



Filmwirtschaft: Die Geburt des Stars aus dem Marketing | Stellungnahme: KI, ChatGPT und die Wissenschaften | Ameisenpsychologie: Kleine Köpfe mit komplexer Denkweise | Autonomes Fahren: Sicher, komfortabel, dynamisch | Perowskite: Solarzellen als gedruckte Meterware? | Forschungsförderung: Umgang mit Risiken in internationalen Kooperationen



Titel: Importing Asta Nielsen Database / Eye Filmmuseum, Amsterdam

Die Filmkone Asta Nielsen spielt sich selbst. Sie prüft Filmstreifen in der Dunkelkammer – eine Szene aus dem Stummfilm „Die Filmprimadonna“ aus dem Jahr 1913.



Im Blickpunkt

Stellungnahme des DFG-Präsidiums

KI, ChatGPT und die Wissenschaften

Der Einsatz generativer Modelle zwischen Chancen und Herausforderungen **2**

Geistes- und Sozialwissenschaften

Martin Loiperdinger und Yvonne Zimmermann

Die Geburt des Stars aus dem Marketing

Asta Nielsen und die Einführung des Starsystems im internationalen Filmgewerbe **4**

Ingenieurwissenschaften

Jörg Fehr, Joachim Linn, Marius Obentheuer und Michael Koch

Sicher, komfortabel, dynamisch

„EMMA4Drive“ – virtuelle Szenarien und das (teil-)autonome Fahren von Morgen **10**



Lebenswissenschaften

Tomer J. Czaczkes

Kleine Köpfe mit komplexer Denkweise

Wie Ameisen denken, fühlen und ihre Umwelt wahrnehmen **14**

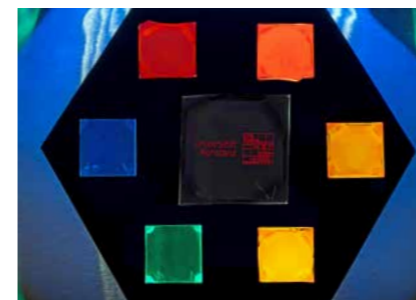


Naturwissenschaften

Lukas Schmidt-Mende

Solarzellen als gedruckte Meterware?

Perowskite als neuartige Halbleiter-Materialien **20**



Querschnitt

Nachrichten und Berichte aus der DFG

Umgang mit Risiken in internationalen Kooperationen +++ Nordamerika-Reise der DFG-Präsidentin +++ GAIN 2023 in Boston +++ Aus der Förderung +++ Talkreihe Enter Science zum Thema Einwanderung **24**

Fragebogen „Auf den Punkt“

Beantwortet von DFG-Vizepräsidentin Julika Griem **28**

Stellungnahme des DFG-Präsidiums

KI, ChatGPT und die Wissenschaften

Generative Modelle zur Text- und Bilderstellung verändern schon jetzt den gesamten wissenschaftlichen Arbeitsprozess in vielfältiger Weise. Ihr Einsatz sollte angesichts der großen Chancen und Entwicklungspotenziale keinesfalls ausgeschlossen werden – es braucht jedoch verbindliche Rahmenbedingungen, um die gute wissenschaftliche Praxis und die Qualität wissenschaftlicher Ergebnisse zu sichern.

Die Einsatzmöglichkeiten von „Künstlicher Intelligenz“ (KI) beschäftigen derzeit große Teile der Gesellschaft. Anlass ist insbesondere die Entwicklung generativer Modelle für die Text- und Bilderstellung wie „ChatGPT“ und „DALL-E“, die eine Interaktion zwischen Mensch und technischem System in gesprochener oder Text-/Bildsprache ermöglichen, und ihre Bereitstellung für die Allgemeinheit.

Schon jetzt verändern KI-Technologien den gesamten wissenschaftlichen, erkenntnisgewinnenden und kreativen Arbeitsprozess in vielfältiger Weise und werden in den verschiedenen Wissenschaftsbereichen unterschiedlich eingesetzt. Diese Entwicklung steht bezüglich der generativen Modelle für die Text- und Bilderstellung (im Folgenden als „generative Modelle“ bezeichnet) jedoch erst am Anfang, sodass es einer begleitenden Analyse und Bewertung bedarf, um die entsprechenden Chancen und möglichen Risiken abzuschätzen.

Diese Stellungnahme des Präsidiums der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) dient der Orientierung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in ihrem wissenschaftlichen Forschungshandeln. Auch Antragstellenden bei der DFG sowie den am Begutachtungs-, Bewertungs- und Entscheidungsprozess beteiligten Personen werden Anhaltspunkte für den Umgang insbesondere mit generativen Modellen gegeben.

Der Einsatz generativer Modelle kann sich auf die Bedeutung, die der Erstellung eines Textes zukommt, sowie auf die Visualisierung von Forschungsergebnissen im wissenschaftlichen Alltag unterschiedlich weitreichend auswirken. Da es für Dritte nicht unmittelbar erkennbar ist, ob die ihnen vorliegenden Texte und Abbildungen mithilfe generativer Modelle erstellt oder die jeweils zugrunde liegenden wissenschaftlichen Ideen mithilfe generativer Modelle entwickelt wurden,

wird der transparente Umgang mit der Erzeugung von Text- und Bildinhalten ein wichtiger Aspekt bei der Bewertung dieser Technologien in Bezug auf die Sicherung wissenschaftlicher Qualität sein.

Der Einsatz generativer Modelle im Rahmen des wissenschaftlichen Arbeitens sollte angesichts der er-

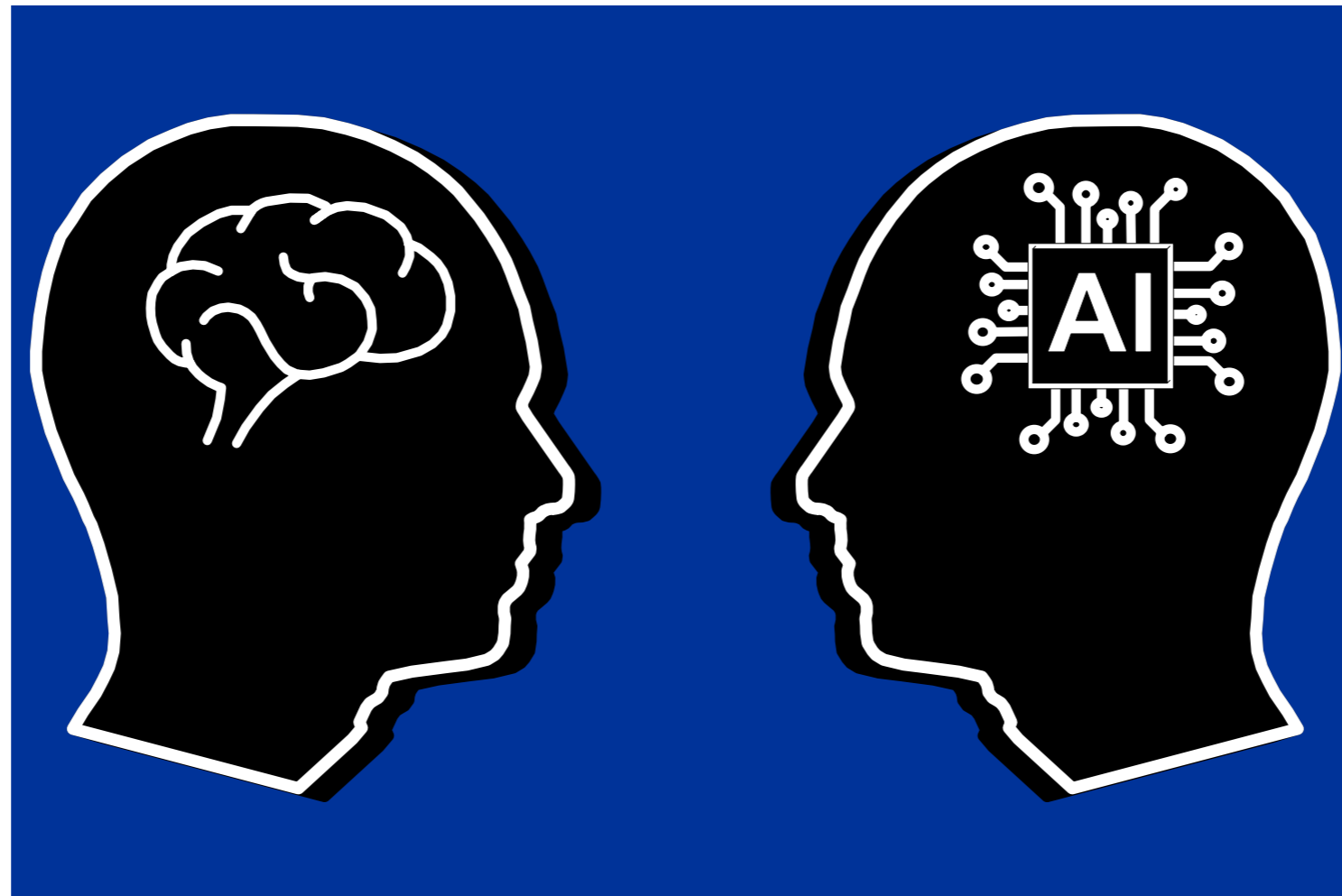
heblichen Chancen und Entwicklungspotenziale keinesfalls ausgeschlossen werden. Ihr Einsatz erfordert jedoch bestimmte verbindliche Rahmenbedingungen, um die gute wissenschaftliche Praxis und die Qualität wissenschaftlicher Ergebnisse zu sichern.

- ▶ Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Forschungsprozesses und der gewonnenen Erkenntnisse für Dritte sind wesentliche Grundprinzipien wissenschaftlicher Integrität. Dieses Wertesystem bietet im Hinblick auf den Umgang mit generativen Modellen weiterhin wertvolle Leitlinien.
- ▶ Es entspricht dem Berufsethos von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, dass sie selbst für die Einhaltung der Grundprinzipien wissenschaftlicher Integrität einstehen. Der Einsatz generativer Modelle kann Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von dieser inhaltlichen und formalen Verantwortung nicht entbinden.

- ▶ Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollten bei der öffentlichen Zugänglichmachung ihrer Ergebnisse im Sinne wissenschaftlicher Integrität offenlegen, ob und welche generativen Modelle sie zu welchem Zweck und in welchem Umfang eingesetzt haben.
- ▶ In wissenschaftlichen Publikationen können nur die verantwortlich handelnden natürlichen Personen als Autorinnen und Autoren in Erscheinung treten. Sie müssen sicherstellen, dass durch die Verwendung generativer Modelle kein fremdes geistiges Eigentum verletzt wird und kein wissenschaftliches Fehlverhalten etwa in Form von Plagiaten entsteht.
- ▶ Daraus folgt nach aktueller Einschätzung, dass der Einsatz von generativen Modellen bei der Antragstellung bei der DFG im Prozess der Begutachtung, Bewertung und Entscheidung als solcher grundsätzlich weder positiv noch negativ zu bewerten ist.
- ▶ Bei der Erstellung von Gutachten ist der Einsatz von generativen Modellen mit Blick auf die Vertraulichkeit des Begutachtungsverfahrens unzulässig. Zur Begutachtung bereitgestellte Unterlagen sind vertraulich und dürfen insbesondere nicht als Eingabe für generative Modelle genutzt werden.

Die DFG hat eine Senatsarbeitsgruppe „Digitaler Wandel“ eingerichtet, die sich unter anderem mit übergreifenden epistemischen und mit fachspezifischen Fragen der Anwendung generativer Modelle fortlaufend befasst. In Ergänzung hierzu wird sich die DFG-Kommission zur Überarbeitung der Verfahrensordnung zum Umgang mit Vorwürfen wissenschaftlichen Fehlverhaltens mit den Auswirkungen der Nutzung generativer Modelle auf Tatbestände wissenschaftlichen Fehlverhaltens beschäftigen.

Der Einfluss generativer Modelle auf die Wissenschaften und das Förderhandeln der DFG kann derzeit erst in Ansätzen erfasst werden. Die Ausleuchtung der Chancen und Herausforderungen erfordert es, Erfahrungen mit dem Einsatz der generativen Modelle zu sammeln und diese zu teilen. Erst dies ermöglicht einen diskursiven und wissenschaftsbasierten Prozess, zu dem die DFG sukzessive in weiteren Stellungnahmen beitragen wird.



Grafik: Shutterstock/Legendary4

Martin Loiperdinger und Yvonne Zimmermann

Die Geburt des Stars aus dem Marketing

Asta Nielsen und die Einführung des Starsystems vor dem Ersten Weltkrieg: Für die Filme der dänischen Schauspielerin wurde in bis dahin unbekannter Manier geworben. Jahrzehnte später führt eine Digitalisierung die weitverstreuten Anzeigen aus Publikums- und Fachpresse zusammen und erlaubt so unvermutete Einblicke in das Filmgeschäft.

