Sich ein Moment der Kindlichkeit bewahren, ganz offen sein für Neues – davon profitieren auch Wissenschaft und Forschung.

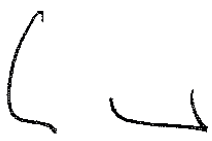
# Liebe Leserinnen und Leser!

Was eint Kinder und Wissenschaftler? Die positive Beurteilung ihrer Neugier durch weite Teile der Gesellschaft. Bei anderen Bevölkerungsgruppen wird diese Eigenschaft hingegen weitaus kritischer bewertet, und manche Berufe – etwa Postboten, Friseure oder Hausmeister – verdanken ihr ein ausgesprochen negatives Image.

Aber vielleicht geht es ja um zwei höchst unterschiedliche Dinge: im einen Fall um den Wissensdrang, mit dessen Hilfe man sich die Welt erschließt, im anderen Fall um die Absicht, Informationen zu sammeln, die laut Duden „besonders andere Menschen oder deren Privatleben betreffen“ und sich zum eigenen Vorteil verwenden lassen. Das entspräche dann etwa der Unterscheidung zwischen *studiositas* und *curiositas*, die Thomas von Aquin im 13. Jahrhundert vornahm.

Andererseits stand im 17. Jahrhundert für Galileo Galilei die „Neugier (*curiosità*) stets an erster Stelle des Problems, das gelöst werden soll“. Diese Einschätzung werden viele Wissenschaftler teilen, sie ist allerdings nicht leicht in Bilder umzusetzen.

Das zeigt schon die berühmte Darstellung eines Mannes, dessen Hand, Kopf und Stock ein Sternenband am Weltenrand durchstoßen. 1888 in einem populärwissenschaftlichen Buch von Camille Flammarion erstmals publiziert, geht sie vermutlich auf ein Vorbild aus dem 16. Jahrhundert zurück. Paula Troxler, die den von der AG „Neugier als Wissenschaftshabitus“ des Jungen Kollegs angeregten Themenschwerpunkt illustriert hat, zitiert dieses Motiv in abgewandelter Form auf der Titelseite. Ich hoffe, es zieht Sie in den Bann und stimmt Sie neugierig.



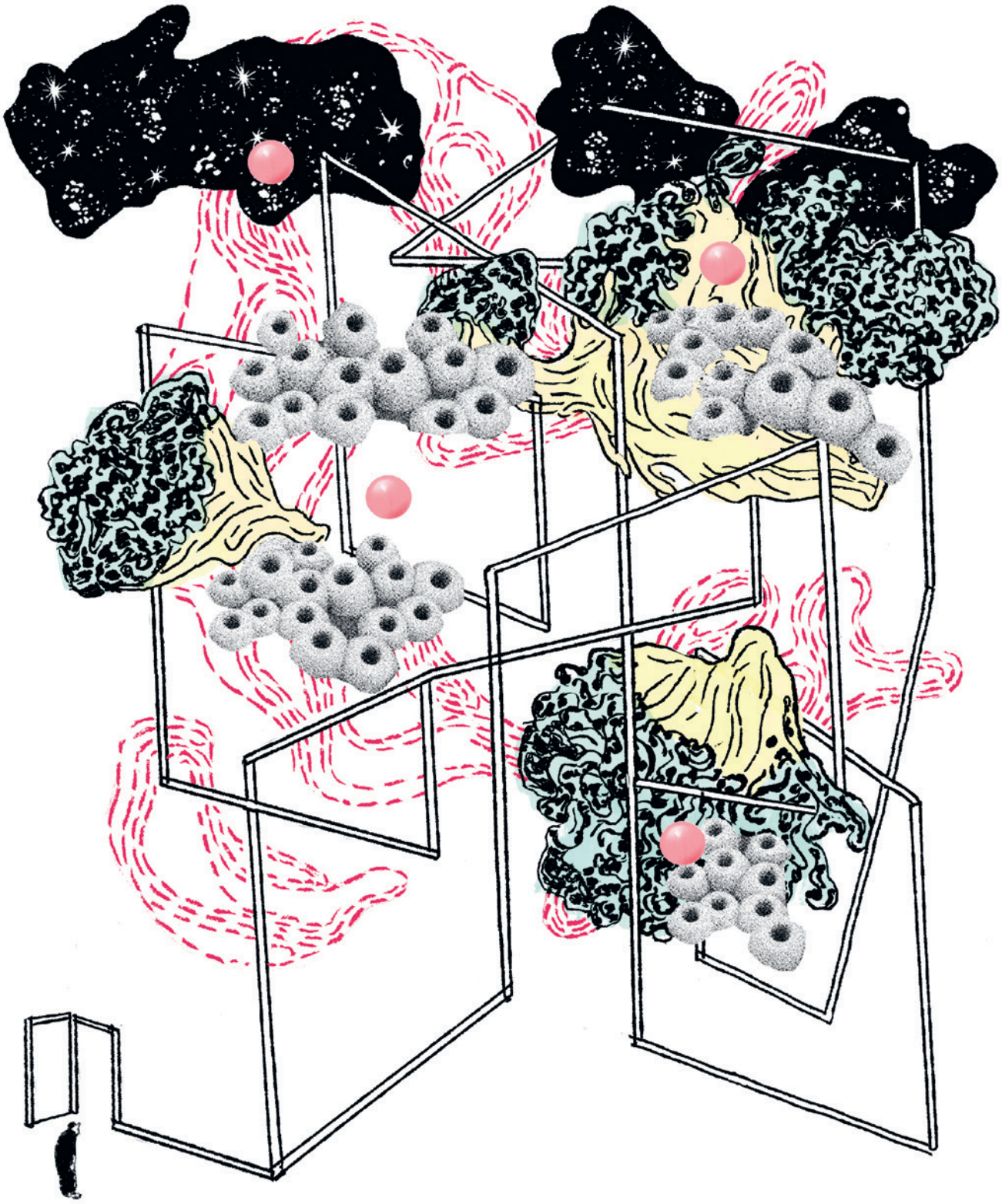
Prof. Dr. Thomas O. Höllmann
Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Fotos: Niko Schmid-Burgk; istock/Imgorthand

BAdW

**Neugier**

Der Weg zur wissenschaftlichen Erkenntnis ist oftmals mühsam. Um- und Irrwege, Sackgassen und Hindernisse prägen den Forscheralltag. Neugier ist eine wesentliche Triebfeder, um überhaupt Wissenschaft zu betreiben und bei Rückschlägen dennoch nicht aufzugeben. Was Neugier eigentlich ist, welchen Stellenwert sie für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hat und wie man Menschen neugierig machen kann, lesen Sie im Themenschwerpunkt (ab S. 12).



Illustrationen: Paula Troxler für Akademie Aktuell

# Inhalt

## Nr. 69

6
**Kurz notiert**
Nachrichten aus Wissenschaft und Forschung

8
**Im Gespräch**
Die Politikwissenschaftlerin Astrid Séville über Populismus und und die Sprache der Mächtigen

## Fokus

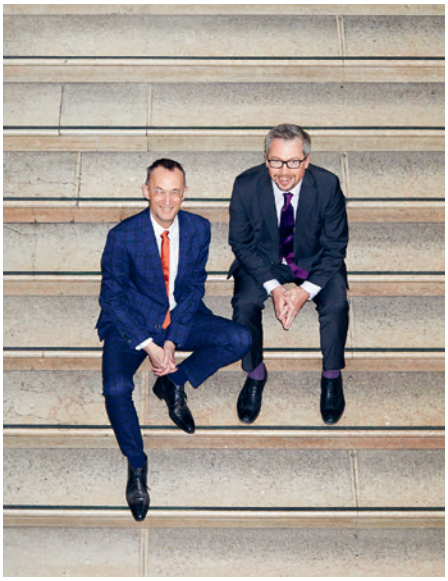
12
**Neugier**

14
**„Wenn man neugierig ist, muss man etwas fallen lassen können“**
Hans-Jörg Rheinberger und Elfie Miklautz im Gespräch über Neugier in der Wissenschaft

20
**Curiositas – das Verlangen nach Unbekanntem**
Zum Neugier-Diskurs in der Antike: Cicero, Thales von Milet und Augustinus von Hippo

26
**Ganz bei sich sein**
Über den Zusammenhang von Neugier, Emotionen und Lernerfolg im kindlichen Spiel

32
**„Ein Museum ist ein bisschen wie eine Zwiebel“**
Michael John Gorman und Frank Matthias Kammel im Gespräch über Neugier im Museum



S. 32 | Von Porzellanbergen, Nashörnern und Esslaboren: Was leisten gute Museen?

37
**Auf den Punkt**
Michael Brenner über Wissenschaft als Politik

38
**Ortswechsel**
Aus Kanada nach München

40
**Kurz vorgestellt**
Fragen an neue Akademiemitglieder

## Forschung

42
**Physik**
Optische Uhren: eine neue Generation von Atomuhren liefert hochgenaue Ergebnisse

48
**Biologie**
Fasziniert vom Lebendigen: die Naturforscher Karl von Frisch und Charles Darwin

52
**Wertschätzung kultureller Vielfalt**
Further Drachenstich, Zwiefacher, Spitzenklöppeln: Die UNESCO fördert das immaterielle Kulturerbe

56
**Akademie intern**

58
**Termine / Impressum**

60
**Lieblingsstück**

**Unser Titelbild**
Der ungewisse Aufbruch des neugierigen Menschen in eine unbekannte Welt: Mit diesem Motiv eröffnet die mehrfach ausgezeichnete Schweizer Illustratorin Paula Troxler das Schwerpunktthema Neugier auf dem Titelbild dieser Ausgabe. In den weiteren Illustrationen, die sich durch den Themenschwerpunkt ziehen, regt sie zur Entdeckung unterschiedlicher Aspekte der Neugier an – vom Suchen, Nachdenken, Ausprobieren und Entschlüsseln bis zum Einordnen und Vergleichen.

Foto: Sebastian Arlt für Akademie Aktuell

Der Bildhauer Uwe Spiekermann bei der Arbeit am Modell der Kollwitz-Büste aus Plastilin.

# KÄTHE KOLLWITZ

Eine der bedeutendsten Künstlerinnen des 20. Jahrhunderts erhielt 2019 einen Platz in der Walhalla bei Regensburg. Käthe Kollwitz habe, so Staatsminister Bernd Sibler bei der Enthüllung ihrer Marmorbüste, dem gesellschaftlich bedingten Leid des einzelnen Menschen durch soziale Ungerechtigkeit, Krieg und Verfolgung ungeschönten Ausdruck verliehen. Initiiert wurde die Aufstellung vom Projekt „Käthe Kollwitz zu Ehren" der Käthe-Kollwitz-Schule in Hannover. Die Walhalla, ein Gedächtnisort, an dem seit 1842 verdiente deutschsprachige Männer und Frauen gewürdigt werden, beherbergt nun 130 Büsten und 64 Gedenktafeln. Vorschläge können beim Bayerischen Kunstministerium eingereicht werden. Über die Aufstellung entscheidet der Bayerische Ministerrat auf Vorschlag des Bayerischen Kunstministers. Dem geht eine gutachterliche Prüfung der Anträge durch die Bayerische Akademie der Wissenschaften voraus.

# 5700

Veröffentlichungen sind aktuell über den BAdW-Publikationsserver abrufbar. Das Kernstück bilden die Sitzungsberichte und Abhandlungen der Gelehrtengemeinschaft. Neuere Sitzungsberichte und Abhandlungen werden zwei Jahre nach der Veröffentlichung auf dem Server freigeschaltet. Der Server ist ein zentraler Bestandteil der Open-Access-Strategie der BAdW, um die größtmögliche Nachnutzbarkeit ihrer Ergebnisse zu ermöglichen.

**Veröffentlichungen lesen: publikationen.badw.de**

# 40 PETABYTES

wollen das Leibniz-Rechenzentrum der BAdW und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt künftig online verfügbar machen. Mit der Kooperation bündeln LRZ und DLR ihre Expertise in den Bereichen satellitengestützte Erdbeobachtung und Supercomputing. Das Vorhaben eröffne „völlig neue Möglichkeiten, um den globalen Wandel und seine Auswirkungen umfassend zu erforschen", erklärte Staatsminister Bernd Sibler bei der Unterzeichnung. Täglich liefern Erdbeobachtungssatelliten riesige Datenmengen in so hoher Auflösung, dass konventionelle Auswerteverfahren längst an Grenzen stoßen. Das LRZ fokussiert in der Kooperation auf zuverlässige IT-Dienste, die Optimierung von Prozessen und Verfahren, Supercomputing, Cloud Computing, Künstliche Intelligenz und Big Data. Bei der Erforschung des globalen Wandels untersuchen Experten etwa die zunehmende Urbanisierung oder die rasanten Veränderungen in den Polargebieten und in der Atmosphäre.

Zusammenstellung: el

LRZ-Leiter Dieter Kranzlmüller, Akademiepräsident Thomas O. Höllmann, Staatsminister Bernd Sibler, DLR-Vorstand Hansjörg Dittus und Stefan Dech, Direktor des Deutschen Fernerkundungszentrums im DLR (v. l. n. r.).

Fotos: K.H. Spiekermann; LRZ/Alessandro Podo

Selbstüberschätzung

Hunderte von Studien belegen, dass sich viele Menschen für überdurchschnittlich fähig, attraktiv oder nett halten. Woran liegt das? Diese Frage steht im Mittelpunkt eines neuen BAdW-Casts mit Peter Schwardmann (LMU München/Junges Kolleg der BAdW). Der Verhaltensökonom erforscht, ob die Neigung zur Selbstüberschätzung auf hedonistische oder strategische Motive zurückzuführen ist. Ein weiterer Podcast stellt die Arbeit von Eva Maria Huber (TU München/Junges Kolleg der BAdW) vor. Die Biochemikerin erforscht das 20S Proteasom. Dessen gezielte Hemmung wird erfolgreich bei der Therapie von Blutkrebs eingesetzt und könnte künftig auch gegen Autoimmunkrankheiten Anwendung finden.

**Podcasts hören unter: www.badw.de oder bei iTunes und Spotify**

Seit der ersten In-vitro-Fertilisation hat sich die Fortpflanzungsmedizin stark weiterentwickelt.

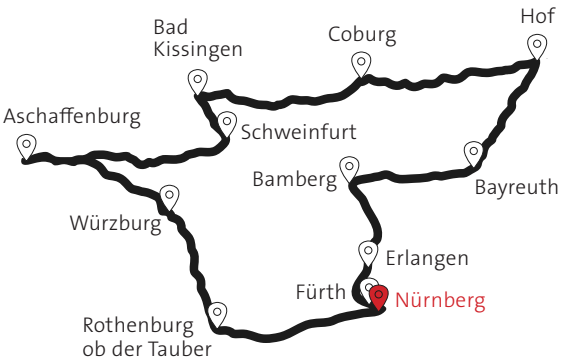
Fotos: Science Photo Library/Zephyr; Open Street Map

Das Embryonenschutzgesetz aus dem Jahr 1990, das bis heute den rechtlichen Rahmen der Fortpflanzungsmedizin in Deutschland festlegt, bildet viele der in den vergangenen Jahrzehnten gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse und die Weiterentwicklung medizinischer Verfahren nicht ab, etwa die Eizellspende oder die Kryokonservierung. Zudem haben sich in den letzten 30 Jahren die gesellschaftlichen Vorstellungen von Familie und Elternschaft geändert. Anfang Juni stellten daher die Akademienunion und die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina ihre Empfehlungen für ein zeitgemäßes Fortpflanzungsmedizingesetz vor und definierten darin die Aspekte, die sie als besonders regelungsbedürftig ansehen.

**Zur Stellungnahme: www.akademienunion.de**

# FRÄNKISCHE REISE

Beim Kultur-Hackathon „Coding da Vinci Süd“ haben Entwicklerinnen und Entwickler aus Indonesien und Deutschland mit offenen Datensätzen aus dem Akademieprojekt „Fränkisches Wörterbuch“ ein Dialektspiel programmiert. Im Spiel „Fränkische Reise“ reist man von Stadt zu Stadt durch Franken, bis man am Ziel – Nürnberg – angelangt ist. Unterwegs begegnet man nicht nur den verschiedensten Persönlichkeiten und absurden Ereignissen, sondern muss auch Fragen zum fränkischen Dialekt beantworten. Die Akademie engagierte sich als Mitorganisatorin und Datengeberin des Wettbewerbs, der erstmals in Süddeutschland stattfand und Kultur- und Technikwelt vernetzte.




**„Fränkische Reise“ spielen: codingdavinci.de**

# „Wir müssen hinter die Phrasen schauen“

Ein Gespräch mit der Politikwissenschaftlerin **Astrid Séville** über Populismus und die Sprache der Mächtigen

Fragen **Anja Reiter**

Frau Séville, als wir uns gerade begrüßt haben, sind zwischen uns ein paar höfliche Floskeln gefallen. In Ihrem Buch „Der Sound der Macht. Eine Kritik der dissonanten Herrschaft“ behaupten Sie, dass Floskeln in der Politik gefährlich werden können. Warum?
Sie haben Recht, Floskeln beherrschen unsere Alltagssprache. Sie helfen dabei, das gesprochene Wort zu strukturieren. In der Politik können Floskeln jedoch problematisch werden – und zwar dann, wenn sie eine politische Leere verhüllen. Wenn Phrasen nur als Verschleierungstaktik angewendet werden, um anschließend eine andere Politik durchzusetzen, verhindern sie eine Debatte. Mir geht es darum, hinter die Phrasen zu schauen und zu fragen, für welchen Zeitgeist sie stehen.

In Ihrem Buch haben Sie insbesondere hinter die Phrase der Alternativlosigkeit geblickt. Was hat Sie daran interessiert?
Spannend ist, dass Alternativlosigkeit zweierlei bedeuten kann. Zum einen kann man sie als Ausdruck von Durchsetzungsstärke, Notwendigkeit und Stehvermögen interpretieren. Ein Beispiel dafür ist die ehemalige britische Premierministerin Margaret Thatcher, die für ihren Slogan „There is no alternative“ bekannt geworden ist, abgekürzt TINA. Damit wollte Thatcher ihre klaren politischen und ideologischen Überzeugungen markieren.

Und auf der anderen Seite?
Auf der anderen Seite kann die Rede von der Alternativlosigkeit auch als Nachweis für Durchsetzungsschwäche oder politische Ohnmacht interpretiert werden – und zwar dann, wenn Politiker wie Angela Merkel oder Wolfgang Schäuble auf Alternativlosigkeiten aufgrund von Sachzwängen hinweisen, auf das Diktat der Märkte oder die Eurozonenkrise. Dann bekommen Bürger den Eindruck, dass „die da oben“ gar nicht mehr frei entscheiden können und die Politik im nationalen Rahmen machtlos geworden ist.

Mal funktioniert die Phrase also, mal nicht. Wann aber wird die Rede von der Alternativlosigkeit problematisch für unsere Demokratie?
Sie ist immer dann problematisch, wenn sie andere politische Optionen verunglimpft und diskreditiert, vor allem die der Opposition. Von Alternativlosigkeit zu sprechen bedeutet ja auch, dass die Argumente der anderen für mich gar nicht der Rede wert sind. Das ist ein Totschlagargument und verhindert politische Debattenkultur. Deshalb ist meine normative Schlussfolgerung: Die Rede von der Alternativlosigkeit ist für eine Demokratie immer problematisch. In der Demokratie geht es schließlich darum, Alternativen aufzuzeigen.

Foto: Christoph Mukherjee

Hört genau hin, wenn
Politiker sprechen:
die Politikwissenschaftlerin
Astrid Séville.

Wäre es nicht an der Opposition, die Alternativen lauter aufzuzeigen?
Ja, die Rede von der Alternativlosigkeit ist auch ein Anzeichen für die Schwäche der Opposition. Es ist kein Zufall, dass diese Rede in Deutschland mit den Großen Koalitionen zusammenfällt. Sie ist ein Anzeichen für eine eingeschlafene politische Debatte, vor allem für das Fehlen parlamentarischer Diskussionen.

Gerade Merkel gilt als begnadete Technokratin. Während der Krisen der letzten Jahre hat sie eine gewisse Sachlichkeit in die Debatte gebracht. Zum Vorteil oder zum Nachteil für unsere Demokratie?
Ich glaube tatsächlich, dass Angela Merkels Politik Fluch und Segen zugleich ist. Sie hat mit ihrer ruhigen Hand und der moderierenden Art sehr gut durch die Krisen manövriert. Aber ihr Krisenmanagement war immer nur ein Durchwurschteln. Es gibt kein politisches Konzept, keine Richtungsentscheidung, keine Vision. Viele Wählerinnen und Wähler wollen das, von den moderaten Kräften der Mitte kommt dahingehend aber zu wenig.

Juso-Chef Kevin Kühnert hat kürzlich in einem ZEIT-Interview seinen Gegenentwurf zum Kapitalismus skizziert. Das Interview sorgte für Aufsehen. Ist ein solcher Vorschlag ein Positivbeispiel, weil mehr Spielraum für Alternativen entsteht?
Mit Blick auf die demokratische Debattenkultur kann man Kühnerts Vorstoß begrüßen. Es liegen wieder mehr politische Gegenentwürfe auf dem Tisch. Erhellend fand ich jedoch die Reaktionen auf das Interview. Sigmar Gabriel meinte, Kühnert verfolge einen populistischen Trump-Stil. Innerhalb der SPD haben manche gefragt, was Kühnert denn geraucht habe. Schon wieder ging es also darum, dass bestimmte Gegenvorschläge zum herrschenden politischen Modell einfach diskreditiert und marginalisiert werden. Das halte ich für problematisch. Denn egal was man inhaltlich von den Thesen Kevin Kühnerts hält, sie sind diskussionswürdig, weil sie vermeintliche politische Selbstverständlichkeiten in Frage stellen und die Chance eröffnen, diese öffentlichkeitswirksam zu erklären und zu verhandeln.

Sie fordern einen liberaldemokratischen Sound der Macht. Wie würde der klingen?

„Ich halte das Vorgehen für alternativlos“, erklärte Angela Merkel im Zuge der Finanzkrise 2009 sowie später auch in anderen Situationen. Der Begriff wurde 2010 zum Unwort des Jahres gewählt.

**„Wir müssen wieder lernen, über etwas cool-sachlich zu diskutieren und nicht in Empörungsgesten zu verfallen.“**

Liberaldemokratischer Sound hieße für mich, den Pluralismus von Meinungen zu bejahen, auch den Pluralismus von politischen Wertvorstellungen und Ideologien. Ein liberaldemokratischer Sound wäre also in erster Linie eine kritisch-sachliche Auseinandersetzung mit Kühnerts Thesen, wie es ja auch in einigen Feuilletons passiert ist. Wir müssen wieder lernen, über etwas cool-sachlich zu diskutieren und nicht gleich in Empörungsgesten zu verfallen.

Neben der Floskel der Alternativlosigkeit dominieren noch andere Floskeln die politische Debatte, etwa „Hausaufgaben machen“ oder die „schwäbische Hausfrau“. Sie schreiben, dass solche Phrasen die Gesellschaft entpolitisieren. Aber machen solche Sprachbilder Politik nicht auch verständlicher?
Beides ist richtig. Natürlich machen bestimmte Metaphern Politik handgreiflicher. Die „schwäbische Hausfrau“ etwa wurde aus der normalen Lebenswelt der Bürgerinnen und Bürger aufgegriffen, um klarzumachen: Wenn man langfristig seine Zukunft sichern will, sollte man nicht das Geld zum Fenster rauswerfen. Trotzdem ist genau dies eine problematische Vereinfachung des makroökonomischen Zusammenhangs. Die Ökonomen zeigen schließlich schon seit Langem: Wenn alle sparen, haben wir ein Problem. Politiker müssen die Gründe für ihre Entscheidungen offenlegen und sie nicht mithilfe von Sprachbildern unter den Tisch fallen lassen.

In Ihrem Buch setzen Sie sich auch mit der Gegensprache der Populisten auseinander. Was genau zeichnet Populisten eigentlich aus?
Darüber debattieren Populismus-Forscher bis heute. Es gibt unter Politikwissenschaftlern eine Diskussion darüber, ob die liberale Demokratie mit dem Populismus kompatibel sei oder ob sich beide ausschließen. Die Mehrheit sagt, Populismus sei immer anti-pluralistisch, sei immer illiberal in der Tendenz. Die anderen sagen, Populismus sei bloß eine Strategie, ein Werkzeug, es gebe durchaus populistische liberale Demokraten. Als Arbeitsdefinition können wir uns aber darauf einigen: Populisten stellen Volk und Establishment gegenüber. Sie sprechen von einer schweigenden Mehrheit, deren Rechte durchgesetzt werden müssten – gegen das angeblich autoritäre oder korrupte Establishment. Darüber hinaus prononcieren Populisten aber auch

Foto: Virginia Mayo/picture alliance/AP

einen ganz bestimmten Begriff von Demokratie: Für sie ist die Einschränkung des demokratischen Äußerungsprozesses eine Provokation. Wenn die Mehrheit der Menschen für die Einführung der Todesstrafe ist, würden Populisten sagen: Die Stimme des Volkes zählt. Liberale Demokraten schränken den Mehrheitswillen hingegen ein – durch Minderheitenrechte, durch Rechtsstaatlichkeit und durch die Orientierung an Menschenrechten.

Wie hört sich der Sound der Populisten an?
Meine These ist: Die populistische Sprache ist eine vulgärdemokratische. Sie ist eine Verkürzung der Demokratie, sie verkürzt die demokratische Kultur auf den Volkswillen.

Inwiefern ist die Alternative für Deutschland eine Reaktion auf die Sprache der Großen Koalition?
Der Parteiname „Alternative für Deutschland" ist kongenial – leider. Er greift genau jene vermeintliche Alternativlosigkeit der etablierten Parteien auf, das Zusammenrücken bestimmter Positionen und Parteien, den sozialliberalen Konsens. Und er greift natürlich auch die Rhetorik der Alternativlosigkeit auf. Insofern kann man tatsächlich davon sprechen, dass die Alternative für Deutschland eine Reaktion auf die Sprache der Großen Koalition war – aber nicht nur: Die AfD greift ja auf schon lange bestehende politische Präferenzen und Muster der Gesellschaft zurück, auf Menschenfeindlichkeit, Rassismus, Phantasien eines völkischen Nationalbewusstseins. Wir dürfen also nicht verkürzt argumentieren, dass die Politik der Großen Koalition die AfD hervorgerufen habe. Sie war vielleicht der Trigger, aber sie hat lange bestehende Muster dynamisiert, politisiert und ausgeschlachtet.

Gibt es auch eine Gegenreaktion auf die Sprache der AfD?
In den letzten Jahren haben wir in München und anderswo Demonstrationen von einer überraschenden Größenordnung erlebt. Das ist der paradoxe Effekt der Populisten: Sie tragen dazu bei, den Pluralismus und die Politisierung der Gesellschaft voranzutreiben. Die Rechtspopulisten politisieren die Gesellschaft und mobilisieren einen Anti-Populismus. Zum Phänomen einer solchen Gegenbewegung forsche ich derzeit. Die Art und Weise, wie sich manche Anhänger dieser Gegenbewegung profilieren, ist schwierig: als diejenigen, die moralisch überlegen sind, die wirklich verstanden haben, wie liberale Demokratie funktioniert. Die Anhänger populistischer Parteien seien irrationale Trottel, die auf der Strecke der Modernisierung verloren gegangen sind. Wir müssen uns überlegen, wie man ohne Überlegenheitsgestus miteinander ins Gespräch kommen kann.

Inwiefern ändert sich die Sprache der Populisten, wenn sie an der Macht, also selbst Teil des Establishments sind?
Populisten an der Macht bewegen sich in einer grundlegenden Paradoxie. Auf der einen Seite können sie jetzt nicht mehr gegen das Establishment wettern. Auf der anderen Seite tun sie es trotzdem einfach weiter. Donald Trump macht immer noch Wahlkampfveranstaltungen und spricht darüber, wie seine Politik verhindert werde. Die FPÖ behauptete, der ORF agiere gegen sie und torpediere die Regierungspolitik. Viktor Orbán behauptet, die EU verhindere, was er in Ungarn machen möchte. Diese verschwörungstheoretisch unterfütterten Verhinderungsstories sind typisch für die Sprache von Populisten an der Macht.

Ihr Buch ist bei C.H.Beck erschienen. Ist es Ihnen leichtgefallen, für ein breites Publikum außerhalb Ihrer Fachdisziplin zu schreiben?
Das war ein Lernprozess, der mir am Ende auch Spaß gemacht hat. Mit der Zeit bekommt man ein Gefühl für eine breitenwirksamere Sprache. Wenn man ein solches Buch schreibt, muss man aber auch lernen, in der Öffentlichkeit mit Kritik umzugehen. Wer wie ich offen die Sprache der AfD und das Demokratieverständnis von Populisten kritisiert, wird per Mail angefeindet oder gerät ins Visier bestimmter politischer Akteure. Bei manchen Besprechungen meines Buchs habe ich zudem gelernt, dass wohl die Devise gilt: sich ärgern und schweigen. Diese Erfahrung war interessant und lehrreich, teilweise aber auch schmerzhaft.

