

AUSGABE 24  
JULI 2024

RUPERTO CAROLA  
FORSCHUNGSMAGAZIN



UNIVERSITÄT  
HEIDELBERG  
ZUKUNFT  
SEIT 1386

VERGESSEN

&

ERINNERN



# LIEBE LESERINNEN UND LESER DER RUPERTO CAROLA,

das Begriffspaar VERGESSEN & ERINNERN steht für ein Forschungsfeld, in dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Heidelberg an elementaren Erkenntnissen beteiligt waren und sind: Dies sind beispielsweise die Entdeckung des Schlüsselgens der Alzheimerkrankheit ebenso wie grundlegende Arbeiten zu molekularen und neuronalen Mechanismen spezieller Gedächtnisleistungen. Diese 24. Ausgabe der RUPERTO CAROLA bietet einen Einblick in aktuelle Heidelberger Forschungsarbeiten in der Neurophysiologie, in der Psychologie und in der Medizin, die sich mit gedächtnisbezogenen Prozessen des Gehirns, aber auch mit unserem Immunsystem beschäftigen, für das Erinnern und Vergessen ein zentrales Prinzip bilden.

Die beiden Begriffe spielen darüber hinaus auch in anderen Forschungszusammenhängen quer durch die Fakultäten unserer Volluniversität eine wichtige Rolle: Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in dieser Ausgabe ihre Arbeit vorstellen, befassen sich etwa mit Fragen der Erinnerungskultur und mit Geschichtsnarrativen europäischer Nationen, mit Tropfsteinen und Meteoriten, die die Erinnerung an zehntausende Jahre zurückliegende Naturereignisse und an die Geburtsstunde der Erde bewahrt haben, oder mit neuartigen „Memory materials“ zur Speicherung von Informationen.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre mit vielen neuen Erkenntnissen, die nicht so bald in das Vergessen geraten!



Prof. Dr. Frauke Melchior  
Rektorin der Universität Heidelberg



KAPITEL

EXPERTINNEN IM GESPRÄCH  
AUF DER SUCHE NACH DER VERLORENEN ZEIT  
DIE GÖTTIN MNEMOSYNE UND DAS ENGRAMM IM GEHIRN  
IM GESPRÄCH MIT MONICA JUNEJA & HANNAH MONYER

6

ERINNERUNGSKULTUR  
VERGESSENE OPFER  
IMPULSE FÜR DIE REGIONALE ERINNERUNG  
FRANK ENGEHAUSEN

16

GESCHICHTE  
PATRIOTISCHE HELDEN ODER BLUTRÜNSTIGE AGGRESSOREN?  
GESCHICHTSNARRATIVE EUROPÄISCHER NATIONEN  
THOMAS MAISSEN

24

KULTURELLES ERBE  
LOST CITIES  
ZWISCHEN VERKLÄRUNG UND VERNACHLÄSSIGUNG  
STEPHANIE DÖPPER

32

KAPITEL

PSYCHOLOGIE  
DAS KOMMT MIR NICHT AUS DEM SINN  
DIE GRENZEN DES GEZIELTEN VERGESSENS  
JAN RUMMEL

42

NEUROPHYSIOLOGIE  
VOM SEEHASEN ZUM MENSCHEN  
PERSPEKTIVEN DER NEUROPHYSIOLOGIE  
ANDREAS DRAGUHN

50

DEMENTZFORSCHUNG  
DAS GROSSE VERGESSEN  
NEUARTIGE THERAPIEN GEGEN ALZHEIMER  
LUTZ FRÖLICH

62

IMMUNOLOGIE  
FLUCH UND SEGEN  
DAS GEDÄCHTNIS DES IMMUNSYSTEMS  
AXEL ROERS

70

KAPITEL



UMWELTGESCHICHTE  
ARCHIVE DER NATUR  
DETEKTIVISCHE SUCHE IN DER GEOLOGISCHEN  
VERGANGENHEIT  
INGMAR UNKEL

**84**

KOSMOCHEMIE  
RELIKTE DES URSPRUNGS  
METEORITEN BRINGEN DIE ERDGESCHICHTE ZURÜCK  
MARIO TRIELOFF

**92**

GEOWISSENSCHAFTEN & UMWELTPHYSIK  
ZEUGEN DER APOKALYPSE  
GESPEICHERTE GEHEIMNISSE  
SOPHIE WARKEN

**100**

PHYSICAL CHEMISTRY  
MEMORY MATERIALS  
TOWARDS LOW-ENERGY COMPUTING  
FELIX DESCHLER

**108**

IMPRESSUM

**117**

KAPITEL



RECHTSWISSENSCHAFTEN  
AUSGELISTET  
DAS RECHT AUF VERGESSEN IM INTERNET  
CHRISTIAN HEINZE

**120**

ISLAMWISSENSCHAFT  
EIN „MAMLUKISCHES WIKIPEDIA“  
BIOGRAPHISCHE ERINNERUNGSKULTUR  
IM MITTELALTERLICHEN KAIRO  
ANNA KOLLATZ