Es war ein folgenreicher Kontrakt: Ende Mai 1911 unterschrieb die dänische Schauspielerin Asta Nielsen (1882–1972) im Büro der Kinokette Projektions-Aktiengesellschaft Union (PAGU), Kaiserstraße 64, Frankfurt am Main, einen exklusiven Dreijahresvertrag über 30 Langspielfilme. Es war vorgesehen, dass die Kinobetreiber pro Saison eine Asta-Nielsen-Serie blind im Voraus buchten, ohne etwas über die Filme zu wissen – außer dem Qualitätssiegel, dass Asta Nielsen die Hauptrolle spielte. So nahm in Frankfurt am Main das Starsystem im Langspielfilm seinen Anfang, das die Spielfilmvermarktung der Hollywood-Studios bis in die 1950er-Jahre prägen sollte. Ein Filmunternehmen verpflichtete einen Filmstar exklusiv und profitierte für die Dauer des Vertrags von dessen Zugkraft beim Publikum.

Zu Beginn der 1910er-Jahre erfreute sich das Kinopublikum in aller Welt an abwechslungsreichen Kurzfilmprogrammen. Das Publikum war es nicht gewohnt, einer Filmhandlung länger als eine Viertelstunde zu folgen. Einige wenige Langspielfilme, die maximal eine Dreiviertelstunde dauerten, waren erst seit Kurzem auf dem Markt.

Mit den Namen der Hauptdarsteller wurde in der Regel nicht geworben.

Bei Vertragsunterzeichnung Ende Mai 1911 war Asta Nielsen dem deutschen Publikum bereits von drei erfolgreichen Langspielfilmen bekannt. Das Blind- und Blockbuchen mehrerer Langspielfilme war für die Kinobetreiber jedoch völlig neu. Dass sie die Asta-Nielsen-Serien exklusiv mit dem lokalen Aufführungsmonopol mieten konnten, war immerhin ein Anreiz. Allerdings kostete die Produktion der ersten zehn Asta-Nielsen-Filme mit jeweils rund 70 Kopien für den Weltmarkt die damals horrenden Summe von 700 000 Mark. Die maßgeblichen Investoren, der Kölner Filmhändler Christoph Mülleneisen und sein Frankfurter Kompagnon Paul Davidson, gingen ein hohes Risiko ein. In ihrer ganzseitigen Werbeanzeige mit der Überschrift „Ein Unikum in der Kino-Branche“ verkündeten sie selbst: „Das heisst Courage haben!“ (Der Kinematograph, Nr. 238, 19.07.1911; siehe Seite 7)

Eingefärbte Bildvergrößerung aus „Die Filmprimadonna“ (1913). Asta Nielsen spielt sich sozusagen selbst: Sie prüft die entwickelten Filmstreifen in der Dunkelkammer.



Das Forschungsprojekt „Asta Nielsen: der internationale Filmstar und die Einführung des Starsystems 1911–1914“ der Universitäten Trier und Marburg untersuchte, ob und wieweit das gewagte Geschäftsmodell der drei Asta-Nielsen-Serien tatsächlich verwirklicht wurde. Da weder Geschäftskorrespondenz noch Verträge überliefert sind, wurde die lokale Tagespresse als „verstreutes Archiv“ der Kinogeschichte genutzt, um anhand von Kinoanzeigen die Verbreitung der Filme mit Asta Nielsen vor dem Ersten Weltkrieg zu rekonstruieren.

Für die Länderstudien zu Österreich-Ungarn, Großbritannien, Australien und Neuseeland wurden die gut sortierten und durchsuchbaren Plattformen digitalisierter Tageszeitungen der jeweiligen Nationalbibliotheken konsultiert.

Für rund 50 Städte des Deutschen Reichs mussten jedoch in den meisten Fällen Mikrofilme durchforstet werden, weil keine Digitalisate der Tageszeitungen vorlagen. Zu den 27 Filmen, die mit Asta Nielsen in der Hauptrolle vor dem Ersten Weltkrieg in die Kinos kamen, haben wir in unserer online frei zugänglichen Projekt-datenbank „Importing Asta Nielsen Database“ (IANDb) zahlreiche Anzeigen und Artikel aus Zeitschriften der Filmbranche und aus Lokalzeitungen zusammengetragen – über 15 000 aus den ausgewählten fünf Ländern sowie knapp 2000 aus über 20 weiteren Ländern. Neben Werbeanzeigen finden sich auch erste Filmkritiken, Interviews und literarische Porträts der dänischen Schauspielerin.

Die Auswertung der Anzeigen in der Lokal- und Branchenpresse macht deutlich, dass Asta Nielsen auf den untersuchten Filmmärkten tatsächlich der erste Filmstar des

Asta Nielsen
Die Königin der mimischen Kunst in der Hauptrolle des dramatischen Schauspiels „Wenn die Maske fällt“
Morgen Zentral-Theater

Colosseum
Johann: H. Rudolph — Altmeyer-Str. u. 1. 5. Grundmannstraße 7.
Das größte bis zum letzten Platz gefüllte Haus ist der beste Beweis für das große Interesse der Kino-Zieler.
Asta Nielsen
1920 **Film-Primadonna**
Revue in 4 Akten

Langspielfilms war. In Deutschland und Österreich-Ungarn gelang es den Filmhändlern, den angestrebten Verkauf der Spielfilmserien mit Asta Nielsen als Zugpferd trotz der Vorgabe, diese blind und im Block zu buchen, in relevantem Ausmaß zu realisieren. Für Großbritannien lässt sich dies nicht behaupten, weil hier sehr viele Kinobetreiber auf die mündliche Programmankündigung im Kino selbst setzten und nur sporadisch oder unregelmäßig Anzeigen in der Lokalpresse schalteten. Aus Trendanalysen, die der Nennung von 20 Filmstars in Kinoanzeigen der britischen Lokalpresse außerhalb Londons nachgingen, geht immerhin hervor, dass Asta Nielsen in Großbritannien der maßstabsetzende Star des Langspielfilms war. Etliche sogenannte „Asta-Nielsen-Wochen“ mit täglich wechselnden Filmen bestätigten dies. Außerordentlich beliebt war Asta Nielsen in Australien und Neuseeland, wo das Kinopublikum am kulturellen Geschehen und an der Mode in Europa lebhaftes Interesse zeigte. Die Dichte der digital zugänglichen Lokalzeitungen und der Programmanzeigen der Kinos ist so hoch, dass sich in „Down Under“ sogar die Vertriebswege einzelner Filmkopien nachverfolgen lassen.

Wiedererkennbare Markenwerbung für Asta-Nielsen-Filme ist wiederum in deutschen Kinoanzeigen besonders ausgeprägt: Zahlreiche

Referenz an die „Königin der mimischen Kunst“ und die „Film-Primadonna“ – Star-Marketing für Asta Nielsen im Anzeigenformat. Links: Annonce in der Freiburger Zeitung 1915 (oben) und der Kattowitzer Zeitung 1914 (unten), rechts ein Verleihinserat in der Zeitschrift „Der Kinematograph“ im Jahre 1911 – die Asta-Nielsen-Spielfilme wurden offensiv vermarktet.

Der Kinematograph — Düsseldorf. No. 238.

Ein Unikum in der Kino-Branche!

Die „Internationale Films-Vertriebs-Gesellschaft“ hat bis zum 3. Februar 1912 für **Mk. 1400 000 Monopolfilms** abzunehmen.

Das heisst Courage haben!

Die „Internationale Films-Vertriebs-Gesellschaft“ hat **keine Furcht**, dieses Quantum zu placieren.

???? Weshalb ????

Sie besitzt den Star **Asta Nielsen** :: die Duse :: der Kinokunst
Sie besitzt den Schriftsteller und Regisseur **Urban Gad** der Autor von „Abgründe I.“

Mit diesen beiden Kapazitäten fordern wir **die Konkurrenz in die Schranken!!!**

Diese beiden Namen sind den Kinobesuchern in **Fleisch und Blut** übergegangen und garantieren **volle Häuser!!**

Die beiden ersten Ausgabetermine sind für **Der schwarze Traum** | **Asta Nielsen, Urban Gad**
19. August | **9. September**
Unsere General-Repräsentanten sind unterwegs!

Anfragen sind zu richten an:
Projektions-Aktien-Gesellschaft „Union“
Frankfurt a. M.
Kaiserstrasse 64 Telegr.-Adr.: „Aktges“ Telephon: I, 12494.

Kinobetreiber nutzten Vorlagen des Verleihs mit Porträt- und Rollen-vignetten des Filmstars. Starpost-karten dienten als Vorlagen für die Porträtvignetten. Das visuelle Profil Asta Niensens wandelte sich von 1911 bis 1913 von der jungen Frau aus einfachen Verhältnissen über eine elegant gekleidete Dame zur modernen „Neuen Frau“ mit Pagenkopf. Die Werbung zielte insbesondere auf das städtische Theaterpublikum, das die Filmbranche

neu fürs Kino gewinnen wollte. So wurde Asta Nielsen gern „die Duse der Kino-Kunst“ genannt – ein prä-tentiöser Vergleich, der sie mit der gefeierten italienischen Theaterdiva Eleonora Duse auf eine Stufe stellte.

Langspielfilme zu Serien zu bündeln und durch das Blind- und Blockbuchen in Kombination mit einem Star zu vermarkten, wird oft als Erfindung des Paramount-Produzenten Adolph Zukor genannt.

Dieser verkaufte ab 1915 jeweils einen Mary-Pickford-Film im Paket mit mehreren sogenannten B-Pictures. Um einen attraktiven Star zu ergattern, waren die Kinobetreiber also gezwungen, umsatzschwache Filme mitzubuchen. Deshalb kam das Blind- und Blockbuchen all-mählich in Verruf. Im Unterschied dazu hatten die Kinobetreiber bei den „Monopol-Star-Serien“ mit Asta Nielsen die Garantie, dass jeder Film des Pakets das Gütesiegel einer

ASTA NIELSEN

THE HEART OF A PIERROT

An Enthralling Story of a Mother's Great Love for her Child.

As played by the INCOMPARABLE **ASTA NIELSEN.**

It is without doubt a Tragedy that will touch the hearts of all.

Passed by the British Board of Film Censors.

WALTURDAN EXCLUSIVE

46, GERRARD ST. LONDON, W.

Werbung für „Großes Kino“ vor dem Ersten Weltkrieg: Inserat des britischen Filmverleihs Walturdaw in The Kinematograph and Lantern Weekly im Jahre 1913 für den Asta-Nielsen-Film „Komödianten“.

Union-Theater. Union-Theater. Union-Theater.

DIE GROSSE SENSATION.

NANU!

DER SATZ IST SCHON WIEDER VERUNGLÜCKT.

ABER MORGEN WIRD'S SICHER RICHTIG.

DIE GROSSE SENSATION.

FILM-PREMIERE

ASTA NIELSEN

Samstag, den 20. September.

Diese Zeitungsannoncen in Form eines Rätselspiels erschienen in der Saarbrücker Zeitung 1913 an drei Tagen hintereinander und bewarben den Stummfilm „Die Suffragette“ mit Asta Nielsen in der Hauptrolle.

erfolgreichen Marke hatte: Wo Asta Nielsen draufstand, war auch Asta Nielsen drin!

Für den Erfolg des Frankfurter Geschäftsmodells der exklusiv verliehenen Asta-Nielsen-Serien sprechen die ab der Kinosaison 1913/14 anschwellenden Angebote von „Monopol-Star-Serien“ in Deutschland und Österreich-Ungarn, aber auch in Großbritannien und anderen europäischen Ländern. So wurden die Filme mit Asta Niensens deutscher Konkurrentin Henny Porten (1890–1960) als „Monopol-Film-Serien“ vertrieben. Nach seinem Rückzug aus dem Frankfurter Konsortium machte der Kölner Filmhändler Christoph Mülleneisen der von ihm entdeckten Asta Nielsen mit einer Lissy-Nebuschka-Serie Konkurrenz und offerierte auf dem britischen Filmmarkt eine exklusive Serie mit Suzanne Grandais, dem Star der französischen Firma Gaumont.

Mit Beginn des Ersten Weltkriegs war Asta Niensens große Zeit in Europa vorbei. Zunehmend machten auch italienische Diven wie Francesca Bertini und Lyda Borelli

von sich reden und traten das Erbe Asta Niensens an. Für den großen Markt des russischen Zarenreichs wurde zwar im Juni und Juli 1914 eine vierte Asta-Nielsen-Serie angekündigt, aber nicht mehr in den Handel gebracht. In Deutschland kamen die bereits vor dem Krieg fertig produzierten Spielfilme dieser Serie erst in der Saison 1915/16 in die Kinos.