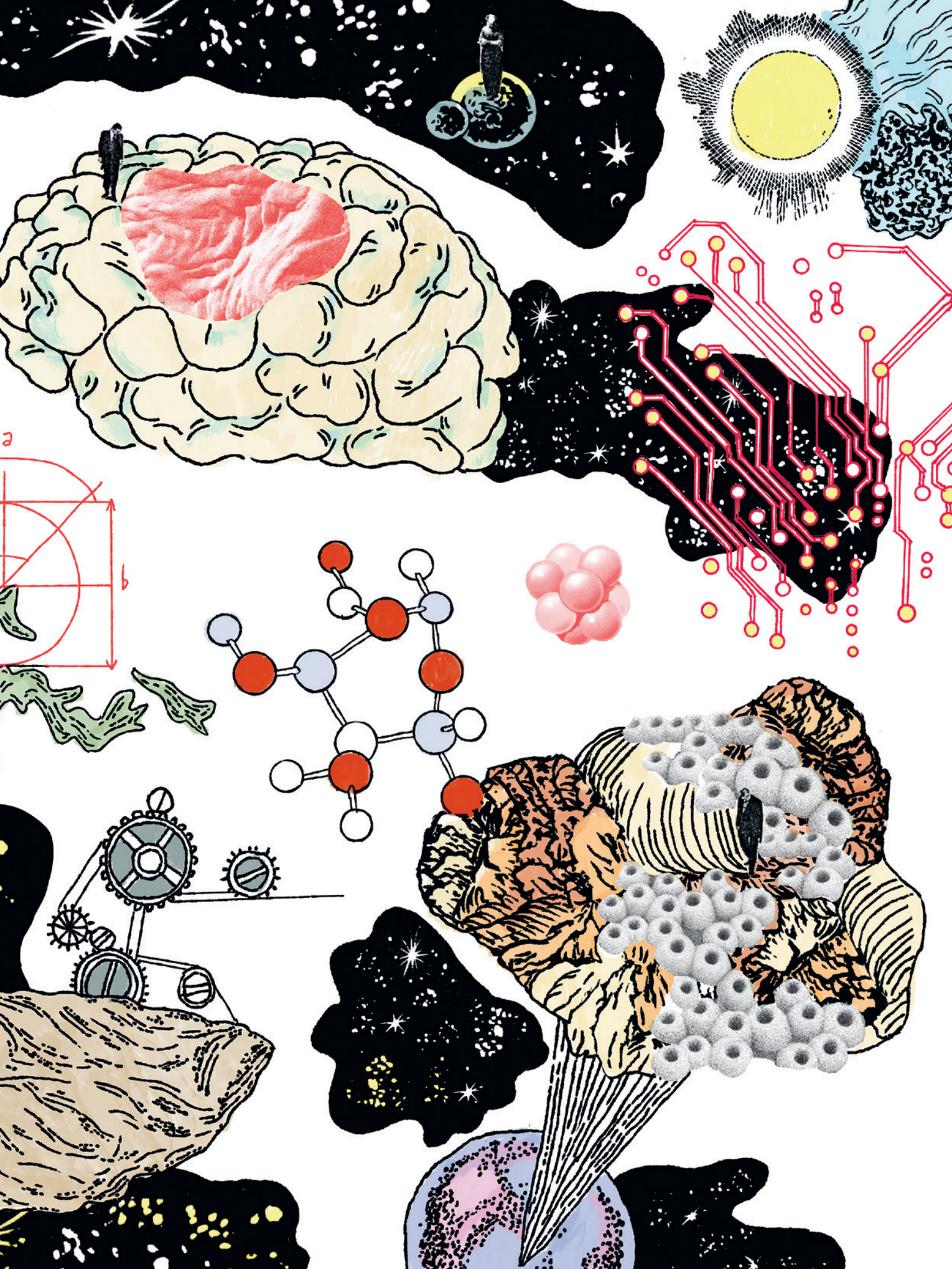
Gibt es auch einen Sound der Politikwissenschaftler?
Der Sound der Politikwissenschaftler ist natürlich ein Fachjargon. Wie jede Disziplin haben wir unsere Terminologie. Angesichts der politischen Entwicklungen der letzten Jahre ist die Politikwissenschaft aber immer mehr gefragt als Orientierungsdisziplin. Wir sollen dabei helfen, die Gesellschaft zu beobachten und gewisse Angebote der Selbstdeutung zu machen. Diese Entwicklung schlägt sich auch in einer offeneren und zugänglicheren Sprache nieder.

Ist das auch Ihr Rollenverständnis als Politikwissenschaftlerin: Orientierung zu geben?
Als Politikwissenschaftlerin beobachte und analysiere ich Politik aus einer gewissen Distanz heraus. Wenn ich normative Urteile fälle, muss ich diese reflektieren und offenlegen. Meine Rolle ist es, der Öffentlichkeit etwas zurückzugeben. Orientierung zu geben ist aber vielleicht ein bisschen zu viel gesagt. Ich will lieber produktiv irritieren als beraten. Ich will zeigen, wie man es auch sehen kann. Denn das ist die große Herausforderung unserer Gesellschaft: Kontingenz und Pluralität auszuhalten. Dass jemand etwas anders deuten könnte, dass unsere politischen Entscheidungen auch andere hätten sein können. Unsere Aufgabe als Politikwissenschaftler ist es, auf diese Spielräume und die Komplexität einer Gesellschaft hinzuweisen.

**Dr. Astrid Séville**
lehrt Politische Theorie an der LMU München. 2016 erhielt sie für ihre Doktorarbeit zur politischen Alternativlosigkeit den Deutschen Studienpreis. Sie studierte Politikwissenschaft, Romanistik und Historische Anthropologie in Freiburg und Paris. Mit ihrem Vorhaben „Die Provokation der liberalen Demokratie. Phänomenologie des Antipopulismus" ist sie Mitglied im Jungen Kolleg der BAdW.

**Anja Reiter**
ist freie Journalistin in München. Sie verfasst Features, Interviews und Reportagen für DIE ZEIT, die Süddeutsche Zeitung und Uniglobale.

Das Gespräch fand am 15. Mai 2019 in München statt.


a
b

# Neugierig?

Fragt man Forscher, was sie antreibt, so antworten sie häufig: die Neugier. Doch was ist das eigentlich, dieser Drang nach Neuem? Eine Tugend oder ein Laster – oder beides? Welche Rolle spielt Neugier beim Erkenntnisgewinn in Forschung und Wissenschaft? Was hat sie mit Leidenschaft und Maßlosigkeit zu tun, vielleicht sogar mit Besessenheit? Welche Funktion hat Neugier, wenn Kinder die Welt entdecken, und wie macht man Menschen überhaupt auf etwas neugierig? Die Autorinnen und Autoren des Schwerpunkts stellen einige Aspekte der Neugier vor, in verschiedenen Epochen und über unterschiedliche Disziplinen hinweg.

Illustration: Paula Troxler für Akademie Aktuell

# „Wenn man neugierig ist, muss man etwas fallen lassen können“

# Auf der Suche nach dem Unvorhersehbaren: der Wissenschaftshistoriker **Hans-Jörg Rheinberger** im Gespräch über wissenschaftliche Neugier, Maßlosigkeit und die Bedeutung des ersten Satzes

Fragen **Elfie Miklautz** — Illustrationen **Paula Troxler**

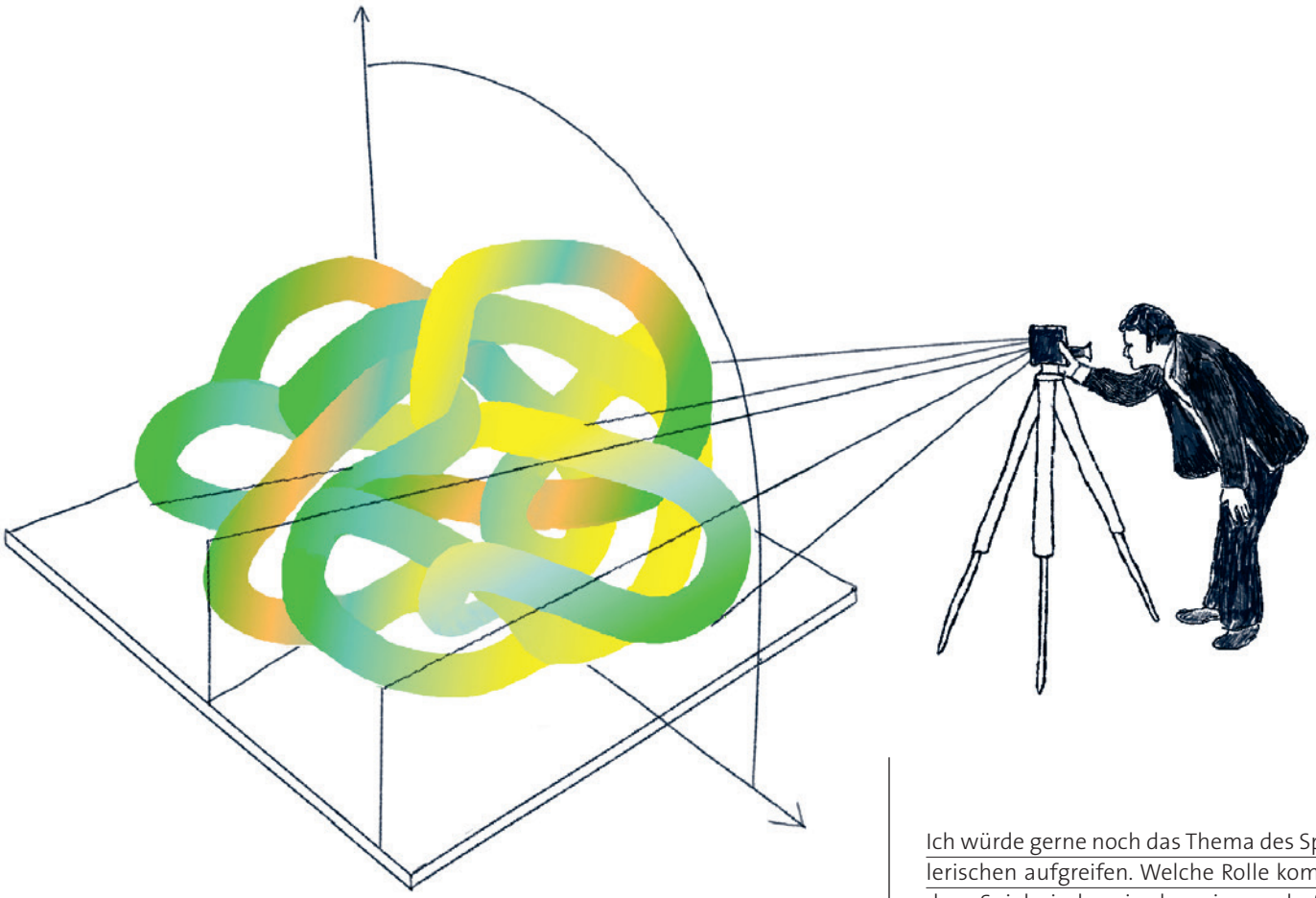
Herr Rheinberger, darf, soll, muss man neugierig sein als Wissenschaftler?
Wenn man als Wissenschaftler nicht neugierig ist, dann kann man, glaube ich, Wissenschaft gar nicht betreiben. Neugier ist ein fundamentaler Bestandteil der Erkenntnisgewinnung. Natürlich hat man, wenn man das so sagt, mit einem Gemeinplatz zu kämpfen. Denn Wissenschaftler behaupten von sich selbst ja immer, dass sie neugiergetrieben seien und nicht anwendungsorientiert. Das verdeckt aber eine grundsätzliche Haltung zu dem Gegenstand, über den man etwas wissen möchte. Neugier ist nämlich ein affektives Verhältnis zu den Dingen.

Man könnte kritisch einwenden, dass einem in der Wissenschaft mitunter die Neugier eher ausgetrieben wird. Zumindest werden ihr Grenzen gesetzt, sie wird domestiziert.
Grundsätzlich müsste man fragen, ob es so etwas wie freischwebende Neugier überhaupt gibt. Wissenschaft ruht auf einem Komplex von bereits akkumuliertem Wissen, das man nicht einfach beiseiteschieben kann, auch nicht beiseiteschieben sollte. Es geht eher darum, sich davon nicht völlig vereinnahmen zu lassen. Man muss sich also gleichsam davon abstoßen, und der Horizont, also das Woraufhin der Suche, schafft im Grunde genommen die Offenheit. Ich finde nichts Schlechtes daran, auch an das existierende Wissen gebunden zu sein.

Da knüpft meine nächste Frage an, nämlich, ob wissenschaftliche Neugier, damit sie Früchte trägt, nicht etwas Maßloses braucht, etwas Rücksichtsloses? Ist das eine Ressource oder eher etwas, das man eindämmen sollte?
Der Begriff selbst sagt schon einiges, er enthält die Gier, und die scheint mir durch Maßlosigkeit definiert zu sein. Gier ist der Inbegriff der Maßlosigkeit. Und auch das Neue bezeichnet etwas Maßloses, nämlich das noch nicht Vermessene. Deshalb könnte man behaupten, Neugier sei in doppeltem Sinne maßlos. Maßlosigkeit ist aber nicht Unmäßigkeit.

Interessant. Könnten Sie zur Differenz von Maßlosigkeit und Unmäßigkeit mehr sagen?
Das Maßlose ist, wie gesagt, das Unvermessene. Um es zu vermessen, muss man selbst eine gewisse Maßlosigkeit an den Tag legen. Das darf aber nicht in Unmäßigkeit umschlagen, also nicht einfach mehr und noch mehr vom Gleichen. Wenn man unmäßig ist, verbleibt man im gleichen Register, wenn man maßlos ist, kann man es ändern.
Um Wissenschaft zu betreiben, braucht es ein gewisses Moment an Überschießbereitschaft, es soll ja über das Bestehende hinaus gegangen werden. So verstehe ich jedenfalls wissenschaftliches Arbeiten. Es ist mit Unsicherheiten behaftet, weil man in der Regel das Ziel nicht genau angeben kann. Dort, wo die Wissenschaft am interessantesten ist, ist das Woraufhin überhaupt gar nicht ausmachbar. Bei einer teleologischen Bewegung, die sich und ihren Weg über ihren festgelegten Endpunkt definiert, würde Neugier nicht unbedingt eine entscheidende Rolle spielen, eher Beharrlichkeit.

Also andere Tugenden oder Untugenden. Neugier kann man ja vermutlich weniger als eine Tugend bezeichnen, sondern eher als eine Haltung.
Ja, ich denke, Neugier ist eine Haltung zum Gegenstand des Interesses, die ein Sich-offen-Halten beinhaltet. Wenn Neugier zu sehr fokussiert ist, wird sie zur Obsession, und das können wir in der Wissenschaft nicht brauchen. Neugier hat aber auch jene andere Konnotation des Spielerischen, bei der der Affekt dem Gegenstand gegenüber zwar unabdingbar ist, aber über das subjektive Gefühl hinausgeht. Wenn man neugierig ist, muss man etwas fallen lassen können, man muss also von jener Vorstellung, die die Neugier begleitet, auch Abschied nehmen können, wenn sich im wissenschaftlichen Umgang die Dinge auf eine Weise zeigen, die mit der Vorstellung, die wir von ihnen hatten, gar nicht zu vereinbaren ist. Das wäre für mich ein Definitionsmoment von Neugier, zumindest was Wissenschaft angeht.



**„Und auch das Neue bezeichnet etwas Maßloses, nämlich das noch nicht Vermessene. Deshalb könnte man behaupten, Neugier sei in doppeltem Sinne maßlos.“**

Ich würde gerne noch das Thema des Spielerischen aufgreifen. Welche Rolle kommt dem Spielerischen in der wissenschaftlichen Forschung zu?

Es kommt darauf an, wie man das Spielerische definiert. Normalerweise verstehen wir unter einem Spiel ein Regelwerk, dem man sich unterwerfen muss. Wenn ich Schach spiele, kann ich meinen Springer nicht einfach beliebig irgendwo hinsetzen. Hier ist es der Komplexitätsraum des durch die Regeln Festgelegten, der das Spiel interessant macht, sowie die unendlich vielen Varianten, es zu spielen. Vermutlich kann man Wissenschaft oder das Forschen nicht in diesem Sinne als Spiel charakterisieren. Wissenschaft hat zwar mit Regeln zu tun, mit Methoden, aber entscheidend ist, dass man die Regeln auch brechen können muss.

Ich denke eher an das, was man im Kindergarten als freies Spiel bezeichnet.

Naja, Paul Feyerabend ist vielleicht ein bisschen zu weit gegangen, als er behauptete: anything goes. Es geht nicht alles, aber man muss an jeder Stelle die bis dahin gültige Vorgabe hinter sich lassen können. Es geht um Regelbrüche, nicht um das Befolgen von Regeln. Man könnte auch sagen, Wissenschaft sei eine besondere Art von Spiel, weil

man hier die Regeln nicht einfach dauerhaft und an jedem Punkt bricht, sondern sehr gute Gründe haben muss. Das ist ja nichts Beliebiges.

Sicher, aber unter Umständen sind die Strukturen im freien Spiel solche, die man sich selbst gibt: Ich probiere da ein bisschen, mache dort ein bisschen und bleibe irgendwo hängen, weil es spannend wird. In dieser Art meinte ich spielen.
Richtig, das Forschungsexperiment lebt ganz massiv vom Explorieren. Es ist eine Suchbewegung, die stattfindet, weil das Woraufhin nicht feststeht, jedenfalls nicht endgültig. Sonst könnte man sich der ganzen Sache gezielter gegenüber verhalten. Gut, wenn man sich in diesem offenen Möglichkeitshorizont bewegt, so eingeschränkt er auch sein mag, dann hat diese Suchbewegung – das könnte man sagen – etwas Spielerisches. Man probiert, lässt sich auch ablenken, ist offen dafür, dass einem etwas zufällt.

Wie im kindlichen Spiel – wenn Kinder ihre Umwelt erforschen, fällt ihnen alles Mögliche ein, das uns nicht mehr einfallen würde, leider.
Es gibt viel Literatur dazu, und es ist auch ein Topos, dass ein richtiger Forscher sich ein Moment der Kindlichkeit bewahren müsse, ein Abstrahieren-Können vom Strategischen.

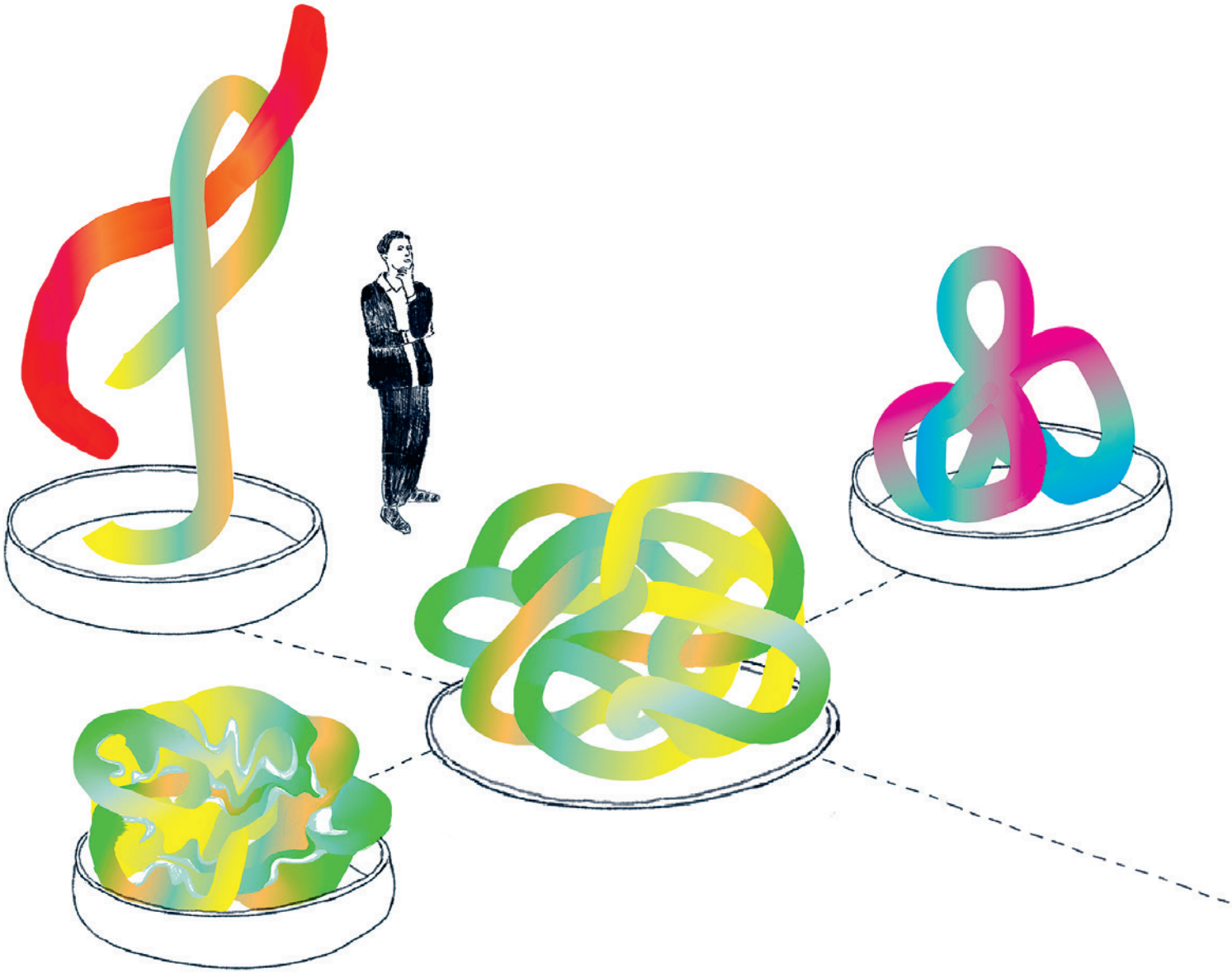
Lassen Sie uns noch einmal auf die affektive Dimension zurückkommen. Wir hatten anfangs gesagt, dass die Neugier eine Affektion sei. Mich interessiert, wie es mit der Leidenschaft aussieht. Ist Leidenschaft in der wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion erlaubt? Ist sie eine Ressource oder ist sie eher gefährlich?
Die Frage ist schwer zu beantworten, denn einerseits braucht man eine Leidenschaft – wie anders könnte ein Mensch dreißig oder vierzig Jahre seines Lebens an irgendwelchen kleinen Molekülen herumbasteln, die er nie mit bloßem Auge gesehen hat? So etwas kann gar nicht ohne Leidenschaft gehen. Auf der anderen Seite muss diese Leidenschaft aber eine gebrochene sein, eine, die nicht blind macht. Ich finde da immer noch den Ausdruck sehr gut passend, den Jacques Lacan in seinem Seminar über die Ethik der Psychoanalyse verwendet hat, nämlich „intime Exteriorität". Als ich das Oxymoron zum ersten Mal las, war ich ganz hingerissen davon. Es bedeutet, so könnte man mit Lacan sagen, im inneren Ausschluss dem Objekt eingeschlossen zu sein. Das ist ziemlich möbiusbandartig, sodass man jederzeit zugleich sagen und nicht sagen kann, wo außen ist und wo innen. Topologisch gesehen ist das eine ziemlich komplizierte Relation, ich wüsste nicht, ob man sie formalisieren kann. Normalerweise äußert sich Leidenschaft so, dass man dem Gegenüber sein Recht nimmt. Das wäre fatal für wissenschaftliche Forschung.

Und auch die eigene Hingabe, also die Selbstvergessenheit, wäre die in ähnlicher Hinsicht fatal?
Selbstvergessen muss man sein, das Experiment ist geradezu eine Institution der Selbstvergessenheit, man vergisst sich wirklich selbst.

Sie sagen, dass man den Forschungsgegenstand sozusagen überrollen würde, wenn man leidenschaftlich an ihn herangeht. Aber verhält es sich nicht oft auch anders herum, dass man ergriffen wird von diesem Gegenstand?
Der Prozess muss wohl beide Momente haben, den des Zugreifens und den des Ergriffen-Werdens. Aber die Leidenschaft muss gebrochen sein, sie muss sich in dieser merkwürdigen Konstellation der Nicht-Ausschließlichkeit realisieren.

In den Künsten ist diese Art von Besessenheit nicht ungewöhnlich. Mich fasziniert diesbezüglich besonders Giorgio Morandi. Er hat sich Zeit seines Lebens mit Gefäßen beschäftigt. Er malte sie mit verschiedenen Farben, unter anderen Lichtverhältnissen und produzierte Gemälde mit minimalen Abweichungen. Gibt es diese Besessenheit von einem Gegenstand auch in den Wissenschaften?
Natürlich gibt es das in den Wissenschaften, und Morandi ist auch kein Einzelfall in der Kunst. Die mehreren Tausend Äpfel, die Cézanne im Laufe seines Lebens gemalt haben muss, bringen solch eine Besessenheit ebenso zum Ausdruck. Genau an diesen Aspekt knüpft der Begriff „Experimentalsystem" an, den ich versucht habe, gegenüber dem „Experiment" im Singular stark zu machen. Das Experimentalsystem ist ein Experimentalzusammenhang, der sich über die Zeit erstreckt, und er lebt aus Reproduktion und Differenz. Es ist also eigentlich ein permanenter Wiederholungsprozess, aber diese Wiederholung fädelt sich nie in eine Identitätsschlaufe ein, sondern sie operiert über minimale Differenzen. Von außen gesehen könnte das als langweilig erscheinen oder als obsessiv. Aber ich glaube, dass genau in diesem Zusammenhang von Wiederholung und Differenz der Forschungsprozess seine Kräfte entfalten kann. Morandi hat sich an den Gefäßen auch deswegen immer wieder versucht, weil er glaubte, dass in jedem neuen Bild etwas zum Vorschein kommt, das sich bislang noch nicht gezeigt hatte. Es gibt durchaus eine strukturelle Vergleichbarkeit zwischen dem wissenschaftlichen Experimentieren und dem malerischen Experimentieren.

Konkret kann ich mir unter Experimentieren natürlich etwas vorstellen. Da sitzt jemand im Labor, schaut hin und probiert nochmal und nochmal und nochmal. Aber was kann dieses Experimentieren in Ihrer Tätigkeit als Historiker bedeuten?
Ein guter Freund hat mich einmal mit dem Ausruf überrascht: „Was haben wir nicht noch alles hinter uns!" Der beinhaltet eigentlich alles. Die Geschichtswissenschaften sind, glaube ich, ein nicht abschließbarer Forschungsprozess. In der historischen Arbeit ist man in der Regel mit Lücken konfrontiert und nicht mit der vollen Präsenz des Vergangenen – mit der Lücke und mit dem Archiv. Und das Archiv ist wesentlich dadurch definiert, dass nicht alles drin ist. Aber es ist ein Raum, in dem man auf Dinge stoßen kann, die man sich nicht hätte träumen lassen, eine Art Überraschungsgenerator. Für den Historiker ist das Arbeiten im Archiv ein Sich-Bewegen in einem Möglichkeitsraum, der voll von Überraschungen sein kann, manchmal auch voll Langeweile, weil immer nur wieder das Gleiche zum Vorschein kommt. Wenn ich für Fallstudien ins Archiv gehe, empfinde ich immer diese unglaubliche Spannung zwischen dem, was da auftauchen kann, und dieser Langeweile: noch ein Protokoll, aus dem nichts zu entnehmen ist, und so weiter und so fort …
.
Was machen Sie, wenn Sie diese Langeweile verspüren?
Man muss die Langeweile aushalten können und einen langen Atem haben. Den

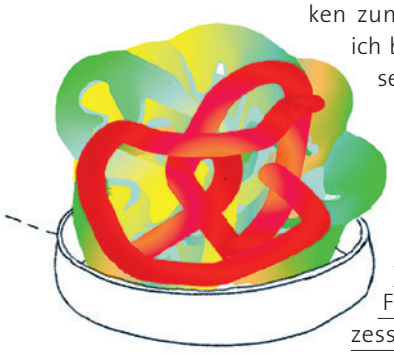


**„Man braucht eine Leidenschaft – wie anders könnte ein Mensch dreißig oder vierzig Jahre seines Lebens an irgendwelchen Molekülen herumbasteln, die er nie mit bloßem Auge gesehen hat?“**

braucht man auch beim Experimentieren, auch da kommt nicht jeden Tag etwas Neues heraus.

Was für mich überraschend war beim Lesen Ihrer Texte und was entsprechend neugierig gemacht hat, war die Betonung des Unvorhersehbaren im Forschungsprozess. Mich würde daher interessieren, wie Sie vorgehen, wenn Sie Texte schreiben.