**128**

KULTURWISSENSCHAFT  
UMSCHREIBEN UND WEGLASSEN  
LUIS TRENKER ERZÄHLT...  
SOPHIA MEHRBREY, ANNIKA STOCKER & DANIEL WINKLER

**136**

KUNSTGESCHICHTE  
VERSCHRÄNKTE LEBENSKREISE  
DIE GÄSTEBÜCHER DES FRANZ MOUFANG  
HENRY KEAZOR & LIANE WILHELMUS

**144**



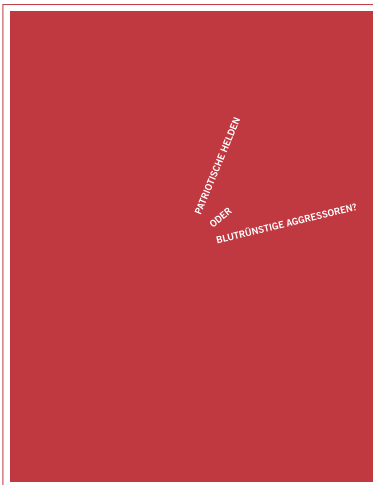
EXPERTINNEN IM GESPRÄCH  
AUF DER SUCHE NACH DER VERLORENEN ZEIT  
DIE GÖTTIN MNEMOSYNE UND DAS ENGRAMM IM GEHIRN  
IM GESPRÄCH MIT MONICA JUNEJA & HANNAH MONYER

6



ERINNERUNGSKULTUR  
VERGESSENE OPFER  
IMPULSE FÜR DIE REGIONALE ERINNERUNG  
FRANK ENGEHAUSEN

16



GESCHICHTE  
PATRIOTISCHE HELDEN  
ODER BLUTRÜNSTIGE AGGRESSOREN?  
GESCHICHTSNARRATIVE EUROPÄISCHER NATIONEN  
THOMAS MAIßEN

24



KULTURELLES ERBE  
LOST CITIES  
ZWISCHEN VERKLÄRUNG  
UND VERNACHLÄSSIGUNG  
STEPHANIE DÖPPER

32

# KAPITEL



**AUF DER SUCHE NACH  
DER VERLORENEN**

**ZEIT**



AUF DER SUCHE NACH DER VERLORENEN ZEIT

# DIE GÖTTIN MNEMOSYNE UND DAS ENGRAMM IM GEHIRN

IM GESPRÄCH MIT MONICA JUNEJA & HANNAH MONYER

Die Kunsthistorikerin Monica Juneja und die Neurobiologin Hannah Monyer sprechen über bewusstes Vergessen, Erinnerungskultur und zelluläre Signalprozesse, über individuelle Erinnerungen und kollektives Gedächtnis sowie über den Einfluss, den Vergangenes darauf hat, wie wir uns in Gegenwart und Zukunft zurechtfinden, während umgekehrt die Gegenwart die Erinnerung an die Vergangenheit verfälschen kann.

# N

Nicht erinnern, sondern vergessen sei der Grundmodus menschlichen und gesellschaftlichen Seins, erklärt die Kulturwissenschaftlerin Aleida Assmann, und die Philosophin Christine Abbt meint, dass jedes Vergessen eine Form des Erinnerns sei. Was sagen Sie aus der Sicht ihrer jeweiligen Disziplin dazu?

**Prof. Juneja:** Im Kontext des bekannten Zitats von Aleida Assmann geht es darum, was Erinnerung bedeutet und wie der Akt des Erinnerns zum Forschungsgegenstand wurde. Sie beschreibt, wie wichtig es ist, Erinnerungen abzurufen und als Narrativ zu systematisieren – so verstehen wir Erinnern in den Geisteswissenschaften. Das zweite Zitat beschreibt nach meinem Verständnis den Prozess, wie Erinnern und Vergessen sich gegenseitig konstituieren: Denn was man vergisst, was man verdrängt, und was man wieder bewusst als Erinnern abrufen, stellt immer eine Entscheidung dar.