Die Studien zur Markenwerbung für den Filmstar Asta Nielsen verdeutlichen, dass große europäische Filmmärkte in den frühen 1910er-Jahren Vorreiter bei der Etablierung des Starsystems und des Langspielfilms waren. Das erfolgreiche Frankfurter Geschäftsmodell der Asta-Nielsen-Serien hatte dabei Pioniercharakter. Zahlreiche Nachahmungen machten die „Monopol-Star-Serie“ in Europa rasch zum Standardangebot der Kinounterhaltung. Künftigen Forschungen bleibt vorbehalten, Strukturen und Entwicklungen nachzuzeichnen, wie sich dieser folgenreiche Umbruch in verschiedenen Ländern vollzog

und auf welche Weise das Modell der abendfüllenden „Diven-Filme“ schließlich auch in Hollywoods Studio-System reüssierte.



Professor Dr. Martin Loiperdinger forschte und lehrte bis 2018 als Professor für Medienwissenschaft an der Universität Trier.

Professorin Dr. Yvonne Zimmermann ist Professorin für Medienwissenschaft mit dem Schwerpunkt Geschichte und Pragmatik visueller Medien an der Philipps-Universität Marburg.

Adresse: Institut für Medienwissenschaft, Wilhelm-Röpke-Straße 6A, 35039 Marburg

DFG-Einzelförderung für „Asta Nielsen: der internationale Filmstar und die Einführung des Starsystems 1911–1914“.

Mehr als 18000 Werbeanzeigen und Artikel zu den Filmen mit Asta Nielsen vor dem Ersten Weltkrieg sind online zugänglich in der „Importing Asta Nielsen Database“ (IANDb): <https://importing-asta-nielsen.online.uni-marburg.de>



Jörg Fehr, Joachim Linn, Marius Obentheuer und Michael Koch



Foto: iStock/igphotography

Sicher, komfortabel, dynamisch

„EMMA4Drive“: Mit einem neuen Software-Prototypen lassen sich unterschiedlichste Szenarien am Steuer von Fahrzeugen besser simulieren und auswerten. Grundlage ist ein biodynamisches Menschenmodell, das an die Stelle statischer Bewegungsmodelle tritt. Ein weiterer Baustein zum (teil-)autonomen Fahren der Zukunft

Der Alltag in Deutschland ist automobil. Über 70 Prozent der Menschen in der Bundesrepublik nutzen ihr Auto derzeit mehrmals pro Woche oder sogar täglich. Die Zahl der zugelassenen Autos steigt kontinuierlich an. Und eine Trendwende scheint nicht in Sicht. Für viele ist das (teil-)autonome Fahren zudem eine einladende Zukunftsvision: Mit dem eigenen Auto zu fahren und zugleich die Fahrzeit sinnvoll zu nutzen – etwa um E-Mails zu che-

cken, zu entspannen oder nebenbei einen Kaffee zu genießen.

Darüber hinaus tragen Carsharing-Konzepte mit autonomen Fahrzeugen dazu bei, die individuelle Mobilität für neue Gruppen attraktiver oder überhaupt erst möglich zu machen. Aber auch Fragen stehen im Raum und werden öffentlich und medial diskutiert: Darf ein Auto zukünftig ohne Führerschein gefahren werden? Wie kann die Sicherheit im Fahrzeug und auf der Straße ver-

bessert werden? Vor diesem Hintergrund sind neue Innenraumkonzepte gefragt: Vom kleinen Ein-Personen-Shuttle bis hin zum Großraumvan mit kollaborativem Arbeitsplatz ist vieles denkbar. Die Erwartungen an die Möglichkeiten autonomen Fahrens sind groß und vielfältig.

Um auf die Erwartungen an autonomes Fahren und die offenen Fragen dazu besser einzugehen, das Vertrauen zu stärken und Sicherheit nachzuweisen, sind neue digitale

Links: Projektion mit selbstfahrenden Kraftfahrzeugen auf einem Autobahnkreuz. Ist das ein Blick in die nahe Zukunft des automobilen Individualverkehrs in Deutschland?

Werkzeuge aus der Forschung gefragt. Forscherinnen und Forscher im Exzellenzcluster „Daten-integrierte Simulationswissenschaften (SimTech)“ der Universität Stuttgart arbeiten dabei mit Spezialisten aus dem Bereich „Mathematik für die Fahrzeugentwicklung“ des Fraunhofer-Instituts für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM zusammen. Gemeinsam haben sie ein muskelaktiviertes Menschenmodell entwickelt. Dieses simuliert die Wechselwirkungen von menschlichen Körperteilen und dem Fahrzeugsitz bei Fahrmanövern. Der daraus entstehende Software-Prototyp „EMMA4Drive“ analysiert und bewertet als digitaler Zwilling der Insassen die Sicherheit und Ergonomie.

Die Erfahrung bestätigt sich: Werden Fahrzeuge entwickelt, fallen die Änderungen von Modell zu Modell oder einer ähnlichen Serie meist vergleichsweise gering aus. Deswegen

wird beim Bewerten von Ergonomie und Fahrzeugsicherheit bisher auf Wissen zurückgegriffen, welches sich über Jahrzehnte aufgebaut hat. Hier haben sich in der digitalen Phase als Hilfswerkzeuge der Fahrzeugentwicklung verschiedene Arten von Menschmodellen etabliert.

Im Projekt entwickeln die Teams von ITWM und SimTech das eigene dynamische Menschenmodell EMMA weiter und passen es für den Einsatz in voll- oder teilautonomen Fahrzeugen an. Das verbindet sich mit neuen Forschungsmöglichkeiten, zum Beispiel bei der Untersuchung von Unfallereignissen. Bei einem Unfall unterscheidet man verschiedene Phasen: Bei der Kollisionsphase, der sogenannten In-Crash-Phase, kommen meist hochdetaillierte Mensch- und Fahrzeugmodelle zum Einsatz, um in Unfallsituationen die Schädigung der Personen abzuschätzen. Im Gegensatz zu Crashtests mit echten Fahrzeugen und physischen Dummies können diese Simulationen beliebig oft wiederholt und variiert werden. Sie sind zudem kostengünstig, weil

auf teure, beim Crashtest häufig beschädigte Versuchstechnik verzichtet werden kann. Gleichzeitig gestalten sich die Simulationen durch die hohe Komplexität der Modelle sehr rechenintensiv. Sie sind nur geeignet, um einen Zeitbereich von wenigen Millisekunden zu simulieren – und nicht, um ein aktives Insassenverhalten über einen längeren Zeitraum abzubilden. Aufgrund der langen Rechenzeit berücksichtigt eine solche Untersuchung deshalb meist nur eine sehr geringe Anzahl von Repräsentanten und Unfallszenarien.

Um die Ergonomie mit Blick auf die Insassen zu bewerten, haben sich in der Fahrzeugentwicklung (quasi)statische Bewegungsmodelle (d.h. Modelle, die lediglich einzelne statische Körperhaltungen oder eine zeitliche Abfolge solcher Haltungen simulieren) etabliert. Mit diesen werden Abmessungen im Fahrzeug ausgelegt und bewertet, zum Beispiel, ob der Verstellmechanismus von Lenkrad und Sitz in Kombination mit der Höhe des Dachhimmels oder die An-

Virtuelle Testfahrten unterstützen das Forschungsteam dabei, Daten und Modelle zu validieren. Fahren lernt EMMA auch im Fahr-simulator RODOS, dem „Robot based Driving and Operations Simulator“ (rechts in der Außenansicht).



Fotos: ITWM

ordnung der Pedale für eine möglichst hohe Anzahl von Personen geeignet sind. Dafür stehen in den verschiedenen Tools auch Funktionalitäten zur Verfügung, um Manikins (d.h. einzelne Repräsentanten des digitalen Menschmodells) mit unterschiedlichen Körpereigenschaften zu erstellen. Auf diesem Wege soll eine möglichst repräsentative Vielfalt an Personen abgebildet werden.

Sowohl bei lang rechnenden Ansätzen mit Weichteilmodellierung als auch bei den quasistatischen Bewegungsmodellen hat sich über die Jahre ein Workflow etabliert, der auf immer wiederkehrende, ähnlich auszulegende Anwendungsfälle zugeschnitten ist. Für viele Herausforderungen, die beim völlig neuen Konzept des autonomen Fahrens auftreten, sind diese Ansätze veraltet, denn sie können nicht auf das Wissen durch ein Vorgängermodell zurückgreifen.

Beim autonomen Fahren entstehen völlig neue Fragestellungen in Bezug auf Komfort und Sicherheit. Dies betrifft nicht nur fantasiereiche Zukunftsvisionen, sondern auch einzelne Vorgänge, zum Beispiel beim Übernehmen der Fahrzeugsteuerung

(„take over request“) in Gefahrensituationen oder vor Abfahrten beim Autobahnpielen: Wie lange soll die Übernahmezeit je nach Position und Tätigkeit sein, bis die fahrende Person das Fahrzeug wieder voll selbst kontrolliert? Fragen, die entscheidend für die Sicherheit sind.

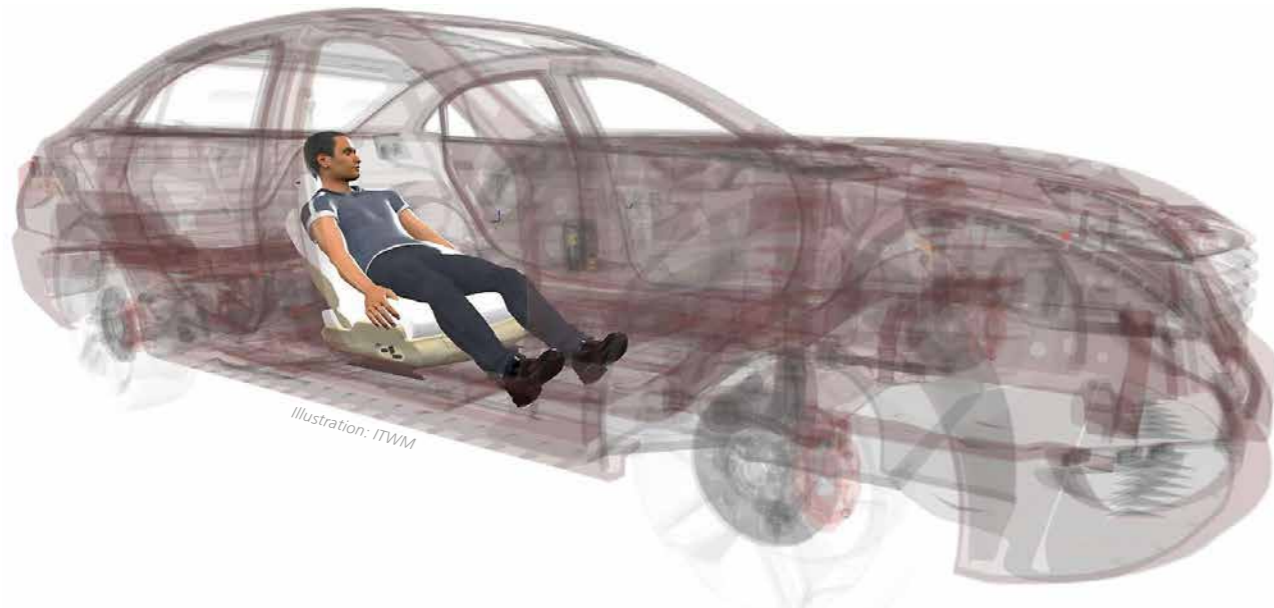
Beim autonomen Fahren kommt eine weitere Dimension hinzu: die Auslegung der Assistenzsysteme. Zum einen in Bezug auf den Komfort: Welcher Fahrstil wird je nach Tätigkeit als angenehm empfunden? Zum anderen in Fragen der Sicherheit: Wo der Mensch oft gar nicht mehr oder nur reflexhaft reagiert, bieten Assistenzsysteme mit schnell rechnenden Prozessoren oft die Option, intelligent zwischen verschiedenen Verhaltensweisen zu wählen. An dieser Stelle sollte auch die Gefahr der Schädigung von Insassen miteinbezogen werden.

All diese neuen Szenarien haben zwei Gemeinsamkeiten: Die Softwaretools müssen längere Zeiträume mit aktivem Verhalten der Personen simulieren, und Trägheitseffekte spielen aufgrund der Dynamik der Szenarien eine große Rolle. Daher sind

sowohl lang rechnende Modelle als auch rein quasistatische Bewegungsmodelle ungeeignet.

