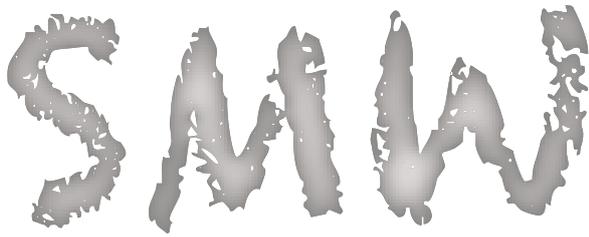


Bundeskonferenz



Schule  
**MIT**  
Wissenschaft

Eine Veranstaltungsreihe des MIT Club of Germany e.V.

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

## **München | 13.11. – 14.11.2020**

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**

„**Begeisterer begeistern**“ — unter diesem Motto veranstaltet der MIT Club of Germany e.V. die hochkarätig besetzte, fachliche Fortbildung *Schule MIT Wissenschaft*.

Das Konzept von *Schule MIT Wissenschaft* folgt dem traditionsreichen Science and Engineering Program for Teachers (SEPT) am Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, USA, in dessen Rahmen das MIT seit 1989 engagierte und motivierte Lehrer aus allen Teilen der Welt für eine Woche einlädt, um sie an den neuesten Entwicklungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften teilhaben zu lassen. Dort erleben sie den einzigartigen Geist des MIT, der durch eine hohe gegenseitige Wertschätzung, einen offenen Austausch von Ideen, eine unabdingbare Anerkennung der Urheberschaft und eine hohe Interdisziplinarität gekennzeichnet ist.

Um auch in Deutschland das besondere Ethos des MIT zu verbreiten und die fundierte Fortbildung für Lehrkräfte in Naturwissenschaften und Technik zu befördern, präsentiert der MIT Club of Germany e.V. die bundesweite, deutschsprachige Veranstaltung *Schule MIT Wissenschaft*.

*Schule MIT Wissenschaft* ist durch die hochkarätige Besetzung mit herausragenden Referenten, darunter Nobelpreisträger und Professoren des MIT, in Deutschland einzigartig. Die gastgebende Stadt profitiert in besonderer Weise von dieser Exzellenz. Im Bereich der Workshops werden lokale Institutionen eingebunden, sodass sich die Stadt als Wissenschaftsstandort im nationalen Kontext präsentieren kann.

„**Begeisterer begeistern**“ — um mehr junge Menschen für diese wirtschaftlich existenziellen Fachgebiete zu interessieren und als zukünftige Fachkräfte zu gewinnen, sind Lehrkräfte notwendig, die für ihr Fach brennen und auf Augenhöhe mit den neuesten Erkenntnissen aus der Forschung stehen. Dazu möchte diese Veranstaltungsreihe aktiv beitragen.

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

Erfolg gründet sich in der Regel auf Teamarbeit. Zum Erfolg und Gelingen dieser Veranstaltungsserie tragen eine Reihe von Unterstützern bei. *Schule MIT Wissenschaft* wäre nicht möglich ohne unsere:

### Partner



### Förderer & Sponsoren



### Medienpartner



Liebe Lehrerinnen und Lehrer, liebe Freunde der Konferenz *Schule MIT Wissenschaft*,

die Corona-Krise hat unser aller Leben verändert. Sie führt uns deutlich vor Augen, wie wichtig die Arbeit der Wissenschaft für unsere Gesellschaft ist. Ohne sie können wir die Pandemie nicht bewältigen. Ohne sie können wir den Klimawandel nicht meistern. Mut, Leidenschaft und Forschergeist werden heute dringender gebraucht denn je.



© Bundesregierung / Laurence Chaperon

Gerade in Deutschland ist die Wissenschaft stark. Deutschland ist das innovativste Land der Erde. Das weist der Bloomberg Innovation Index 2020 aus. Wir sind Innovationsland. Das Land der guten Ideen und klugen Köpfe. Wir sind attraktiv für Spitzenwissenschaftler aus der ganzen Welt. Forschende in und aus Deutschland haben dieses Jahr zwei Nobelpreise bekommen. Das macht mich persönlich sehr stolz.

Um unsere Vorreiterrolle zu bewahren und auszubauen, investieren wir als Bundesregierung gezielt in Bildung, Forschung und in wichtige Zukunftstechnologien wie Künstliche Intelligenz und Quantentechnologien. Bund und Länder schaffen für die Wissenschaft Bedingungen, die weltweit einzigartig sind. Etwa mit dem Pakt für Forschung und Innovation. Denn wissenschaftliche Erkenntnis ist die Grundlage für unseren Wohlstand. Viele Entscheidungen der letzten Zeit zeigen, dass wir mit Optimismus in die Zukunft blicken können.

Gerade in den Naturwissenschaften erleben wir aktuell viele Fortschritte. Für junge Menschen ein Entdeckerparadies. Mit Freude die Welt weiterzuentwickeln – darauf wollen wir unsere jungen Menschen vorbereiten. Dafür brauchen wir gute Lehrerinnen und Lehrer. Nach wie vor sind Lehrerinnen und Lehrer entscheidende Motivatoren, um die Faszination junger Menschen für Mathe, Informatik und Technik zu wecken und wach zu halten. Wem das gelingt, der macht sich verdient um diese junge Menschen und um unser Land.

