehr als 10 Jahren arbeitet sie in Forschungsprojekten mit verschiedenen Unternehmen aus der Automobilbranche zusammen. 2021 war Ina Schäfer Co-Vorsitzende des Expertenausschusses zum Zukunftsfonds Automobilindustrie im Bundeswirtschaftsministerium.

Prof. Dr. Thomas Klinger

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Greifswald

Vortrag 8 | Energie aus der Fusion von Wasserstoff – ewiger Traum oder reale Perspektive?
(Sonntag, 9:45)

Die Fusion von Wasserstoff ist eine fundamentale Primärenergie, die auf der Erde nur indirekt genutzt wird, nämlich über das Licht der Sonne. Es ist eine der größten Herausforderungen der Physik, diesen Fusionsprozess, der im Zentrum eines jeden Sterns kontinuierlich abläuft, auf der Erde und unter kontrollierten Bedingungen zu etablieren.

Gerne wird gespottet: „Seit 50 Jahren versprechen die Forscher ein Fusionskraftwerk in 50 Jahren" – und dabei unterstellt, dass dieses Ziel unerreichbar sei. Tatsächlich ist die Aufgabe ausgesprochen schwierig, sowohl in Hinblick auf die Physik als auch technologisch. Der Fusionsprozess an sich ist fundamental und gut verstanden. Notorisch schwierig ist es jedoch, den für Energieüberschuss erforderlichen, extremen Materiezustand „Plasma" im richtigen Regime und dauerhaft zu erzeugen. Auch die benötigten technischen Lösungen gehen an die Grenzen des Machbaren, müssen aber gleichzeitig ein wirtschaftlich sinnvolles Kraftwerk ermöglichen. Die Zielsetzung ist also alles andere als einfach, aber keinesfalls unmöglich oder gar hoffnungslos.

Dieser Vortrag führt in die Grundprinzipien der Fusion von Wasserstoff ein und erläutert die wichtigsten Konzepte. Der konzeptionelle Schwerpunkt liegt beim Einschluss des Plasmas mittels starker, ringförmiger, verschraubter magnetischer Felder. Die zughörigen Maschinen heißen „Tokamak" und „Stellarator" und werden hier im Detail erläutert. Der weltweit größte und modernste Stellarator „Wendelstein 7-X" wurde über 25 Jahre am Max-Planck-Institut in Greifswald aufgebaut und befindet sich jetzt vor den entscheidenden Forschungskampagnen. Er verwendet 70 tonnenschwere, supraleitende Magnete und hat eine komplett wassergekühlte innere Wand, so dass erstmalig ein Wasserstoffplasma mit den erforderlichen Kenngrößen auf Dauer erzeugt werden kann. Der Vortrag geht auf die wichtigsten aktuellen Forschungsergebnisse ein und zeichnet eine Perspektive für die Fusion in einer künftigen CO_2-freien Versorgung der Welt mit Energie. Ein entscheidender Schritt ist dabei das internationale Tokamak-Experiment ITER, das getragen von der halben Weltbevölkerung jetzt in Südfrankreich aufgebaut wird.

Zur Person

Prof. Dr. Thomas Klinger, geboren 1965 in Eutin, studierte an der Universität Kiel Physik. Nach einem Forschungsaufenthalt in Frankreich promovierte er 1994 mit einer Arbeit zur Gasentladungsphysik. Als Hochschulassistent beschäftigte sich Klinger anschließend in Kiel mit Driftwellenturbulenz und nichtlinearen Plasmastrukturen. Nach Gastaufenthalten im Alfvén-Laboratorium in Stockholm, am Centre de Physique Théorique in Marseille sowie am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching habilitierte er sich 1998 mit einer Arbeit über „Steuerung von Plasmainstabilitäten".

Kurz darauf wurde er zum Professor für Experimentelle Physik an der Universität Greifswald ernannt, deren Institut für Physik er von 2000 bis 2001 als Geschäftsführender Direktor leitete. Seit April 2001 ist er Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik, Teilinstitut Greifswald, und Leiter des Bereichs „Stellarator-Dynamik und -Transport" (früher „Experimentelle Plasmaphysik 5"). Im April 2002 wurde er auf einen Lehrstuhl für Experimentelle Plasmaphysik an der Universität Greifswald berufen. Seit 2005 ist er Mitglied des Direktoriums des IPP und Wissenschaftlicher Leiter der Unternehmung „Wendelstein 7-X".

Prof. Dr. Johannes Krause

Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig

Vortrag 9 | Hybris – Die Reise der Menschheit:
Zwischen Aufbruch und Scheitern
(Sonntag, 13:45)

Die Menschheit steht am Scheideweg: Hat unsere Spezies eine Zukunft? In atemberaubendem Tempo haben die Menschen den Planeten ihren Bedürfnissen unterworfen. Im 21. Jahrhundert stehen sie vor den Scherben ihres Tuns: Die natürlichen Ressourcen sind erschöpft, die Klimaerwärmung stellt eine tödliche Bedrohung dar und globale Pandemien bedeuten akute Gefahr. Werden wir auch diese Krise meistern? Prof. Johannes Krause spricht in seinem Vortrag darüber, was wir aus der Vergangenheit zur Bewältigung dieser Herausforderungen lernen können und welche Gefahren in der zügellosen Kraft des Menschen liegen.

Zur Person

Der gebürtige Thüringer Johannes Krause (geb. 1980) promovierte 2008 im Fach Genetik an der Universität Leipzig. Anschließend arbeitete er am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig, bevor er eine Professur für Archäo- und Paläogenetik an der Universität Tübingen am Institut für Naturwissenschaftliche Archäologie übernahm. Im Mittelpunkt seiner Forschung steht die Analyse von alter bis sehr alter DNA mit Hilfe der DNA-Sequenzierung. Zu seinen Forschungsgebieten zählen neben anderem Krankheitserreger aus historischen Epidemien sowie die menschliche Evolution. Er wirkte an der Entschlüsselung des Erbguts des Neandertalers mit, wobei ihm der Nachweis gelang, dass Neandertaler und der moderne Mensch dasselbe Sprachgen (FOXP2) teilen. 2010 gelang ihm erstmalig der Nachweis einer neuen Menschenform, des Denisova-Menschen, anhand von genetischen Daten aus einem sibirischen Fossil. In seiner Arbeit zur Evolution historischer Infektionskrankheiten konnte er nachweisen, dass die meisten heutigen Pest-Erreger auf den mittelalterlichen Schwarzen Tod zurückzuführen sind. Von Juni 2014 an war Johannes Krause Direktor am Max-Planck-Institut für Menschheitsgeschichte in Jena, im Juni 2020 wechselte er ans Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig.

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