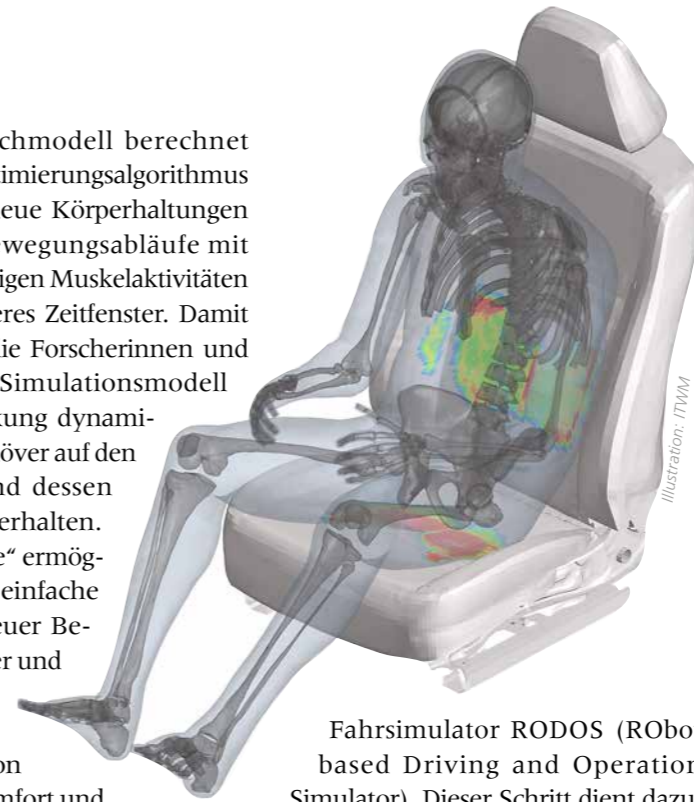
„EMMA4Drive“ denkt neu und hat sich zum Ziel gesetzt, das dynamische Menschmodell EMMA für die Untersuchung solcher Szenarien weiterzuentwickeln. Aufgrund des generischen Ansatzes zur Bewegungsgenerierung und der realistischen Abbildung des Menschen und seines Muskelapparats als biomechanisches Modell trifft das Tool auch im Hinblick auf neue Szenarien gute Vorhersagen für menschliche Bewegungen. EMMA benötigt dabei keine Hardware-Aufbauten. Das Verhalten des digitalen Zwillinges ändert sich, wenn sich physikalische Größen (wie Gewicht, äußere oder aus Beschleunigung resultierende Kräfte) ändern. Bei früheren Untersuchungen während der Montageplanung von EMMA wurden im Vergleich zu Laborversuchen bereits gute Bewegungsvorhersagen erzielt. Die Herausforderung beim Einsatz von EMMA im (autonomen) Fahren liegt vor allem darin, die Interaktion zwischen fahrender Person und Interieur adäquat abzubilden – ohne den Vorteil der schnellen Rechenzeit einzubüßen.

Das digitale Menschmodell IPS IMMA nimmt sich im Fahrzeug eine kurze Auszeit. Bei der Frage, wie auch in solchen „relaxten Haltungen“ der Komfort unter dynamischen Fahrmanövern zu bewerten ist, hilft EMMA.



Das Menschmodell berechnet mit einem Optimierungsalgorithmus automatisch neue Körperhaltungen und ganze Bewegungsabläufe mit den dazugehörigen Muskelaktivitäten über ein längeres Zeitfenster. Damit untersuchen die Forscherinnen und Forscher im Simulationsmodell auch die Wirkung dynamischer Fahrmanöver auf den Menschen und dessen (Reaktions-)Verhalten. „EMMA4Drive“ ermöglicht so eine einfache Umsetzung neuer Bewegungsmuster und eine effiziente virtuelle Untersuchung von Sicherheit, Komfort und Ergonomie beim (teil-)autonomen Fahren. Um die Interaktion zwischen Insassen und Interieur abzubilden, wird in einer Offline-Phase aus den detaillierten Simulationsdaten ein schnell auswertbares Ersatzmodell gelernt. Mithilfe dieses Modells ist EMMA in der Lage, das Interieur bei der Berechnung von Bewegungen optimal miteinzubeziehen.

Bevor EMMA auf die Straße darf, muss sie ihre Fahrprüfung ablegen – virtuell im interaktiven



Fahrsimulator RODOS (Robot based Driving and Operation Simulator). Dieser Schritt dient dazu, geeignete Parametereinstellungen für die Bewegungsvorhersage zu identifizieren. Eine Person, die den Verkehr aufmerksam verfolgt, wird zum Beispiel auf eine Notbremssituation eher vorbereitet sein und ein anderes Bewegungsprofil und Komfortempfinden haben als eine Person, die im Fahrzeug in eine andere Tätigkeit vertieft ist und überrascht wird.

Das gilt es weiter zu untersuchen. Hier kommt der Fahrsimu-

Das Knochenmodell von EMMA basiert auf etablierten Modellen der Insassensimulation – so lassen sich gewonnene Bewegungsdaten in anderen Modellen, zum Beispiel in Crash-Simulationen, weiterverarbeiten.

lator RODOS am ITWM und der bei SimTech entwickelte Fahrersitz ins Spiel. Um unterschiedlich erzeugte Bewegungsprofile von EMMA zu bewerten, führen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zahlreiche Fahrversuche durch und simulieren dabei unterschiedliche Szenarien mit verschiedenen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen – etwa einen Spurwechsel oder ein Bremsmanöver. Die Personen im Fahrzeug verfolgen entweder das Verkehrsgeschehen aufmerksam, lösen Aufgaben am Tablet oder entspannen mit geschlossenen Augen in einer Liegeposition. Während des Versuchs tracken die Forschenden die Bewegungen und messen die Sitzdruckverteilung. Außerdem wird das subjektive Komfortempfinden über einen Fragebogen festgehalten. So leiten sie Korrelationen zwischen sogenannten Körpersegmentgeschwindigkeiten, Sitzdruckverteilung und Komfort ab und lernen dazu, um neue Szenarien für das autonome Fahren von morgen zu bewerten.



Professor Dr.-Ing. Jörg Fehr forscht und lehrt am Institut für Technische und Numerische Mechanik der Universität Stuttgart und ist am Exzellenzcluster EXC 2075 „Daten-integrierte Simulationswissenschaft (SimTech)“ für den Wissenstransfer verantwortlich.



Dr.-Ing. Marius Obentheuer, ebenfalls Fraunhofer ITWM, ist Leiter des Projekts „EMMA4Drive“.



Dr.-Ing. Joachim Linn leitet die Abteilung „Mathematik für die digitale Fabrik“ im Bereich „Mathematik für die Fahrzeugentwicklung“ am Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM.



Dr. Michael Koch ist Koordinator bei der ITWM-Ausgründung flexStructures GmbH, die im Projekt „EMMA4Drive“ praxisrelevante Test-szenarien bereitstellt und sich um die Verbreitung der Forschungsergebnisse in der Fahrzeugindustrie kümmert.

Adresse: Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Dr.-Ing. Marius Obentheuer, Fraunhofer Platz 1, 67663 Kaiserslautern
www.itwm.fraunhofer.de/emma4drive



Tomer J. Czaczkes

Kleine Köpfe mit komplexer Denkweise

Auf den ersten Blick sind sie austauschbar, bei näherer Betrachtung jedoch individuell: Ameisen zeigen durchaus Parallelen zum Menschen – nicht zuletzt wegen ihrer ausgezeichneten kognitiven Fähigkeiten. Forschende aus der Vergleichenden Psychologie und der Verhaltensbiologie holen sie ins Labor, um besser zu verstehen, wie sie denken, fühlen und die Welt erleben.



In Aktion: Eine Schwarze Wegameise (Lasius niger) bewegt sich bei einem Versuch auf einem Laufband.



Ameisen sind überall – ein genauerer Blick auf einen Baumstamm oder das Gras im Park genügen, um sie zu entdecken. Die kleinen Insekten sind berühmt für ihre gute Organisation und ihren Fleiß. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen sie seit Jahrzehnten, um zu verstehen, wie kollektive Entscheidungsfindung funktioniert. Aber: Die meisten Menschen sehen einzelne Ameisen oder Insekten jeglicher Art nicht als eigenständige Individuen. Häufig werden sie für austauschbare, charakterlose Wesen gehalten, die wie winzige Automaten funktionieren und einfache Aufgaben ausführen. Seit einiger Zeit wird jedoch immer deutlicher, dass diese Annahme den Insekten unrecht tut.

Beim Versuch, ein anderes Bild zu zeichnen, gibt es jedoch ein Problem: Einzelne Ameisen sind in der Regel sehr schwer voneinander zu unterscheiden. Doch im Labor lassen sich mit ein bisschen Acrylfarbe und einem Zahnstocher schnell viele bunte Individuen kreieren; jedes mit einem anderen Farbtupfer auf dem Hinterleib. Das sieht nicht nur niedlich aus, sondern offenbart schon nach wenigen Minuten Beobachtung, dass jede Ameise ein Individuum ist. Ausgelegtes Essen in einem Labyrinth lässt beispielsweise ziemlich schnell erkennen: Einige Tiere sind schlau, andere augenscheinlich eher dumm. Manche sind fleißig, manche faul. Einige schnell, andere langsam. Um mehr über ihre offensichtliche Intelligenz herauszufinden, muss man vor allem wissen, wie man ihnen Fragen stellt. Da Ameisen nicht sprechen können, müssen wir die richtigen Aufgaben finden, um zu sehen, wie schnell sie lernen. Ein Beispiel:

Lässt man eine Ameise nur einmal von einem von Zitronenduft umgebenen Zuckertropfen trinken, folgt sie hinterher zielsicher einem zitronig duftenden Weg.

Im Labor zeigt sich, dass Ameisen auch eine ausgezeichnete Selbstbeherrschung haben – vor allem im Vergleich zu Kindern, wie das bekannte „Marshmallow-Experiment“ zeigt. Hierbei wer-

den Kinder eine Zeit lang vor ein Marshmallow gesetzt. Wenn sie es nicht essen, bekommen sie später ein zweites. Die meisten Kinder können der Versuchung nicht widerstehen. Ameisen sind hier hingegen überraschend erfolgreich: Kostet eine Ameise süßliches Futter, isst sie es gerne. Wenn sie aber zuvor sehr süßes Essen gekostet hat, wird sie das völlig akzeptable,

Ameisen treffen kollektive Entscheidungen. Dieser Versuch zeigt: Eine Kolonie schafft es, sich für die bessere von zwei Futterquellen zu entscheiden – ganz ohne „Chef“ oder Hierarchie und ohne, dass eine Ameise beide Futterquellen ausprobiert.

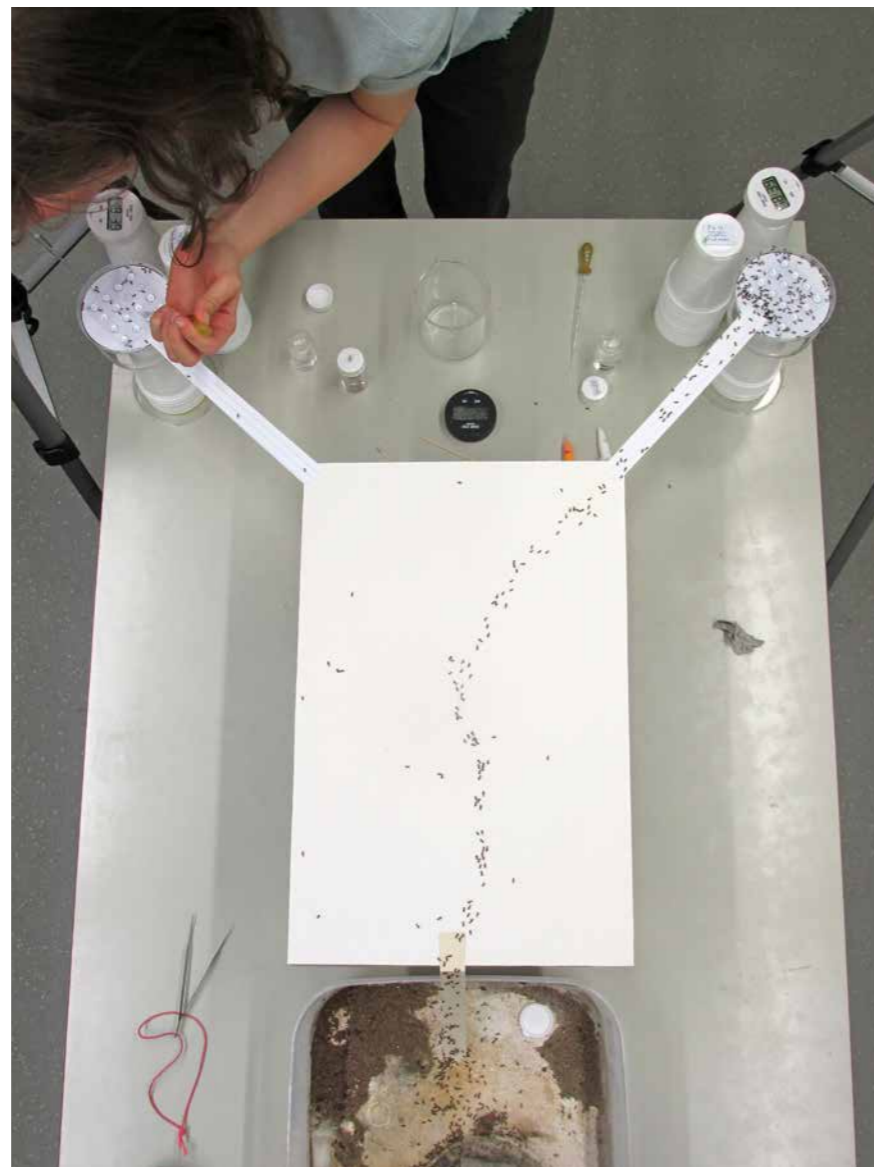


Foto: Tomer Czaczkes



Foto: Stephanie Wendt

Im „Gespräch“: Treffen sich Ameisen auf ihrem Weg, tauschen sie Informationen aus und beeinflussen die Erwartungen ihres Gegenübers. Aufgrund solcher Begegnungen können sie sogar schlussfolgern, ob die Nahrungsquelle, zu der sie unterwegs sind, überfüllt ist.

mittelmäßige Essen ignorieren, bis sie das „gute Zeug“ findet. Dieses Verhalten weist eine grundsätzliche Ähnlichkeit zwischen dem wirtschaftlichen Denken von Ameisen und Menschen auf. Denn für uns Menschen ist der Wert von Dingen oft relativ. Ob wir unser Gehalt oder die Arbeitsbelastung für akzeptabel halten, hängt hauptsächlich davon ab, wie viel unsere Kollegen bekommen und arbeiten. Neuere Forschung hat gezeigt, dass dies auch für Ameisen gilt. Eine Ameise, die eine schlechte Belohnung erwartet, freut sich über eine mittelmäßige – während eine Ameise, die eine gute Belohnung erwartet, enttäuscht ist.