Lehrerinnen und Lehrer haben die vielen Herausforderungen der letzten Jahre gut bewältigt. Wir unterstützen sie, indem wir die Lehrerbildung und auch die Weiterbildung immer wieder mit neusten Erkenntnissen modernisieren – das gehört zu den Prioritäten meines Ministeriums. Mit der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ helfen Bund und Länder den Hochschulen gemeinsam dabei, die Lehramtsausbildung weiterzuentwickeln. Eine hohe Qualität von Schule und Unterricht ist für uns unabdingbar. Dazu gehören auch gute

Fortbildungsangebote – so wie Ihre Veranstaltung *Schule mit MIT Wissenschaft*. Sie ist ein hervorragendes Beispiel dafür, wie gute Weiterbildung gemacht sein kann. Ich finde es großartig, dass bei Ihnen Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit haben, sich mit Spitzenforschern zu treffen und sich mit ihnen über neueste wissenschaftliche Erkenntnisse auszutauschen. Schule trifft Wissenschaft - das motiviert und informiert. Denn: Begeistern kann tatsächlich nur derjenige, der selbst begeistert ist.

Das Motto Ihres Treffens trifft es auf den Punkt. Ich danke dem MIT Club of Germany für sein Engagement. Auch unter Pandemiebedingungen ist es Ihnen gelungen, ein attraktives Programm anzubieten. Mit Ihren Online-Formaten erreichen Sie mehr interessierte Lehrerinnen und Lehrer denn je. Allen Teilnehmern wünsche ich spannende Diskussionen und viele Impulse für ihre Arbeit. Nehmen Sie den Schwung mit in Ihren Alltag. Die Schülerinnen und Schüler werden es Ihnen danken.



Anja Karliczek MdB

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, 13. November 2020	
ab 16:30	Einloggen / Ankommen
17:00 – 17:15	<b>Begrüßung</b> , organisatorische Hinweise
17:15 – 17:45	<b>Vortrag 1</b>   Experimente am absoluten Temperatur-Nullpunkt <i>Prof. Dr. Wolfgang Ketterle, Nobelpreisträger für Physik 2001, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)</i>
17:45 – 18:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
18:00 – 18:15	Kurze Pause
18:15 – 18:45	<b>Vortrag 2</b>   Vom Wetter zum Klima: Was kann eine Vorhersage? <i>Prof. Dr. Daniela Domeisen, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich</i>
18:45 – 19:00	Fragen an die Referentin / Diskussion
19:00 – 19:15	Kurze Pause
19:15 – 19:45	<b>Vortrag 3</b>   Enthüllung von Geheimnissen in der Teilchenphysik <i>Prof. Dr. Markus Klute, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (USA)</i>
19:45 – 20:00	Fragen an den Referenten / Diskussion
20:00 – 20:15	Virtuelles Anstoßen / Ausklang

Samstag, 14. November 2020	
10:30 – 11:00	Einloggen / Ankommen
10:50 – 11:00	<b>Begrüßung</b> , organisatorische Hinweise
11:00 – 11:30	<b>Vortrag 4</b>   Von fleischlichen und veganen Würsten – eine Physikersicht <i>Prof. Dr. Thomas Vilgis, Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz</i>
11:30 – 11:45	Fragen an den Referenten / Diskussion
11:45 – 12:00	Überleitung zu Workshops