Für mich geht es mit dem ersten Satz los – der entscheidet. Über den ersten Satz denke ich mitunter lange nach, zum Beispiel beim morgendlichen Joggen. Da höre ich keine rhythmische Musik über Kopfhörer, sondern lasse es in mir probeformulieren. Wenn der Satz fertig ist, bemühe ich mich, ihn wörtlich zu behalten. Danach schreibe ich ihn gleich auf. Das ist dann der Ausgangspunkt, von dem aus es sich fortschreibt. Wie der Text im Detail aussieht, hängt von vielen Umständen ab, aber meistens steht eine Einheit am Ende des Tages. Diese Einheiten umfassen etwas weniger oder etwas mehr als fünf Seiten. Für mich ist die Einheit des Schreibens also eine quantitative. Die qualitativen Dinge müssen sich ereignen – die besten Gedanken zum Thema habe ich beim Schreiben selbst.



In Ihren Texten äußern Sie auch mehrfach, dass man während des Forschungsprozesses nicht wirklich wisse, was man tut, man wisse das gewissermaßen erst im Nachhinein.

Ich versuche das immer in dem Bild auszudrücken, dass man es im Forschungsprozess mit einer doppelten Negation zu tun hat. Dass man nicht weiß, aber wissen möchte und – doppelte Negation – nicht genau weiß, was man nicht weiß. Wichtig ist, dass sich das nicht in Lähmung umsetzt, sondern man unter den Bedingungen des Nichtwissens handlungsfähig bleibt.

Diese Dimension kommt auch in einer Textstelle von Georges Didi-Huberman zum Ausdruck: „Der Forscher ist definitionsgemäß jemand, der etwas sucht, das er nicht in der Hand hat, das sich ihm entzieht. (…) Denn sonst wäre das, worauf es eigentlich ankommt, am Ende: die suchende Bewegung des Forschens. Daher verfolgt der Forscher unablässig seine fixe Idee – die keiner Formulierung bedarf –, lässt er sich von seiner grundsätzlichen Leidenschaft hinreißen in einen endlosen Lauf, den er vielleicht zu Recht eine Methode nennt." Meine Frage ist nun, ob diese fixe Idee tatsächlich keiner Formulierung bedarf.

Die fixe Idee realisiert sich im Arbeitsprozess, da wird sie sichtbar. Ob sie explizit formuliert werden kann oder muss, das wäre dann auf einer zweiten Ebene zu verhandeln. Ich würde der Behauptung aber zustimmen, dass es im Forschungsprozess eine Dimension des Nicht-Explizierbaren gibt, des Nicht-explizit-machen-Könnens auch. Wenn aber das Augenmerk, das man den Dingen schenkt, zu fokal wird, wenn die Leidenschaft überhandnimmt, dann verfehlt man die Sache. Die Aufmerksamkeit muss sich das Schwebende bewahren. Deshalb bin ich unzufrieden mit der Vorstellung, Wissenschaft sei etwas rein Leidenschaftsgetriebenes und komme letztlich aus den Emotionen des Individuums. Es sind Individuen mit Emotionen, aber zu guter Letzt haben die Gegenstände das Sagen.

Die Darstellungsformen in den Wissenschaften sind relativ kanonisiert und normiert, vom Vortrag bis zum Journalartikel. Kennen Sie Beispiele, die andere Wege beschreiten? Haben Sie selbst diesbezüglich Experimente angestellt?

Ich bin einmal mit einem solchen Experiment kläglich gescheitert. Ich war eingeladen, einen Überblicksartikel über meine molekularbiologische Arbeit der vergangenen zehn Jahre zu schreiben. Ich nahm mir vor, den Artikel aus der Perspektive der Forschungsarbeit und ihrer Überraschungseffekte zu schreiben und weniger aus der Perspektive einer Systematisierung der Ergebnisse. Damit habe ich mir am Gutachtersystem die Zähne ausgebissen. Am Ende ist von meinem Versuch, etwas von der *serendipity* der Forschung zu vermitteln, nichts übriggeblieben.

Halten Sie den Stil wissenschaftlicher Werke für relevant? Spielt also die Ästhetik der Darstellung eine Rolle, die Schönheit des Gedankens? Laut Russell soll Wittgenstein es abgelehnt haben, seine Behauptungen argumentativ zu untermauern, weil „Argumente die Schönheit seiner Sätze verdürben".

Es stimmt schon, der „Tractatus" von Wittgenstein ist eigentlich ein philosophisch-logisches Gedicht. Nur hat es bisher niemand so gesehen. Und auch Hans Blumenberg konnte poetisch philosophieren. Der übliche wissenschaftliche Artikel ist allerdings alles andere als ästhetisch. Wissenschaftliche Artikel gehorchen einer ökonomischen Darstellungslogik. Dieser kann man natürlich ästhetische Effekte abgewinnen. Aber nur wenige Naturwissenschaftler beherrschen das.

Eine letzte Frage, anknüpfend an Lévi-Strauss: Wie bleiben Sie wild?

Hm, wie bleibe ich wild? Was größere Arbeiten angeht, versuche ich, nie ein gleichgestricktes weiteres Buch zu produzieren. Ich probiere immer eine neue Form aus. Das hält mich wach. Ob es mich wild hält, weiß ich nicht, aber zumindest hält es mich wach.

---

**Prof. Dr. Hans-Jörg Rheinberger**
ist Wissenschaftshistoriker. Bis zum Jahr 2014 war er Direktor am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin. Er forscht zur Geschichte und Epistemologie des Experiments sowie zur Geschichte der Molekularbiologie. Er publiziert auch Essays und Gedichte.

**Prof. Dr. Elfie Miklautz**
ist außerordentliche Professorin am Institut für Soziologie und Empirische Sozialforschung der Wirtschaftsuniversität Wien. Sie forscht an den Schnittstellen von Wissenschaft und Kunst.

Das Gespräch erschien zuerst unter dem Titel „Zufall oder nicht? Auf der Suche nach dem Unvorhersehbaren. Hans-Jörg Rheinberger im Gespräch mit Elfie Miklautz" in: E. Miklautz und W. Berger (Hrsg.), Neugier: mehr zeigen, Verlag Wilhelm Fink, Paderborn 2017, S. 43 - 61. Es wird hier in gekürzter Form abgedruckt.

# Das Verlangen nach Unbekanntem

Zum Neugier-Diskurs **in der Antike**:
Von der *theoria* des Thales von Milet zur *curiositas* Ciceros, von Augustins Neugierkritik zum mittelalterlichen Lasterkatalog

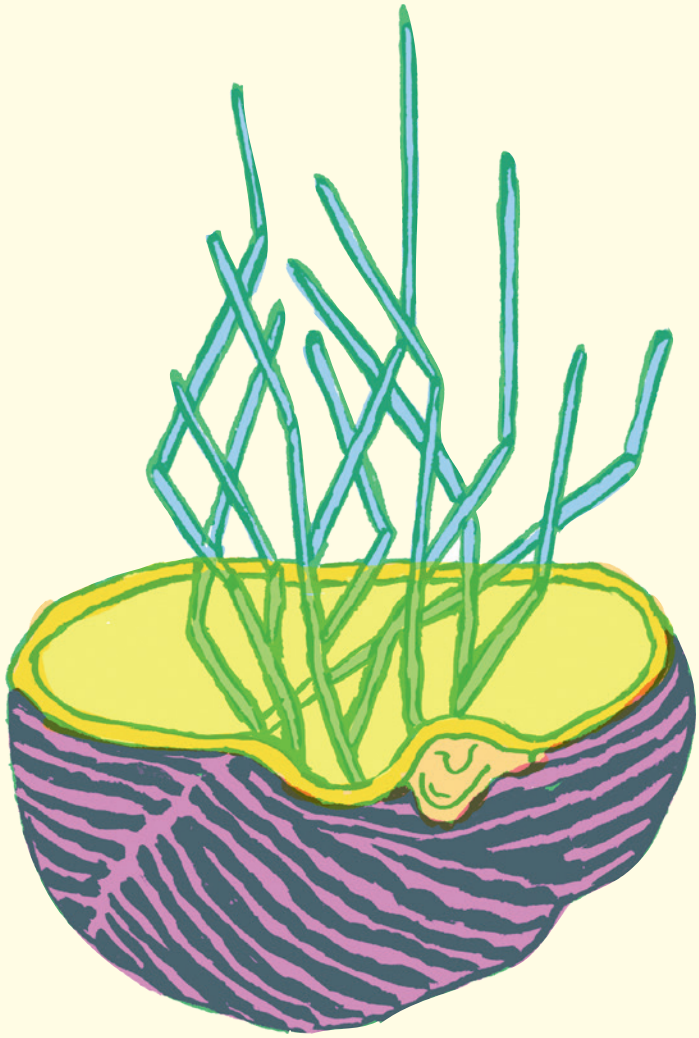
Von **Therese Fuhrer** — Illustrationen **Paula Troxler**

Das erstaunlich breite Spektrum von Konnotationen, das der deutsche Begriff „Neugier(de)“ umfasst, ist durch die Geschichte eines lateinischen Wortes geprägt: Sie beginnt mit dem Adjektiv *curiosus*, abgeleitet von *cura* („Sorge“); das Suffix *-osus* bezeichnet den Aspekt der geschäftigen, umtriebigen „Sorge“ und des „Verlangens“, bisher Unbekanntes in Erfahrung zu bringen. Das lateinische Substantiv *curiositas* hat nach unseren Kenntnissen niemand anderer als Marcus Tullius Cicero vor gut 2.000 Jahren neu gebildet: In einem Brief, den er 59 v. Chr. von einer Reise an seinen Freund Atticus in Rom schreibt, spottet er über den eigenen Heißhunger nach Klatsch und Tratsch aus der Hauptstadt und nennt diesen Trieb *curiositas*, wohl in Analogie zu Begriffspaaren wie *cupidus* („begierig“) und *cupiditas* („Begierde“). Damit führt Cicero offenbar ein bisher nicht existentes, jedenfalls schriftlich nicht belegtes Wort in die lateinische Sprache ein. Mit dem Neologismus macht er deutlich, dass die „Sorge“, das Neueste nicht zu wissen und damit irgendetwas zu verpassen, zur „Gier“ nach Wissen werden und das Objekt dieses Strebens auch trivial sein kann. Der Begriff *curiositas* ist somit von Beginn an negativ konnotiert.

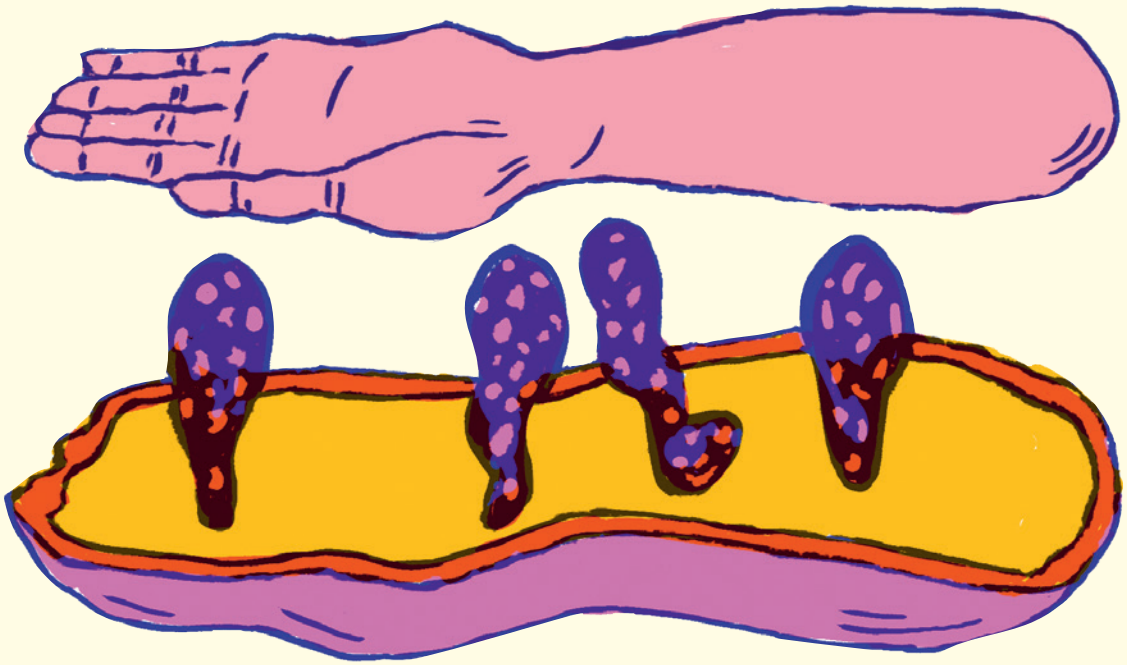
**Cicero spottet über den eigenen Heißhunger nach Klatsch und Tratsch und nennt diesen Trieb *curiositas*.**

### Zur Begriffsgeschichte: *curiositas* – Neugier

Ein sowohl dem lateinischen *curiositas* als auch dem deutschen „Neugier“ entsprechendes altgriechisches Wort existiert nicht; *curiositas* wird behelfsmäßig mit den griechischen Begriffen *polypragmosýne* und *periergía* übersetzt, welche Eigenschaften wie „Umtriebigkeit“ oder das „Bedürfnis, sich in Alles und Jedes einzumischen“ bezeichnen. In der Folge arbeitet die Diskussion zum Phänomen „Neugier“ in der Vormoderne fast ausschließlich mit dem lateinischen Wort *curiositas*, das in die romanischen Sprachen sowie ins Englische übernommen wurde. Die Begriffe *curiosité*, *curiosità*, *curiosidad*, *curiosidade*, *curiozitate* und *curiosity* bezeichnen neben der negativen und auf Trivialwissen zielenden Neugier auch das wache Interesse an neuem Wissen. Im Deutschen dagegen ist „Kuriosität“ allein auf einen Gegenstand des (neugierigen) Interesses beschränkt. Das Grundwort des Kompositums „Neu-gier“ – also die „Gier“ – konnotiert das Wort wie Cicero im Prinzip negativ. Ähnliches gilt für die „Wissbegierde“. Doch ist es gerade der deutsche Begriff „Neugier“, mit dem in der modernen Wissenschaftsliteratur die Diskussionen sowohl um die Probleme als auch um die Bedeutung und Legitimität



**Neugier kann je nach Gegenstand und Zielsetzung als „Laster“ oder „Tugend“ verstanden werden.**



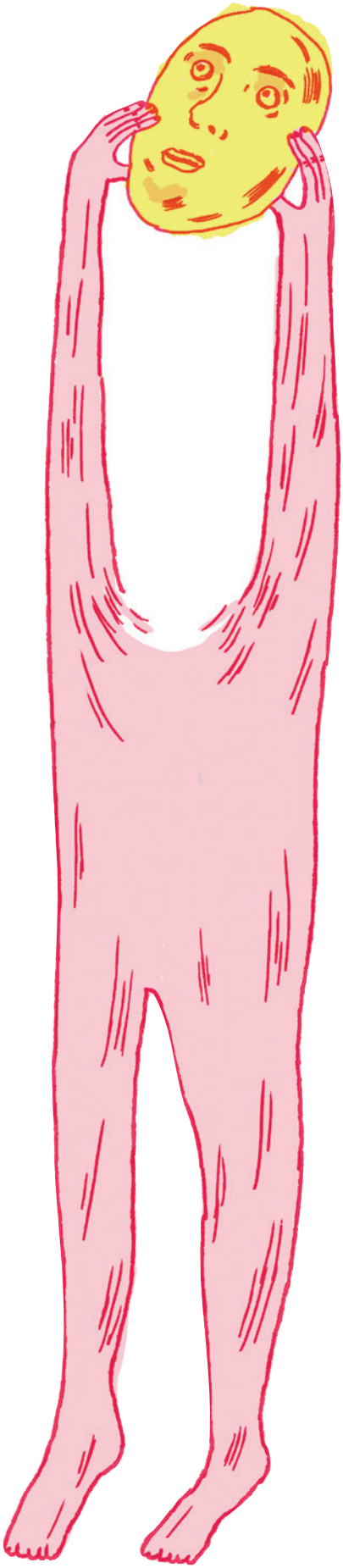
eines grundsätzlich unbeschränkten Strebens nach neuem Wissen geführt werden.

### Die Neugier-Kritik der Antike

Diese Diskussionen um den Wert und die Problematik der mentalen Haltung „Neugier" wurden bereits in der Antike geführt und sind – wenn wir von der Annahme eines ciceronischen Neologismus ausgehen – auch älter als der Begriff *curiositas*. Hans Blumenberg lässt seine „Urgeschichte der Theorie" im 7. Jahrhundert v. Chr. mit dem griechischen Naturphilosophen Thales in Milet beginnen, der seinen Blick nicht von den Himmelsphänomenen abwenden konnte, dabei in einen Brunnen fiel und von einer thrakischen Dienstmagd ausgelacht wurde: Wenn er mit so viel Leidenschaft Wissen über die Dinge am Himmel erlangen wolle, bleibe ihm das vor den Füßen Liegende verborgen. An dieser von Platon überlieferten Anekdote lässt sich der Kern der antiken Neugier-Kritik gut herausarbeiten. Sie evaluiert aus zwei unterschiedlichen Perspektiven die Relevanz von physikalischem, insbesondere astronomischem Wissen, nach dem der antike „Hans-Guck-in-die-Luft" Thales strebt, im Verhältnis zum Alltagswissen. Doch wird das Streben nach weltfremdem, für die lebensweltlichen Fragen irrelevantem Wissen dadurch, dass es Thales, einem der sogenannten Sieben Weisen, zugeschrieben wird, gleichzeitig auch nobilitiert: Der auf den Himmel gerichtete Blick ist der Blick des Forschers, und das „Schauen" – die *theoría* – generiert neues Wissen über den alles umfassenden Kosmos. Die antike Philosophiegeschichte illustriert mit dieser Episode den Beginn einer Entwicklung des genuin „philosophischen", von der „Liebe zur Weisheit" (*philo-sophia* bzw. *studium/amor sapientiae*) geleiteten Strebens.

### Wissen-Wollen oder Viel-Wissen

In der Folge werden die Wissensgegenstände der Philosophie im „Zyklus" von Wissensdisziplinen systematisch geordnet. Als solche werden sie später als „Sieben freie Künste" zur Grundlage der schulischen und universitären Ausbildung. Während Thales sein Wissen-Wollen noch auf das Unbekannte in der unendlichen Natur richtete, konzentriert sich das im Schulunterricht vermittelte Wissen auf

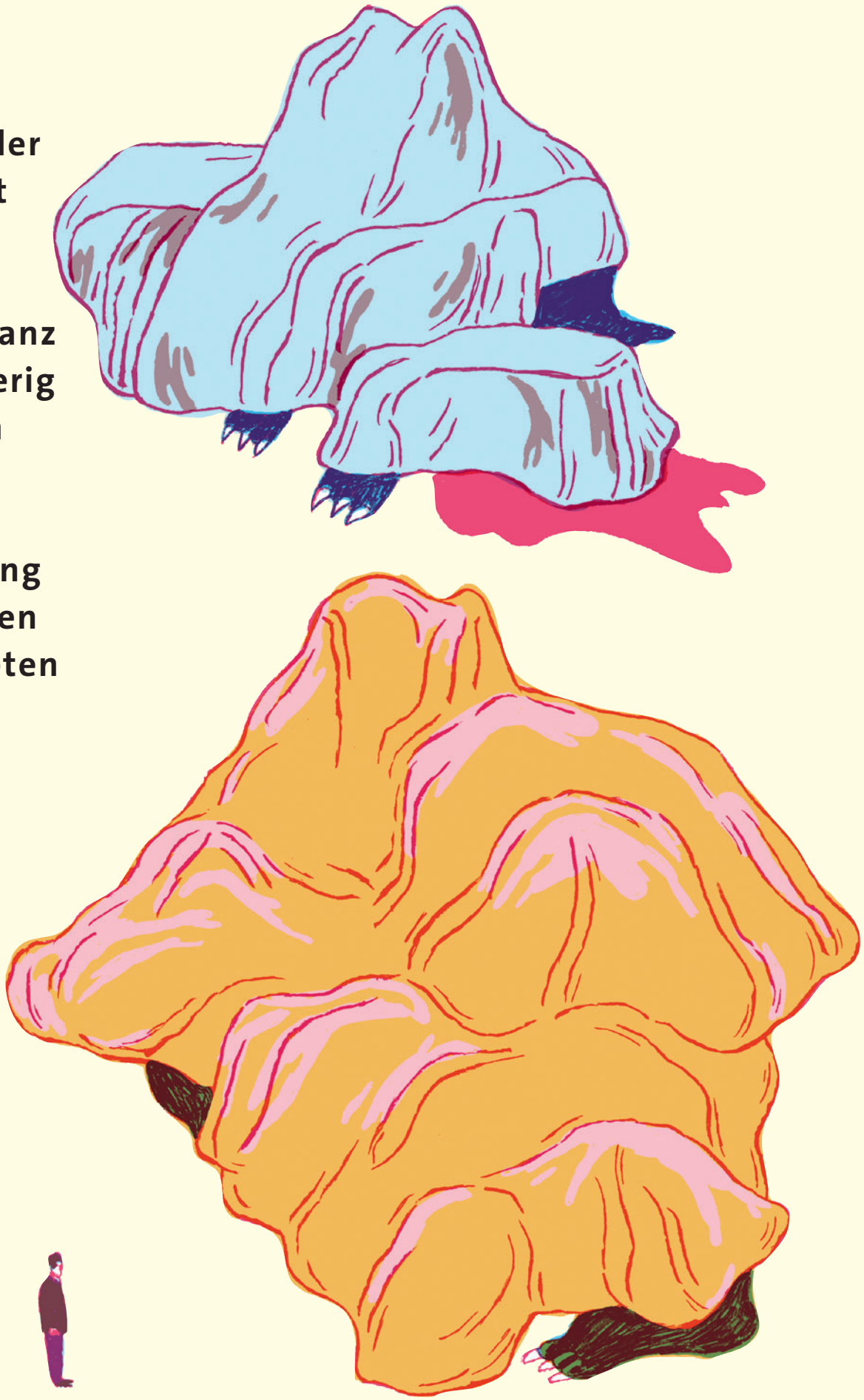


festgeschriebenes, enzyklopädisches Wissen. Die „theoretische" (*theoria*-geleitete) Neugier des Thales wird zum Streben nach „Viel-Wissen", und in Abgrenzung dazu wird der Spott der lachenden Magd nun zur Kritik an der im Schulbetrieb vermittelten Vielwisserei. Im Fokus der Kritik steht das Streben nach Kenntnis von Gegenständen, die im „Zyklus" des enzyklopädischen Wissens eingeschlossen bleiben. Zur Illustration dienen Fragen wie: „Welcher der beiden griechischen Dichter war älter, Hesiod oder Homer?" – „Welche Gegenden hat Odysseus auf seinen Irrfahrten bereist?" – „Wie viele Ruderer hatte Odysseus auf seinem Schiff?" – „Wie hieß die Mutter des Jünglings Euryalus, der in Aeneas' Heer in Latium gefallen war?" Aus der Reihe der Bildungskritiker, die prominente Autoren wie Seneca, Plutarch, Quintilian und Augustinus umfasst, sei der kaiserzeitliche Platoniker Apuleius hervorgehoben: Er lässt in seinem Roman „Metamorphosen", auch „Der goldene Esel" genannt, den Protagonisten Lucius an seinem starken Verlangen, im Hexen-Land Thessalien Wissen über die Geheimnisse der Magie zu erlangen, scheitern und in einer Metamorphose buchstäblich zum Esel werden. Das Leitmotiv der Verderben bringenden *curiositas* wird in der Binnenerzählung von Amor und Psyche gespiegelt, in der Psyche verbotenerweise mit einer Lampe die Identität ihres schlafenden Gatten Amor aufdeckt und in der Folge aus dessen Palast vertrieben wird.

Im Fokus der Kritik liegt somit entweder die Irrelevanz des neugierig erstrebten Wissens oder die Missachtung von Grenzen des erlaubten Wissens. Als relevant gelten demgegenüber Fragen nach dem moralisch guten Leben und das Streben nach Erkenntnis der höchsten Wahrheit oder Gottes.

Nun kann man einwenden, dass zumindest ein Teil der kritisierten Objekte von Neugier als Bildungswissen gilt, das zum sozialen und kulturellen Kapital antiker und auch moderner westlicher Gesellschaften gehört. Je nach Kontext und institutionellem Rahmen – so beispielsweise in der altertumswissenschaftlichen Forschung – behält auch eine Frage wie die nach der Anzahl der Ruderer auf Odysseus' Schiff ihre Berechtigung. Das Kriterium der Relevanz ist also abhängig von sozial konstruierten Wertigkeiten. Die Kritiker von fehlgeleitetem Wissensstreben oder Wissbegierde gehen, wie auch bereits Cicero mit der

**Im Fokus der Kritik liegt somit entweder die Irrelevanz des neugierig erstrebten Wissens oder die Missachtung von Grenzen des erlaubten Wissens.**



selbstkritischen Wortschöpfung, von einer Wertehierarchie aus, in der triviale Gegenstände wie „Klatsch und Tratsch“ oder Schulwissen wenig, philosophische oder theologische Fragen hingegen viel gelten.

### Laster oder Tugend?

Wenn wir diese Überlegungen, die teilweise älter sind als der Begriff *curiositas*, auf das Konzept „Neugier“ übertragen, so lässt sich Folgendes feststellen: Neugier kann je nach Gegenstand und Zielsetzung als „Laster“ oder „Tugend“ verstanden werden (Martin Seel). In jedem Fall ist die Bewertung abhängig sowohl von der mentalen Einstellung und Motivation des Akteurs – des Neugierigen – als auch von ihrem Gegenstand. In der „Neugier“-Forschung wird nach Martin Seel unterschieden zwischen sozialer, ästhetischer, wissenschaftlicher oder intellektueller und, im Anschluss an Hans Blumenberg, theoretischer Neugier. Ciceros auf Klatsch, Lucius’ auf Magie bzw. Psyches auf verbotenes Wissen gerichtete *curiositas* lassen sich demnach als soziale, Thales’ auf den Himmel fixierter Blick und das Interesse an Detailfragen der Homer-Philologie als wissenschaftliche bzw. intellektuelle oder theoretische Neugier bezeichnen.

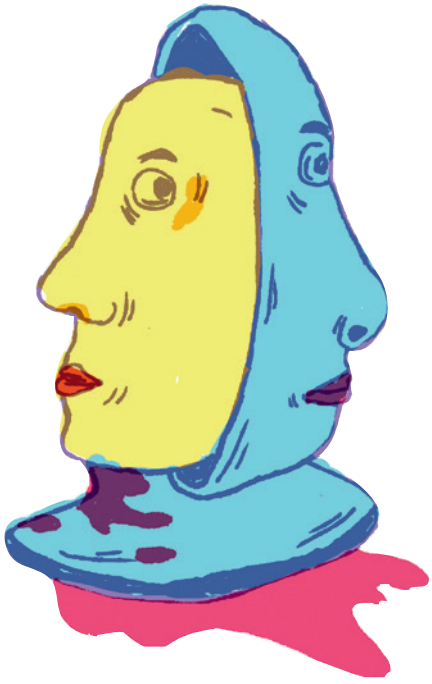
Es bleibt die ästhetische Neugier, die Augustinus von Hippo in seiner autobiographischen Selbstanalyse in den „Confessiones“ ins Spiel bringt: Im Anschluss an die im Johannesbrief genannte „Triade der Begierden“ (*cupiditas triplex*), zu der die „Lust der Augen“ (*cupiditas oculorum*) gehört, überträgt er die Argumente der traditionellen *curiositas*-Kritik auf unterschiedliche Arten des ästhetischen Vergnügens, die von dem Drang, Neues zu erfahren, geleitet sind: auf die Freude am „Schönen, Harmonischen, Süßen, Wohlschmeckenden, Zarten“ (*pulchra*, *canora*, *suavia*, *sapida*, *lenia*), aber auch auf den lustvollen Grusel beim Anblick einer Leiche. Diese *curiositas* ist deswegen eine *vana cura*, eine „nichtige Sorge“, weil sie falsche Ziele verfolgt. Aufgrund dieser Kritik an einer falsch ausgerichteten ästhetischen Neugier wird Augustinus öfter dafür verantwortlich gemacht, dass die *curiositas* im christlichen Mittelalter zu einem Negativbegriff verengt und in den Lasterkatalog aufgenommen wurde, wie Klaus Krüger gezeigt hat. Doch auch Augustinus unterscheidet zwischen „falsch“ ausgerichteter und „frommer Neugier“ (*pia curiositas*), die von dem Verlangen geleitet ist, die transzendente Wahrheit und Gott zu finden.