Es gibt viele Beispiele dafür, wie intelligent und einfallsreich Ameisen sind. Hier nur eines davon: Die meisten Ameisen bringen flüssige Nahrung wie Honigtau in ihrem dehnbaren Hinterleib zurück zum Nest. Ameisen, denen dieser dehnbare Leib fehlt, lösen dieses Problem auf höchst unerwartete Weise. Sie verwenden Werkzeuge – vor allem

Erdstücke, Zweige oder Blätter – als Schwämme, um die süße Flüssigkeit aufzusaugen. Diese tragen sie dann zu ihren hungrigen Schwestern zurück. Für die Vergleichende Psychologie ist es nicht nur beeindruckend, dass sie Werkzeuge verwenden, sondern auch, wie anpassungsfähig ihr Verhalten ist: Wenn sie die Wahl haben, nutzen sie das am besten geeignete Werkzeug für ihre Aufgabe. Im Labor bevorzugen sie sogar künstliche Schwämme gegenüber natürlichen Erd- oder Blattstücken. Sie wählen den Schwamm in entsprechender Größe für den Job aus und stellen bei Bedarf auch noch geeignete Werkzeuge her.

Das Überraschende ist, dass diese nicht von allen Ameisen einer Kolonie benutzt werden. Wenn man in einem Experiment alle Werkzeug-Nutzer herausnimmt, würden stattdessen andere Ameisen anfangen, Hilfsmittel zu nutzen – und man könnte je nach Persönlichkeit vorhersagen, wer es sein würde. Das zeigt: Ameisen haben Persönlichkeiten, und es sind die

mutigen, neugierigen von ihnen, die eher Werkzeuge verwenden.

Durch ihre ausgezeichnete Fähigkeit zu lernen, ihre kognitive Komplexität und ihre starken Parallelen zur menschlichen Psychologie bieten sich Ameisen als hervorragendes Modell an, um allgemeine psychologische Prinzipien zu verstehen – übergreifende Erkenntnisse, die für Mensch, Ameise und viele andere Organismen relevant sind. Studieren wir die Psychologie der Ameisen, kann das dabei helfen, uns selbst besser zu verstehen. Aber warum nicht einfach an Menschen experimentieren? Dafür gibt es einige Gründe: Menschliche Testpersonen haben zwar den Vorteil, dass sie sprechen können, weisen als Versuchsobjekte aber viele unerwartete Probleme auf. Dazu zählt, dass sie einen Versuch hinterfragen, oft versuchen, die Experimente auszutricksen oder zu erraten, was das Experiment sehen „will“.

Ein subtileres Problem ist, dass es unmöglich ist, einen Menschen



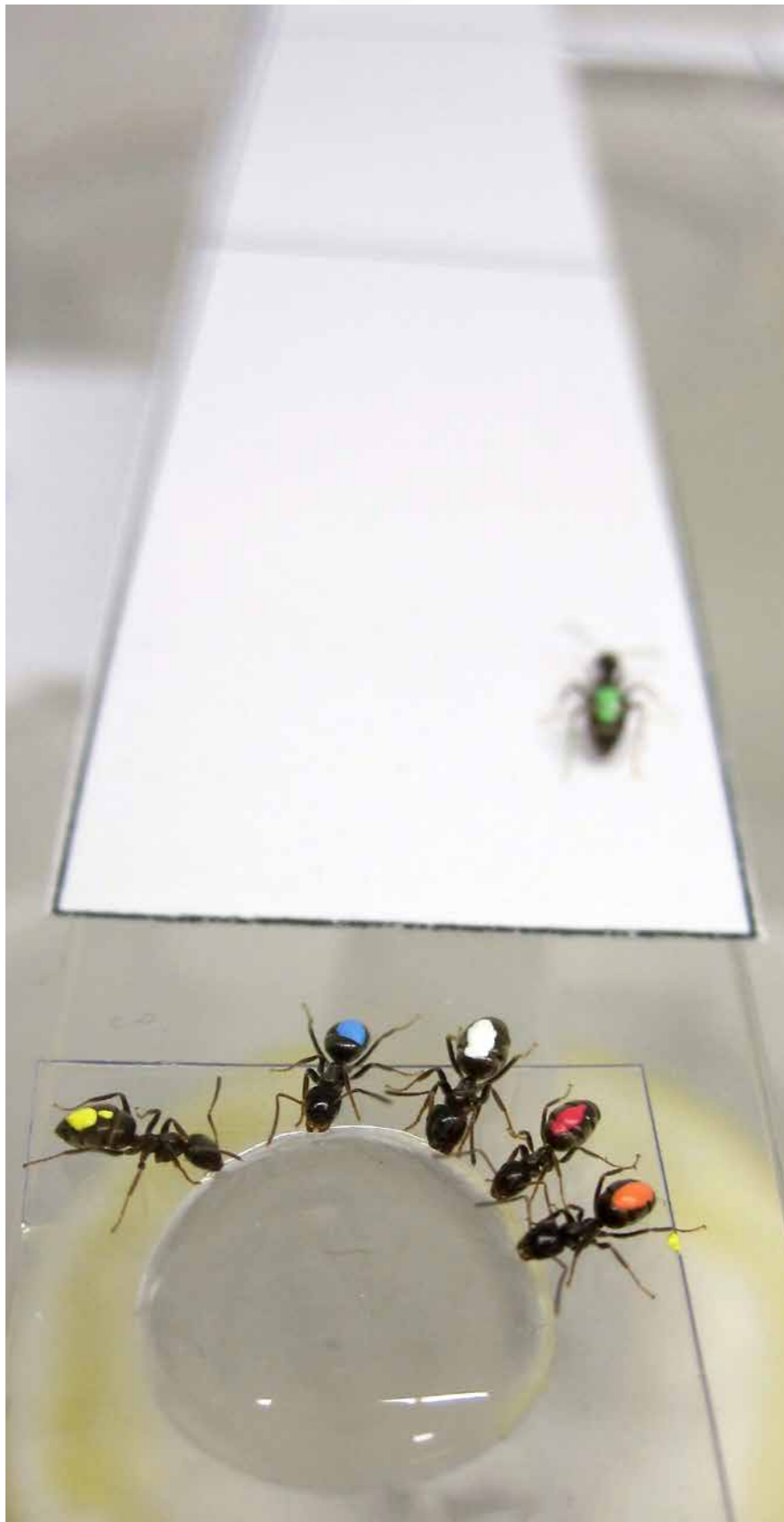


Foto: Alex Koch

von seinem sozialen Umfeld, seiner Bildung und Erziehung zu trennen. Studierende geben zum Beispiel ganz eigene Antworten auf psychologische Fragen und repräsentieren wohl kaum die Menschheit als Ganzes. Dennoch besteht die überwiegende Mehrheit der Probanden in Studien der Vergleichenden Psychologie oder Verhaltensökonomie aus ihren eigenen Studierenden. Darüber hinaus können aber auch kulturelle Unterschiede die Ergebnisse psychologischer Experimente modifizieren oder sogar umkehren. Denn Kultur maskiert oder verzerrt die zugrunde liegenden Mechanismen der menschlichen Psychologie.

Zudem sind die ethischen Bedenken beim Einsatz von Insekten derzeit (noch) gering. Mehrtägiges Hungern menschlicher Probanden zur „Motivationssteigerung“ käme wahrscheinlich nicht an der Ethikkommission vorbei. Noch weniger die genetischen Manipulationen, mit denen untersucht wird, welche Nervenbahnen am Verhalten beteiligt sind. Jedoch täten wir gut daran, diesen „Vorteil“ mit Vorsicht zu betrachten, angesichts der zunehmenden Beweise dafür, dass Insekten Schmerzen empfinden und möglicherweise bewusste Wesen sind.

Doch noch steckt die Erforschung der Ameisenpsychologie in den Kinderschuhen. Bisher replizieren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hauptsächlich menschliche Studien und definieren zunächst Parallelen und Unterschiede zwischen Ameisen, Menschen und anderen Tieren.

Ameisen trinken im Labor von einer Zuckerlösung. Jede von ihnen ist farblich gekennzeichnet.



Foto: Julia Giehr

Keine ist wie die andere: Unterschiedliche Farbtupfer auf dem Hinterleib der Ameisen zeigen schon nach ein paar Minuten Beobachtung, wie individuell sie sind. Die Erforschung der Insekten im Labor gibt Aufschluss über allgemeine psychologische Prinzipien, die für viele Lebewesen relevant sind.

Letzteres zwingt aber dazu, produktive Fragen zu stellen. Konkret zum Beispiel: Warum gibt es die beobachteten Unterschiede? Oft liegt die Antwort in der völlig unterschiedlichen Biologie.

Doch manchmal ist es ein anderer, unerwarteter Grund: Menschliche Experimente sind zu einfach! Viele Experimente in der modernen kognitiven Psychologie bestehen aus einer Testbatterie mit Hunderten von Aufgaben an einem Computer. Die extreme Geschwindigkeit, mit der auf diese Weise Daten gesammelt werden können, ist sehr verlockend. Aber ist das sinnvoll? Ahmen diese Experimente wirklich die Psychologie der realen Welt nach? Ameisen hingegen kann man keine Anleitung für ein Experiment geben. Sie müssen durch Ausprobieren selbst lernen, wie die Welt funktioniert. Die Aufgaben, die Ameisen gestellt bekommen, sind reale Verhaltensweisen, die reale Bedürfnisse widerspiegeln. Im Wesentlichen bedeutet das, Futter zu finden und zum Nest zurückzubringen. Die Folge: Erkenntnisse

aus diesen Untersuchungen sind mit hoher Wahrscheinlichkeit für die reale Welt relevant. Daher haben jetzt erste Experimente stattgefunden, bei denen Menschen wie Ameisen getestet werden – also in Labyrinthen herumlaufen, Belohnungen sammeln und die Regeln des Experiments durch eigene Erfahrung lernen.

Alle Versuche zeigen eindeutig: Ameisen sind kognitiv komplexe und psychologisch aktive Lebewesen – wie wahrscheinlich auch viele weitere, wenn nicht sogar die meisten Insekten. So ist die Vergleichende Psychologie bei Bienen viel weiter fortgeschritten

als bei Ameisen und zeigt ebenfalls starke Parallelen zwischen Mensch und Tier, bis hin zu überraschenden kognitiven Leistungen wie einfacher Arithmetik. Jede Ameise oder Biene, jeder Käfer in unserer Umwelt ist eine komplexe Ansammlung von Erinnerungen und Erwartungen, möglicherweise mit einem Bewusstsein. So gesehen wird aus einer Sommerwiese voller summender Bienen, flatternder Schmetterlinge und hüpfender Heuschrecken eine Metropole voller strebender und denkender Individuen. Das macht die Welt zu einem noch weitgehend unverstandenen Ort voller Tiefe und Wunder.



Der Biologe
PD Dr. Tomer J. Czaczkes

forscht an der Universität Regensburg. Von 2016 bis 2021 leitete er eine DFG-geförderte Emmy Noether-Gruppe. Seit 2021 forscht er im Rahmen des Heisenberg-Programms der DFG und mit einem ERC Starting Grant des Europäischen Forschungsrats.