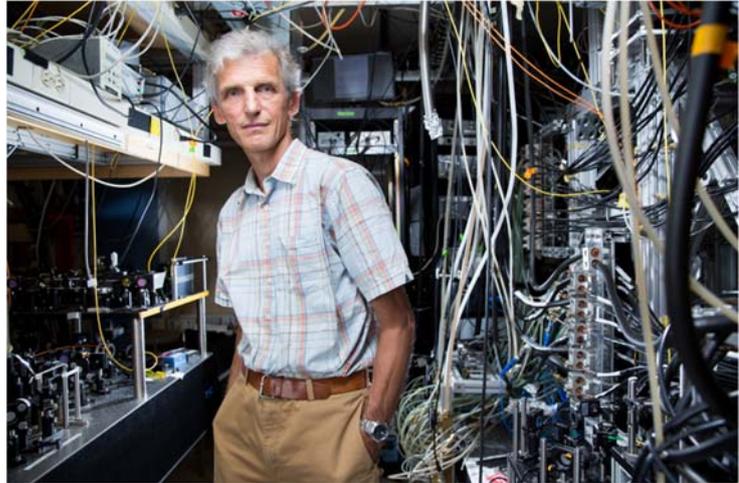
12:00 – 13:30	<b>Workshop 1</b>   Bühnenreife Experimente: Science Shows im naturwissenschaftlichen Unterricht und an außerschulischen Lernorten <i>Deutsches Museum, München</i>
	<b>Workshop 2</b>   PhIT mit dem Arduino – ein Remote-Learning Mess-Experiment im Querschnitt von <i>Ph</i> ysik, <i>I</i> nformatik und <i>T</i> echnik <i>TUMLab – Experimentierlabor der Technischen Universität München im Deutschen Museum</i>
	<b>Workshop 3</b>   Eigenanfertigung von Photometern <i>Schülerlabor Mobile Analytik, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg</i>
	<b>Workshop 4</b>   phyphox – Experimentieren mit Smart Devices <i>Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen</i>
	<b>Workshop 5</b>   Google Vision Kit: Machine Learning und Künstliche Intelligenz <i>Google, München</i>
	<b>Workshop 6</b>   DLR@Home_School_Lab: Mit Raketen in die Schwerelosigkeit <i>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen</i>
	<b>Workshop 7</b>   Interaktive Rollenspiele: Den Klimawandel in die Klasse holen <i>ESB Business School Reutlingen University</i>
13:30 – 15:00	Mittagspause
15:00 – 15:20	Einloggen / Ankommen
15:20 – 15:30	<b>Begrüßung</b> , organisatorische Hinweise
15:30 – 17:00	<b>Workshop 1</b>   Bühnenreife Experimente: Science Shows im naturwissenschaftlichen Unterricht und an außerschulischen Lernorten <i>Deutsches Museum, München</i>
	<b>Workshop 2</b>   PhIT mit dem Arduino – ein Remote-Learning Mess-Experiment im Querschnitt von <i>Ph</i> ysik, <i>I</i> nformatik und <i>T</i> echnik <i>TUMLab – Experimentierlabor der Technischen Universität München im Deutschen Museum</i>
	<b>Workshop 3</b>   Eigenanfertigung von Photometern <i>Schülerlabor Mobile Analytik, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg</i>
	<b>Workshop 4</b>   phyphox – Experimentieren mit Smart Devices <i>Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen</i>
	<b>Workshop 5</b>   Google Vision Kit: Machine Learning und Künstliche Intelligenz <i>Google, München</i>
	<b>Workshop 6</b>   DLR@Home_School_Lab: Mit Raketen in die Schwerelosigkeit <i>DLR, Oberpfaffenhofen</i>
	<b>Workshop 7</b>   Interaktive Rollenspiele: Den Klimawandel in die Klasse holen <i>ESB Business School Reutlingen University</i>
17:00 – 17:15	Kurze Pause
17:15 – 17:45	<b>Vortrag 5</b>   Translationale Geschmacksstoffforschung als Grundlage für die Entwicklung und Optimierung von Lebensmitteln <i>Prof. Dr. Corinna Dawid, Technische Universität München</i>
17:45 – 18:00	Fragen an die Referentin / Diskussion
18:00 – 18:15	Abschluss, Gruppenfoto, Ausklang

# Referenten & Vorträge

## **Prof. Dr. Wolfgang Ketterle**

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

**Vortrag 1 | Experimente am  
absoluten Temperatur-  
Nullpunkt  
(Freitag, 17:15)**



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. Daniela Domeisen**

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



Bildquelle: ETH Zürich / Giulia Marthaler

### **Vortrag 2 | Vom Wetter zum Klima: Was kann eine Vorhersage? (Freitag, 18:15)**

Immer häufiger ist von extremen Wetterereignissen die 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 langfristige 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 Fluidodynamik 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. Markus Klute**

Massachusetts Institute of  
Technology, Cambridge  
(USA)



### **Vortrag 3 | Enthüllung von Geheimnissen in der Teilchenphysik (Freitag, 19:15)**

Wir haben das Higgs-Boson gefunden, aber wo sind alle anderen neuen Teilchen? Der Large Hadron Collider (LHC) am CERN war ein bemerkenswerter Erfolg. Sein Höhepunkt, die Entdeckung des Higgs-Bosons im Jahr 2012, vervollständigte das Standardmodell grundlegender Teilchenwechselwirkungen. Die Teilchenphysik erwartet jedoch, dass die Ära der noch tieferen Entdeckung gerade erst beginnt. In diesem Vortrag werde ich die aktuelle Landschaft der Teilchenphysik beschreiben, erklären, warum LHC-Physiker so begeistert von den möglichen Entdeckungen des leistungsstärkeren LHC sind, und Einblicke in eine mögliche Roadmap für die Teilchenphysik jenseits des LHC geben.

#### **Zur Person**

Markus Klute ist Professor für Physik am MIT. Er hat in Bonn an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität studiert und schloss dort im Jahre 2004 seine Promotion im Bereich der experimentellen Teilchenphysik ab. Einen großen Teil seiner Promotionszeit verbrachte er an den Forschungszentren CERN in der Schweiz und dem Fermilab in den USA. Auch nach der Promotion zog es ihn in die USA mit einer Wissenschaftlerstelle am MIT. Im Jahre 2007 erhielt er einen Ruf an die Georg-August-Universität in Göttingen, bevor er 2009 als Professor ans MIT zurückkehrte. Im Mittelpunkt seiner wissenschaftlichen Arbeit stand die Entdeckung des Higgs-Bosons und steht nun die Untersuchung dieses sonderbaren Teilchens.