**LITERATUR**

H. Blumenberg, Das Lachen der Thrakerin. Eine Urgeschichte der Theorie, 1987.

K. Krüger, Curiositas. Welterfahrung und ästhetische Neugierde in Mittelalter und früher Neuzeit, 2002.

M. Seel, Neugier als Laster und als Tugend, in: Merkur 62, 2008.

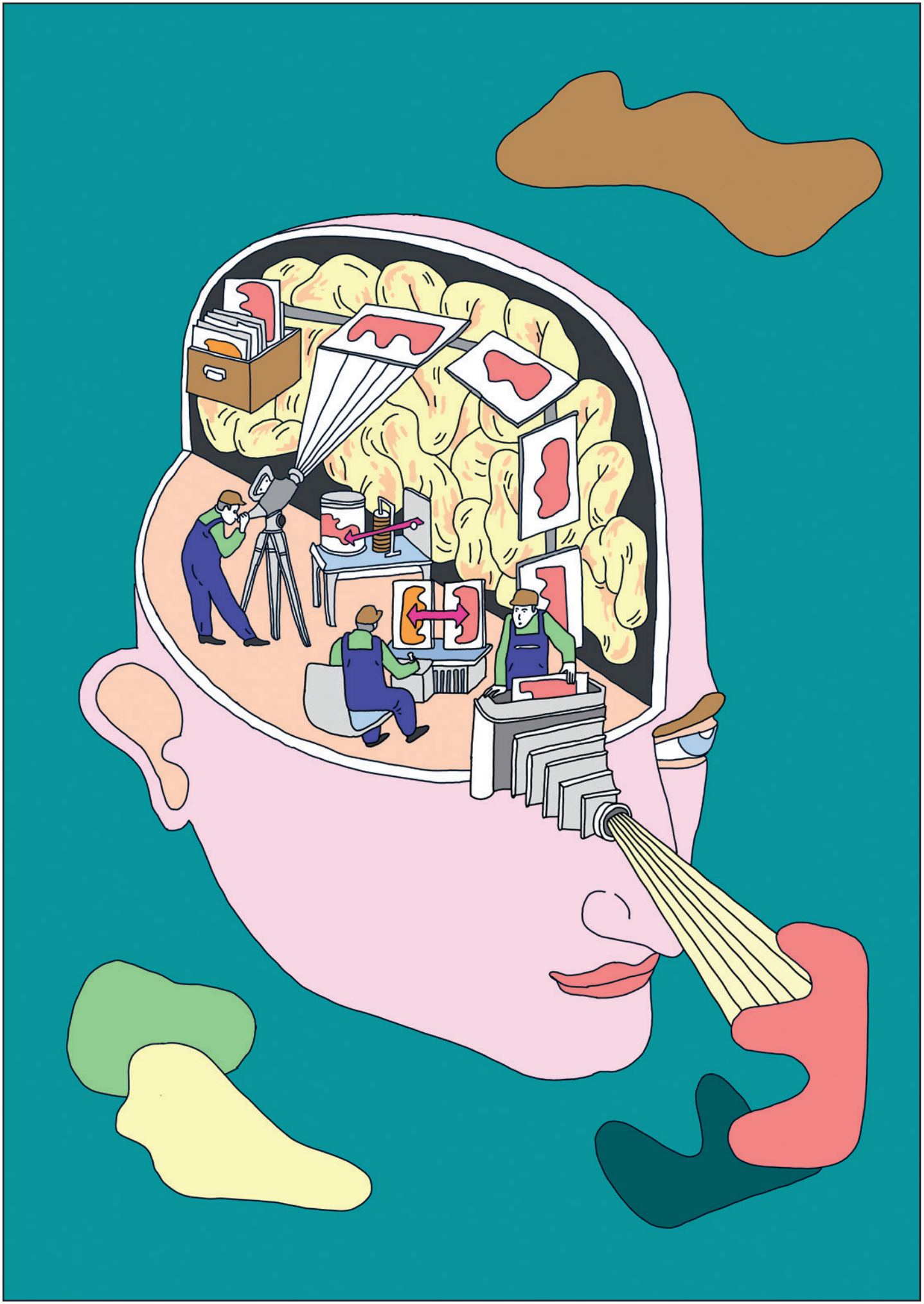


**Erst die Moderne kann auch die soziale und die ästhetische Neugier prinzipiell gelten lassen.**

### Grenzen der Neugier

Die antike Diskussion zum Phänomen der menschlichen Neugier nimmt, wie Hans Blumenberg gezeigt hat, die moderne insofern vorweg, als in beiden Diskursen die Wertung von Neugier in Relation gesetzt wird zur Wertigkeit ihres Gegenstandes. Allerdings legt die antike (pagane und christliche) Kritik durchweg eine bestimmte Werte-Hierarchie zugrunde, die nie dekonstruiert wird: Neugier als Interesse an „Klatsch und Tratsch“ oder am Faszinosum des Gruseligen bleibt immer negativ konnotiert, das philosophische Fragen wird durch die Zielsetzung des Wissens vom Wahren, Schönen und Guten nobilitiert. Erst die Moderne kann auch die soziale und die ästhetische Neugier prinzipiell gelten lassen. Doch werden auch nach der dekonstruktivistischen Infragestellung aller Grundannahmen nicht nur der „Gier“ nach „neuen“ Erfahrungen, sondern auch der wissenschaftlichen und theoretischen Neugier immer auch Grenzen gesetzt, die in modernen Staaten und Gesellschaften nun von Anforderungen wie Datenschutz, Wissenschaftsethik oder humanitären Überlegungen meist gesetzlich geregelt sind. So scheinen sich die antiken und (post) modernen Neugier-Diskurse – wenn auch mit je anderen Begründungen – doch wieder anzunähern.

**Prof. Dr. Therese Fuhrer**
ist Inhaberin des Lehrstuhls für Lateinische Philologie der Antike an der LMU München und Mitglied der BAdW. Ihre Forschungsschwerpunkte sind die hellenistische Dichtung, die lateinische Dichtung (Catull, Vergil, Ovid) sowie die hellenistische, römisch-pagane und christliche Philosophie, insbesondere Cicero und Augustinus von Hippo. Sie ist unter anderem Mitherausgeberin des Augustinus-Lexikons und des Reallexikons für Antike und Christentum.



# Ganz bei sich sein

Von **Michaela Gläser-Zikuda**

Illustrationen **Paula Troxler**

Lernen findet nur statt, wenn sich Menschen von der Umwelt nicht bedroht fühlen: über den Zusammenhang von **Neugier, Emotionen und Lernerfolg** im kindlichen Spiel.

Menschen lernen in allen Lebensphasen, und zwar immer und überall, ob in der Schule, im Beruf, in der Freizeit oder im Familien- und Freundeskreis. Kleinkinder lernen ihre nähere Umgebung kennen, sie lernen greifen und laufen, sie lernen, Gesichter und Gegenstände voneinander zu unterscheiden, und sie lernen, wie sich ihr Verhalten auf ihre Umwelt auswirkt und wie sie sich mit ihr auseinandersetzen können. Einer der faszinierendsten Lernerfolge ist das Erlernen der Sprache.

## Die natürliche Neugier des Menschen

Lernen ist die aktive und andauernde Auseinandersetzung mit der uns umgebenden Welt, wobei die natürliche Neugier des Menschen gewissermaßen die „Triebfeder" für diese Auseinandersetzung ist. Neugier bzw. Interesse animiert uns immer wieder zu explorieren und so zu neuen Erkenntnissen zu gelangen. Jede positive Lernerfahrung wird dabei mit Glücksgefühlen belohnt. Vor allem Kinder sind daher sozusagen von Natur aus „lernsüchtig".

Aus psychologischer, pädagogischer und neurobiologischer Sicht ist seit Langem klar, dass Lernen ein selbstgesteuerter Prozess der aktiven Informationsaufnahme und -verarbeitung ist. Lernen geht mit Handlungen des Explorierens, Ausprobierens, Begreifens, Einordnens, Analysierens und Vergleichens einher. Gerade bei Kindern kann man beobachten, dass sie von sich aus und von Geburt an viel lernen und vor allem auch lernen wollen. Sie gehen ihrer Umwelt neugierig auf den Grund. Anregungen durch die Art und Weise, wie die Umwelt gestaltet ist, sowie durch Mitmenschen helfen Kindern dabei, die Welt zu erforschen und zu begreifen.

## Spielen als Bildungsweg des Kindes

Schon die griechischen Philosophen Platon und Aristoteles erkannten, dass Kinder im Spiel die für das Erwachsenenleben erforderlichen Fertigkeiten entwickeln. Lernen bedeutet demzufolge auch Spielen, d. h. Lernen ist mit Freude und Neugier verbunden. Während die Neugier des Kindes angeboren ist, ist das Spiel als eine zentrale

**„Wichtig ist, dass man nicht aufhört zu fragen. Neugier hat ihren eigenen Seinsgrund.“ Albert Einstein**

Fähigkeit zu verstehen, wodurch das angeborene Neugierverhalten zum Ausdruck kommt. Wird die angeborene Neugier aktiviert, beginnen Kinder, sich mit allen Sinnen mit anderen Menschen und den sie umgebenden Objekten zu beschäftigen. Das Spiel ist ein zentraler Entwicklungsmotor für die Persönlichkeitsbildung von Heranwachsenden. Somit wird es, wie Rolf Oerter ausführte, als Bildungsweg des Kindes verstanden, da sich darin die Kleinkinder gewissermaßen selbst („Selbst-bildung“) oder in der Interaktion mit anderen („ko-konstruktive Bildung“) bilden. Im Spiel können Kinder nicht nur kognitiv, sondern auch emotional verarbeiten, was sie an neuen Eindrücken erfahren und erleben. Lernen ist demnach nicht passive Wissensaufnahme – gerne mit der Metapher des sogenannten „Nürnberger Trichters“ (Georg Philipp Harsdörffer) verknüpft –, vielmehr wird Wissen aktiv konstruiert.

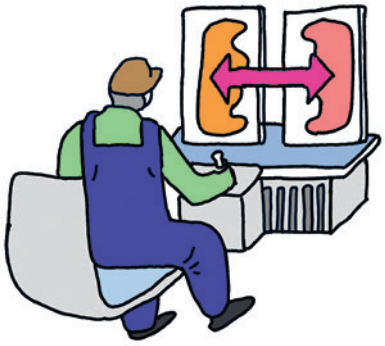
### Konstruktion des individuellen Weltbildes

Der Konstruktivismus ist ein Erklärungsansatz für dieses Verständnis von Lernen: Prozesse des Rekonstruierens (Entdecken von Welt), des Konstruirens (Erfinden von Welt) und des Dekonstruierens (Kritisieren von Welt) sind für das Lernen grundlegend, wie Kersten Reich betont. Diese Prozesse sind stets an die kognitiven und tatsächlichen Handlungen der Lernenden geknüpft. Hierbei wirken die Subjektivität bzw. individuelle Merkmale der Lernenden (wie Fähigkeiten, Motive und Interessen) mit der sozial-kulturellen Lernumgebung zusammen. Lernen ist dann am effektivsten, wenn die Lernenden ihren Lernprozess umfassend selbst steuern können.

Alle Sinneseindrücke sowie deren Konstruktion und Vernetzung ergeben unser Bild der Welt. Dieses wird demnach dadurch bestimmt, welche Erfahrungen wir mittels unserer Sinne machen bzw. bereits gemacht haben. Und da diese Erfahrungen bei allen Menschen – wenn auch teilweise nur in Nuancen – unterschiedlich sind, hat jeder Mensch ein eigenes Bild von „seiner“ erlebten Welt, also sein eigenes, individuelles Weltbild konstruiert.

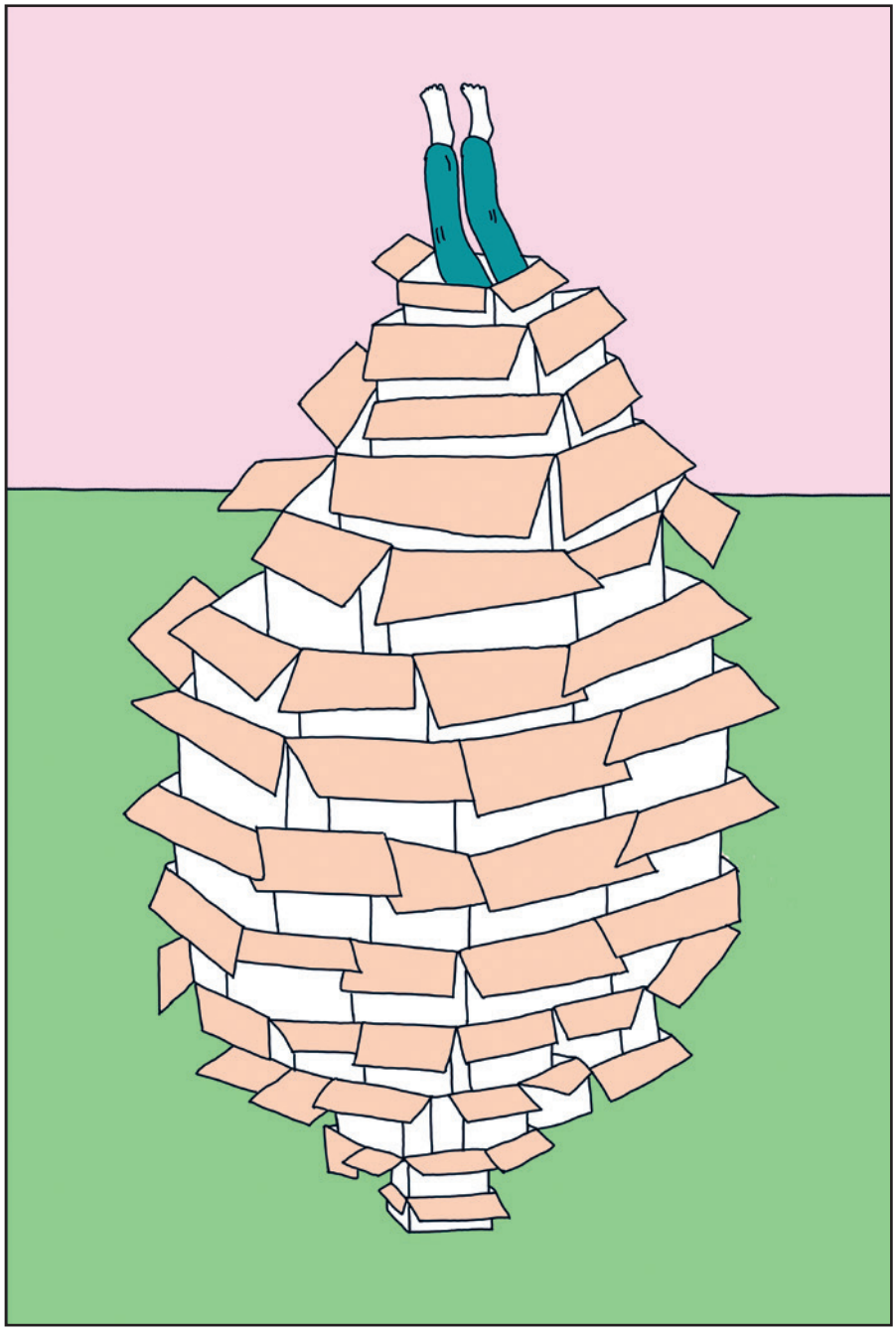
### Bedeutung von Emotionen für den Lernerfolg

Neurobiologische und -psychologische Forschungsstudien zeigen, dass auch hirnbiologische Strukturen wie das limbische System sowohl an der kognitiven als auch an der emotionalen Verhaltenssteuerung während des Lernens beteiligt sind. Wenn wir lernen, sind immer Emotionen wie Freude und Stolz, zuweilen aber auch Angst oder Langeweile, beteiligt. Allerdings rufen nicht die Ereignisse selbst, sondern die subjektive Interpretation von Ereignissen bei Menschen Emotionen hervor. Zum Teil sind Emotionen evolutionsbiologisch überlebensnotwendig – man denke nur an die Fluchtreaktion in gefährlichen Situationen. Prinzipiell jedoch reagiert man sehr unterschiedlich in ähnlichen Situationen, also z. B. in einer Lerngruppe einmal mit Freude über den Wissenszuwachs, das andere Mal mit Langeweile oder Verärgerung. Als Erklärung hierfür dient der sogenannte Appraisal-Ansatz nach Klaus R. Scherer, Angela Schorr und Tom Johnstone. Appraisals sind kognitive Bewertungsprozesse von Situationen, Tätigkeiten oder Aspekten der eigenen

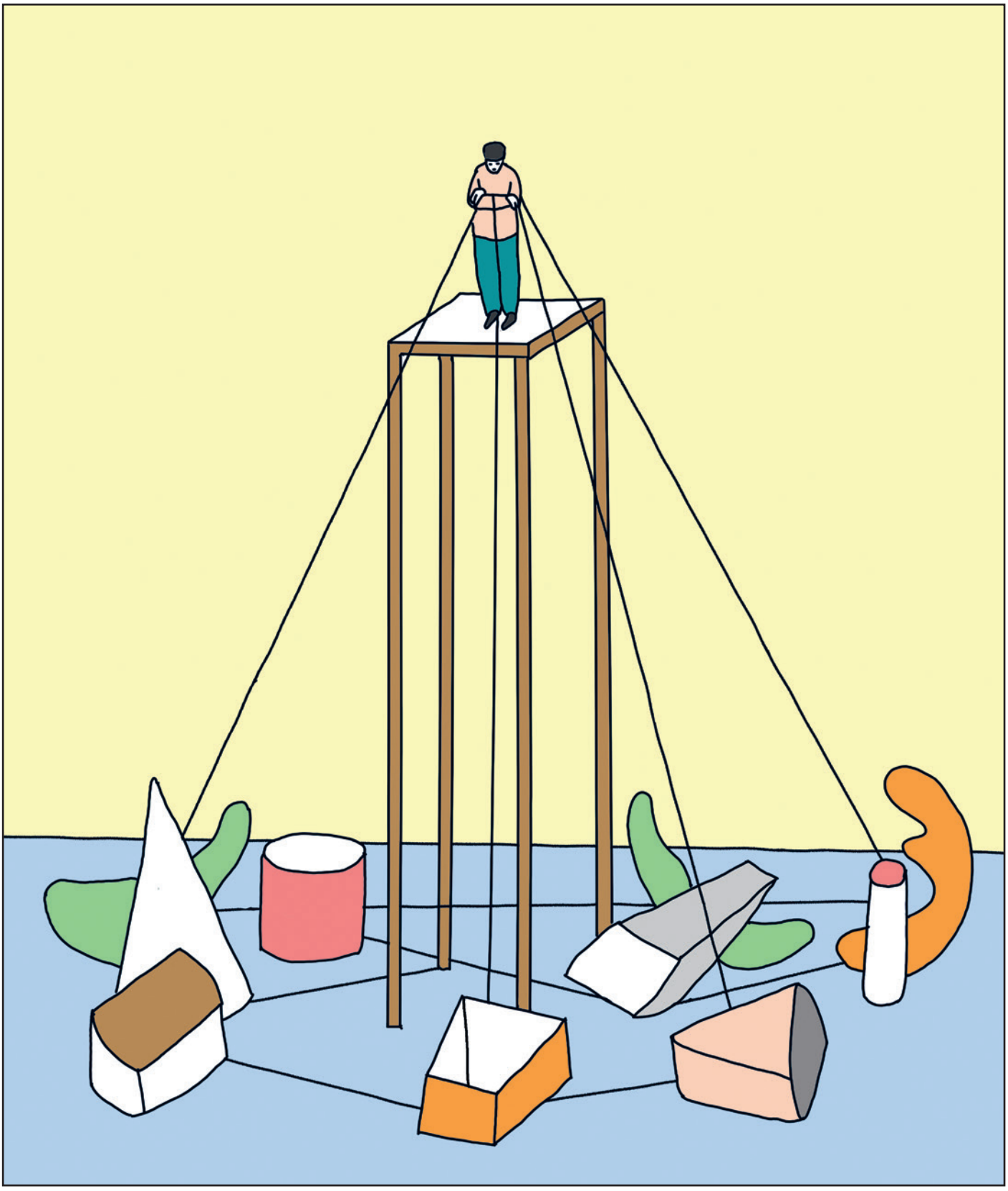


Person. Unterschiedliche Konstellationen von Appraisals rufen unterschiedliche Emotionen hervor. Zentral ist zunächst eine Bewertung hinsichtlich der Motivkongruenz: Wird ein Ereignis oder eine Situation als übereinstimmend mit den eigenen Motiven bewertet, reagiert man in der Regel emotional positiv. Ist es einer Schülerin z. B. wichtig, ihre Hausaufgaben regelmäßig zu erledigen (Motiv: Lernen aus Pflichtbewusstsein), dann wird sie sich über ihre persönliche Anstrengung freuen und darüber hinaus sicher auch über ein entsprechendes Lob der Lehrperson. Widerspricht ein Ereignis den eigenen Motiven, reagiert man typischerweise mit negativen Emotionen.

Reinhard Pekrun weist darauf hin, dass Emotionen durch ein Zusammenspiel aus vorauslaufenden Gedanken bzw. Kognitionen sowie erlebten Umweltbedingungen entstehen. Dabei sind es nicht die Umweltbedingungen selbst, die Emotionen stimulieren. Entscheidend ist die Bewertung der Umweltbedingungen durch das Individuum. Diese Bewertungsprozesse beziehen sich auf Kontroll- und Wertüberzeugungen des jeweiligen Individuums. Kontrollüberzeugungen spiegeln das Ausmaß der subjektiv erlebten Kontrolle wider. Hohe Kontrollüberzeugungen führen zu positiven Emotionen, niedrige Kontrollüberzeugungen hingegen zu negativen Emotionen. Wertüberzeugungen (z. B. die Beurteilung von Lerninhalten in Bezug auf ihre Sinnhaftigkeit) beziehen sich auf den subjektiven Wert, den ein Individuum dem Lernen zuschreibt. Wertzuschreibungen können als positiv oder negativ sowie intrinsisch (z. B. der Lerninhalt ist interessant, macht neugierig) oder extrinsisch (z. B. das Lernen ist wichtig, damit die Eltern zufrieden sind bzw. man gute Noten erhält) charakterisiert werden. Lernfreude entsteht entsprechend dieser beiden Komponenten, wenn die Lernenden die Situation und das Ergebnis als kontrollierbar erleben und wenn sie dem Lernen an sich einen positiven Wert zuschreiben, sei es aus Gründen der Interessantheit (Neugier) oder aus Gründen der Wichtigkeit (z. B. für die eigene Kompetenzerweiterung oder für die berufliche/schulische Zukunft). Diese Wertzuschreibung darf jedoch nicht zu intensiv sein, da durch zu hohen Druck auch negative Emotionen wie Angst, Scham und Hoffnungslosigkeit verursacht werden können. Schließlich findet



**Lernen ist die aktive und andauernde Auseinandersetzung mit der uns umgebenden Welt.**



**Lernen ist dann am effektivsten, wenn die Lernenden den Lernprozess selbst steuern können.**

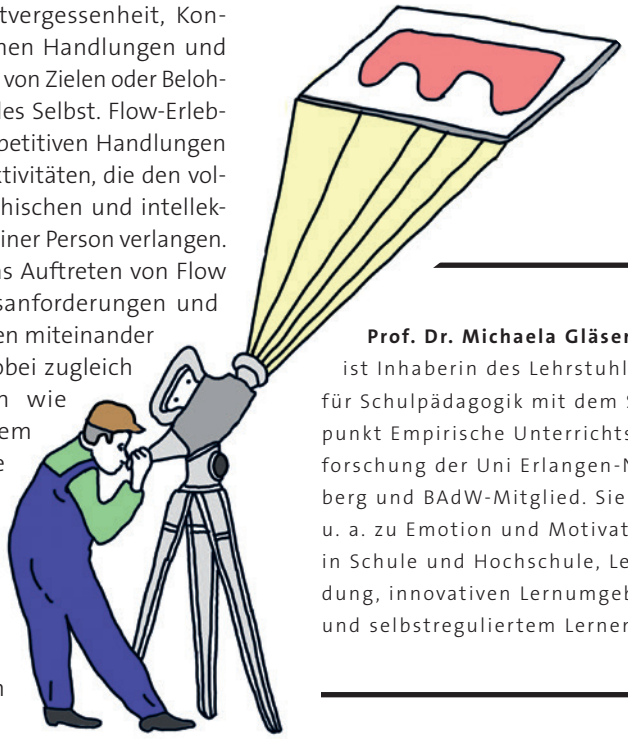
**Menschen erleben Flow, wenn sie bei einer herausfordernden Tätigkeit völlig in dieser aufgehen.**

Lernen nur statt, wenn sich Menschen von der Umwelt nicht bedroht fühlen.
Die menschlichen Bedürfnisse nach sozialer Eingebundenheit, nach dem Erleben eigener Kompetenz sowie nach Selbstbestimmung sind wesentlich für das menschliche Leben allgemein und speziell auch für das Lernen. Die Möglichkeit zu selbstbestimmtem Handeln wird als Ausprägungsqualität der Motivation verstanden. Eine besondere Form der Motivation sind Neugier oder Interesse. Handlungen aus Interesse – oder auch Neugier – sind somit als Ausdruck gelebter Selbstbestimmung zu verstehen. Im Interesse verbinden sich nach Andreas Krapp Subjekt und Objekt.

### Das Flow-Erlebnis

Auch das emotionale Phänomen des Flow-Erlebens (Mihály Csikszentmihalyi) taucht im Zusammenhang mit Interessentätigkeiten auf. „Flow-Erlebnisse" treten z. B. bei intrinsisch motivierten, autotelischen Aktivitäten auf – etwa beim Schachspielen, Bergsteigen, beim Sport oder beim Musizieren. Menschen erleben dann Flow, wenn sie bei einer herausfordernden Tätigkeit völlig in dieser aufgehen, wenn sie den Handlungsablauf beherrschen, sodass eine Handlung wie nach einer inneren Logik auf die vorhergehende folgt. Typische Merkmale des Flow-Erlebens sind Verschmelzen von Handlung und Bewusstsein, Zentrierung der Aufmerksamkeit auf ein beschränktes Stimulusfeld, Selbstvergessenheit, Kontrolle über die eigenen Handlungen und Nicht-Notwendigkeit von Zielen oder Belohnungen außerhalb des Selbst. Flow-Erlebnisse reichen von repetitiven Handlungen bis zu komplexen Aktivitäten, die den vollen Einsatz der psychischen und intellektuellen Fähigkeiten einer Person verlangen. Entscheidend für das Auftreten von Flow ist, dass Handlungsanforderungen und Handlungsfähigkeiten miteinander korrespondieren, wobei zugleich die Anforderungen wie Fähigkeiten über dem für die betreffende Person charakteristischen mittleren Niveau liegen. Sind die Anforderungen höher als die Fähigkeiten, erlebt die Person Angst. Liegen die Fähigkeiten allerdings über den Anforderungen, verspürt die Person Langeweile. Bei einer Passung von Anforderungen und Fähigkeiten auf hohem Niveau sowie einer eindeutigen Handlungsstruktur kann sich Flow-Erleben einstellen. Das Verhältnis von Anforderung und Fähigkeit muss jeweils neu hergestellt werden. Man nimmt an, dass Menschen ein großes Interesse daran haben, diesen Zustand erneut herbeizuführen. Ein besonders eindrückliches Beispiel für das Flow-Phänomen ist das kindliche Spiel. Spielen bedeutet, ganz bei sich zu sein, in sich stimmig zu sein, selbstvergessen, konzentriert, nur auf das Eine fokussiert sein, die Welt um sich herum vergessen und ganz eins zu sein mit seinem Spiel – sei es alleine oder in der Gruppe. Während Erwachsene das Spiel in erster Linie als Entspannung, Spaß und Abschalten von der Arbeit verstehen, entdecken Kinder neugierig und „spielend" ihre Umwelt; sie konstruieren und rekonstruieren ihre Lebenswirklichkeit.

Emotionen und Neugier bzw. Interesse initiieren und begleiten das Handeln von Menschen sowie insbesondere deren Lernprozesse. Sie nehmen direkt Einfluss auf Gedächtnisprozesse, Informationsverarbeitung, Motivation sowie die Beurteilung der sozialen und natürlichen Umwelt wie letztlich auch auf die Entstehung von Einstellungen und Überzeugungen. Sie sind also ein wesentlicher Aspekt unseres Lebens.



**Prof. Dr. Michaela Gläser-Zikuda**
ist Inhaberin des Lehrstuhls für Schulpädagogik mit dem Schwerpunkt Empirische Unterrichtsforschung der Uni Erlangen-Nürnberg und BAdW-Mitglied. Sie forscht u. a. zu Emotion und Motivation in Schule und Hochschule, Lehrerbildung, innovativen Lernumgebungen und selbstreguliertem Lernen.

**LITERATUR**

M. Csikszentmihalyi, Finding flow, 1997.

M. Gläser-Zikuda, Affective and emotional dispositions of/for learning, in: Encyclopedia of the Sciences of Learning, 165–169, 2012.

A. Krapp, Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht, in: Psychologie in Erziehung und Unterricht 45 (1998), 186–203.

R. Oerter, Psychologie des Spiels, 1999.

K. Reich, Konstruktivistische Didaktik, 3. Aufl. 2006.

Wollen den Museumsbesuch zu einem Erlebnis machen: Frank Matthias Kammel (l.) und Michael John Gorman im Bayerischen Nationalmuseum.