Adresse: Lehrstuhl für Zoologie/Evolutionsbiologie, Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg

www.animal-economics.com

Der Autor dankt Alexandra Koch für die textliche Unterstützung bei diesem Beitrag.



Lukas Schmidt-Mende

Solarzellen als gedruckte Meterware?

Silizium als Halbleiter-Material hat Konkurrenz bekommen. Vor gut zehn Jahren wurde man für die Herstellung von Solarzellen auf chemische Verbindungen mit besonderer Kristallstruktur aufmerksam – Perowskite. Der Clou: Sie können in Lösungsmitteln wie eine Halbleiter-Tinte verwendet werden. Das lässt kreative Ideen für die Zukunft zu.

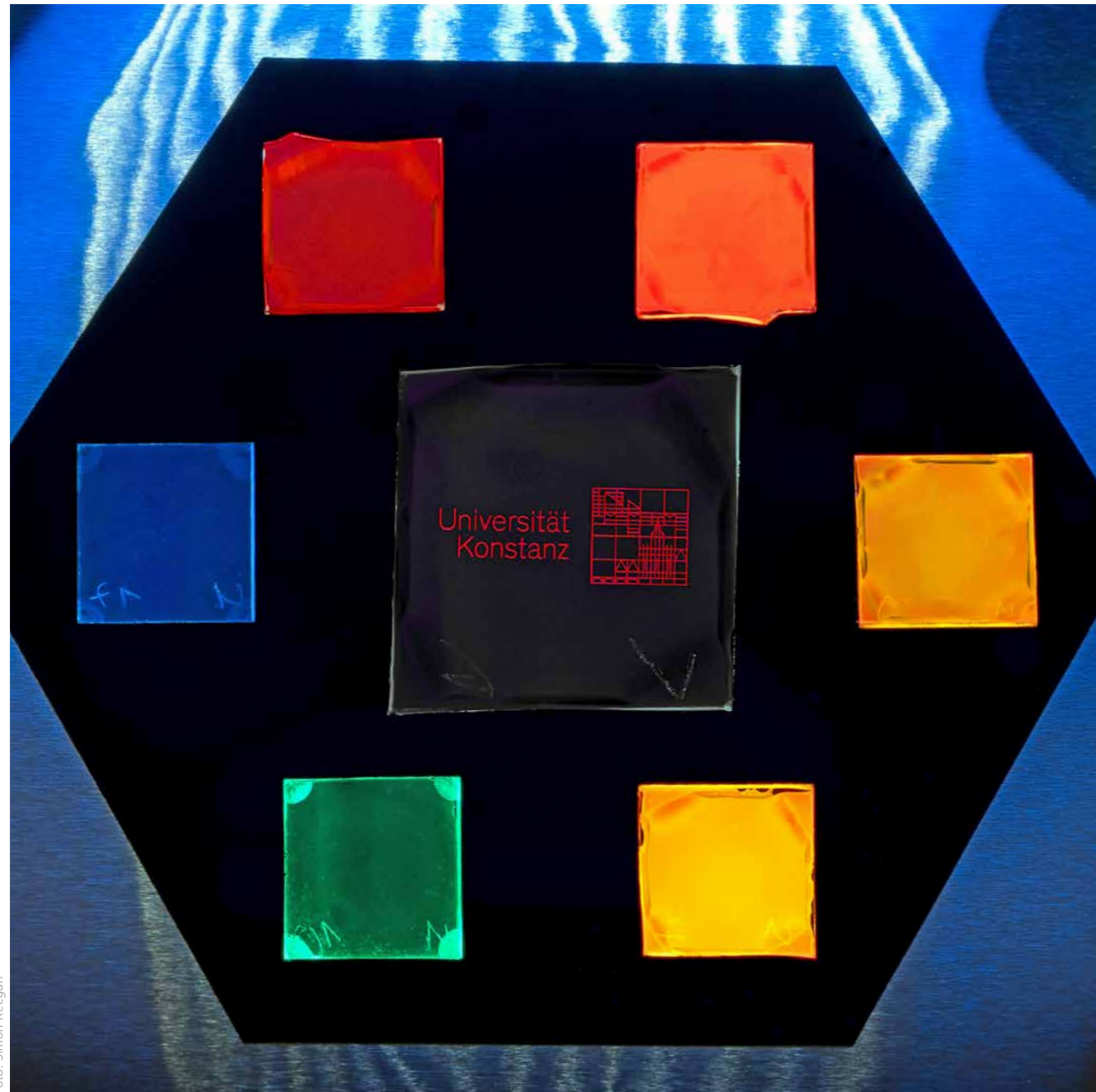


Foto: Simon Keegan

Stromerzeugende Transistoren, Leuchtdioden oder Solarzellen – all diese alltäglichen Technologien basieren auf Halbleitern. Dabei handelt es sich um Festkörper, deren elektrische Leitfähigkeit gegenüber Metallen zwar nur sehr gering ist, die aber unter normalen Bedingungen eine deutlich höhere Leitfähigkeit haben als Isolatoren, auch Nichtleiter genannt. Diese besondere Eigenschaft macht sie interessant für eine Reihe von elektronischen und optoelektronischen Bauteilen, also solchen, die in Kombination mit Licht funktionieren. Ein ganzer Industriezweig – die Halbleiter-Industrie – hat sich daraus entwickelt. Das am häufigsten verwendete Halbleiter-Material für solche Bauteile ist Silizium. Viele Forscherinnen und Forscher sind aber auf der Suche nach neuen Halbleiter-Materialien mit noch besseren Eigenschaften für die gewünschten Anwendungen.

Woher kommt die spezielle Leitfähigkeit von Halbleitern? Der Grund liegt in ihrer sogenannten Bandstruktur. Gemeint sind damit die Zustände von Elektronen, die – dicht beieinanderliegend – als Energiebänder bezeichnet werden können. Dabei unterscheidet man zwischen einem Leitungsband und einem Valenzband, beide mit unterschiedlichen Energieniveaus und durch eine Bandlücke voneinander getrennt. Nur die Elektronen im Leitungsband können zur Leitfähigkeit beitragen; allerdings müssen die Elektronen erst vom Valenzband ins Leitungsband gebracht werden, da im Leitungsband sonst keine freien Elektronen zur Verfügung

Links: Perowskit-Filme fluoreszieren durch Beleuchtung mit UV-Licht. Eine mit dem Laser strukturierte Probe zeigt, wo der Autor forscht.



Foto: Lukas Schmidt-Mende

Vermessung von Solarzellen: Unter anderem wird bestimmt, bei welchen Wellenlängen die Solarzelle wieviel der eingestrahnten Lichtleistung in Strom umwandelt.

stehen. Eine solche Anregung der Teilchen kann entweder mithilfe von Temperatur oder mithilfe von Licht passieren. Es braucht ausreichend Energie, um die Bandlücke zu überwinden: Sichtbares Licht im Wellenlängenbereich von etwa 400 bis 800 Nanometern kann zum Beispiel bei Halbleitern eine Anregung der Elektronen erzeugen. Aber ganz einfach ist die Sache nicht. Welche Wellenlänge wirklich genug Energie mitbringt, hängt von der Breite der Bandlücke ab – die wiederum vom Halbleiter-Material abhängt. Bedeutet: Je größer die Bandlücke, desto mehr Energie wird benötigt und desto energiereicher und damit kleiner muss also die Anregungswellenlänge sein.

Seit einigen Jahren sind nun Materialien ins Blickfeld gerückt, deren Bandlücke durch ihre chemische Zusammensetzung variiert werden kann: Perowskite – Verbindungen mit einer bestimmten Kristallstruktur. Sie existieren in einer

Vielzahl verschiedener chemischer Zusammensetzungen. Nicht alle davon haben halbleitende Eigenschaften, aber vor rund zehn Jahren entdeckten Forschungsteams, dass sich einige dieser Perowskite zum Bau von Solarzellen eignen. Je nach Wahl der chemischen Zusammensetzung erlauben Perowskite also eine Änderung ihrer Bandlücke – Silizium dagegen hat eine feste materialabhängige Bandlücke von 1,1 Elektronenvolt. Da die Bandlücke eines Halbleiters eine entscheidende Rolle für seine optoelektronischen Eigenschaften spielt, bringen Perowskite deshalb einen großen Vorteil mit, etwa beim Bau von Tandem-Solarzellen.

Seit der Entdeckung, dass metall-halogenhaltige Perowskite hervorragende Halbleiter-Materialien für Solarzellen darstellen, hat sich das Forschungsgebiet extrem stark entwickelt. Mittlerweile sind Perowskit-Solarzellen bekannt, bei denen ein Viertel der durch Licht eingestrahlenen Leistung in elektrisch

nutzbare Energie umgewandelt wird. Damit sind sie ähnlich effizient wie konventionelle Silizium-Solarzellen. Außerdem wurden die Perowskit-Halbleiter schon sehr erfolgreich für Leuchtdioden eingesetzt. Es scheint vielversprechend, das Material auch für Laser oder in Detektoren für unterschiedliche Wellenlängenbereiche einzusetzen.

Bei ihrem Einsatz in der Herstellung von Bauteilen zeigen Perowskite ebenfalls Besonderheiten im Vergleich zu anderen Materialien. Silizium als Rohmaterial wird in der Schmelze bei hohen Temperaturen und unter großem Energieaufwand zu hochreinen Siliziumkristallen umgewandelt. Im Gegensatz dazu können Perowskite entweder bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen aufgedampft oder sogar in Lösungsmitteln gelöst und wie eine Halbleiter-Tinte verwendet werden. Lange Zeit galt es als undenkbar, dass aus solch einer Lösung hergestellte Halbleiter in ihrer Leis-

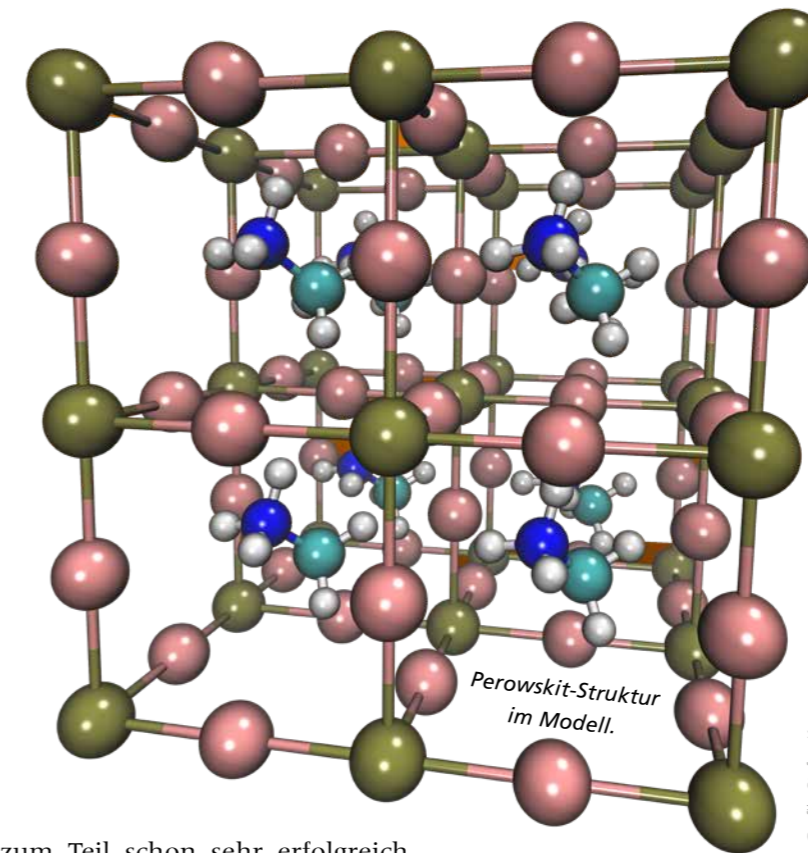
tungsfähigkeit mit konventionellen Halbleitern in Bauteilen mithalten können. Bei der Herstellung aus Lösung ist es nicht möglich, die Defekte im Halbleiter-Kristall so stark zu reduzieren, wie es für konventionelle Halbleiter-Materialien wie Silizium notwendig wäre. Aber es hat sich gezeigt, dass die genutzten halogenhaltigen Perowskite, was ihre Kristallstruktur angeht, extrem fehlertolerant sind und trotz einer vergleichsweise hohen Fehlerdichte ähnlich gute Leistungen in optoelektronischen Bauteilen aufweisen wie konventionelle Halbleiter.