## **Prof. Dr. Thomas Vilgis**

Max-Planck-Institut für  
Polymerforschung, Mainz  
Professor für Theoretische  
Physik, Johannes-  
Gutenberg-Universität,  
Mainz



### **Vortrag 4 | Von fleischlichen und veganen Würsten – eine Physikersicht (Samstag, 16:45)**

Kommt ein Physiker in eine Metzgerei und blickt staunend in die Auslage: Würste vom Schwein, Kalb, Geflügel, Brüh-, Koch-, Streichwürste, aus Fleisch, Fett, Innereien, Wasser, aus Erbsen-, Soja- und Lupinenproteinen. Er stellt sich die Frage: Kann man solche komplexen „Materialien“ überhaupt verstehen? Er kauft ein Sortiment, bringt es ins Labor und geht den physikalischen Eigenschaften der schmackhaft weichen Materie auf den Grund. Auf der Suche nach universellen Zusammenhängen, die ihm Sensorik, orales Prozessieren im Mund, Bruchverhalten, Rheologie, Mikroskopie, Kalorimetrie und Tribologie vorschlagen, fällt es Physikern wie Schuppen von den Augen: die komplexe Welt der Lebensmittel ist dominiert von multiskaliger, prozessabhängiger Nichtgleichgewichtsphysik, erzwungenen Strukturen, von konkurrierender Wechselwirkungen und hierarchischen Längenskalen. Dabei wird rasch klar, warum die Großväter der Metzger früher „bessere“ Würste fertigen konnten und was vegetarischen und veganen „Ersatzprodukten“ oft fehlt: wohldosiertes molekulares Feintuning auf Nanoskalen, denn dort wird weit mehr über kulinarische Akzeptanz oder Ablehnung entschieden, als man gemeinhin glaubt.

Der Vortrag entführt damit in die Physik der Proteine und Fette sowie in die Eigenschaften von elastischen und plastischen Emulsionen – und somit in das spannende Gebiet der Physik von „essbarer weicher Materie“. Ganz nebenbei klären die physikalischen gewonnenen Einsichten manch grundsätzliche und kontrovers (und ideologisch) diskutierte Fragen der „Ernährung“.

#### **Zur Person**

Prof. Dr. Thomas A. Vilgis diplomierte und promovierte in Physik in Ulm, habilitierte in Mainz in Theoretischer Physik und arbeitete in Cambridge, London und Strasbourg. Er ist Professor an der Universität Mainz. Am Max-Planck-Institut für Polymerforschung in

Mainz leitet Vilgis eine Arbeitsgruppe zur statistischen Physik weicher Materie sowie eine experimentelle Gruppe zur „soft matter food science“. Vilgis publizierte über 300 wissenschaftliche Arbeiten in der Fachliteratur zur Physik der weichen Materie und zur molekularen Lebensmittelphysik. Er ist Herausgeber der Zeitschrift „Journal Culinaire – Kultur und Wissenschaft des Essens“, Autor zahlreicher Bücher zur Naturwissenschaft des Kochens und der Physik und Chemie der Lebensmittel. Das Werk „Aroma – die Kunst des Würzens“ wurde mit der „Goldenen Feder“ der Gastronomischen Akademie Deutschlands ausgezeichnet.

## **Prof. Dr. Corinna Dawid**

Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik, Technische Universität München

### **Vortrag 5 | (Translationale Geschmacksstoff- forschung als Grundlage für die Entwicklung und Optimierung von Lebensmitteln) (Samstag, 17:15)**

Ein Großteil unseres täglichen Lebens wird durch die Wechselwirkung chemosensorischer Rezeptoren in Mund und Nase mit einzelnen Lebensmittelinhaltsstoffen beeinflusst. Daher stellen insbesondere Aroma und Geschmack ein wichtiges Kriterium für die Produktqualität beim Verbraucher dar. Die Entwicklung neuer Verfahren und Rezepturen zur Herstellung traditioneller sowie auch funktioneller Lebensmittel sowie der rasche Fortschritt im Bereich der Pflanzen- und Tierzucht macht es daher erforderlich, die Auswirkungen solcher Verfahren auf qualitätsbestimmende Parameter wie den Geschmack der Lebensmittel auf der Basis objektiver Messmethoden stofflich zu erfassen.

Für das erfolgreiche Design des Geschmacksprofils innovativer Lebensmittelprodukte ist die Wissenschaft daher gefordert zu klären, welche biochemischen Mechanismen dem Schmecken zu Grund liegen, welche Lebensmittelinhaltsstoffe mit diesen Sensorsystemen als schmackhaft detektiert werden und welche Wirkkonzentrationen dieser Verbindungen in Lebensmitteln notwendig sind.

Im Rahmen des Vortrages wird anhand ausgewählter Beispiele gezeigt, inwieweit das Forschungsgebiet der molekularen Sensorik in der Lage ist, durch geschickte Kombination analytischer Konzepte der Naturstoffforschung, humaner psychophysikalischer Testverfahren sowie von Geschmacksrezeptor-basierten Assays den Geschmack von Lebensmittelprodukten auf molekularer Ebene zu objektivieren und diese Erkenntnisse gezielt zur Lösung wirtschaftlicher Problemstellungen beim Design attraktiver Geschmacksprofile für innovative Produkte für den Markt von Morgen zu nutzen.