# „Es gibt verschiedene Schichten von Erinnerung – auch Verschwiegene, das unbewusst trotzdem da ist.“



Monica Juneja

**Prof. Monyer:** Auch aus neurowissenschaftlicher Sicht ist das, was wir als Wissen abspeichern, ein Ergebnis von erinnern und vergessen, also von beiden Prozessen. Selbst bei ganz einfachen und kürzeren Inhalten erinnern wir nie alles, sondern nur eine bewusste oder auch weniger bewusste Auswahl. Erinnern ist nie eine Wiedergabe der Realität, wie sie tatsächlich war. Den normalen Vorgang des Vergessens – nicht pathologische Prozesse wie Demenz – kann man dabei nicht nur einfach als Nichtvorhandensein von Erinnern verstehen, sondern oft handelt es sich um einen aktiven Löschvorgang. Dieser Signalprozess in der Zelle wurde evolutionär selektioniert und kommt auch bei einer Fliege oder einem Wurm vor.

**Was passiert im Gehirn, wenn wir uns erinnern und wenn wir vergessen?**

**Prof. Monyer:** Die kognitive Psychologie beschäftigt sich schon seit mehr als 100 Jahren mit dem Vergessen, in den Neurowissenschaften sind die molekularen Signalwege beim Erinnern etwas besser untersucht als die Abläufe beim Vergessen. Mit „Erinnern“ meinen wir vor allem das, was wir „episodisches Gedächtnis“ nennen: Denken wir an unsere Vergangenheit, beschäftigt sich das episodische Gedächtnis damit, „was“ „wann“ und „wo“ stattgefunden hat. Auch Faktenwissen, das meist in einem Kontext steht, zählt zum episodischen Gedächtnis. Aber es gibt auch andere Formen von Gedächtnis: Wenn wir beispielsweise beim Radfahren gelernte und gespeicherte motorische Abläufe aktivieren, sind andere Moleküle und Hirnstrukturen involviert, und diese Form des Lernens überdauert besser und länger. Anders ist es, wenn wir eine Erinnerung aus dem Gedächtnis „hochholen“, dann wird diese auch verändert: Wir überschreiben sie, und dadurch vergessen wir auch wieder Teile davon.

**Prof. Juneja:** Und an dieses Überschreiben knüpfen die Geisteswissenschaften an, denn dort geht es tatsächlich darum, dass die Reflexion über die eigene Vergangenheit immer wieder neu narrativiert oder konfiguriert wird.

**Prof. Monyer:** Ich sehe große Gemeinsamkeiten beim gesellschaftlichen oder kulturellen Erinnern und Vergessen und beim individuellen, das jedes Mal neu generiert und kontextualisiert wird. Die Erinnerung wird in die Gegenwart gesetzt, denn sie dient dazu, dass ich mich hier und heute zurechtfinde. In den Neurowissenschaften sprechen wir von einem Engramm, womit wir die physiologische Spur meinen, die ein Reiz- oder Erlebniseindruck als dauerhafte strukturelle Änderung im Gehirn hinterlässt und die es ermöglicht, dass wir den Reiz zu einem späteren Zeitpunkt reproduzieren können. Die Änderungen in der Zelle werden beim Erinnern aber nochmals verändert, denn die Zelle muss neue Rezeptoren und Kanäle bilden, und die Erinnerungsspur, das heißt das Engramm, wird aktualisiert. Eine Erinnerung von heute unterscheidet sich also von

der Erinnerung vor fünf Tagen: Auf zellulärer Ebene lässt sich nachweisen, dass die Zelle neue Moleküle baut und Synapsen verändert.

**Prof. Juneja:** Sie sprachen von bewusstem Vergessen – das ist ein sehr wichtiges geisteswissenschaftliches Forschungsthema. Wenn man zu historischen Ereignissen forscht, die mit großer Gewalt verbunden waren, und mit Überlebenden und der nachfolgenden Generation über deren Erinnerungen spricht, dann spielen bei der Frage, was man bewusst vergisst beziehungsweise verdrängt und was man als Erinnerung an andere weitergibt, psychische, soziale und kulturelle Aspekte eine zentrale Rolle. Beispielsweise war bei der Teilung des indischen Subkontinents die Opfer-Täter-Grenze sehr verschwommen und es gab viel Gewalt im Rahmen unmittelbarer Nachbarschaft, sogar innerhalb von Familien: Frauen wurden von Vätern und Brüdern zum Selbstmord gezwungen, um die Ehre der Familie zu retten, weil sie Angst hatten, dass die Frauen vom Feind entführt würden.