# „Ein Museum ist ein bisschen wie eine Zwiebel“

Ein Gespräch mit Frank Matthias Kammel und Michael John Gorman über **Neugier im Museum**, die Wittelsbacher in 3D und warum es manchmal gut ist, Unordnung in eine Sammlung zu bringen

Fotos **Sebastian Arlt**

Gegen Ende des 16. Jahrhunderts entstanden die Wunderkammern, also Sammelsurien ganz verschiedener Dinge, völlig ungeordnet. Deswegen gerieten sie irgendwann in Verruf. Es ging dabei aber um Sensationen, um Staunen und Wundern. Ich möchte gerne damit starten: Wo kommt das Museum her, was hat ursprünglich Neugier erweckt?

Kammel: Was hat Neugier erweckt? Ich glaube, das Gleiche, was heute auch noch Neugier erweckt. Das, was uns fremd ist, denn das Eigene, das kennen wir. Wir sind immer auf den Anderen neugierig, das Gegenüber. Und deswegen ist Neugier eine anthropologische Konstante, weil es immer ein Gegenüber gibt. Das kann ein Lebewesen sein, eine andere Kultur, die Welt oder ein Gestein. Ich will wissen, was das ist, und ich will wissen, in welcher Beziehung das zu mir steht, und was diese Beziehung mit mir macht.

Gorman: Im Bereich Natur hat Neugier eine lange Geschichte, Sie haben die Wunderkammern erwähnt. Für mich war Athanasius Kircher eine sehr interessante Persönlichkeit. Er hat eine große Wunderkammer in Rom geschaffen, dort konnte man alles entdecken, von Sirenen bis zum ägyptischen Obelisken. Später erhielten Wissenschaftsmuseen eine eher didaktische Rolle. Heute leben wir in einer Zeit, in der man die Neugier der Besucher neu wecken muss. Und alle Wissenschaft beginnt mit Neugier, alle Kunst auch. Für uns bei BIOTOPIA ist Neugier das erste wichtige Element des Museumserlebnisses. Es fängt an mit Neugier, aber wir haben weitere Themen, die wichtig sind. Das zweite ist Empathie, das dritte Initiative. Initiative heißt handeln, aktivieren. Wie können wir die Besucher dazu bringen, etwas zu tun?

Gibt es eine Art Kausalzusammenhang, von der Neugier zur Empathie und zur Initiative?

Gorman: Ich sehe das als eine Sequenz. Das Museum hat die Aufgabe, Neugier zu wecken, damit die Menschen überhaupt in das Museum kommen. Dann folgt der Perspektivwechsel. Das ist schwieriger, dass die Leute die Welt und sich selbst ein bisschen anders sehen nach dem Museumsbesuch. Und der dritte Punkt ist der Schwierigste, das ist wohl nur ein kleiner Prozentsatz der Leute, die wirklich begeistert sind und aktiv werden wollen. Dafür braucht es mehr als einen Museumsbesuch an einem verregneten Sonntag. Man muss die Leute immer wieder ins Museum bringen. Deswegen wollen wir auch freien Eintritt im Erdgeschoss von BIOTOPIA, damit sich die Leute dort treffen können.

Haben Sie schon eine Vorstellung, wie diese Initiative aussehen könnte?
Gorman: Wir organisieren das Museum nicht wie ein klassisches Naturkundemuseum, nach Taxonomie und Geographie. Wir organisieren alles über Verhaltensweisen, Aktivitäten und Prozesse wie Essen, Fortpflanzen, Fortbewegen – und schon ist etwas Aktivität enthalten.

Weil man einen Bezug zu sich selbst hat ...
Gorman: Genau. Die Idee ist, dass man Vergleiche ziehen kann zwischen anderen Lebewesen und sich selbst. Daher wird es bei uns auch Labore geben, in denen man aktiv werden kann, etwa ein Esslabor, wo man mit nachhaltigem Essen experimentieren kann. Es wird auch ein Neurolabor geben oder Exkursionen. Für mich ist ein Museum ein bisschen wie eine Zwiebel: Außen muss es ganz angenehm sein und Neugier erwecken, und dann muss man die Leute nach innen bringen und mehr Tiefe anbieten. Aber wenn man versucht, schon außen zu viel Information zu bringen, ...

... dann erschlägt sie eher.
Gorman: Ja, das funktioniert nicht. Voltaire hat gesagt: „Il ne suffit pas de conquérir; Vous devez apprendre à séduire“ (Es reicht nicht zu erobern, man muss lernen zu verführen). Beim Museum ist das genauso.

Herr Kammel, ist das Museum für Sie auch eine Zwiebel? Wie funktioniert Neugier bei Ihnen?
Kammel: Zwiebel gefällt mir sehr gut. Ich glaube, wir leben in einer immer komplizierteren Welt, wir haben immer mehr Informationen und Möglichkeiten, insofern ist nichts mehr selbstverständlich. Ich komme aus einer Generation, für die das Museum etwas Selbstverständliches war, wenn man ein bestimmtes Bildungsniveau hatte. Das ist nicht mehr so. Wir haben sehr viele andere Medien, mit denen man sich genauso gut, aber anders informieren kann. Deswegen meine ich, wir müssen das Museum umdenken, und da ist Neugier für mich ein Schlüsselbegriff. Nur mit der hehren Bildung werde ich viele Menschen nicht erreichen, weil sie sagen: Bildung bekomme ich über andere Kanäle viel einfacher, schneller und zeitgemäßer. Museum muss daher ein Erlebnis sein. Und vor das Erlebnis ist die Neugier geschaltet. Was treibt mich an, wenn ich etwas erleben möchte? Dass ich es noch nicht erlebt habe. Oder dass ich es so toll fand, dass ich es wieder erleben möchte. Und das sind Dinge, die man sehr gut mit Bildung und im Museum mit Atmosphäre koppeln kann: Neugier plus Atmosphäre. Deshalb bin ich dafür, dass das Museum etwas bietet, das wir Unterhaltung nennen können. Das ist ein schwieriger Begriff, aber ich glaube, wir müssen neu darüber nachdenken. Sie hatten vorhin die Wunderkammer erwähnt, das Ungeordnete. Das war eine Ordnung, die später als Unordnung deklariert wurde, und es folgte eine Zeit, in der man alles systematisierte und in eine bestimmte Ordnung brachte. Das Museum, das ich leite, hat genau diesen Prozess durchlaufen. Und heute fragen wir: Was ist unser Ansatz? Was möchte die interessierte Öffentlichkeit wissen? Wir hoffen, über Fragen neugierig machen zu können: Nicht das Zwiebelmuster am Tellerrand ist interessant, sondern: Wieso hatten bestimmte Menschen riesige Mengen von Porzellan? Weil es um Repräsentation ging. Viele Menschen saßen um den Tisch und schauten zu, wie der Fürst durch Essen seine Macht repräsentierte. Diese Dinge wurden vollkommen verschüttet, weil man Ordnung ins Museum brachte. Und deswegen – ich sage das etwas salopp – sind wir wieder dabei, Unordnung ins Museum zu bringen. Oder eine andere Ordnung. Ich glaube, dass sich das Museum immer nach Fragestellungen der jeweiligen Zeit ordnen muss. Wenn wir Menschen neugierig machen, dann werden sie auch neugierig und spielen die Neugier zurück.
Gorman: Sie haben den Begriff Unterhaltung genannt. Das ist interessant, denn lange war das Museum eine Quelle der Information, aber es war kein Ort für Dialog und Unterhaltung. Da geschieht momentan eine große Veränderung. Die Museen, die heute gut funktionieren, bringen sich in die großen Diskussionen unserer Zeit ein, auch mit ihren Sammlungen. Das ist uns auch bei BIOTOPIA ganz wichtig. Das Museum ist eine Bühne für solche Diskussionen.

**„Menschen wollen etwas von der Atmosphäre einer Zeit erfahren.“**

Gibt es Beispiele für Museen, die das besonders gut machen oder mit dem Begriff Neugier operieren?
Gorman: Sehr viele Museen operieren mit dem Begriff Neugier. Aber Museen, die tatsächlich eine bidirektionale Neugier verfolgen – also auch neugierig sind auf die Besucher –, gibt es wenige. Es ist extrem wichtig, dass wir die Besucher nicht nur als Nummer im Jahrbuch sehen, etwa: Wir hatten 300.000, 400.000 Besucher im Jahr. Wir müssen die Besucher vielmehr als eine Quelle für Ideen für das Museum begreifen. Das machen nicht viele Museen. Man muss dazu das Museum umdenken, und man muss Personal haben, das die Besucher auch unterhalten kann und mit ihnen diskutiert.
Kammel: Es gibt viele Museen, die in den letzten Jahren einen Umdenkungsprozess gemacht haben, weg von der Erzählung, wie sich Kunst über einen bestimmten Zeitraum entwickelt, hin zur Frage, was spiegelt Kunst über eine bestimmte Zeit wider. Menschen wollen etwas von der Atmosphäre einer Zeit erfahren. Wie waren diese Zeiten, was haben die Menschen gedacht? Ich bin ein absoluter Verfechter der Meinung, dass man aus Geschichte lernen kann. Wir sind permanent vor Entscheidungen gestellt, wie die Menschen früher. Über Atmosphäre können wir uns in sie hineinversetzen.

Herr Gorman, Sie waren Gründungsdirektor der Science Gallery in Dublin. Inwiefern spielte da Neugier eine Rolle?
Gorman: Die Science Gallery war ein Experiment, um Wissenschaft und Kunst zusammenzubringen, in einem Neugierbereich sozusagen, wo die normalen Regeln nicht gelten. Es gab keine Dauerausstellung, es war alles dynamisch, flexibel, wir haben mit zeitgenössischen Themen gearbeitet. Die Science Gallery begann als Experiment, und dann entstand daraus ein internationales Netzwerk. Die Idee war, dass man gezielt auf junge Erwachsene zugeht, die normalerweise nie ins Museum gehen ... Was ich von dort mitnehme, ist, dass Veranstaltungen und die Forumsrolle von Museen extrem wichtig sind. Sie hatten letztes Jahr in

Science Galleries bringen Wissenschaft und Kunst zusammen. Im Bild eine interaktive Installation der Gruppe Scenocosme.

**„Alle Wissenschaft beginnt mit Neugier, alle Kunst auch.“**

der Bayerischen Akademie der Wissenschaften eine große Veranstaltung zum Insektensterben. Es gibt weitere dringende Fragen wie etwa den Klimawandel. Wir müssen ein Forum anbieten, um diese Themen zu diskutieren und um Fachleute und Öffentlichkeit zusammenzubringen.

Wie packen Sie die Leute? Wie macht man sie neugierig?

Kammel: Ich beginne mit einem Beispiel. Vor 30, 40 Jahren gab es in Deutschland viele Menschen, die Porzellan gesammelt haben. Diese Leidenschaft bestimmte vielfach die Fragen. Das gibt es heute so nicht mehr. Dennoch haben Besucher weiterhin Fragen zu den Dingen, nicht primär zum Stil oder zur Stilentwicklung, sondern zu Funktionen oder Zeichenhaftigkeit. Aktualität ist also ein wichtiger Punkt. Das macht mich neugierig, das bringt mich zum Staunen, zum Fragen. Ein wichtiger Punkt ist auch, dass im Museum tätige Geisteswissenschaftler umdenken müssen. Wir müssen überlegen, welches Thema passt für eine Tagung und welches passt für eine Ausstellung. Ich gehe ja auch nicht zum Orthopäden, um zu erfahren, was auf dem letzten Orthopädenkongress diskutiert wurde, sondern ich will wissen, warum mein Knie wehtut. Das ist aufs Museum übertragbar.

Ich möchte gerne die Digitalisierung ins Spiel bringen. Herr Kammel, Sie sagten, die Atmosphäre bekommt man nur im Museum. Über Digitalisate kann man aber Bezüge schaffen, vielleicht sogar neue Kontexte. Profitieren Museen davon, oder ist das eine Konkurrenz?

Kammel: Ich glaube, das kann man nicht trennen. Ich will aber nicht verschweigen, dass es eine enorme Herausforderung ist. Denn es potenziert genau das, was wir ohnehin schon haben: Ich kann mir alles nach Hause holen. Aber wir sollten zunächst einmal bei den Vorteilen anfangen. Es gab noch keine Generation vor uns, die in dieser Geschwindigkeit an Informationen gelangte. Wir müssen diese Medien daher als Möglichkeiten nutzen, davon bin ich absolut überzeugt. Hier im Nationalmuseum gibt es in dieser Hinsicht noch einiges zu tun. Wir müssen den Gesamtbestand online stellen. Ich glaube, darin steckt auch ein großes Werbepotential.

Ich komme vielleicht sogar näher ran an das Digitalisat als im Museum?

Kammel: Genau, ich komme näher ran. Und ich werde neugierig. Aber die Herausforderung bleibt: Wenn alles online ist, warum soll ich dann ins Museum gehen? Und da setzt das an, worüber wir reden: Neugier schaffen, Atmosphäre anbieten, Unterhaltung, Dialog … Es ist ja etwas Tolles, in ein Museum zu gehen. Wir erleben das hier in München gerade beim Ein-Euro-Sonntag. Es ist wichtig, dass wir auf dieses Atmosphärische, auf das Original großen Wert legen.

Herr Gorman, Sie wollen die Natur erhalten, Sie wollen Initiative fördern, deshalb sollte die wahrscheinlich nicht nur auf Bildschirmen stattfinden, oder?

Gorman: Es gibt im Moment einen Trend zu Museen, die völlig digital sind, zum Beispiel das M9 Museo del Novecento in Mestre bei Venedig, in Rio de Janeiro das Museu do Amanhã – aber ich bin gegen solche Museen. Da fehlt etwas. Man geht ins Museum, um Erlebnisse zu haben, die man nicht zuhause haben kann. Trotzdem gibt es viele tolle Dimensionen der Digitalisierung. Ein interessantes Beispiel ist das Metropolitan Museum in New York, das

Foto: Andreas Heddergott/Biotopia Naturkundemuseum Bayern

Neugier auf die Natur wecken: Beim „Haut-nah“-Fest von BIOTOPIA ging es 2018 um Stoffe der Zukunft.

eine Kooperation mit Wikipedia einging. Da gab es eine Rüstung von Heinrich VIII., die hatte bislang niemand angeschaut, und bei Wikipedia wurde sie plötzlich wichtig, als Bild für den Artikel über Heinrich VIII. Millionen von Menschen schauten das Bild an, es entstand ein großes Interesse. Andere Dimensionen sind etwa Virtual Reality oder Augmented Reality. Wir haben einen Vogelflugsimulator, in dem man wie ein Steinadler durch den Nationalpark Berchtesgaden fliegen kann. Und man fühlt wirklich den Wind im Haar! Das ist interessant, aber im Museum selbst funktioniert es nicht so gut, weil es kein soziales Erlebnis ist. Gute Beispiele für Digitalisierung habe ich auch in Melbourne im Museum Victoria gesehen. Und dann gibt es ganz neue Sachen, etwa Artificial Intelligence. Ein gutes Beispiel dafür gab es bei einer Ausstellung im Cooper Hewitt Museum in New York. Vielleicht erinnern Sie sich an das letzte Nördliche Breitmaulnashorn namens Sudan, das vor einiger Zeit gestorben ist. Im Museum haben sie Sudan digital zurückgebracht, mit 3D-Animation und Künstlicher Intelligenz, um seine Verhaltensweisen zu reproduzieren. Es wirkte wie ein lebendes Nashorn, dabei war alles improvisiert von dieser Künstlichen Intelligenz – wie ein Zoo mit ausgestorbenen Tieren. Das hat bei mir einen starken emotionalen Eindruck hinterlassen.

Sie könnten also ausgestorbene Tiere wieder zum Leben erwecken oder auch, sagen wir, die Wittelsbacher!?

Kammel: Das ist wirklich interessant. Da gibt es auch für kulturgeschichtliche Museen viele Perspektiven. Wir haben zum Beispiel die Drechselbank der bayerischen Herzöge. Es gehörte im Barock dazu, dass der Fürst das Elfenbeindrechseln lernte, um sich in Präzision und Geduld zu üben. Wir zeigen auf einer Medienstation, wie diese Drechselbank überhaupt funktionierte. Und das könnte man natürlich weiterdenken, man könnte manchen Herzog in virtueller Realität entwickeln …

Es ist wirklich toll, wenn man ein Objekt auch in Gebrauch sehen kann.

Kammel: Ja, da gibt es schon Ansätze, und das ist gerade wieder die Brücke zum Museum. Manche Menschen halten das für neumodisches Zeug, aber wir können dadurch auch Dinge schützen. Wir haben sehr fragile, hoch kompliziert gestaltete Möbel aus dem Barock, etwa Sekretäre mit vielen Schubladen und Geheimfächern. Animationen machen es möglich, dass ich selbst plötzlich diese Schubladen benutze.

Gorman: Aber ich denke, das Digitale sollte nicht dominieren. Das Leben ist schon genug von digitalen Geräten dominiert. Das Museum soll auch ein Refugium sein.

Kammel: Ja, es geht um eine gute Austarierung beider Seiten.

Durch das Digitale könnte auch das Bedürfnis nach dem Echten wieder wachsen.

Gorman: Ja, dass es ganz viele Bilder von der Mona Lisa gibt, heißt nicht, dass die Leute die echte Mona Lisa nicht sehen wollen, im Gegenteil! Aber eines ist lustig: Gegenüber der Mona Lisa hängt die „Hochzeit von Kana“ von Veronese. Dieses Bild war vorher nicht sehr bekannt, aber jetzt, wegen des Selfies, wegen der neuen Technologie schauen alle plötzlich auf dieses Bild, und es wird nun fast so oft gesehen wie die Mona Lisa.

Was macht Sie selbst neugierig?

Gorman: Mich macht es neugierig, mit verschiedenen Leuten, z.B. mit Wissenschaftlern und Künstlern, zu diskutieren. Man lernt immer wieder etwas Neues, denn man bekommt eine neue Perspektive. Das macht mir Spaß, das macht Museumsarbeit zu etwas, das meine Neugier füttert.

Kammel: Mich machen drei Dinge neugierig. Das eine ist, ganz banal, das Neue, das ich noch nicht kenne. Die Frage der Neugier schlechthin: Was ist in dem Museum drin? Der zweite Punkt sind wiederholte Erlebnisse, also wenn ich irgendwo hinkomme, wo ich vor Jahren war und Erinnerungen an bestimmte Objekte habe, die ich mir gerne wieder anschaue und dann sehe, ob sie mich noch faszinieren. Und drittens bin ich neugierig darauf, wie Museen Geschichten erzählen. Welche Geschichten erzählen sie und wie? Ich finde es immer wieder faszinierend, wie das unterschiedliche Museen tun.

Fragen und Podcast: lr

**Dr. Frank Matthias Kammel**
ist seit 2018 Generaldirektor des Bayerischen Nationalmuseums. Vom Berliner Bodemuseum kam er 1995 nach Nürnberg zum Germanischen Nationalmuseum, zunächst als Leiter der Skulpturensammlung, später außerdem als Leiter des Programmbereichs Sonderausstellungen, seit 2015 war er Stellvertreter des Generaldirektors.

**Prof. Dr. Michael John Gorman**
ist Gründungsdirektor des BIOTOPIA Naturkundemuseums Bayern und Inhaber des Lehrstuhls für Life Science in Society an der LMU München. Zuvor war er Gründungsdirektor der Science Gallery am Trinity College Dublin sowie Dozent für „Science Technology and Society“ an der Stanford University.

Das Gespräch fand am 22. Mai 2019 im Bayerischen Nationalmuseum statt.

Foto: Andreas Heddergott/Biotopia Naturkundemuseum Bayern

# Wissenschaft als Politik

Ein Kommentar von **Michael Brenner**

Illustration **Martin Fengel**

Prof. Dr. Michael Brenner ist Professor für Jüdische Geschichte und Kultur an der LMU München, wo er auch das Zentrum für Israel-Studien leitet, und Mitglied der BAdW. Seit 2013 ist er zudem Direktor des Center for Israel Studies an der American University in Washington, DC.

In zwei großen Münchner Reden legte vor einem Jahrhundert Max Weber dar, was ihm „Wissenschaft als Beruf“ und „Politik als Beruf“ bedeuteten. Würde er heute einen Vortrag zur aktuellen Lage unserer Gesellschaft halten, so würde er ihn vielleicht „Wissenschaft als Politik“ nennen, denn Politisierung und Polarisierung charakterisieren unseren akademischen Betrieb. Es wäre naiv zu behaupten, dass in der Vergangenheit Politik und Wissenschaft fein säuberlich voneinander getrennt gewesen wären. Doch beobachten wir heute eine neue Dimension der politischen Inanspruchnahme wissenschaftlicher Prozesse. Wissenschaft wird immer häufiger auch in demokratischen Gesellschaften als politische Waffe eingesetzt. Gleichgültig, ob in Fragen des Klimawandels oder der historischen Forschung – es finden sich zahlreiche mit einem wissenschaftlichen Etikett versehene Foren, die bestimmten politischen Meinungen hörig sind oder der Politik die Ergebnisse liefern, die sie einfordert.

In jüngster Zeit ist auch die Haltung gegenüber Israel zum Schibboleth nicht nur im politischen, sondern auch im akademischen Diskurs geworden. Auf der einen Seite wendet sich eine Boykottbewegung unter dem Namen BDS (Boycott – Divestment – Sanctions) nicht nur gegen die Siedlungspolitik oder bestimmte Regierungsmaßnahmen, sondern propagiert die generelle Ächtung israelischer Akademiker. Dass sich bekanntlich gerade an den israelischen Universitäten die vehementesten Kritiker ihrer Regierungspolitik befinden, scheint hierbei wenig zu stören. Als Akademiker müssen wir uns gegen eine Position verwehren, die den notwendigen Dialog mit Wissenschaftlern eines demokratischen Staates, dessen Existenz bekanntlich mit der deutschen Geschichte in engstem Zusammenhang steht, den auflodernden politischen Emotionen opfert. Gleichzeitig gibt es auf der anderen Seite den Versuch, jegliche wissenschaftliche Äußerung, die eine Kritik an der Politik Israels beinhaltet, als antisemitisch auszugrenzen – obwohl gerade diese Kritikfähigkeit die israelische Gesellschaft auszeichnet. Auch hier müssen wir die Fahne des nüchternen akademischen Diskurses gegenüber falsch verstandener Leidenschaft hochhalten.

In seiner Rede „Politik als Beruf“ forderte Max Weber bereits vor hundert Jahren die rechte Mischung von Leidenschaft und Augenmaß ein. Die wirkliche Herausforderung bestehe darin, „wie heiße Leidenschaft und kühles Augenmaß miteinander in derselben Seele zusammengezwungen werden können“. Dies gilt für Wissenschaftler ebenso wie für Politiker, und es gilt insbesondere in Forschungsfeldern, in denen Emotionen oftmals unser rationales Handeln herausfordern.

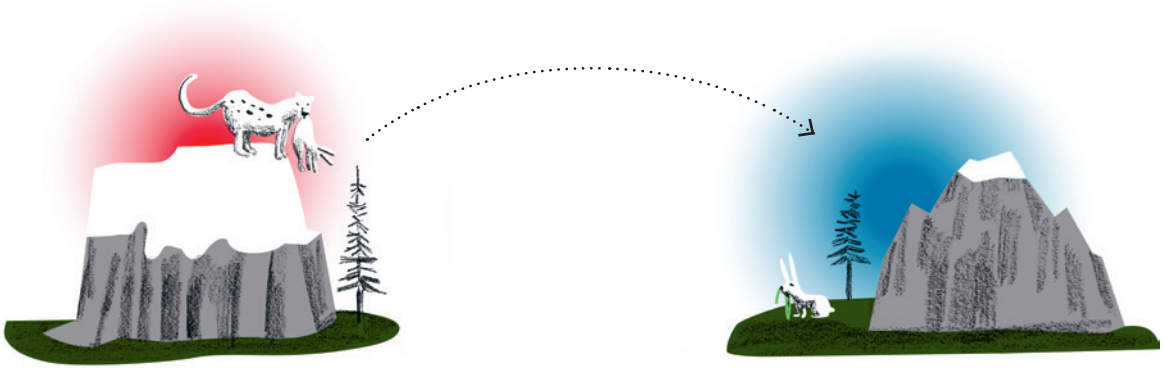
Foto: privat

Lieblingsplatz mit
üppiger Blütenpracht:
Duane R. Henderson
im Rosengarten des
Münchner Westparks.

Aus aller Welt an die Akademie: Die Forscherinnen und Forscher der Bayerischen Akademie der Wissenschaften kommen aus mehr als 31 Ländern. „Akademie Aktuell“ stellt sie vor, diesmal:

# Duane R. Henderson

## Mittelalterhistoriker



Kanada — München

**Bibliothekskataloge früherer Jahrhunderte sind wertvolle Quellen zur Buch- und Bibliotheksgeschichte, aber auch für weitere kultur- und wissenschaftsgeschichtliche Fragestellungen. Im Projekt „Mittelalterliche Bibliothekskataloge Deutschlands und der Schweiz“ arbeitet Dr. Duane R. Henderson gerade an einem digitalen Repertorium, das die bereits erschienenen Bände und das unpublizierte Material erfasst.**

Woher kommen Sie? Seit wann sind Sie hier?
Ich bin in Kanada geboren, habe aber auch viele Jahre in Australien gelebt. In Deutschland bin ich nun seit 1997.
Warum sind Sie nach Deutschland gekommen?
Um zu studieren. Meine Mutter, die Deutsche ist und damals in München lebte, hatte mir ihre Unterstützung angeboten. Ich kannte Deutschland bereits von früheren Besuchen und war glücklich über die Gelegenheit, hierherzukommen.
War der Wechsel schwierig?
Die größte Schwierigkeit war die Sprache. Ich fand es ziemlich leicht, mich an der Uni zu integrieren und Freunde zu finden.
Woran arbeiten Sie gerade?
Abgesehen von meiner Stelle im Projekt „Mittelalterliche Bibliothekskataloge“ an der Akademie bin ich als freiberuflicher Übersetzer und Autor tätig.
Wo würden Sie gerne noch zum Forschen hingehen?
München ist bestens ausgestattet mit hervorragenden Bibliotheken und Forschungseinrichtungen, die für einen Mittelalterhistoriker wichtig sind, sodass ich zum Forschen eigentlich nirgendwo hingehen muss. Aber natürlich ist es schön und manchmal sogar notwendig, auch die Schauplätze der Geschichte vor Augen zu haben. Beispielsweise fand ich es anregend, im Rahmen meiner Doktorarbeit in Rom zu arbeiten, und würde das gerne wieder tun.
Wie beschreiben Sie Kanada in wenigen Sätzen?
Kanada ist im Vergleich zu Deutschland sehr groß und weitestgehend nur dünn besiedelt. Für mich sind der Raum und die Natur die eindrucksvollsten Aspekte. Die Kultur ist im Wesentlichen amerikanisch-europäisch geprägt, aber in Städten wie Vancouver, Toronto oder Montreal findet man eine bunte multikulturelle Vielfalt.
Was sollte man in Kanada gesehen haben?
Man müsste vor allem die Natur erleben, finde ich. Spektakulär ist es etwa an der Westküste oder in den Rockies, aber auch die Ostküste hat einen rauen Charme.
Was vermissen Sie aus Kanada?
Manchmal vermisse ich die Weite und den offenen Horizont. Ich vermisse sogar den langen harten Winter ein wenig.
Was bringen Sie aus Ihrer Heimat mit, wenn Sie nach Deutschland zurückkommen?
Meistens bringe ich nur Fotos mit.
Was mögen Sie an Bayern bzw. Deutschland?
Ich fühle mich in Deutschland sehr wohl. Wenn ich genau sagen müsste, woran das liegt, würde ich vor allem die erwachsene, offene Kultur nennen. Aber es gibt auch viele konkrete Aspekte des Lebens hier, die mir sehr gut gefallen. Gerade in Bayern schätze ich zum Beispiel die Gemütlichkeit und die schattigen Biergärten. München ist eine schöne Stadt mit einer hohen Lebensqualität: Besonders mag ich die tollen Parks und die Freizeitangebote, aber auch die Sauberkeit (auch wenn das spießig klingt).
Ihr Lieblingsplatz in München?
Der Westpark: Er liegt nicht weit weg von meiner Wohnung und bietet sehr vielfältige Freizeitmöglichkeiten. Als Bergsteiger liebe ich auch die nahegelegenen Berge, vor allem das Wettersteingebirge.
Wo findet man Sie, wenn Sie nicht forschen?
Dann bin ich am liebsten in den Bergen oder irgendwo an Kletterfelsen unterwegs.

Fragen: el



Foto **Regina Recht** — Illustration **Monika Aichele**

**Immer im Februar wählt das Plenum der Akademie neue Mitglieder: Ihre Leistung stellt „eine wesentliche Erweiterung des Wissensbestandes“ in ihrem Fach dar, eine Selbstbewerbung ist nicht möglich. Im Jungen Kolleg findet jeweils zu Jahresbeginn ein Auswahlverfahren statt. Seine Mitglieder sind für die Dauer ihres Stipendiums außerordentliche Mitglieder der Akademie.**

## Prof. Dr. Laurens Molenkamp

war an den Philips Forschungslaboratorien in Eindhoven tätig, 1994 ging er als Professor an die RWTH Aachen. Seit 1999 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Experimentelle Physik an der Universität Würzburg.