#### **Zur Person**

Nach ihrem Studium der Lebensmittelchemie an der Universität Münster begann Prof. Dawid noch in Münster eine Promotion bei Prof. Dr. Thomas F. Hofmann. 2007 folgte sie ihrem Doktorvater an das Wissenschaftszentrum Weihenstephan der Technischen Universität (TUM) München, wo sie ihre Promotion abschloss und einen Postdoc absolvierte. Während eines Forschungsaufenthalts an der Chulalongkorn University in Bangkok wirkte sie dort maßgeblich am Aufbau des Instituts für Molekulare Sensorik mit. Zurück in Mün-



chen begann sie ihre Habilitation mit Studien zur Stressresistenz bei Pflanzen. Nach der Ernennung von Hofmann zum Präsidenten der TUM übernahm Prof. Dawid die kommissarische Leitung des Lehrstuhls für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik. Seit 2020 ist sie zudem Mitglied des ZIEL Institute for Food and Health und stellvertretende Direktorin des Bayerischen Zentrums für Biomolekulare Massenspektrometrie (BayBioMS).

## Kim Ludwig-Petsch

Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Bildung,  
Deutsches Museum, München

### **Workshop 1 | Bühnenreife Experimente: Science Shows im naturwissenschaftlichen Unterricht und an außerschulischen Lernorten (Samstag, 12:00 und 15:30)**

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.

**Mike Kramler<sup>1</sup>,**  
**Marion Pellowski<sup>2</sup>,**  
**Dr. Miriam Voß<sup>3</sup>**

- <sup>1</sup> Betriebsingenieur des TUMLab (Experimentierlabor der TU München im Deutschen Museum)
- <sup>2</sup> Diplom-Physikerin, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Deutschen Museum
- <sup>3</sup> Diplom-Biologin, Projektleiterin des TUMLab



**Workshop 2 | *PhIT* mit dem Arduino – ein Remote-Learning Mess-Experiment im Querschnitt von *Physik, Informatik und Technik***  
**(Samstag, 12:00 und 15:30)**

Das Schöne am Arduino ist: Um damit tolle Projekte zu machen, muss ich kein Experte sein. Mikrocontroller wie der Arduino sind kleine, programmierbare Einheiten, deren Anwendungsfelder von technischen Spielereien – wie z.B. einem Teebeutelautomaten – bis hin zum Einsatz für die Satellitenentwicklung reichen. Die Programmierung ist einfach zu erlernen, der Controller ist klein und relativ kostengünstig. Auf diese Weise bietet der Arduino auch Neulingen vielfältige Möglichkeiten, kreativ zu werden und eigene Ideen umzusetzen.

So hat der Arduino auch an vielen Schulen Eingang gefunden. Aber was, wenn die Schülerinnen und Schüler, wie in der jetzigen Zeit, gar nicht in die Schule kommen können? Was den Arduino betrifft, eröffnet es auch Chancen, wenn die Jugendlichen mit einem eigenen Materialkit zuhause tüfteln – sie können ihre Zeit frei einteilen und sich mehr vertiefen als in eng begrenzten Unterrichtseinheiten. Und sie können sich selbst etwas ausdenken und ausprobieren – und bekommen ein direktes Feedback, ob es funktioniert.

Fragen stellen zu können, Unterstützung bei einem Problem zu erhalten, jemanden für die Fehlersuche im textbasierten Programmiercode der Arduino-IDE dabei zu haben, ist jedoch gerade beim ersten Einstieg in den Arduino ein wichtiger Part. In einer ersten Einführung per Live-Stream können die Jugendlichen – bzw. in unserem Workshop: Sie als Lehrkräfte – daher gleich mit programmieren und mit experimentieren. Basis ist ein einfacher Experimentier-Aufbau aus alltäglichen Materialien, der sich leicht zuhause nach-



bauen lässt. An den Arduino übergeben wir die Aufgabe, für das Experiment regelmäßig wiederkehrend Messwerte zu erfassen, aus den Rohdaten eine abgeleitete Größe zu berechnen und die Werte auszugeben. An den Messungen sind alle Workshopteilnehmer\*innen beteiligt. So entsteht ein Gemeinschaftsexperiment und eine Sammlung von Messdaten, die wir zusammen auswerten können. Wir zeigen Ihnen, wie Sie Ihr Handy hierbei als Messwert-Monitor und zur Fernsteuerung der Messung einsetzen. Im Anschluss können Sie selbst mit dem Arduino weiterarbeiten und zuhause Neues – eigene Messungen, eigene Aufbauten – ausprobieren. Mit welchen – einfachen – Aufbauten für eine Smartphone-Kamera es gelingt, die kleinteiligen Arduino-Elemente in der Online-Einführung sichtbar werden zu lassen, erfahren Sie im Workshop.

### **Zu den Personen**

Mike Kramler ist Betriebsingenieur des TUMlab, des Experimentierlabors der Technischen Universität München im Deutschen Museum. Er hat das TUMlab seit 2005 mit aufgebaut und ist hier u.a. für die Konzeption von Kursen und Kursmaterialien für Schulklassen im Bereich verschiedener MINT-Disziplinen zuständig. Er wirkt bei Lehrveranstaltungen und Fortbildungen mit, arbeitet Studierende als Kursleiterinnen und Kursleiter ein und unterstützt die im Museum entstehenden Angebote für Schülerinnen und Schüler. Er unterrichtete an einer Münchner Berufsschule und konzipierte und leitete an der Fachhochschule München Motivationskurse für Kinder. Mike Kramler schloss eine Ausbildung zum Kommunikationselektroniker ab, absolvierte an der FH in München das Studium der Elektrotechnik und arbeitete mehrere Jahre in einem Ingenieurbüro. Ehrenamtlich leitet er Workshops für Kinder und startet Projekte an Schulen.