Das Herstellungsverfahren mithilfe von Lösungsmitteln hat einen Vorteil: Es kann auf beliebigen Untergründen angewendet werden, zum Beispiel durch Druckverfahren. In einer zukünftigen Welt würde dies bedeuten, dass man sich mit einem Tintenstrahldrucker seine eigenen Solarzellen oder Leuchtdioden drucken könnte. Mithilfe

besonderer Druckverfahren könnten Solarzellen als Meterware auf Folien entstehen – und das in ungeheurem Tempo. Auch wenn solche Verfahren derzeit noch Zukunftsvisionen sind, gibt es reale Chancen, diese zukünftig zu realisieren. Die neuen Perowskit-Halbleiter bieten diese Möglichkeit. Gleichzeitig wird bei ihrer Herstellung nur ein Bruchteil der Energie für die Produktion benötigt, die bei konventionellen Halbleiter-Materialien notwendig wäre, um die erforderliche Qualität sicherzustellen.

Neben den immensen Vorteilen und dem großen Potenzial dieses Materials gibt es derzeit zwei entscheidende Nachteile: Zum einen sind die Perowskite deutlich empfindlicher als herkömmliche Halbleiter. Daher haben Bauteile, die auf ihnen basieren, noch nicht die notwendige Lebensdauer wie zum Beispiel Silizium-Bauteile. Das Material degradiert, verfällt also leichter und muss extrem gut verkapselt werden, um Feuchtigkeit und Sauerstoff fernzuhalten. So einfach das Material ohne hohen Energieaufwand in kristallinen Filmen hergestellt werden kann, so leicht scheint es häufig auch wieder zu degradieren. Das zu verhindern ist gerade ein sehr wichtiger Forschungsaspekt, der schon zu eindrucksvollen Verbesserungen der Materialstabilität geführt hat.

Der zweite Nachteil ist, dass die besonders effizienten Perowskite toxisches Blei enthalten. Auch wenn der Bleianteil in einem gesamten Bauteil sehr gering ist, ist das ein nicht zu vernachlässigendes Problem. In der Forschung wird mit Hochdruck an Perowskiten gearbeitet, in denen der Bleianteil durch andere – möglichst weniger oder nicht toxische – Materialien ersetzt wird. Die Versuche dazu waren



zum Teil schon sehr erfolgreich, allerdings erreichen Bauteile aus bleifreien Perowskiten bisher noch nicht die gleichen Wirkungsgrade und sind bisher meist auch deutlich instabiler. Hier steht die Forschung trotz bereits bemerkenswerter Ergebnisse noch am Anfang.

Neben diesen beiden Forschungsaspekten zur Stabilität und Toxizität gibt es noch viele weitere offene und spannende chemische, physikalische und materialwissenschaftliche Fragestellungen. Zum Beispiel ist im Detail noch unklar, welche Defekte sich genau bilden und welche Rolle sie für den Wirkungsgrad und die Stabilität eines Bauteils spielen. Weitere Fragen sind: Welchen Dynamiken unterliegen Defekte, wie und unter welchen Bedingungen bilden sie sich? Was bewirken sie an Grenzflächen? Und wie kann ihre Anzahl verringert werden?

Ein Verlustmechanismus in vielen elektronischen Bauteilen ist, dass sich positive und negative Ladungsträger neutralisieren. Hervorgerufen wird der Effekt durch Fehler im Halbleiter-Material oder

an seinen Grenzschichten. In Bauteilen ist der Perowskit-Halbleiter als wichtigste Schicht umgeben von weiteren Schichten, die dazu beitragen, dass sich die Ladungen im Bauteil so wie gewünscht bewegen. Hierfür spielen die Grenzflächen zwischen dem Perowskit und den anderen Schichten eine wichtige Rolle – eine optimale Grenzschicht herzustellen, ist daher ein weiteres wichtiges Forschungsanliegen.

Für die verschiedenen elektronischen und optoelektronischen Anwendungen gibt es unterschiedliche Strategien und Entwicklungen, um die Effizienz zu steigern. Beispielsweise arbeiten Forschungsteams – wie schon erwähnt – intensiv an Tandem-Solarzellen. Hier gibt es verschiedene Ansätze, etwa Silizium-Solarzellen mit Perowskit-Solarzellen zu verknüpfen. Es wurden aber auch schon Tandem-Solarzellen aus zwei verschiedenen Perowskit-Solarzellen mit aufeinander abgestimmten Bandlücken vorgestellt.

Daneben gibt es noch viele weitere spannende wissenschaftliche Aspekte, die Forscherinnen und Forscher derzeit auf der ganzen Welt untersuchen. Obwohl die Forschung an den Metall-Halogenid-Perowskit-Halbleitern noch recht jung ist – es sind gerade einmal knapp über zehn Jahre seit ihrem ersten Durchbruch im Jahr 2012 vergangen – sehen wir schon viele sehr vielversprechende Möglichkeiten und erwarten auch schon bald erste kommerzielle Anwendungen, zum Beispiel Si-Perowskit-Tandem-Solarzellen.

Wie groß das Interesse an dem Forschungsgebiet weltweit ist, zeigen die zahlreichen neuen Ergebnisse, die täglich veröffentlicht werden. Im Schwerpunktprogramm „Perowskit-Halbleiter: Von fundamentalen Eigenschaften zu Bauteilen“ hat sich ein starkes Netzwerk in Deutschland gebildet, um viele der genannten Forschungsfragen zu untersuchen. Eines scheint sicher: In diesem sehr dynamischen Forschungsbereich können wir auch weiterhin spannende Entwicklungen erwarten.



Der Physiker **Professor Dr. Lukas Schmidt-Mende** forscht an der Universität Konstanz. Er ist Sprecher des Schwerpunktprogramms „Perowskit-Halbleiter: Von fundamentalen Eigenschaften zu Bauteilen“, das seit 2019 gefördert wird.

Adresse: Fakultät für Physik, Universitätsstraße 10, 78457 Konstanz.

www.schmidt-mende.uni-konstanz.de

<https://perowskite-research.de>

<https://perowskit.wordpress.com/deutsch>



Foto: Lukas Schmidt-Mende



Foto: Shutterstock/Markus Pfaff

Umgang mit Risiken in internationalen Kooperationen

DFG legt Empfehlungen für mehr Handlungssicherheit bei Antragstellung und Begutachtung vor / Konkrete Reflexion und Prüfung statt „roter Linien“

Bei internationalen Forschungs-kooperationen in von der DFG geförderten Projekten sollen künftig auch die möglichen Risiken solcher Kooperationen stärker und systematischer reflektiert werden. Hierzu hat die größte Forschungsförderorganisation und zentrale Selbstverwaltungseinrichtung für

die Wissenschaft in Deutschland Empfehlungen formuliert, die im September vom Hauptausschuss beschlossen wurden.

Die Empfehlungen sollen insbesondere bei der Zusammenarbeit mit Forscherinnen und Forschern in autoritär regierten Ländern dazu führen, potenzielle Missbrauchs-

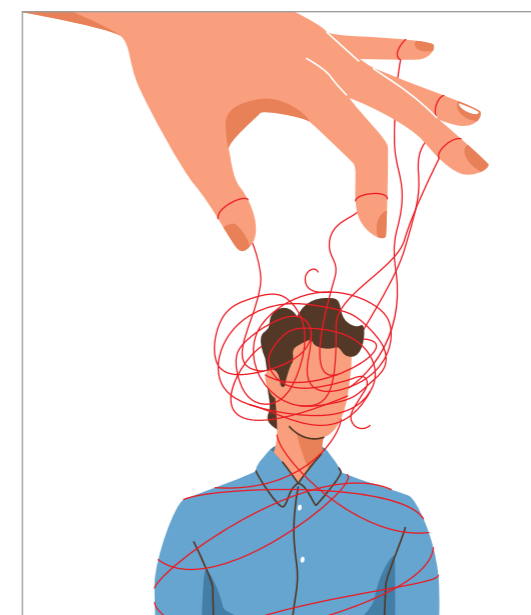
möglichkeiten von Forschungsergebnissen realistisch einzuschätzen und auf dieser Grundlage abgewogene Entscheidungen zu treffen. Sie richten sich in erster Linie an antragstellende Personen und Forschungseinrichtungen, sollen aber auch in den Begutachtungs- und Entscheidungsprozess eingebunden werden.

„Der Austausch von Daten, Erfahrungen, Fertigkeiten und zwischen Personen, der zum Wesen wissenschaftlicher Kooperationsprojekte gehört, kann stets auch Risiken bergen. Diese hängen nicht nur vom Forschungsgegenstand ab, sondern auch von den Kooperationspartnern sowie von den politischen Zielen und den rechtlichen Zugriffsmöglichkeiten der Behörden des Kooperationslandes“, sagte DFG-Präsidentin Professorin Dr. Katja Becker bei der Vorstellung der Empfehlungen.

„Aus Sicht der DFG ist deshalb eine Abwägung jeder internationalen Kooperation notwendig. Wir verzichten dabei bewusst darauf, generelle ‚rote Linien‘ hinsichtlich bestimmter Länder, Partnerinstitutionen oder Forschungsthemen zu ziehen, denn die in Deutschland grundgesetzlich geschützte Wissenschaftsfreiheit ist ein hohes Gut. Stattdessen haben wir Prüf- und Reflexionsschritte zusammengestellt, die unsere Antragstellerinnen und Antragsteller auf mögliche Risiken hinweisen und mehr Handlungssicherheit geben sollen. Auf diese Weise können wir gemeinsam und zeitnah auf geopolitische Veränderungen reagieren und den reflektierten Umgang mit Chancen und Risiken des Forschungshandelns fördern“, führte die DFG-Präsidentin weiter aus.

Den Empfehlungen zufolge sollen Antragstellerinnen und Antragsteller, die mit internationalen Partnern kooperieren wollen, künftig so konkret wie möglich erläutern, welche Risiken dabei auftreten können. Geprüft werden soll etwa, ob an dem jeweiligen Partnerinstitut For-

schung zu militärischen oder vergleichbaren Zwecken durchgeführt wird und ob ein systematisches Abgreifen von Forschungsdaten denk- oder erwartbar ist. Ebenso soll der Forschungsgegenstand auf kritische Anwendungs- oder Verwertungsmöglichkeiten geprüft werden. Auch Einschränkungen in Bezug auf die Wissenschafts-



Grafik: Shutterstock / Zate

freiheit im Kooperationsland, etwa hinsichtlich der Publikation der Projektergebnisse, sollen reflektiert werden.

Bei allen empfohlenen Prüf- und Reflexionsschritten gilt der Grundsatz: je größer die Risiken beziehungsweise ihr Anschein, desto genauer und ausführlicher sollte das Forschungsprojekt begründet werden. Umgekehrt genügt ein kurzer Hinweis, wenn bei einem beantragten Projekt keine erkennbaren Risiken bestehen.

Zusätzlich sollen sich Forscherinnen und Forscher auf ihre Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstitute stützen können, bei denen die rechtliche Verantwortung für die Kooperati-

onen liegt und die die konkreten Rahmenbedingungen aktiv mitgestalten. Dazu gehört neben der Hilfestellung bei der Einhaltung rechtlicher Vorgaben auch die fortwährende Unterstützung durch die Kommissionen für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung (KEF).

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wird zudem empfohlen, sich bei der Abwägung von Risiko und Nutzen einzelner Kooperationen in ihren wissenschaftlichen Communities sowie mit den an vielen Forschungseinrichtungen bereits etablierten Kommissionen und Beauftragten eng auszutauschen.

Die entsprechenden Hinweise zum Umgang mit Risiken in internationalen Kooperationen für die Antragstellenden und für die am Urteilsbildungsprozess beteiligten Personen werden nun in der Geschäftsstelle der DFG in die entsprechenden Dokumente und technischen Systeme überführt.

Mit den neuen Risikoabwägungen werden auch bereits bestehende Regelungen ergänzt. So hat eine von DFG und Leopoldina im Jahr 2015 eingerichtete wissenschaftliche Kommission Empfehlungen in Bezug auf sicherheitsrelevante Forschung und ihre Herausforderungen (Dual Use) veröffentlicht und darin auch die internationale Dimension adressiert. Diese wurden zuletzt im November 2022 aktualisiert. Auch die jetzt veröffentlichten Empfehlungen sollen regelmäßig an aktuelle Entwicklungen angepasst werden.



Stärkung transatlantischer Partnerschaften

Nordamerika-Reise der DFG-Präsidentin / Ausbau von bilateralen Fördermöglichkeiten / Unterzeichnung des ersten Memorandum of Understanding mit kanadischem SSHRC

Zur Vertiefung der transatlantischen Zusammenarbeit in Wissenschaft und Forschung auch angesichts großer geopolitischer Herausforderungen führte DFG-Präsidentin Professorin Dr. Katja Becker eine mehrtägige Reise Ende August nach Kanada und in die USA. In Ottawa besuchte sie die Canadian

Institutes of Health Research (CIHR) sowie den Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC). Mit dem Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC) unterzeichnete Becker in Ottawa ein Memorandum of Understanding. Es ist das erste umfassende Abkommen der DFG mit dem SSHRC

und soll insbesondere Kooperationen in den Geistes- und Sozialwissenschaften ermöglichen. Am Folgetag reiste die DFG-Delegation weiter nach Washington D.C. zu Konsultationen mit US-Partnerorganisationen.