Wozu forschen Sie?
Ich bin Festkörperphysiker, und meine Spezialisierung ist der Quantentransport. Ich erforsche quantenmechanische Effekte in der elektrischen Leitung von Materialien und Bausteinen, oft von sehr geringen Ausmaßen im Nanometer-Bereich. Das Gebiet war ursprünglich stark von der Halbleiterindustrie geprägt, denn es ist wichtig zu wissen, was passieren kann, wenn Transistoren immer kleiner werden. Mittlerweile aber sind wir vor allem daran interessiert, neue physikalische Effekte gezielt voranzubringen. Meine wichtigste Entdeckung war wohl der Quanten-Spin-Hall-Effekt. Dessen Nachweis führte zur Erkenntnis, dass manche Materialien eine „topologisch nicht triviale“ Bandstruktur vorweisen, die dazu führt, dass die Materialien im Inneren elektrisch isolierend, an der Oberfläche aber elektrische Leiter sind. Das Gebiet der topologischen Materialien ist momentan einer der aktivsten Bereiche der Festkörperphysik.
Haben Sie ein (historisches) Vorbild in der Wissenschaft?
Ladungstransport in der Quantenmechanik ist ein erstaunlich komplexer Vorgang, und es ist dadurch auch ein Bereich, in dem es immer möglich ist, neuartige Effekte nachzuweisen. Zugleich ist das Arbeitsfeld sehr abstrakt, da man versucht, aus ziemlich basalen Leitungsmessungen Schlussfolgerungen für komplexe Prozesse zu ziehen. Das fasziniert mich sehr. Der große Vorreiter auf meinem Gebiet war Rolf Landauer (1927–1999), ein Theoretiker, der bei IBM gearbeitet hat. Er hat schon früh argumentiert, dass man manche quantenmechanischen Transportprozesse auf sehr einfach Weise beschreiben kann. Seine Veröffentlichungen und auch persönliche Begegnungen haben prägend auf mich gewirkt.
Was macht Ihr Leben reicher?
Ich finde es wichtig, dass Wissenschaftler sich auch mit anderen Bereichen der Gesellschaft identifizieren können. Wenn man sehr fokussiert mit einem Forschungsprojekt beschäftigt ist, ist das nicht immer einfach. Ich war früher aktiv in Politik, Musik und Kunst involviert, momentan versuche ich eigentlich nur, informiert zu bleiben.

## Prof. Dr. Matthias Mann

kam 2003 – nach Stationen in Yale, an der Süddänischen Universität (Odense) und am European Molecular Biology Laboratory (Heidelberg) – als Direktor an das Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried, wo er die Abteilung „Proteomics und Signaltransduktion“ leitet.

Wozu forschen Sie?
Mein Forschungsschwerpunkt ist die biologische Massenspektrometrie, speziell die Messung von Proteinen. Die Gene und das Genom sind hauptsächlich nur Blaupausen für die Proteine, die dann die wesentlichen Aufgaben im menschlichen Körper erfüllen. Mit unseren Methoden können wir fast alle Proteine in Zellen messen. Das gibt uns Aufschluss über den Zustand der Zellen, wie sie funktionieren und wie sie von Erkrankungen betroffen sind. Mein Ziel ist es, unsere Technologie immer weiter zu entwickeln, um Entdeckungen in der Biologie zu ermöglichen und Krankheiten im Menschen früh zu diagnostizieren. Idealerweise so früh, dass man die Krankheiten noch verhindern kann.
Was treibt Sie an?
Mich treibt die Entwicklung der Technologie an. Dies wird oft unterschätzt, ist aber eigentlich die Grundlage allen Fortschritts und damit eine der Hauptmöglichkeiten, den Menschen ein besseres Leben zu erlauben.
Haben Sie ein (historisches) Vorbild in der Wissenschaft?
Ich habe viele persönliche „Helden“ der Wissenschaft und der Gesellschaft, vom Philosphen Karl Popper (1902–1994) bis zu den denjenigen, die heute unsere technologischen Möglichkeiten in die richtige Richtung lenken wollen, etwa Elon Musk. Dazu gehören aber auch viele Menschen im engeren Kreis, darunter mein Doktorvater John Fenn (1917–2010).
Was macht Ihr Leben reicher?
Ein Privileg einer Wissenschaftskarriere ist, dass man so viele interessante Menschen trifft und international so mobil ist. Durch meine Frau, die Professorin in Kopenhagen ist und die ich in den USA kennengelernt habe, haben wir zwei Heimatländer, was mir sehr aufschlussreiche Vergleichsmöglichkeiten und Perspektiven gibt.

Fotos: privat; MPG

## Prof. Dr. Peter Wasserscheid

ist seit 2003 Inhaber des Lehrstuhls für Chemische Reaktionstechnik an der Universität Erlangen-Nürnberg und seit 2014 Gründungsdirektor des Helmholtz-Instituts Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien.

Wozu forschen Sie?
In meiner Forschung spielt das Wechselspiel aus Material- und Prozessforschung eine zentrale Rolle: Wir beschäftigen uns vor allem mit funktionalen Flüssigkeiten, insbesondere ionischen Flüssigkeiten, flüssigen Metallen und flüssigen, organischen Wasserstoffspeichern, sogenannten „Liquid Organic Hydrogen Carrier (LOHC)"-Systemen. Die LOHC-Systeme ermöglichen eine neue Technologie, um Wasserstoff kostengünstig, sicher und effizient als Energiespeicher zu nutzen. Dazu wird Wasserstoff – erzeugt zum Beispiel aus Windkraftwerken oder Solaranlagen durch Zersetzung von Wasser – an eine kraftstoffartige Flüssigkeit gebunden, aus der er sich bei Bedarf wieder freisetzen lässt. Wir optimieren das flüssige LOHC-Speichermaterial sowie die zum Beladen und Entladen notwendigen Katalysatoren und Reaktoren. Außerdem suchen wir innovative Wege, um Wasserstoffspeicherung und Wasserstoffverstromung in Brennstoffzellen effizient zu verknüpfen, zum Beispiel für emissionsfreie Antriebssysteme.
Was war für Sie der wichtigste Moment in Ihrer Forscherlaufbahn?
1991 habe ich als Teilnehmer des Wettbewerbs „Jugend forscht" gemerkt, dass es mir leicht fällt und mir große Freude macht, Forschungsstrategien zu entwickeln, Forschungsergebnisse zu präsentieren und Menschen um mich herum vom Potential der eigenen Ideen zu begeistern.
Was treibt Sie an?
Neugierde und der Wunsch, suboptimale technische Lösungen zu verbessern.
Mit wem würden Sie gerne diskutieren?
Mit dem Unternehmer und Investor Elon Musk – ich bin nicht der Meinung, dass die Batterie-elektrische Mobilität die alleinige Zukunftsoption ist. Wasserstoff-betriebene Elektrofahrzeuge werden perspektivisch mindestens für einige Fahrzeugarten ebenfalls eine sehr wichtige Rolle spielen. Ich bewundere aber, wie Elon Musk große technologische Visionen entwickelt, diese einer breiten Öffentlichkeit vermittelt und gegen unterschiedlichste Widerstände erfolgreich vorantreibt.
Was macht Ihr Leben reicher?
Neben Wissenschaft und Forschung machen meine Familie und Freunde mein Leben reicher. Ich möchte ein guter Familienvater, Freund und Wissenschaftler sein.

## Prof. Dr. Frank Fischer

ist – nach Stationen in Erfurt und Tübingen – seit 2006 Inhaber des Lehrstuhls für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie an der LMU München sowie seit 2009 Direktor des Munich Center of the Learning Sciences.

Wozu forschen Sie?
Ich beschäftige mich damit, wie und unter welchen Bedingungen Menschen komplexe Fähigkeiten wie wissenschaftliches Denken, Argumentieren oder Diagnostizieren erwerben. Bei den Bedingungen interessiert mich, welche Effekte das Lernen in Gruppen und das digital unterstützte Lernen auf die Entwicklung solcher Fähigkeiten haben.
Welche wissenschaftliche Leistung bewundern Sie am meisten?
Theoriebildung. In unserem Feld gibt es nach methodischen Durchbrüchen viele neue und spannende empirische Zugänge, mit denen Lernen und Kompetenzerwerb untersucht werden können. Was uns im Augenblick am meisten fehlt, ist eine bessere Theorieentwicklung, die kohärente Erklärungen für die Verhaltens- und Erlebensphänomene leistet.
Wie erklären Sie Ihr Forschungsgebiet einem Kind?
Mich interessiert, wie Menschen komplizierte Dinge lernen können. Zum Beispiel, wie angehende Lehrerinnen und Lehrer lernen, gut zu unterrichten. Dazu gehört nämlich, dass sie herausfinden können, was einzelne Schülerinnen und Schüler interessiert und was für Hilfestellungen sie brauchen. Besonders interessiert mich, ob und wie man solche komplizierten Fähigkeiten schneller und besser lernen kann, wenn man in Gruppen übt oder wenn man Computer zur Hilfe nimmt.
Was treibt Sie an?
Lernen ist der Mechanismus, mit dem eine Kultur an die nächste Generation weitergegeben werden kann. Gleichzeitig ist Lernen der Mechanismus, mit dem ein Individuum seine Fähigkeiten erweitern kann. Mit meiner Forschung zum Lehren und Unterrichten will ich einen Beitrag zum besseren Verständnis der beiden Ebenen und ihrer Wechselwirkungen leisten.
Mit wem würden Sie gerne diskutieren?
Da gäbe es schon einige, aber noch wichtiger wäre mir mehr Zeit für Diskussionen mit Kolleginnen und Kollegen. In der Forschung sind wir häufig mit Organisieren beschäftigt. Das ist wichtig, damit überhaupt Studien zustande kommen. Aber oft wünscht man sich, mehr Zeit zu haben für die unterschiedlichen Perspektiven auf ein überraschendes Ergebnismuster.
Ich würde gerne …
… ein Musikinstrument spielen können, am liebsten Klavier. Ich würde es aber gerne schon einigermaßen gut spielen können und nicht erst lernen müssen.
Was macht Ihr Leben reicher?
Meine Familie, meine Arbeit, meine Freunde – natürlich. Bereichernd sind für mich auch Bücher, die mir eine überzeugende neue Sichtweise auf etwas anbieten, von dem ich geglaubt habe, ich würde es schon ganz gut verstehen. Auch Technik bereichert mein Leben, etwa die Möglichkeiten, mit sozialen Medien über große Distanzen Kontakt zu halten, oder die schier unglaubliche Zugänglichkeit von Musik über Streamingdienste. Fragen: el

Fotos: privat; Manu Theobald

# Vom Messen

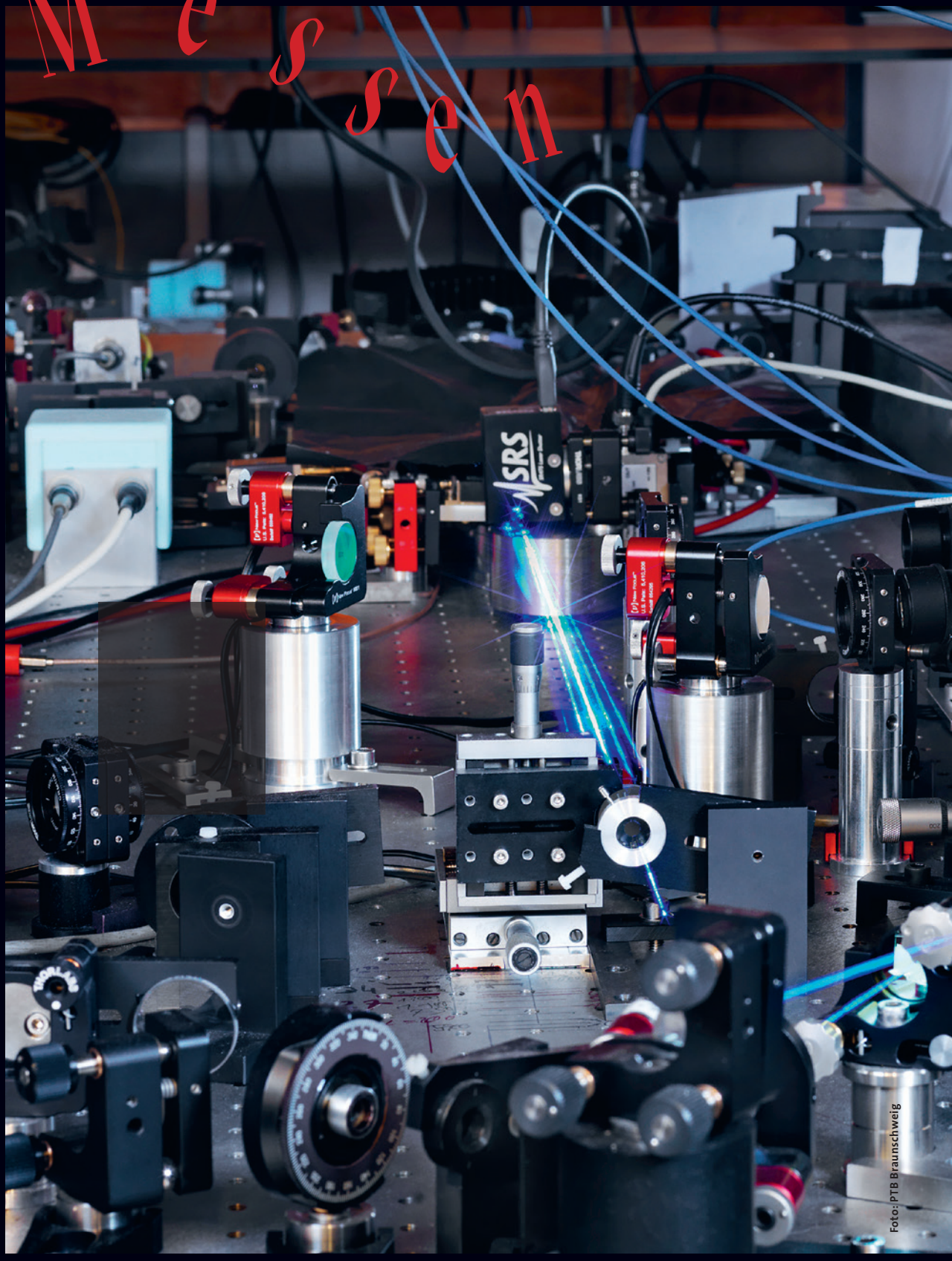
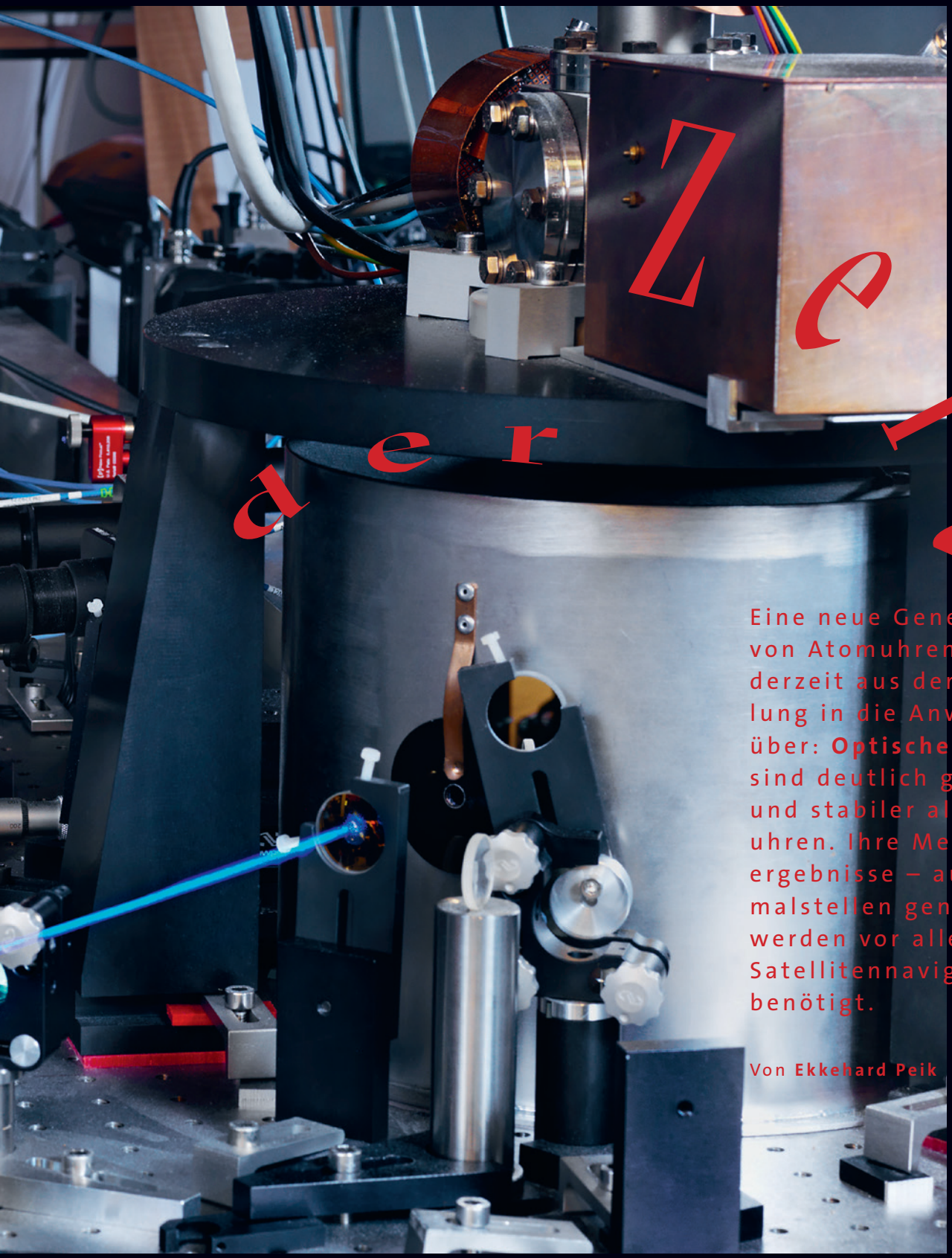



Foto: PTB Braunschweig

Detail des Prototypen einer optischen Uhr: Blaues Laserlicht wird verwendet, um eine äußerst schmalbandige Resonanz in einem Ytterbium-Ion anzuregen.



# Zeitgeist

Eine neue Generation von Atomuhren geht derzeit aus der Entwicklung in die Anwendung über: **Optische Uhren** sind deutlich genauer und stabiler als Cäsiumuhren. Ihre Messergebnisse – auf 18 Dezimalstellen genau – werden vor allem in der Satellitennavigation benötigt.

Von **Ekkehard Peik**

# Läuft die Zeit konti

„Was ist also Zeit? Solange mich niemand danach fragt, ist es mir, als wüsste ich es; doch fragt man mich, und ich soll es erklären, so weiß ich es nicht.“ Diese Aussage des Kirchenlehrers Augustinus von Hippo aus dem 4. Jahrhundert n. Chr. können auch heute, in einem ganz anderen Kontext, manche Naturwissenschaftler gut nachvollziehen, die sich mit Grundlagen der Physik beschäftigen. Zum Wesen der Zeit gibt es immer noch viele offene Fragen, wie zum Beispiel: Läuft die Zeit kontinuierlich von der Vergangenheit in die Zukunft, oder hat sie bei kurzen Zeitintervallen eine körnige oder schaumartige Struktur? Läuft die Zeit immer nur in eine Richtung, oder gibt es Schleifen und Tunnel in der Raumzeit, die auch in die Vergangenheit führen könnten? Gibt es wirklich feste Naturkonstanten, oder ist alles, wenn man es genau betrachtet, im Fluss, mit der seit dem Urknall andauernden Expansion des Universums?

## Messung der Zeit

In einem praktischen Aspekt ist sich die Physik heute aber gewiss: Keine andere Größe lässt sich so genau messen wie die Zeit. Das dabei angewandte Konzept ist sehr einfach: Man beobachtet einen periodisch ablaufenden Vorgang und zählt dessen Zyklen. Je stabiler die Periodizität und je höher die Zahl der Zyklen in dem zu messenden Zeitintervall, desto genauer wird die Messung. Die Natur stellt uns eine Vielzahl von periodischen Vorgängen zur Verfügung. Lange hat sich die Menschheit dabei auf die Astronomie verlassen: Die tägliche Rotation der Erde um ihre Achse und der jährliche Umlauf der Erde um die Sonne lieferten die zeitlich stabilsten beobachtbaren Vorgänge. In den 1930er Jahren wurden dann erstmals Quarzuhren gebaut, die so präzise waren, dass sie durch den Vergleich mit astronomischen Beobachtungen Schwankungen in der Erdrotation nachweisen konnten: Durch die Verlagerung von Massen auf und in der Erde ändert sich die Rotationsperiode im Bereich einer Millisekunde, bei einer Tageslänge von 86.400 Sekunden also etwa an der achten Dezimalstelle.

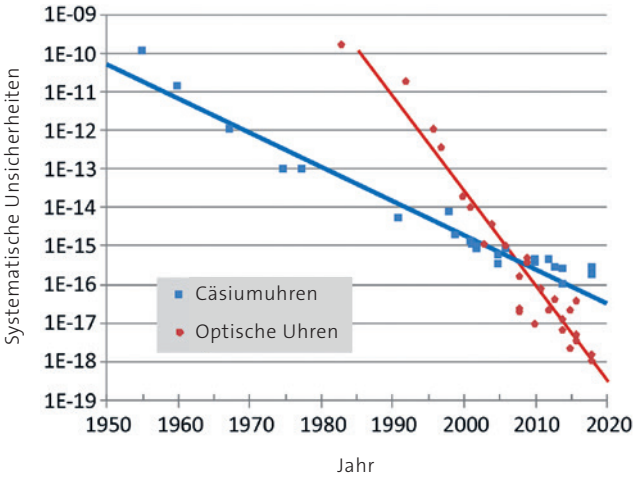
## Cäsiumuhren: Messen mit Atomen

In den 1950er Jahren erfolgte der Durchbruch zur heutigen Zeitmessung mit Atomuhren. Alle Atome eines Isotops (des gleichen chemischen Elements und mit gleicher Atommasse) sind vollkommen identisch, und somit sind die Frequenzen der elektromagnetischen Wellen, die von der Elektronenhülle eines bestimmten Atoms absorbiert oder emittiert werden, universell festgelegt und prinzipiell in jedem Labor reproduzierbar. Es genügt also, eine bestimmte atomare Resonanzfrequenz auszuwählen – man einigte sich dabei 1967 auf das Isotop Cäsium-133 und eine Resonanz bei etwa 9,19 GHz –, um die Dauer der Zeiteinheit im internationalen Einheitensystem zu definieren. Da geeignet gewählte atomare Resonanzfrequenzen nur wenig von äußeren Einflüssen (wie Temperatur, Magnetfeld, Stöße zwischen den Atomen in der Gasphase) gestört werden, ist damit zugleich eine hohe Genauigkeit erreichbar. In den 1960er Jahren waren Cäsiumuhren auf etwa 11 Dezimalstellen genau, das entspricht einer Unsicherheit von einer Mikrosekunde pro Tag. Derzeit sind in Metrologieinstituten weltweit etwa zehn Cäsiumuhren der höchsten Genauigkeit im Betrieb. Sie erreichen eine auf 16 Dezimalstellen präzise Taktfrequenz.

## Optische Uhren

Derzeit geht eine neue Generation von Atomuhren aus der Phase der Forschung und Entwicklung schrittweise in die Anwendung über. Es zeigt sich, dass sie deutlich genauer und stabiler als Cäsiumuhren sein wird. Man spricht von optischen Uhren, weil hier eine atomare Resonanzfrequenz im Bereich von sichtbarem Licht verwendet wird, etwa 100.000 Mal höher als die Mikrowellenfrequenz

**Fortschritte in der Genauigkeit von Atomuhren**



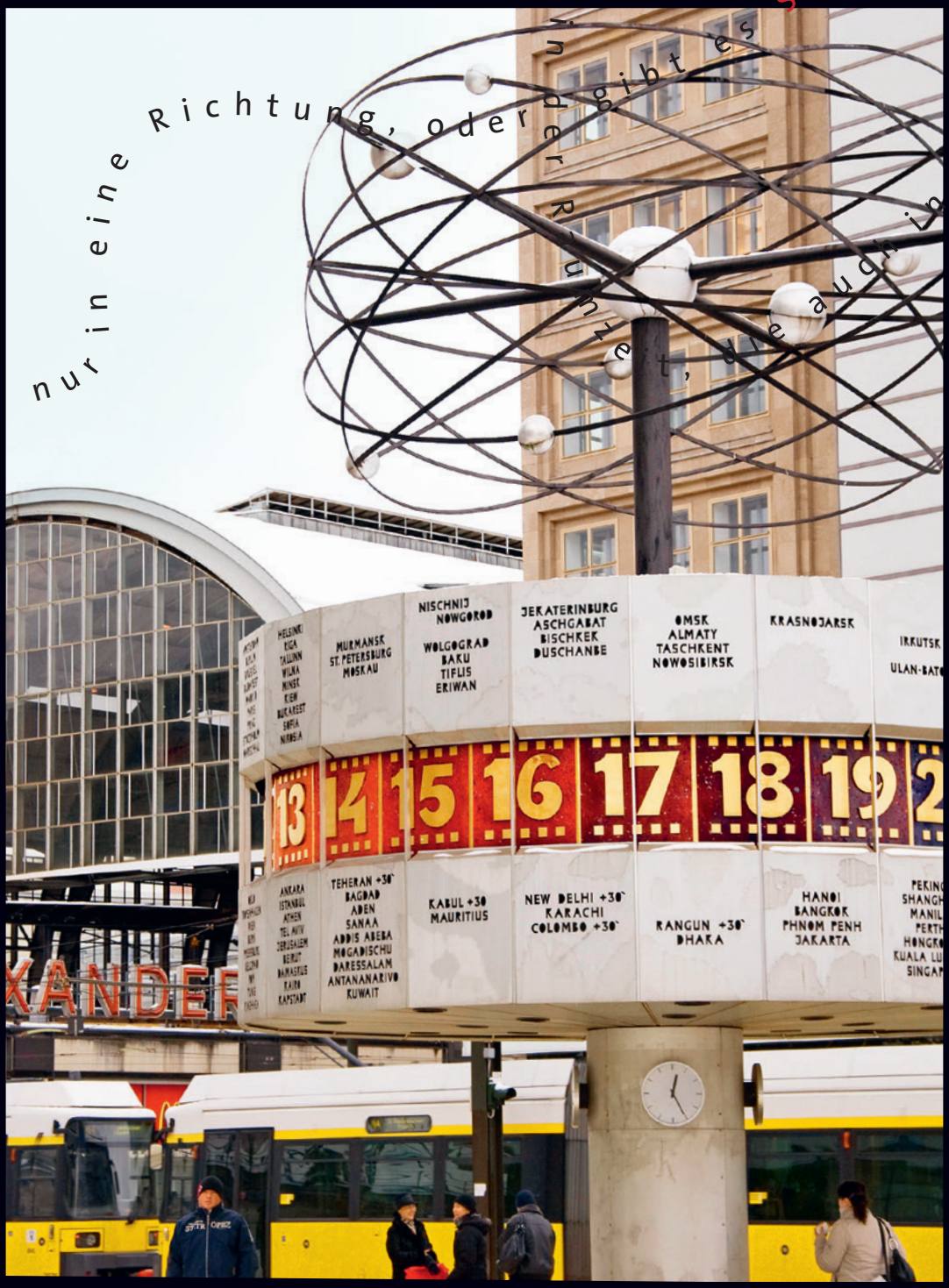

Cäsiumuhren (blau) konnten seit 1955 um etwa sechs Größenordnungen verbessert werden, bei optischen Uhren (rot) verlief die Entwicklung noch schneller. Die besten Systeme erreichen heute eine Genauigkeit auf 18 Dezimalstellen.

Grafik und Foto: PTB Braunschweig

Die zwei Cäsiumfontänenuhren der Pysikalisch-Technischen Bundesanstalt: Lasergekühlte Atome werden innerhalb einer Vakuumapparatur etwa 1 m hoch geworfen, im freien Fall wird ihre Resonanzfrequenz bestimmt – auf 16 Stellen genau.

nuierlich von der Vergangenheit in die Zukunft, oder hat sie bei kurzen Zeitintervallen eine körnige oder schaumartige Struktur?