Marion Pellowski ist als Diplom-Physikerin seit 2016 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Deutschen Museum und hier vor allem im Bildungsbereich tätig. Seit 2019 ist sie für die Didaktik-Werkstatt TUMlab-Forum aktiv. Sie entwickelt und konzipiert Kurse, u.a. für den Arduino, und leitet und begleitet Kurse für Schülerinnen und Schüler im Experimentierlabor TUMlab. In einem anderen Labor des Deutschen Museums, der Experimentierwerkstatt, arbeitete sie mit vielfältigen Programmen zum Tüfteln und Tinkern mit Museumsbesucherinnen und -besuchern. Sie hat als wissenschaftliche Mitarbeiterin und in langjähriger Tätigkeit als freiberufliche Referentin zahlreiche Workshops für Schulklassen ausgearbeitet und geleitet sowie Fortbildungen für Lehrkräfte organisiert, gestaltet und durchgeführt. Zwischen 1992 und 2003 hat sie zu verschiedenen Zeiten als Lehrkraft an einem Münchner Privatlehrinstitut gearbeitet. An Schulen, Lehrerfortbildungszentren und weiteren Institutionen hat sie zwischen 2000 und 2018 ein- und mehrtägige Technik-Projekte in die Praxis umgesetzt.

Dr. Miriam Voß ist seit 2008 Projektleiterin des TUMLab. Sie hat das TUMLab als Lehr-Lern-Labor, das Lehramtsstudierenden Praxiserfahrungen für ihren zukünftigen Unterricht ermöglicht, konzipiert und aufgebaut. Sie ist zuständig für die kontinuierliche anwendungsbezogene Begleitforschung und die darauf basierende Weiterentwicklung des Labors und der Kurse. Sie steuert die MINT-Bildungsaktivitäten des Labors und die Kooperation mit anderen MINT-Initiativen. Frau Voß ist Diplom-Biologin und leitet Kurse mit entsprechendem naturwissenschaftlichem Schwerpunkt. Sie ist als Wissenschaftsredakteurin ausgebildet und hat in ihrer Doktorarbeit am Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (IWT, Universität Bielefeld) sowie in einem nachfolgenden Forschungsprojekt „Vergleichende Analyse Wissenschaftskommunikation“ für das BMBF den Fokus auf Medien- und Wissenschaftskommunikation gelegt. Im Deutschen Museum hat sie im Rahmen der Exzellenzinitiative Public-Outreach-Veranstaltungen der Technischen Universität München organisiert.

Für den Online-Workshop werden zudem Tutoren des TUMLab mit verschiedenen Fachrichtungen als Co-Leiter\*innen aktiv werden.

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

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

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

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



### **Workshop 3 | Eigenanfertigung von Photometern (Samstag, 12:00 und 15:30)**

In diesem Workshop wird mit unterschiedlichen Spektrometern experimentiert. Das preislich günstigste ist ein LED-Photosensor, der u.a. bei Besuchen von Schulklassen an der HAW Hamburg von SchülerInnen selbst gefertigt wird. Ein weiteres ist für ca. 100 € als Bausatz kommerziell erhältlich. Der dabei eingesetzte Sensor lässt sich auch direkt mit einem Raspberry Pi Mikrocomputer verbinden und für Messungen einsetzen. Schließlich werden auch Experimente mit einem USB-Spektrometer durchgeführt, das simultan den Wellenlängenbereich von 400 bis 800 nm mit einer Auflösung von ca. 1 nm aufnehmen lässt.



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

## **Zu den Personen**

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

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

**Dr. Sebastian Staacks<sup>1</sup>,**

**Jens Noritzsch<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule  
Aachen

<sup>2</sup> Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule  
Aachen

**Workshop 4 | phyphox –  
Experimentieren mit Smart Devices**

**(Samstag, 12:00 und 15:30)**

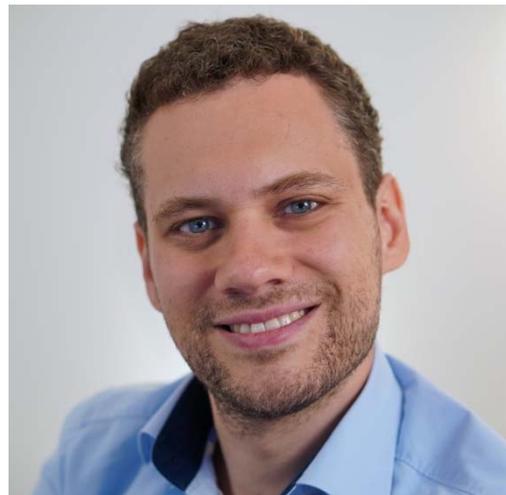
Praktisch alle Jugendlichen besitzen Smartphones, die beachtlich leistungsfähig und mit einer großen Bandbreite von Sensoren ausgestattet sind. Mit der kostenlosen App phyphox verwandeln sie sich in hochwertige mobile Labore. Diese Möglichkeiten bieten zu einem gewissen Grad auch Tablets.