In der US-Hauptstadt führte die DFG-Präsidentin Gespräche im Howard Hughes Medical Institute (HHMI) sowie mit dem neuen Botschafter der Bundesrepublik Deutschland in den Vereinigten Staaten von Amerika, Andreas Michaelis. Dabei wurde auch über die Zusammenarbeit mit den deutschen Generalkonsulaten und Botschaften in den USA gesprochen, die eng mit den drei Standorten der DFG in Nordamerika kooperieren – neben ihren Büros in Washington D.C. und New York hat die DFG erst vor einem Jahr auch eine Dependence im Deutschen Wissenschafts- und Innovationshaus (DWIH) in San Francisco eröffnet.

www.dfg.de/pm/2023_36



© David Holton, Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC) 2023



Foto: DFG

Netzwerk-Tagung wieder in Präsenz: Vom 25. bis 27. August trafen sich auf Einladung des German Academic International Network (GAIN) etwa 500 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, darunter 230 Postdocs, in Boston. Bei der GAIN-Jahrestagung 2023 ging es erneut darum, Forschende in der Postdoc-Phase in Begegnung und Dialog mit Repräsentantinnen und Repräsentanten aus der deutschen Wissenschaft, Politik und Wirtschaft zu bringen. Auf der traditionellen „Talent Fair“ gaben 60 Einrichtungen Auskunft zu Karrieremöglichkeiten und offenen Stellen, darunter auch die DFG, der DAAD und die AvH. Am Abend des 26. August empfing die DFG rund 110 Postdocs, die sich aktuell mit einem DFG-Stipendium in den USA befinden.

Einwanderung als Chance?

Talkreihe Enter Science: Gäste aus Wissenschaft und Gesellschaft im Dialog mit dem Publikum

Wer hat einen Nachnamen, den er oder sie ständig buchstabieren muss?“ – Viele blaue Karten gehen hoch, als die Moderatorinnen Christina Sartori und Thora Schubert ihr Publikum befragen. Da Blau an diesem Abend mit „ja“ übersetzt werden kann, wird deutlich: Die Mehrheit der rund 200 Gäste im Forum der Bundeskunsthalle in Bonn scheint nicht Schmidt oder Müller zu heißen, unabhängig davon, ob sie einen Migrationshintergrund haben oder nicht.

Deutschland ist ein Einwanderungsland, und die Frage nach dem Nachnamen gilt als Einstieg für eine Folge der Talkreihe Enter Science, einer gemeinsamen Kooperation von DFG und Bundeskunsthalle. Welche Chancen bietet Einwanderung? Wie kann unsere Gesellschaft zusammenwachsen? Darüber diskutieren der Europarechtler Professor Dr. Jürgen Bast von der Universität



Foto: Armin Korf

Gießen, die Migrationsforscherin Professorin Dr. Yuliya Kosyakova von der Universität Bamberg und der Sozialpsychologe Musa Deli vom Gesundheitszentrum für Migrantinnen und Migranten in Köln.

Bei der Frage, was eigentlich gelungene Integration bedeutet, zeigt sich schnell, dass es keine eindeutige Antwort geben kann. Einige der Thesen: Integration ist ein beidseitiger Prozess. Staatsbürgerschaft hat nicht unbedingt etwas mit Loyalität zu tun. Und Integrationsbe-

mühungen sollten nicht mit dem Ringen nach Gleichheit verknüpft sein. Die Gäste in den Reihen diskutieren engagiert mit – Schülerinnen und Schüler genauso wie Seniorinnen und Senioren. Am Ende gibt es viele Denkanstöße, die sie mit nach Hause nehmen. Einen ermutigenden formuliert der Jurist Jürgen Bast: „Vielleicht müssen wir aufhören, ein Schlechte-Laune-Einwanderungsland zu sein.“

SvR

www.dfg.de/aktuelles/digitale_format_e/talkreihen/enter_science/

Aus der Förderung

Die DFG richtet acht neue Forschungsgruppen ein. Das hat der DFG-Hauptausschuss auf Empfehlung des Senats beschlossen. Die neuen Verbände erhalten insgesamt rund 35,5 Millionen Euro inklusive einer 22-prozentigen Programmpauschale. Zudem werden drei Forschungsgruppen und eine Kolleg-Forschungsgruppe um eine zweite Förderperiode verlängert. Einer der neuen Verbände wird durch die D-A-CH-Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) gefördert.

www.dfg.de/pm/2023_40



Foto: DFG

Auch international erfolgreich: Alle drei Jugend forscht-Gewinner-Duos, die den diesjährigen Europa-Preis der DFG erhalten hatten, sind im September beim European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) in Brüssel ausgezeichnet worden. 136 Jungforscherinnen und Jungforscher zwischen 14 und 20 Jahren aus 36 Ländern hatten daran teilgenommen.

„Weniger clickgesteuerte Dramatisierung – mehr intellektuelle Beweglichkeit“

Über die Freude, in Sprache zu denken, das leidige Optimierungsgeschwafel auch an Hochschulen und die wegweisende Zusammenarbeit mit jüngeren Kolleg*innen, die mehr Autonomie zu nutzen wissen – pointiert dem persönlichen Fragebogen der DFG anvertraut.



Foto: Research Alliance Ruhr/Simon Bierwald

Professorin Dr. Julika Griem ist seit April 2018 Direktorin des Kulturwissenschaftlichen Instituts (KWI) in Essen. Sie forschte und lehrte zuvor als Professorin für englische Literatur und Literaturwissenschaft an der Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Vizepräsidentin der DFG seit Sommer 2016, scheidet sie zum Jahreswechsel aus dem Amt.

- 1** *Als Starter – traditionelles oder eher Bio-Frühstück?*
Bio – mit kleinen französischen Fluchten.
- 2** *Was verdanken Sie Ihrem Studium bis heute?*
Die Freude daran, in Sprache zu denken und schreibend Erkenntnis zu gewinnen.
- 3** *War die Wahl Ihres Studienfachs „alternativlos“?*
Eher mutlos – aber dann doch nicht schlecht gewählt.
- 4** *Welcher Mensch hat Ihre intellektuellen Interessen besonders geprägt?*
Ein Doktorvater, der Freiheit und Furchtlosigkeit ermöglichte. Und Darmstädter Kolleg*innen, die mich über Disziplinengrenzen gelockt haben.
- 5** *Wann haben Sie zum letzten Mal etwas zum ersten Mal getan?*
Ich überlege gerade, was ich 2024 alles zum ersten Mal tun könnte.

6 *Was können Sie nur mit Humor ertragen?*
Platzhirschtum, Optimierungsgeschwafel und Disruptionsbeschwörung.

7 *Schöne neue Medienwelt – Podcasts oder eher Netflix-Serien?*
Ich finde auch alte Medien schön. Und bei „The Split“ und „Succession“ bin ich wieder schwach geworden.

8 *Wenn bei Ihnen Musik läuft, dann am wahrscheinlichsten ...*
Bach und Barbara.

9 *Das aktuelle Buch auf Ihrem Nachttisch?*
Erzählungen von Magdalena Schwegel und das neue Heft der Zeitschrift für Ideengeschichte mit dem Titel „Sankt Niklas“ (Luhmann).

10 *Welche Redewendung strapazieren Sie über?*
Ich versuche, möglichst selten „Glückauf“ zu sagen.

11 *Was hat Sie im letzten Halbjahr besonders inspiriert?*
Erfolgreiches *institution building* im Ruhrgebiet. Und, seit Langem schon, die Zusammenarbeit mit jüngeren Kolleg*innen, die aus mehr Autonomie Bestes machen.

12 *Dramatische „Zeitenwende“! – Ich wünsche mir ...*
... weniger clickgesteuerte Dramatisierung und mehr intellektuelle Beweglichkeit.

Vielen Dank!

Redaktion: Rembert Unterstell

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist in der Rechtsform eines eingetragenen Vereins die größte Forschungsförderorganisation und die zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Nach ihrer Satzung hat sie den Auftrag, „die Wissenschaft in allen ihren Zweigen zu fördern“.

Mit einem jährlichen Etat von inzwischen rund 3,9 Milliarden Euro finanziert und koordiniert die DFG in ihren zahlreichen Programmen aktuell mehr als 31 000 Forschungsvorhaben einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie von Forschungsverbänden an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Dabei liegt der Schwerpunkt in allen Wissenschaftsbereichen in der Grundlagenforschung.

Alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland können bei der DFG Anträge auf Förderung stellen. Die Anträge werden nach den Kriterien der wissenschaftlichen Qualität und Originalität von Gutachterinnen und Gutachtern bewertet und den Fachkollegien vorgelegt, die für vier Jahre von den Forscherinnen und Forschern in Deutschland gewählt werden.

Weitere Informationen im Internet unter www.dfg.de

Die besondere Aufmerksamkeit der DFG gilt der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, der Gleichstellung in der Wissenschaft sowie den wissenschaftlichen Beziehungen zum Ausland. Zudem finanziert und initiiert sie Maßnahmen zum Ausbau des wissenschaftlichen Bibliothekswesens, von Rechenzentren und zum Einsatz von Großgeräten in der Forschung. Eine weitere zentrale Aufgabe ist die Beratung von Parlamenten und Behörden in wissenschaftlichen Fragen. Zusammen mit dem Wissenschaftsrat führt die DFG auch die Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder zur Stärkung der Spitzenforschung an Hochschulen durch.

Zu den derzeit 99 Mitgliedern der DFG zählen vor allem Universitäten, außeruniversitäre Forschungsorganisationen wie die Max-Planck-Gesellschaft, die Leibniz-Gemeinschaft und die Fraunhofer-Gesellschaft, Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren sowie wissenschaftliche Akademien. Ihre Mittel erhält die DFG zum größten Teil von Bund und Ländern, hinzu kommt eine Zuwendung des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

Impressum

Herausgegeben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft e.V. (DFG); „forschung“ erscheint vierteljährlich im Selbstverlag.

Redaktionsanschrift: DFG, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Kennedyallee 40, 53175 Bonn, Tel. +49 228 885-1, Fax +49 228 885-2180, E-Mail: redaktionforschung@dfg.de; Internet: www.dfg.de

Redaktion: Marco Finetti (fine; Chefredakteur, v.i.S.d.P.); Dr. Rembert Unterstell (RU; Chef vom Dienst); Svenja Ronge (SvR)
Lektorat: Anne Tucholski, Rebecca Schaarschmidt
Grundlayout: Tim Wübben/DFG; besscom, Berlin; Produktionslayout: Olaf Herling, Tim Wübben
Redaktionsassistent: Jenny Otto

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei (BUB); gedruckt auf ENVIRO Ahead C, gestrichenes Recycling-Papier mit halbmatter Oberfläche aus 100% Altpapier, FSC Recycled.

ISSN 1522-2357



Fachkollegienwahl
2023

DFG

Foto: DFG

Wie vielleicht keine andere Organisation hierzulande steht die DFG für die wissenschaftliche Selbstverwaltung. Und dieser Kern zeigt sich vielleicht nirgendwo so deutlich wie in den DFG-Fachkollegien. Sie werden von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des jeweiligen Faches auf Zeit gewählt – und sind bei der dreistufigen Bearbeitung der jährlich vielen Tausend Förderanträge an die DFG das zentrale Bindeglied zwischen der anfänglichen Begutachtung und der abschließenden Entscheidung. Wenn diese Ausgabe unseres DFG-Magazins erscheint, sind es nur noch wenige Tage, bis am 23. Oktober die nächste Wahl zu den Fachkollegien der DFG startet. Einen Monat lang haben dann rund 150 000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Möglichkeit, unter 1631 Kandidierenden für 649 Plätze in 49 Fachkollegien ihre Vertreterinnen und Vertreter auszuwählen. Wie bereits seit 2007, findet auch diese Wahl als Online-Wahl statt. Die Ergebnisse der Arbeit der Fachkollegien lernen Sie, liebe Leserinnen und Leser, in jeder Ausgabe der *forschung* übrigens in ausgewählter Form kennen – in den Beiträgen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die eben mit einem positiven Votum der Fachkollegien gefördert werden. An anderer Stelle in dieser Ausgabe ist von zwei grundlegenden Themen zu lesen, mit denen sich die DFG in ihrer Gänze als Organisation der wissenschaftlichen Selbstverwaltung aktuell befasst hat und weiter befassen wird: der Umgang mit Risiken in internationalen Forschungsk Kooperationen – und der Einfluss von ChatGPT und anderen Modellen generativer Text- und Bilderstellung auf die Wissenschaften und das Förderhandeln. Die Redaktion wünscht wie immer eine erkenntnisreiche Lektüre.