Läuft die Zeit immer nur in eine Richtung, oder gibt es Schleifen und Tunnel in der Raumzeit, die auch in die Vergan




Lange Zeit dienten astronomische Vorgänge wie der Lauf der Erde um die Sonne als Grundlage zur Messung der Zeit. Daran erinnert auch die Weltzeituhr am Berliner Alexanderplatz mit ihrer vereinfachten Darstellung des Sonnensystems.

genheit führen könnten?

der Cäsiumuhr. Ein frequenzstabilisierter Laser dient als Signalquelle und regt dabei eine Resonanz in einem in einer Falle gespeicherten Atom oder Ion an. Die Atome werden in Fallen aus elektrischen Wechselfeldern oder Laserlicht gehalten und – ebenfalls durch Wechselwirkung mit Laserlicht – auf eine Temperatur nahe am absoluten Nullpunkt gekühlt. Dies stellt sicher, dass es durch den Dopplereffekt bei einer Bewegung der Atome nicht zu einer Verschiebung der atomaren Resonanzfrequenz kommt. Schließlich muss die auf das Atom abgestimmte Laserfrequenz noch mit einem sogenannten Frequenzkamm wieder um den Faktor 100.000 fehlerfrei geteilt werden, um im Mikrowellenbereich ein elektronisch zählbares Signal zu erhalten, mit dem eine Zeitanzeige möglich wird. Die Laserkühlung und Speicherung von Atomen in Fallen und die Methode der optischen Frequenzteilung sind Ergebnisse der Grundlagenforschung, die in den vergangenen 30 Jahren mit Nobelpreisen ausgezeichnet wurden.

Mittlerweile waren mehrere Experimente mit optischen Uhren im Genauigkeitsbereich von 18 Dezimalstellen erfolgreich. So wurde an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig im zweiten Halbjahr 2017 ein Vergleich der optischen Frequenzen von zwei einzeln in separaten Fallen gespeicherten positiv geladenen Ytterbium-Ionen durchgeführt. Über mehr als 1.000 Stunden Mittelungszeit stimmten die Frequenzen bei 642.121.496.772.645 Hz bis auf eine Differenz von 0,002 Hz überein. Gleichzeitig konnte mit diesem Experiment eine Grundlage der Einsteinschen Relativitätstheorie mit verbesserter Genauigkeit überprüft werden: Eine Drehung der beiden Atome im Raum erzeugt keine Frequenzdifferenz zwischen ihnen, d. h. der Raum ist für die Bewegung der Elektronen im Atom isotrop.

Interessanterweise werden in den führenden Laboratorien für optische Uhren derzeit Atome und Ionen unterschiedlicher Elemente eingesetzt, darunter Aluminium, Strontium, Ytterbium und andere. Es ist daher noch nicht ausgemacht, welches Atom einmal dem Cäsium-133 für die Definition der Zeiteinheit nachfolgen wird. Die optischen Uhren werden weiter verbessert, und dabei ist es derzeit noch sehr hilfreich, mit unterschiedlichen Techniken und Methoden aufgebaute Uhren zu vergleichen, um Störeffekte und Ungenauigkeiten sicher erkennen und eingrenzen zu können.

## Praktische Anwendungen

Da die Motivation dieser Forschungen letztlich auf praktische Anwendungen ausgerichtet ist, muss man fragen: Wo wird denn so eine hohe Genauigkeit in der Zeit- oder Frequenzmessung überhaupt gebraucht? Heute ist die Satellitennavigation die wichtigste Anwendung von hochgenauen Atomuhren: Im GPS und den anderen globalen Navigationssystemen ermittelt der Empfänger aus den Laufzeitdifferenzen der Signale und den bekannten Bahnen der Satelliten die eigene Position. In die Umrechnung von Zeit- zu Ortsinformation geht die Lichtgeschwindigkeit von etwa 300.000.000 Metern pro Sekunde ein, und man sieht sofort, dass eine sehr präzise Zeitmessung erforderlich ist, um eine Genauigkeit der Positionsangabe von einigen Metern zu erreichen. Dafür werden die Atomuhren auf den Satelliten laufend mit noch stabileren Masteruhren in Kontrollstationen am Boden verglichen und wenn nötig korrigiert. Zu Beginn des Jahres 2019 sind in den vier von den USA, Russland, China und der Europäischen Union betriebenen Navigationssystemen mehr als 100 Satelliten in Erdumlaufbahnen unterwegs und liefern global verfügbare präzise Zeit- und Ortsinformationen. Im neuen Mobilfunksystem 5G wird ein Smartphone zur schnelleren Datenübertragung gleichzeitig Informationen von mehreren Sendeantennen verarbeiten. Um den störungssicheren Betrieb eines solchen Netzwerks zu gewährleisten, werden Zehntausende von kleinen und kostengünstigen Atomuhren im Netz verteilt installiert werden. Diese Anwendungen werden wohl weiterhin im Mikrowellenbereich getaktet werden. Die optischen Uhren sind von der Genauigkeit hier schon einen Schritt voraus und werden wegen des noch relativ großen Aufwands für ihren Betrieb und Unterhalt zunächst bei den anspruchsvollsten Anwendungen als zentrale Masteruhren und in nationalen Metrologieinstituten für hochstabile Zeitskalen eingesetzt werden. Und sie können möglicherweise etwas zur Beantwortung einiger der eingangs gestellten grundlegenden Fragen beitragen, zum Beispiel zu der nach kleinen Veränderungen von Naturkonstanten, die über ihren Einfluss auf die atomaren Resonanzfrequenzen beobachtbar werden könnten. Vielleicht würde uns dies dann auch im Verständnis des Wesens der Zeit, zumindest für die Physik, etwas weiterbringen.

**PD Dr. Ekkehard Peik**
leitet den Fachbereich „Zeit und Frequenz“ der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig. Das Fachbereichsteam entwickelt derzeit optische Uhren auf der Basis eines einzelnen gespeicherten Ytterbium-Ions.
Die Uhren der PTB bilden die Grundlage für die gesetzliche Zeit in der Bundesrepublik Deutschland.

Im April 2019 hielt Ekkehard Peik beim Kernspin-Symposium des BAdW-Forum Technologie einen Vortrag über „Atomuhren: der Kernspin als Unruh“. Das Manuskript ist erhältlich unter technologieforum.badw.de/die-symposien

Foto: Zoonar GmbH/Alamy Stock Foto

# Fasziniert vom Lebendigen

Heute würde man sie wohl als Nerds bezeichnen: **Karl von Frisch und Charles Darwin** interessierten sich seit ihrer Jugend geradezu manisch für Tiere. Wie entwickelten sich ihre ausgeprägten Fähigkeiten zum forschenden Lernen?

Von **Martinus Fesq-Martin**

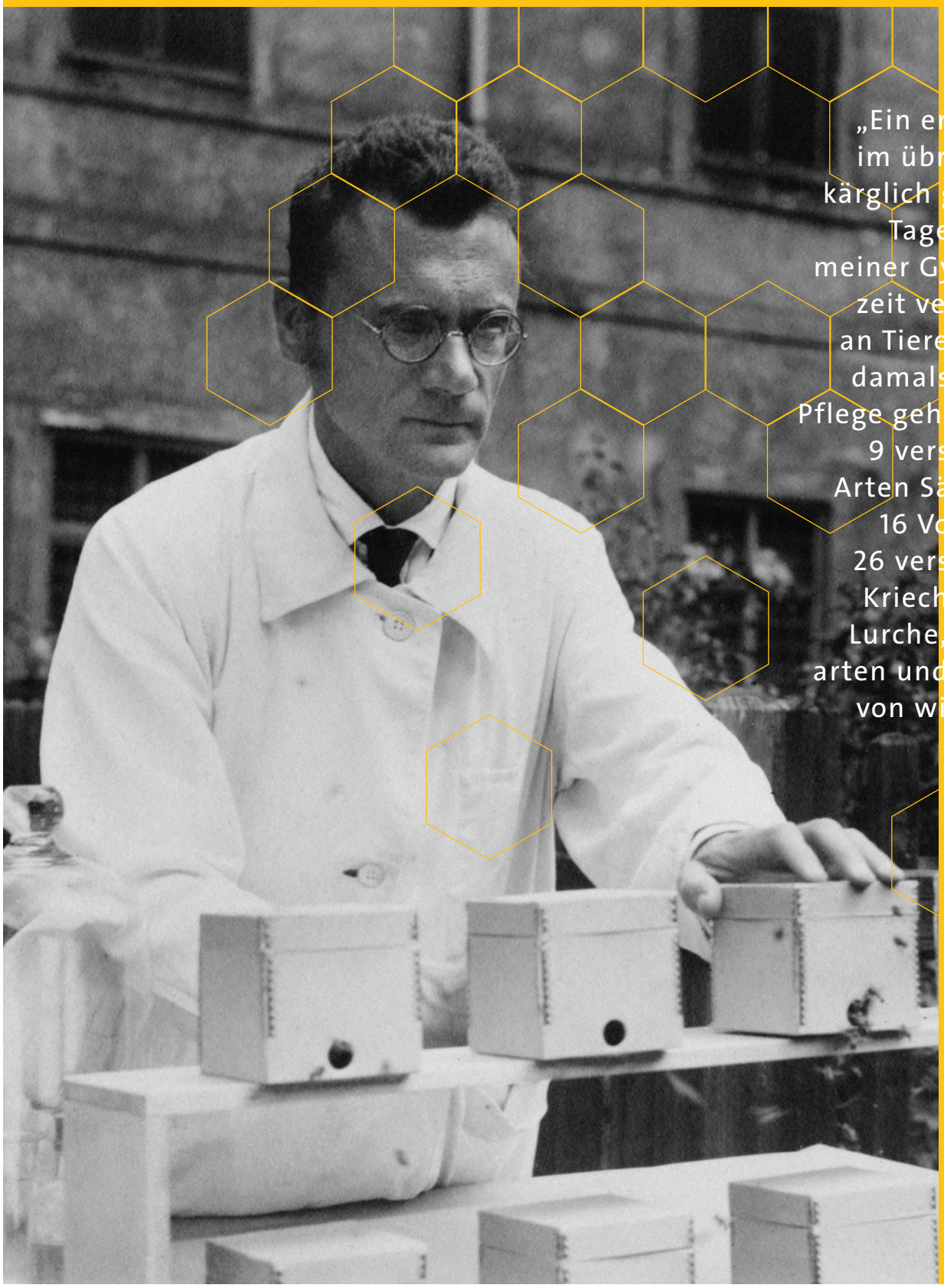
Vom exotischen Stofftier zu den lebendigen Studienobjekten vor der Haustür: Karl von Frisch als Kleinkind.

Kinder lieben Tiere! Kein Tierpark kommt ohne Streichelzoo aus, und das immer noch populärste Kinderbuch handelt von einer nimmersatten Raupe. Die kindliche Zuneigung für Lebewesen findet sich sicherlich auch in den meisten Biographien von Mitgliedern der BAdW. Meist wird diese Liebhaberei bei Jungs in der Pubertät von einer Faszination für Technik abgelöst, allerdings nicht bei Karl von Frisch (1886–1982). Der Zoologe, der bis heute noch als „Bienen-Frisch“ populär geblieben ist, schreibt rückblickend über seinen früh ausgeprägten Hang zur Natur: „Ein erhaltenes, im übrigen sehr kärglich geführtes Tagebuch aus meiner Gymnasialzeit verzeichnet an Tieren, die ich damals schon in Pflege gehabt habe: 9 verschiedene Arten Säugetiere, 16 Vogelarten, 26 verschiedene Kriechtiere und Lurche, 27 Fischarten und 45 Arten von wirbellosen Tieren.“ Wie wohl sein Kinderzimmer ausgesehen hat? Und welche Toleranz müssen seine Eltern besessen haben! Liebevoll bedankt er sich in seiner Autobiographie: „Meiner Mutter werde ich ihre Duldsamkeit gegenüber diesen nicht immer angenehmen Hausgenossen nicht vergessen. Dem Vater muss ich für seine zwar seltenen, aber im rechten Augenblick gegebenen Anregungen dankbar sein.“

## Bienenforschung am Wolfgangsee

Im Gegensatz zu den meisten anderen jungen Tierliebhabern entwickelte der Nobelpreisträger von 1973 eine lebenslange Neugierde für Zoologie, die sicherlich schon Übergänge zum Fanatismus aufwies. Bereits als Jugendlicher legte er auf dem Sommersitz seiner Familie in Brunnwinkel eine naturkundliche Sammlung an, die ein detailliertes Abbild der Biodiversität des Salzkammergutes am Beginn des 20. Jahrhunderts darstellt. „Neben der Freude an lebenden Tieren entwickelte sich in meinen letzten Gymnasialjahren in den Sommerferien eine andere Leidenschaft, die für meinen künftigen Beruf ebenso wichtig wurde, wie sie mich andererseits davon abhielt, in den Ferien meine mangelhaften Schulkenntnisse aufzufrischen: ich begann Sammlungen anzulegen und es entstand das ‚Brunnwinkler Museum‘,“ beichtet Karl von Frisch in seinen „Erinnerungen eines Biologen“. Sein komplettes Leben war geprägt von der Neugierde, tierische Organismen zu erforschen. Es sind eigentlich keine biographischen Brüche in dieser Beziehung zu erkennen. Was er als jugendlicher Jäger und Sammler begann, setzte er als

Ein Leben für die Bienen:
Der Zoologe Karl von Frisch, Mitglied der BAdW seit 1926, widmete sich den Sinneswahrnehmungen der Honigbienen und ihrer Verständigung untereinander.



„Ein erhaltenes, im übrigen sehr kärglich geführtes Tagebuch aus meiner Gymnasialzeit verzeichnet an Tieren, die ich damals schon in Pflege gehabt habe: 9 verschiedene Arten Säugetiere, 16 Vogelarten, 26 verschiedene Kriechtiere und Lurche, 27 Fischarten und 45 Arten von wirbellosen Tieren.“

Fotos: Bayerische Staatsbibliothek München/Bildarchiv

Grundstein einer Karriere: *Flustra* aus dem Stamm der Moostierchen war eines der frühesten Studienobjekte Darwins.

Darwin hielt seine Meerestiere in Gläsern und Flaschen, um sie tagelang zu studieren. Und noch erstaunlicher: Er begann, intensiv zu mikroskopieren.

Die Küste vor Edinburgh, wo Darwin seine ersten Schritte als Forscher unternahm. Unten: Charles Darwin und seine Schwester Catherine, 1816.

gereifter Forscher vor allem mit Fischen und Bienen fort. Und sogar einer seiner wichtigsten Orte zum Forschen sollte ihn bis zum Tod begleiten: Brunnwinkel blieb der Genius loci für Frisch. Er selbst beschreibt die Anfänge: „In Brunnwinkel besaß ich einen kleinen Bienenstand. Die Gegend ist für die Imkerei nicht günstig. Nur selten gab es eine Honigernte. Aber die Bienen interessierten mich aus einem anderen Grunde und wurden in den Sommerferien 1912 zum erstenmal meine Versuchstiere.“ Hier zwischen Wolfgangsee und Schafberg machte Frisch seine entscheidenden Entdeckungen zur Sprache der Bienen. Aus heutiger Perspektive würde man eine solche Vita als statisch verurteilen. Karl von Frisch reiste zwar als Student zu Exkursionen ans Mittelmeer und war an den Universitäten Wien und München immatrikuliert, als Wissenschaftler nahm er Rufe nach Breslau, Graz und München an. Im Vergleich zu einem anderen zoophilen Akademiemitglied verblasst jedoch seine geographische Mobilität. Für den Briten Charles Darwins (1809–1882) wurde die Umseglung der Erde auf der „HMS Beagle“ zum bestimmenden Ereignis seines Lebens. Aber auch der legendäre Evolutionsforscher fand in jungen Jahren seinen persönlichen Genius loci: Edinburgh und seine Küste.

## Meeresbiologie an der schottischen Küste

Darwin machte seine ersten Schritte als Naturforscher ebenfalls bereits als Jugendlicher. Besonders die eineinhalb Jahre vom Oktober 1825 bis zum Frühjahr 1827, die der Teenager an der Ostküste Schottlands verbrachte, waren für ihn prägend. Eigentlich kam der 16-jährige Charles nach Edinburgh, um dort Medizin zu studieren. Die familiären Erwartungen waren hoch, denn bereits sein Vater hatte in der Hauptstadt Schottlands den Arztberuf erlernt, und auch sein Bruder Erasmus war damals als Medizinstudent dort eingeschrieben – eine interessante Parallele zu Karl von Frisch, auch er war der Sprössling einer Medizinerfamilie, allerdings in Wien. Aber die Pläne von Darwins Vater gingen gründlich schief. Charles fand nicht nur die meisten Vorlesungen schrecklich langweilig, er entwickelte zudem eine panische Abscheu vor medizinischen Operationen. So wurde er immer seltener in Hörsälen, dafür aber immer häufiger als Strandläufer in Leith und Portobello gesehen, Edinburghs Vororten direkt an der Nordsee. Der Weg ans Meer war nicht weit, gerademal zwanzig Gehminuten lagen zwischen der Studentenbude der Darwinbrüder und dem nächsten Strand. So war es einerseits die glückliche Wahl des Ortes und andererseits Darwins ausgeprägte Neugierde, die Zoologie zum eigentlichen Hauptfach in Schottland werden ließen.

Die Küste vor Edinburgh zeichnet sich durch eine hohe Diversität an marinen Lebensräumen aus. In Portobello lädt der lange Sandstrand in jeder Jahreszeit zu ausgedehnten Streifzügen ein. Besonders ergiebig waren für Darwin aber die Abschnitte mit Felslitoral. In seinem frühen Tagebuch finden sich dazu interessante

Fotos: Martinus Fesq-Martin (2); www.darwinproject.ac.uk

Notizen: „16 März 1827 Von den Black Rocks bei Leith habe ich einen großen Cyclopterus lumpus (Lumpfisch syn. Seehase). […] Er ist bestimmt zu den Felsen gekommen, um abzulaichen und ist dann mit der Flut gestrandet." Diesem Eintrag folgt eine detaillierte Beschreibung, wie er den Fisch gemeinsam mit seinem damaligen Mentor Dr. Grant seziert. Am 20. April 1827 findet Darwin einen ungewöhnlichen Seestern: „Zusammen mit Mr. Coldstream beobachtete ich an den Black Rocks von Leith einen Asteria rubens, der seine Arme verdoppelt hatte. Das Zentrum des Tieres formte einen Beutel, der mit zahlreichen Eiern gefüllt war, die der Seestern gerade über seinen Mund entlud." Heute wird Leith weitgehend von Hafenanlagen dominiert, aber Anfang des 19. Jahrhunderts wurde es zum wertvollen Trainingsgelände für den späteren Evolutionsforscher. Hier gab es in den von der Brandung geformten Felsen unzählige Ebbetümpel, die wie natürliche Aquarien Lebensräume für benthische Organismen bilden: Schlangensterne, eine Fülle von Molluskenarten, Seeanemonen und immer wieder *Flustra*. Die auffälligen Fächer dieser Moostierchenkolonien werden nach Stürmen auch heute noch in die Ebbetümpel und an die Strände gespült.

Und mit *Flustra* legte der junge Darwin den Grundstein für seine Karriere: Genau hier lässt sich der Beginn für seine lebenslange Fähigkeit zum autodidaktischen Forschen suchen, deshalb lohnt der Blick auf die Details. Von den Fischern aus Newhaven erhielt Darwin ganz frische Flustrakolonien und nahm sie sogleich für detaillierte Untersuchungen mit nach Hause. Selbst aus heutiger Perspektive ist jene Situation bemerkenswert. Ein wohlerzogener Sprössling aus reichem Hause, der sich ebenso für Pferderennen am Strand von Portobello begeistern könnte, verschafft sich bei den Einheimischen Meerestiere, die diese als Beifang vom Grund der Nordsee geholt haben – nur damit er diese „nutzlosen" Lebewesen auf seiner Bude betrachten kann. Für einen Teenager, auch vor 200 Jahren, ein eher ungewöhnliches, fast schon exzentrisches Verhalten?! Darwin hielt seine Meerestiere in Gläsern und Flaschen, um sie tagelang zu studieren. Und noch erstaunlicher: Er begann, intensiv zu mikroskopieren. Es waren nicht die adulten Flustrapolypen, die ihn interessierten, sondern ihre planktontischen Larvenstadien: „Vergrößert man stark, dann lassen sich Zilien erkennen, die in ganz schneller Bewegung sind, besonders am breiteren Ende." Und weiter schreibt er in seinem schottischen Tagebuch: „Dass solche (Moostierchen-)Eier Organe für Bewegung haben scheint noch niemals beobachtet worden zu sein, weder von Lamarck, Cuvier, Lamouroux oder einem anderen Autor." Der jugendliche Darwin bleibt nicht als Strandsammler auf der Strecke, sondern er beginnt aktiv, die Potentiale der Mikroskopie für seine Untersuchungen einzusetzen.

Gefangen in der Zerrissenheit zwischen den Ansprüchen seines Medizinervaters und andererseits seiner Neugierde auf Meeresbiologie, bekam Darwin Unterstützung von einem Mentor, Robert Edmond Grant. Wahrscheinlich lernten sich die beiden am Strand von Leith kennen. Grant war eigentlich als Mediziner an der Universität von Edinburgh tätig. Aber er interessierte sich mehr für Lebewesen ohne Wirbelsäule als für solche mit, sodass er immer stärker in die Zoologie abdriftete. Wenige Jahre nach dem Zusammentreffen mit Darwin sollte Grant Professor für vergleichende Zoologie in London werden. Der junge Strandsammler bekam die volle Unterstützung seines Mentors. Grant war es, der Darwin für die Plinian Society begeisterte, einen Club ambitionierter Nachwuchswissenschaftler. Die regelmäßigen Treffen der Plinianer bescherten Charles Darwin die erste akademische Anerkennung. Anfang 1827 durfte der gescheiterte Medizinstudent einen Vortrag über seine Beobachtungen an *Flustra* sowie über die Eikokons des Fischparasiten *Pontobdella muricata* halten. Sicher bestärkte ihn das Interesse, das ihm dort entgegengebracht wurde, darin, seinen Weg in den scheinbaren Elfenbeinturm der Zoologie fortzusetzen.

Nach den zwei Jahren an den Stränden von Edinburgh wechselte Darwin an die Cambridge University. Als akademische Tarnung studiert er dort Theologie, eigentlich sammelt er aber – jetzt fern der Küste – Käfer. Doch auch Cambridge blieb eine Episode, 1831 erhielt Charles die Chance, auf dem Forschungsschiff „HMS Beagle" einmal die Erde zu umrunden. Meist wird diese legendäre Reise als Kondensationskeim für Darwins berühmte Evolutionstheorie interpretiert. Aber begann die Reifung für die bahnbrechende Erkenntnis „The Origin of Species (…)" (1859) nicht schon in den schottischen Ebbetümpeln – 32 Jahre zuvor? Hier verinnerlichte der junge Darwin schließlich die Vielfalt mariner Organismen geradezu sensorisch. Man könnte ihn sogar als Prototypen für forschendes Lernen bezeichnen – das Anlegen von Sammlungen als Weg zur Erkenntnis. Die Parallelen zu Karl von Frischs Brunnwinkler Museum sind offensichtlich.

Spaziert man heute am langen Strand von Portobello oder dreht Steine in der Gezeitenzone von Leith um, so erinnert nichts mehr an die leidenschaftliche Neugierde des jugendlichen Naturforschers. Schade, denn eigentlich beginnt genau hier ein Erkenntnisprozess, der vor knapp zwei Jahrhunderten die Entstehung unseres modernen biologischen Weltbildes einleitete und herausragende Wissenschaftler wie Karl von Frisch in ihrem evolutionsbiologischen Denken bestimmte.

**LITERATUR UND WWW**

darwin-online.org.uk

K. von Frisch, Erinnerungen eines Biologen, 1957.

M. Neve, S. Messenger (Hrsg.), Charles Darwin – Autobiographies, 2002.

**Dr. Martinus Fesq-Martin**
hat sich in seiner Jugend ebenfalls leidenschaftlich für Tiere, Mikroskope und Aquarien begeistert. Heute versucht er als Biologe an den Nymphenburger Schulen und der Universität Augsburg, die Neugier bei Schülern und Studierenden zu fördern. Im Februar 2019 erhielt er den Betreuerpreis der Stiftung Jugend forscht.

# Wertschätzung kultureller Vielfalt

Deutsche Brotkultur, Spitzenklöppeln oder Osingverlosung: Mit dem Übereinkommen zur **Erhaltung des immateriellen Kulturerbes** hebt die UNESCO die kulturelle Vielfalt hervor. Die Beratungsstelle für Bewerbungen aus Bayern ist am Institut für Volkskunde der Akademie angesiedelt.

Von **Helmut Groschwitz** und **Gabriele Wolf**

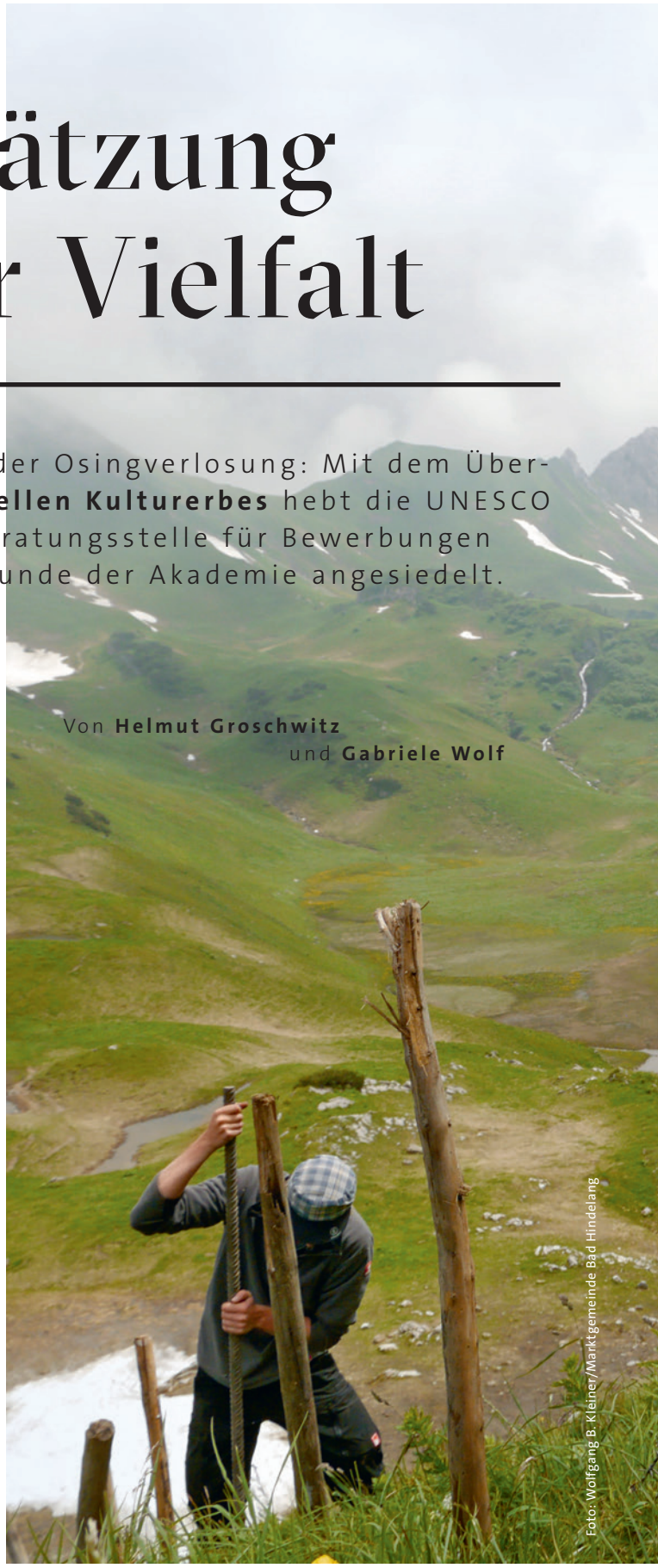


Foto: Wolfgang B. Kleiner/Marktgemeinde Bad Hindelang

Deutschland ist 2013 dem UNESCO-Übereinkommen zur Erhaltung des immateriellen Kulturerbes beigetreten. Die Vielzahl von Bewerbungen sowie die Nominierungen spiegeln das große Interesse der zivilgesellschaftlichen Akteure hierzulande wider. Das Institut für Volkskunde der Kommission für bayerische Landesgeschichte und die Beratungsstelle Immaterielles Kulturerbe Bayern luden im Januar 2019 zu einer internationalen und interdisziplinären Tagung ein, um aktuelle Forschungen zu diskutieren, das Umsetzungsverfahren kritisch zu evaluieren und Erfahrungen aus der Beratungstätigkeit auszutauschen.

### Internationale Konvention und nationales Verfahren

Im Jahr 2003 verabschiedete die UNESCO das „Übereinkommen zur Erhaltung des immateriellen Kulturerbes“. Während sich die 1972 ratifizierte „Konvention zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt“ auf herausragende materielle Zeugnisse menschlichen Schaffens bzw. auf einzigartige Naturlandschaften richtet, möchte die UNESCO mit dem immateriellen Kulturerbe die kulturelle Vielfalt der Menschheit hervorheben. Laut Übereinkommen sind darunter „Bräuche, Darstellungen, Ausdrucksformen, Wissen und Fertigkeiten – sowie die dazu gehörigen Instrumente, Objekte, Artefakte und kulturellen Räume – zu verstehen, die Gemeinschaften, […] als Bestandteil ihres Kulturerbes ansehen“. Wichtig ist, dass eine kulturelle Praktik in der Gegenwart von einer klar bestimmbaren Trägergruppe ausgeübt und dass sie „von einer

Tradition der hochalpinen Alpwirtschaft im Allgäu. Die Bewirtschaftung erfordert ein spezialisiertes Wissen und Können im Umgang mit der Natur und prägte eine einzigartige Kulturlandschaft.