Im Workshop wird eine praktische Einführung in die App geboten und kurz auf die technischen Hintergründe eingegangen. Gemeinsames Experimentieren mit einfachen Materialien zeigt die verschiedenen Möglichkeiten zum Einsatz von Smart Devices im Rahmen des Physikunterrichts. Hierfür bitten wir, phyphox vorab auf dem Smartphone zu installieren, z.B. via <https://phyphox.org/>.

Dies eröffnet aus didaktischer Sicht völlig neue Chancen abseits der typischen Physiksammlung – mit besonderer Bedeutung in diesem seltsamen Jahr.

**Zu den Personen**

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.

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 ist er Referent für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit für phyphox am II. Physikalischen Institut A der RWTH Aachen University.

## Markus Mühlbauer

Leiter eines Produkt Management Team, Google, München

### Workshop 5 | Google Vision Kit:

#### Machine Learning und Künstliche Intelligenz

(Samstag, 12:00 und 15:30)

Maschinelles Lernen oder Künstliche Intelligenz ist derzeit in aller Munde und wird wohl unser aller Leben in Zukunft beeinflussen. Schon heute sind in vielen alltäglichen Produkten intelligente und lernende Algorithmen im Einsatz und vereinfachen unsere Abläufe – oft ohne dass wir es merken. Unter der URL <https://teachablemachine.withgoogle.com/> kann jeder mit ein paar Mausklicks das Prinzip des maschinellen Lernens selbst erleben.



In diesem Workshop wird eine intelligente Kamera gebaut, welche Objekte identifizieren kann. Hierfür verwenden wir Modelle mit künstlicher Intelligenz, die uns über Cloud-Dienste bereitgestellt werden.

Wir verwenden eine Raspberry PI-basierte Experimentier-Plattform und bauen alles selber zusammen. Das Ergebnis wird verblüffen und Lust auf mehr machen.

Mehr Informationen unter: <https://aiyprojects.withgoogle.com/vision>

### Zur Person

Markus Mühlbauer studierte bis 1999 Wirtschaftsinformatik an der FH München. Während der Studienzeit war er im Jahre 1996 Mitgründer eines Service-Anbieters für Mobile Nachrichtendienste und mobiles Bezahlen in München. Als CTO war er für die technische Entwicklung der Mobilfunkbetreiber, Netzwerkanbindungen, den Aufbau der Rechenzentren sowie die Umsetzung der SMS-Mehrwert-Dienste und Bezahlendienste verantwortlich.

Aufgrund der Positionierung dieser Firma als Marktführer im Mobilfunk-Dienstleister-Segment wurde das Unternehmen von Google im Jahr 2005 übernommen. Seit dieser Zeit ist Markus Mühlbauer als Software-Entwicklungsleiter in unterschiedlichen Aufgabefeldern tätig. Seit 2011 übernahm er die Rolle als Leiter für ein Produkt Management Team bei Google in München.

Daneben engagiert sich Markus Mühlbauer in der technischen Aus- und Weiterbildung für Kinder und Jugendliche im Rahmen der Fraunhofer Roberta Initiative.

## Tobias Schüttler

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Didaktik  
der Physik der LMU  
Leiter des DLR\_School\_Lab Oberpfaffenhofen



### **Workshop 6 | DLR@Home\_School\_Lab: Mit Raketen in die Schwerelosigkeit (Samstag, 12:00 und 15:30)**

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Als der mitarbeiterstärkste Standort des DLR zählt das Gelände in Oberpfaffenhofen bei München zu den größten Forschungszentren in Deutschland. Seine Schwerpunkte sind unter anderem die Beteiligung an Weltraummissionen, die Klimaforschung, die Erdbeobachtung, der Ausbau von Navigationssystemen und die Weiterentwicklung der Robotertechnik.

Im DLR\_School\_Lab Oberpfaffenhofen werden Schülerinnen und Schüler altersgerecht an ausgewählte Themen aus den Forschungsbereichen des DLR-Standortes herangeführt – bisher ganz real vor Ort und seit neuestem auch online. Unser Workshop nimmt Sie mit auf eine virtuelle Reise ins All zur internationalen Raumstation ISS. Dabei erleben sie aus der Schülerperspektive das neue Online-Angebot des Schülerlabors und erhalten Einblicke in spannende Raketenexperimente und eine live-Führung ins Deutsche Raumfahrtkontrollzentrum.

### **Zur Person**

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 im Landkreis München. Seit 2015 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Lehrstuhl für Didaktik der Physik der LMU abgeordnet. Bereits seit 2003 engagierte er sich im DLR\_School\_Lab Oberpfaffenhofen und war erst als studentische Hilfskraft und später in Teilabordnung am Aufbau und der Entwicklung des Schülerlabors beteiligt, welches er seit 2019 leitet. Seine Forschungsinteressen sind das Lernen von Naturwissenschaften in Schülerlaboren und im Raumfahrtkontext, Satellitennavigation und Begabtenförderung.

## Prof. Dr. Florian Kapmeier

ESB Business School Reutlingen University

### **Workshop 7 | Interaktive Rollenspiele: Den Klimawandel in die Klasse holen (Samstag, 12:00 und 15:30)**

*Die Stimmung ist aufgeheizt. Fünfzig Schülerinnen und Schüler diskutieren lautstark, gestikulieren wild und verhandeln konzentriert, während sie versuchen, den Temperaturanstieg bis 2100 auf unter 2 °C zu beschränken – und dabei gleichzeitig die Interessen ihrer Länder oder Lobbygruppen zu berücksichtigen.*



Hier wird die World Climate Simulation oder die Climate Action Simulation gespielt, simulationsbasierte Rollenspiele der UN-Klimaverhandlungen auf Basis des von der amerikanischen Denkfabrik Climate Interactive und der MIT Sloan Sustainability Initiative entwickelten Klimasimulators C-ROADS und Klima-Energiesimulators En-ROADS. Die Vorschläge zur Temperaturbegrenzung werden in die Simulationsmodelle eingegeben, weshalb Teilnehmende sofort die Auswirkungen ihrer Entscheidungen auf das Klima sehen können. Beide Simulationsmodelle basieren auf den besten wissenschaftlichen Kenntnissen und werden von politischen und unternehmerischen Entscheidungsträgern weltweit genutzt – ein Aspekt, der für Schülerinnen und Schüler besonders interessant ist.

In einer weltweit durchgeführten Studie mit 2.000 Teilnehmern konnte gezeigt werden, dass bei 81 % der Teilnehmenden an den Simulationen die Motivation zur Bekämpfung der globalen Erwärmung steigt. Der Ansatz basiert auf der durch Studien untermauerten Erkenntnis, dass das reine Zeigen von Forschungsergebnissen keine ausreichende Wirkung hat. Die World Climate und die Climate Action Simulationen wirken hingegen, weil es den Menschen ermöglicht, ihre eigenen Ansichten zu äußern, ihre eigenen Vorschläge zu ergründen und so für sich selbst zu lernen.

In dem interaktiven Workshop werden die beiden Klimasimulationsmodelle vorgestellt und skizziert, welche Möglichkeiten zur Anwendung im Klassenraum zur Verfügung stehen: simulationsbasierte Rollenspiele World Climate und Climate Action Simulation, En-ROADS Workshop, Aufgabenbearbeitung.

Seit dem Jahr 2015 haben mehr als 93.000 Menschen in 94 Ländern an mehr als 2.400 Simulationen mit World Climate und En-ROADS teilgenommen. Das Kultusministerium Baden-Württemberg unterstützt die Nutzung von World Climate in Schulen.

## Climate Interactive

- Climate Interactive: [www.climateinteractive.org](http://www.climateinteractive.org)

## Simulationsmodelle

- C-ROADS: <https://www.climateinteractive.org/tools/c-roads/>
- En-ROADS: <https://www.climateinteractive.org/tools/en-roads/>

## Interventionen

### *Fokus auf Länder*

- **World Climate Simulation:** [www.worldclimatesim.de](http://www.worldclimatesim.de)
- **World Climate** auf der BNE-Seite des Kultusministeriums Baden-Württemberg: <https://www.bne-bw.de/schule/projekte/world-climate.html>

### *Fokus auf Lösungen*

- **Climate Action Simulation:** <https://www.climateinteractive.org/tools/climate-action-simulation/>
- **En-ROADS Climate Workshop:** <https://www.climateinteractive.org/tools/en-roads/the-en-roads-climate-workshop/>
- **En-ROADS Guided Assignment:** <https://www.climateinteractive.org/tools/guided-assignment/>

## Zur Person

Prof. Dr. Florian Kapmeier ist Professor für Strategie an der ESB Business School der Hochschule Reutlingen. Sein akademisches Profil hat er durch mehrere Forschungsaufenthalte (u.a. an der MIT Sloan School of Management) gestärkt. Für seine Forschungstätigkeit verknüpft er die Methode System Dynamics mit empirischer Forschung zur Theorieentwicklung und -prüfung. Inhaltlich fokussiert er auf Aspekte des Verständnisses von Komplexität im Bereich Nachhaltigkeit, u.a. dem Verständnis des Klimawandels. Er war Präsident der Deutschen Gesellschaft für System Dynamics und ist Mitglied des Dana Meadows Award Committee der System Dynamics Society.

Florian Kapmeier ist Partner des amerikanischen NGO Climate Interactive in Deutschland und sensibilisiert Gesellschaft, Organisationen, Studierende und Schülerinnen und Schüler über die Folgen des Klimawandels. Er ist World Climate- und En-ROADS-Botschafter und leitet World Climate Simulationen, Climate Action Simulationen und En-ROADS Workshops mit Schülern, Politikern und Unternehmensvorständen, Diplomaten und Verhandlungsführern bei den UN Klimaverhandlungen in Gruppen mit zwischen 12 und 70+ Teilnehmenden. Er gehört weltweit zu den top 5 World Climate und En-ROADS Moderatoren. Besonders am Herzen liegt ihm die Verbreitung der Simulationen in Schulen, um die zukünftige Generation für das Thema zu sensibilisieren. Hierfür arbeitet er u.a. mit den Ministerien für Kultus und für Umwelt von Baden-Württemberg und dem Klett Verlag zusammen.

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