Generation an die nächste weitergegeben wird“. Das immaterielle Kulturerbe wird „von den Gemeinschaften und Gruppen in Auseinandersetzung mit ihrer Umwelt, in ihrer Interaktion mit der Natur und mit ihrer Geschichte fortwährend neu gestaltet und vermittelt ihnen ein Gefühl von Identität und Kontinuität“. Damit wird der Festschreibung eines heutigen Zustands widersprochen. Die Möglichkeit, in die UNESCO-Listen aufgenommen zu werden, wird u. a. eingeschränkt durch die Anforderung, „mit den bestehenden internationalen Menschenrechtsübereinkünften sowie mit dem Anspruch gegenseitiger Achtung von Gemeinschaften, Gruppen und Einzelpersonen sowie der nachhaltigen Entwicklung in Einklang“ zu stehen.

Nicht jede überlieferte kulturelle Praxis bleibt erhalten.

Seit Deutschland dem UNESCO-Übereinkommen beigetreten ist, haben sich zahlreiche Verbände, Vereine und Gemeinschaften über ihr eigenes Bundesland um den Titel „Immaterielles Kulturerbe“ beworben. Dort macht ein Expertengremium Vorschläge für das „Bundesweite Verzeichnis des Immateriellen Kulturerbes“. Anschließend begutachtet ein weiteres Gremium der Deutschen UNESCO-Kommission die Bewerbungen. Über die Aufnahme in das Bundesverzeichnis entscheiden schließlich die Kultusministerkonferenz und die Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien. Einmal pro Jahr wird ein Vorschlag aus dem Bundesverzeichnis für die „Repräsentative Liste des Immateriellen Kulturerbes der Menschheit“ der UNESCO nominiert. Um den kulturellen Reichtum in Bayern sichtbar zu machen, richtete die Bayerische Staatsregierung 2014 zusätzlich ein eigenes Landesverzeichnis ein.

### Kulturelle Praxis und Beratung

Für die Bewerberinnen und Bewerber führt der Weg zum Titel „Immaterielles Kulturerbe“ über ein Antragsformular, in dem sie die beteiligten Akteure und gegenwärtigen Aktivitäten ebenso beschreiben müssen wie die historische Entwicklung. Dies stellt

sie vor die Herausforderung, seit langer Zeit oft unhinterfragt praktizierte Alltagskultur in Worte fassen zu müssen. Es beginnt ein intensiver Prozess der Selbstreflexion, der in vielen Fällen neue Recherchen sowie Aushandlungsprozesse erfordert. Während teilweise eingespielte Strukturen für Antragstellungen vorliegen, verfügen manche Gruppen über keine oder nur wenige Ressourcen hierzu. Sie brauchen bei der Antragstellung Unterstützung.

Das Spektrum der Beratungseinrichtungen reicht von staatlich geförderten Beratungsstellen über Museen bis hin zu den Landesheimatverbänden. Sie stellen Übersetzungs- oder Hilfsangebote zur Verfügung und erläutern die Kriterien des Übereinkommens. Die Beratung ermöglicht es wiederum den wissenschaftlichen Partnern, volkskundlich-kulturwissenschaftliche Ergebnisse zu vermitteln, eventuelle Missverständnisse zu veranschaulichen oder überholte mythologistische und ideologische Deutungsmuster zur Alltags- oder Popularkultur aufzuklären. Ferner können über die Beratung hinaus Kollaborationen zwischen den Trägergruppen sowie den Forschungseinrichtungen vertieft und neue Forschungszugänge eröffnet werden, etwa für die Erforschung des Umgangs mit und die Bedeutung von kulturellem Erbe in der heutigen Gesellschaft und in einer globalisierten Welt.

Historisches Festspiel „Der Drachenstich“ zu Furth im Wald. Als „spin-off“ aus einer Fronleichnamsprozession entstanden, verbindet der Drachenstich ein zentrales Stadtfest mit einem historischen Schauspiel und moderner Robotertechnik.

### Kulturelle Praxis als Kulturerbe, Kulturerbe als Forschungsthema

Nicht jede überlieferte kulturelle Praxis bleibt erhalten. Die Wertschätzung durch seine Träger und die Gesellschaft bestimmt, was als Kulturerbe in der Gegenwart anerkannt wird. Zur Agenda der UNESCO gehört, einen Bewusstseinsprozess anzustoßen und Sichtbarkeit zu schaffen. In diesem vielstimmigen Geschehen, in dem die Ziele von UNESCO-Übereinkommen und nationaler Umsetzung, von Anforderungen an die Bewerbungen sowie von fachlicher Beratung eine Rolle spielen, ergeben sich nicht nur positive Wirkungen, sondern auch Konflikte und die Notwendigkeit von Aushandlungen.

Diese Prozesse zu analysieren und neue Forschungsfragen und -kontexte zu diskutieren, war das Ziel der Tagung „Kulturerbe als kulturelle Praxis – Kulturerbe in der Beratungspraxis“, die das Institut für Volkskunde und die Beratungsstelle Immaterielles Kulturerbe Bayern, gefördert vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat, im Januar 2019 veranstalteten. Die Tagung bot einen vielschichtigen Blick auf die kulturellen Praktiken der Beratung, die Rollen der verschiedenen daran beteiligten Institutionen und das komplexe Wechselspiel von Trägergruppen, Wissenschaft und Politik. Vertreterinnen und Vertreter von nominierten

Seit mehr als 550 Jahren existiert die genossenschaftliche Praxis, den Osing, eine gemeindefreie Fläche in Mittelfranken, in einem Losverfahren zur Bewirtschaftung zu verteilen.

kulturellen Ausdrucksformen erläuterten ihre Motivationen zur Bewerbung, die Bedeutung der Aufnahme in die Listen und die Folgen der Listung für die lokalen Gruppen. Beispiele aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, den Niederlanden, Luxemburg und Italien verdeutlichten das Spektrum der Intentionen und Herangehensweisen. Hinterfragt wurden die problematischen Konzepte von „Authentizität“, konstruierte „Wirklichkeiten“ und die Abweichung von tatsächlicher Praxis und geschönter Antragstellung. Auch in die Listen aufgenommenes immaterielles Kulturerbe existiert nur in der Performanz und ist steten Wandlungen und Interpretationen unterworfen. Dabei lassen sich Deutungskonflikte und Erstarrungen beobachten, die im Widerspruch zum Übereinkommen stehen. Untersucht wurden kulturpolitische Ziele sowie der Stellenwert des immateriellen Kulturerbes in der Gesellschaft und das über die Listen vermittelte Gesamtbild des immateriellen kulturellen Erbes in Deutschland. Zur Sprache kam ferner der Einsatz kulturellen Wissens zur Entwicklung ökonomischer Ressourcen oder zur Resilienz im Katastrophenfall.

Bereits nach den wenigen Jahren, in denen das UNESCO-Übereinkommen in Deutschland umgesetzt wird, lässt sich erkennen, dass vielfältige kulturelle Prozesse in Gang gekommen sind, deren Analyse wertvolle Beiträge zum Verständnis der heutigen Gesellschaft liefert.

**WWW**

kbl.badw.de/institut-fuer-volkskunde
Beratungsstelle Immaterielles Kulturerbe Bayern

ike.bayern.de
Verzeichnis des Immateriellen Kulturerbes Bayern

unesco.de/kultur-und-natur/immaterielles-kulturerbe
Verzeichnis des Immateriellen Kulturerbes in Deutschland

**Dr. Helmut Groschwitz**
leitet die Beratungsstelle Immaterielles Kulturerbe am Institut für Volkskunde der Kommission für bayerische Landesgeschichte bei der BAdW.

**Dr. Gabriele Wolf** ist Geschäftsführerin des Instituts für Volkskunde.

Fotos: Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat

## Zuwahlen

**Prof. Dr. Andrea Abele-Brehm,**
Sozialpsychologie,
ordentl. Mitglied (2017), Wahl zur Sprecherin der Sektion II und in den Vorwahlausschuss.
**Prof. Dr. Thorsten Bach,**
Organische Chemie,
ordentl. Mitglied (2009), und
**Prof. Dr. Friedrich Knop,**
Mathematik,
ordentl. Mitglied (2018),
Wahl in den Übergeordneten Programmausschuss.
**Prof. Dr. Martin Biel,**
Pharmazie,
ordentl. Mitglied (2014),
**Prof. Dr. Marianne Dieterich,**
Neurologie,
ordentl. Mitglied (2017), und
**Prof. Dr. Ingrid Kögel-Knabner,**
Bodenkunde,
ordentl. Mitglied (2017),
Wahl in den Vorwahlausschuss.
**Prof. Dr. Annette Scheunpflug,**
Allgemeine Pädagogik,
ordentl. Mitglied (2018), Wahl in den Forschungsausschuss.

## Orden, Preise, Ehrungen

**Prof. Dr. Franz-Ulrich Hartl,**
Physiologische Chemie,
ordentl. Mitglied (2004), Verleihung des Dr. Paul Janssen-Preises der Yale School of Medicine und des Howard Hughes Medical Institute für seine Erkenntnisse über die Proteinfaltung.
**Prof. Dr. Hans Keppler,**
Experimentelle Geopyhysik,
ordentl. Mitglied (2008),
Verleihung des Bundesverdienstkreuzes am Bande.
**Dr. Eduard Meusel,**
wissenschaftlicher Mitarbeiter am Thesaurus linguae Latinae,
Auszeichnung der Indogermanischen Gesellschaft für die beste Doktorarbeit des Jahres 2018.
**Prof. Dr. Anthony Rowley,**
Projektleiter und Ausschussvorsitzender des Projekts „Bayerisches Wörterbuch“,
Verleihung der Europa-Medaille für besondere Verdienste um den Freistaat Bayern in Europa.
**Prof. Dr. Frank Würthner,**
Organische Chemie,
ordentl. Mitglied (2017), Verleihung der Adolf-von-Baeyer-Denkmünze der Gesellschaft Deutscher Chemiker für seine Arbeiten auf dem Gebiet der supramolekularen Polymere.

## Neu an der Akademie

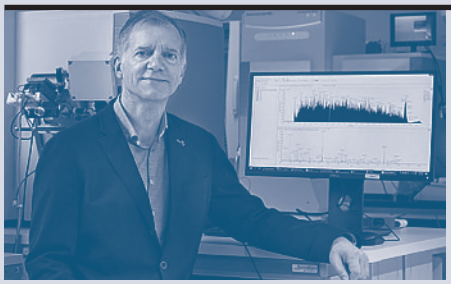
**Janine Gückelhorn,**
Walther-Meißner-Institut,
am 1. April 2019.
**Arto Teräs und Jalal Weraach,**
Leibniz-Rechenzentrum,
am 1. April 2019.
**Sandro Alessio Gierens,**
**Rainhard Gloger,**
**Mohamad Hayek,**
**Stefan Huber, Thilo Alexander Schramm** und
**Susanne Vieser,**
Leibniz-Rechenzentrum,
am 1. Juni 2019.
**Florian Landes,**
Bayerische Landesgeschichte,
am 1. Juni 2019.
**Dr. Vincenz Schwab,**
Bayerisches Wörterbuch,
am 1. Juni 2019.
**Dr. Christoph Egle,**
Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation,
am 24. Juni 2019.
**Margret Hornsteiner,**
Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation,
am 1. Juli 2019.
**Johannes Munke,**
Leibniz-Rechenzentrum,
am 1. Juli 2019.
**Sanja Wagner,**
Verwaltung,
am 1. Juli 2019.

## Verstorben

**Prof. Dr. Antony Maurice Honoré,**
Zivilrecht, korrespond. Mitglied (1992),
am 26. Februar 2019.
**Prof. Dr. Anne Sjerp Troelstra,**
Reine Mathematik und Grundlagen der Mathematik,
korrespond. Mitglied (1996),
am 7. März 2019.
**Prof. Dr. Otto-Erich Lund,**
Ophthalmologie,
ordentl. Mitglied (1975),
am 4. Mai 2019.
**Prof. Dr. Wolfgang Horn,**
stellvertretender Projektleiter der Kritischen Ausgabe der Werke von Richard Strauss,
am 7. Mai 2019.
**Prof. Dr. Peter Landau,**
Kirchenrecht, Deutsche Rechtsgeschichte, Privatrechtsgeschichte, Bürgerliches Recht und Rechts- und Staatsphilosophie,
ordentl. Mitglied (1985),
am 23. Mai 2019.
**Prof. Dr. Walter Neupert,**
Physiologische Chemie,
ordentl. Mitglied (1993),
am 22. Juni 2019.
**Prof. Dr. Hubert Glaser,**
Mitglied der Kommission für bayerische Landesgeschichte (2003),
am 24. Juni 2019.

## Sonstiges

**Prof. Dr. Daniel Frost**,
Experimentelle Geowissenschaften,
ordentl. Mitglied (2017),
Aufnahme in die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina.
**Prof. Dr. André Kaup,**
Multimediakommunikation und Signalverarbeitung, ordentl. Mitglied (2018),
Wiederwahl in das Multimedia Signal Processing Technical Committee des Institute of Electrical and Electronics Engineers.
**Dr. Kai Müller,**
Halbleiter-Nanostrukturen und -Quantensysteme, Junges Kolleg (2017),
Wahl zum Sprecher des Jungen Kollegs.
**Prof. Dr. Kai Papenfort**,
Mikrobiologie, Junges Kolleg (2016),
Ruf auf eine W3-Professur für Allgemeine Mikrobiologie der Universität Jena.
**Prof. Dr. Anna Schenk**,
Kollodiale Systeme, Junges Kolleg (2019),
Wahl zur stellvertretenden Sprecherin des Jungen Kollegs.



## Nominierung für den Europäischen Erfinderpreis

**Matthias Mann** wurde als einer von drei Finalisten in der Kategorie „Forschung“ für den Europäischen Erfinderpreis des Europäischen Patentamts nominiert. Der Physiker und Biochemiker beschäftigt sich mit Proteinen in ihrer Funktion als Botenstoffe und Steuerungselemente in lebenden Organismen. Werden die Existenz und Konzentration bestimmter Proteine in einer Zelle nachgewiesen, kann man Rückschlüsse auf Gesundheitsgefahren und Krankheiten ziehen. Matthias Mann ist Direktor am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried und BAdW-Mitglied.

## Pionier der Hochfrequenztechnik

**Ulrich L. Rohde,** Unternehmer, Wissenschaftler und Ehrenmitglied der Akademie, wurde mit dem CAS Industrial Pioneer Award 2019 ausgezeichnet. Er zählt weltweit zu den Pionieren der Hochfrequenz-und Mikrowellentechnik und hält zahlreiche Patente. Die Auszeichnung würdigt die Vielzahl seiner wegweisenden Beiträge zur Umsetzung von Forschungsergebnissen in verbesserte industrielle Anwendungen und kommerzielle Produkte. Die IEEE Circuits and Systems Society (IEEE CAS) ist die führende Organisation für die Weiterentwicklung von Theorie, Analyse, Design, Tools und Implementierung von Schaltkreisen und Systemen.

Zusammenstellung: sie/el

Fotos: Europäisches Patentamt; privat; Helmholtz Zentrum München

# Kampf gegen die Diabetes-Epidemie

Paul-Langerhans-Medaille 2019 für
**Matthias H. Tschöp**

Die höchste Auszeichnung der Deutschen Diabetes Gesellschaft ging an Matthias H. Tschöp, der seit 2018 Mitglied der BAdW ist. Er erhielt die Medaille für seine Leistungen bei der Erforschung des Diabetes mellitus und der Entwicklung neuer Wirkstoffe zur Behandlung von Typ-2-Diabetes. Die Auszeichnung wird seit 40 Jahren an internationale Spitzenforscher der Diabetologie verliehen. Matthias H. Tschöp beschäftigt sich mit den Botenstoffen, die über Kommunikation zwischen Magen-Darm-System und Gehirn Blutzucker, Stoffwechsel und Appetit steuern. Er entschlüsselte dabei entscheidende Signalwege wie zum Beispiel das Hungersignal Ghrelin. Gemeinsam mit dem Chemiker Richard DiMarchi entwickelte er neue Wirkstoff-Kandidaten zur Behandlung von Typ-2-Diabetes und Adipositas, sogenannte Poly-Agonisten. Sie imitieren die gleichzeitige Wirkung mehrerer Hormone. In klinischen Studien haben sich einige dieser Poly-Agonisten bereits als äußerst vielversprechend zur verbesserten Behandlung von Adipositas und Typ-2-Diabetes erwiesen. „Die riesige Herausforderung, vor die uns die rasch weiter fortschreitende Diabetes-Epidemie stellt, können wir nur gemeinsam lösen“, erklärte Matthias H. Tschöp bei der Preisverleihung. „Neue Wirkstoffkandidaten wie die Poly-Agonisten geben uns Hoffnung, einen relevanten Durchbruch erzielt zu haben – aber die Zeit droht uns weiterhin davonzulaufen: Von unseren ersten Beobachtungen dieser Hormoninteraktionen bis zur Phase-3-Studie waren bereits mehr als 13 Jahre harte Arbeit notwendig.“ Matthias H. Tschöp war 2012 nach langjähriger Tätigkeit in den USA als erster Mediziner mit einer Alexander-von-Humboldt-Professur an die TU München und an das Helmholtz Zentrum München berufen worden.

Aufwändige Arbeit: Matthias H. Tschöp erforscht mögliche Wirkstoffe gegen Diabetes.

# 09.–12.2019

## September

**Donnerstag, 12. September 2019**
**Mittelalter im Fokus. Chancen und Perspektiven des Akademienprogramms für die mediävistische Forschung im 21. Jahrhundert**
Fachtagung in Kooperaton mit der Heidelberger Akademie der Wissenschaften

Alle Säle
9.00–16.00 Uhr
Anmeldung: mittelalter2019@badw.de

---

**Donnerstag, 12. September 2019**
**Braucht die Mediävistik das Akademienprogramm?**
Öffentliche Podiumsdiskussion im Rahmen der Tagung „Mittelalter im Fokus“, mit Dr. Julia Becker (Heidelberg), Prof. Dr. Martina Hartmann (LMU München), Prof. Dr. Bernd Päffgen (LMU München/BAdW) und Prof. Dr. Michael F. Zimmermann (Eichstätt/BAdW)

Sitzungssaal
16.15 Uhr

---

**Donnerstag, 12. September 2019**
**Die Zukunft des Mittelalters: Zur Relevanz der Mittelalterforschung im 21. Jhdt.**
Öffentlicher Abendvortrag im Rahmen der Tagung „Mittelalter im Fokus“, mit Prof. Dr. Steffen Patzold (Tübingen)

Plenarsaal
18.30 Uhr

## Oktober

**Mittwoch, 9. Oktober 2019**
**Recent Advances in Photonic Quantum Science and Technology**
Workshop im Rahmen des Jungen Kollegs, organisiert von Dr. Kai Müller (TU München/BAdW)

Sitzungssaal
10.00–18.00 Uhr
Anmeldung: kai.mueller@wsi.tum.de

---

**Dienstag, 8. bis Donnerstag, 10. Oktober 2019**
**„... ein tätiges Band zwischen der Seele und der Natur.“ Schellings Philosophie der Kunst im Kontext der Ästhetik und Kunst um 1800**
Öffentliche Tagung des Projekts „Schelling – Edition und Archiv“ in Kooperation mit der LMU München

Sitzungssaal (8.10.)
Internationales Begegungszentrum Amalienstr. 38, 80799 München (9.–10.10.)
jeweils ganztägig

---

**Mittwoch, 16. Oktober 2019**
**Mobilitätswende – Was sind Sie bereit zu tun?**
Unterhausdebatte in Kooperation mit acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, mit Prof. Dr.-Ing. Klaus Bogenberger (Universität der Bundeswehr München), Prof. Dr.-Ing. Ulrich Wagner (TU München/BAdW/acatech), Dr. Maik Böres (BMW) und Andreas Schuster (Green City e.V.). Moderation: Maren Schüpphaus (dialog:impulse) und Jeanne Turczynski (Bayerischer Rundfunk)

Plenarsaal
18.00 Uhr

---

**Mittwoch, 23. Oktober 2019**
**Entstehung des Lebens – Alles nur Zufall?**
Podiumsdiskussion, organisiert von der AG „Neugier als Wissenschaftshabitus“ des Jungen Kollegs, mit Prof. Dr. Dieter Braun (LMU München), Prof. Dr. Hans-Jörg Rheinberger (MPI für Wissenschaftsgeschichte Berlin) und Prof. Dr. Gert Wörheide (LMU München). Moderation: Dr. Jeanne Rubner (Bayerischer Rundfunk)

Plenarsaal
18.00 Uhr

---

**Freitag, 25. Oktober 2019**
**125 Jahre Thesaurus linguae Latinae**
Führungen für Schüler und Schülerinnen (vormittags),
Workshops für Studierende (nachmittags),
Festakt (abends)

Thesaurus-Bibliothek, Sitzungssaal
Nur mit Einladung

## November

Dienstag, 19. November 2019
**Buchpräsentation und Lesung**
Vorstellung des Handbuchs der deutschen Literatur Prags und der Böhmischen Länder, organisiert vom Adalbert Stifter-Verein e. V. in Kooperation mit der Adalbert Stifter-Ausgabe der BAdW

Sitzungssaal
19.00 Uhr

## Dezember

**Samstag, 7. Dezember 2019**
**Öffentliche Jahressitzung der BAdW**
mit Grußwort von Staatsminister Bernd Sibler MdL, Bericht von Akademiepräsident Prof. Dr. Thomas O. Höllmann sowie dem Festvortrag „Wirtschaft, Gesellschaft und Recht im digitalen Wandel“ von Prof. Dr. Josef Drexl, LL.M. (LMU München/BAdW)

Herkulessaal der Münchner Residenz
Residenzstraße 1, 80333 München
10.00 Uhr
Nur mit Einladung

## Im nächsten Heft: Zivilisationskrankheiten

Diabetes, Übergewicht, Allergien und Krebs im Fokus der Forschung

### Impressum

HERAUSGEBER
Prof. Dr. Thomas O. Höllmann
Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

REDAKTION
Dr. Ellen Latzin (el; verantwortlich)
Dr. Laura Räuber (lr)
Lisa Scherbaum (ls)
Gabriele Sieber (sie; Bildredaktion)

VERLAG UND ANSCHRIFT
Bayerische Akademie der Wissenschaften
Alfons-Goppel-Str. 11, 80539 München
Tel. 089/23031-1141, presse@badw.de
ISSN 1436-753X

ART DIRECTION
Studio Umlaut, www.studio-umlaut.com

GRAFIK
Daniela Wiesemann, www.danielawiesemann.de

BILDBEARBEITUNG
Karin Martin

DRUCK
Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung,
Alexandrastr. 4, 80538 München

PAPIER
SoporSet Premium Offset 120 gr/m²,
LuxoArt Samt 200 gr/m²

„AKADEMIE AKTUELL“
erscheint 3 x jährlich. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag der Freunde der BAdW enthalten.

Die Texte dürfen nur mit Genehmigung der BAdW reproduziert werden. Die Wiedergabe der Abbildungen ist mit den Inhabern der Bildrechte abzuklären. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der Autoren wieder.
Sie finden das Magazin auch unter www.badw.de.

ZEITSCHRIFT ABONNIEREN
www.badw.de/die-akademie/presse/zeitschrift-akademie-aktuell

BAdW

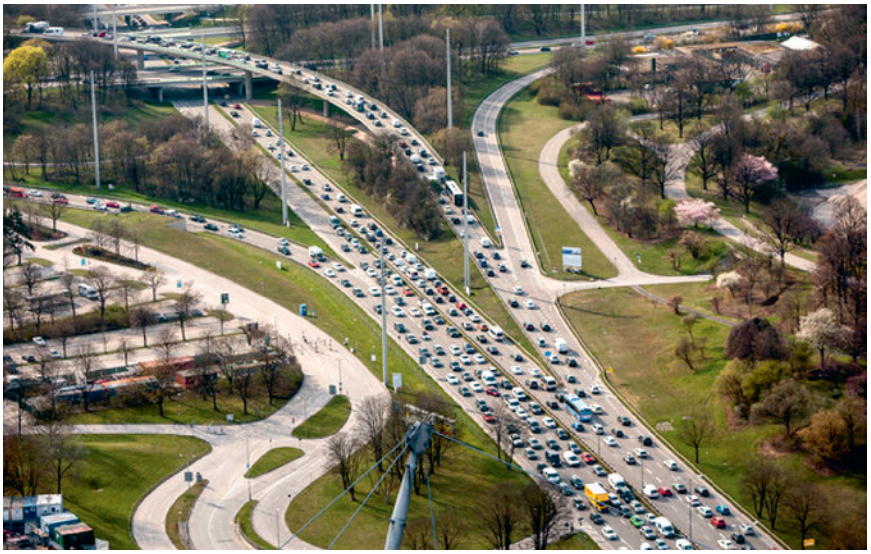
# Mobilitätswende – Was sind Sie bereit zu tun?

## Unterhausdebatte, 16. Oktober 2019, 18.00 Uhr

Fahrrad oder Flugtaxi? $CO_2$-Steuer oder PKW-Maut? Tempolimit oder Verbot von Inlandsflügen? Kontroverse Themen wie diese füllen derzeit Zeitungen und Talkshows. Eine Mobilitätswende ist nötig, aber wie soll sie aussehen? Und was ist jeder Einzelne bereit, dafür zu tun?

Die BAdW und acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften laden alle Interessierten ein, diese Fragen zu diskutieren und sich im Dialog mit anwesenden Experten verschiedener Fachrichtungen einen eigenen Standpunkt zu erarbeiten. Wie das funktioniert? Die Unterhausdebatte ist ein an die Debatten im britischen Unterhaus angelehntes Veranstaltungsformat, das die Gäste aktiv an der Diskussion beteiligt. Diskutieren Sie mit, setzen Sie sich – je nach Position – um, fragen Sie nach. Zwei Moderatorinnen sorgen, ähnlich dem Speaker des Unterhauses, für den nötigen Überblick sowie für einen geordneten Ablauf der Debatte. Am Ende wird sich zeigen, wie viel (und wen) die Diskussion in Bewegung setzen konnte und welche Möglichkeiten es gibt, den Verkehr sicher, staufrei und umweltfreundlich zu organisieren.

**Was? Unterhausdebatte: Mobilitätswende – Was sind Sie bereit zu tun?**
**Wann? Mittwoch, 16. Oktober 2019, 18.00 Uhr**
**Wo? Plenarsaal der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (in der Residenz)**



Verstopfte Straßen, versiegelte Böden:
In welcher Form wollen wir künftig mobil sein?

Fotos: B. Boissonnet/BSIP/Alamy Stock Foto; Florian Peljak/ picture alliance

# Die Fibel vom Monte San Martino

## Der Archäologe **Marcus Zagermann** über eine Gewandspange mit Geschichte

Foto **Myrzik und Jarisch**

Historie zum Anfassen: Die antike Bügelknopffibel aus dem Trentino.

Schwer zugänglich und erst in den späten 1990er Jahren entdeckt: Die spätantike Höhensiedlung Monte San Martino liegt hoch oben in den Bergen des Trentino, gut 20 Kilometer nördlich des Gardasees. In deutsch-italienischer Kooperation wurde die Anlage unter Beteiligung der BAdW bis 2015 ausgegraben. Mit den Fundstücken der Grabung beschäftigt sich Dr. Marcus Zagermann, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Akademieprojekt „Vergleichende Archäologie römischer Alpen- und Donauländer“. Sein Lieblingsstück ist eine Bügelknopffibel aus der 2. Hälfte des 5. Jhdts. n. Chr., die im antiken Straßenkörper entdeckt wurde. „Die Gewandspange steht stellvertretend für viele Fragen in Zusammenhang mit Höhensiedlungen und ihrer Erforschung: Was für Menschen lebten in den ‚castra‘? Wozu dienten die Anlagen? Und wann genau sind sie entstanden? Diese wohl von einem Mann getragene Fibel ist außergewöhnlich zierlich, möglicherweise sollte sie also keinen robusten Mantel verschließen, sondern war mit dem zugehörigen Gewand eher ein besonderes Schmuckstück.“ Denkbar, dass die unscheinbare Gewandspange aus dem Trentino hinweist auf die Präsenz einer offiziellen Elite, die in einer Zeit, in der sich die Sicherheitslage in den Alpen dramatisch änderte, hoch oben in den Bergen Vorratslager und Schutzfestungen errichtete. Protokoll und Podcast: ls

Dazu mehr im BAdW-Cast unter www.badw.de