Erinnerungen dieser Art werden in Familien oft unterdrückt, über solche Tabuthemen spricht man nicht. Das ist dieses bewusste Vergessen und selektive Erinnern, mit dem man durch Selektion eine neue Geschichte schreibt, um Narrative zu zementieren. Es gibt dann verschiedene Schichten von Erinnerung – eben auch Verschwiegene, das unbewusst trotzdem da ist. Als „tacit knowledge“ – wozu auch so etwas wie das Körpergedächtnis bei Routinefunktionen wie Radfahren zählt, das Sie erwähnten – bezeichnen wir implizites Wissen, dessen man sich nicht bewusst ist.

**Prof. Monyer:** Jede Erinnerung ist eine Summe aus Vergessenem und Erinnertem und wird von vielen Faktoren beeinflusst. Auch während des Erinnerns kann Vergessen erfolgen, nämlich wenn der Erinnerungsprozess gestört wird. Wenn wir etwas Neues lernen, dann ist das nicht anschließend einfach vorhanden, sondern es erfolgt noch über Stunden und Tage eine Konsolidierung des Gelernten. Wichtig ist dabei das sogenannte Replay im Schlaf, in dem noch einmal das Gelernte wiederholt und damit gefestigt wird. Wenn der Schlaf gestört wird, zum Beispiel durch Medikamente, Alkohol oder Schlafentzug, kann es nicht zu dieser Festigung kommen, so dass wir das Gelernte oder Teile davon wieder vergessen. Auch wenn neue Impulse kommen, bevor das Gelernte sich konsolidiert hat, führt das zum Vergessen – das ist besonders wichtig in unserer modernen Gesellschaft, in der schon Kinder permanent mit dem Handy oder anderen Gadgets beschäftigt sind, so dass dieser Konsolidierungsprozess ständig durch neue Signale gestört wird. Dass die Festigung des Gelernten noch nach Abschluss des Lernprozesses erfolgt, hat große Konsequenzen für die Arbeitshygiene: Direkt nach dem Lernen sollte erst einmal Ruhe einkehren, bevor man sich mit etwas anderem beschäftigt.

„Erinnern ist nie eine Wiedergabe der Realität, wie sie tatsächlich war.“



Hannah Monyer



PROF. DR. MONICA JUNEJA ist seit 2009 Professorin für Globale Kunstgeschichte an der Universität Heidelberg. Nach ihrem Studium der Geschichte, Kunstgeschichte, Philosophie und Politikwissenschaft in Delhi (Indien) wurde sie 1985 an der École des hautes études en sciences sociales in Paris (Frankreich) promoviert. Anschließend war sie als Professorin an der University of Delhi tätig und übernahm Forschungs- und Lehraufträge sowie Gastprofessuren an den Universitäten Bielefeld, Halle/Saale, Hannover und Wien (Österreich) sowie an der Emory University in Atlanta (USA). 2009 nahm Monica Juneja den Ruf auf die neu geschaffene Heidelberger Professur für Globale Kunstgeschichte an – die erste und nach wie vor einzige dieser Art im deutschsprachigen Raum. Die Professur ist am Heidelberg Centre for Transcultural Studies angesiedelt, das aus dem Exzellenzcluster „Asien und Europa im globalen Kontext“ hervorgegangen ist und sich unter Monica Junejas Leitung zu einem der führenden Institute im Bereich der Transkulturellen Studien entwickelt hat. 2023 wurde sie für ihr wissenschaftliches Lebenswerk mit dem Meyer-Struckmann-Preis ausgezeichnet.

Kontakt:  
juneja@hcts.uni-heidelberg.de

# „Die Dynamik des Erinnerns und Vergessens ist nicht nur für das Individuum identitätsbildend, sondern es gibt dabei auch kulturübergreifende kollektive Faktoren.“

Monica Juneja

In welcher Beziehung stehen Erinnerung und Gedächtnis zueinander?

**Prof. Monyer:** In den Neurowissenschaften untersuchen wir stärker die Erinnerung als das Gedächtnis. Wir beschäftigen uns mit ganz kurzen Episoden, mit klar definierten Paradigmen, um einzelne Variablen zu untersuchen, also beispielsweise, wie eine Aufgabe gelernt wird. Als Individuum haben wir sehr viele Erinnerungen, die uns in unserem Leben prägen, ohne dass wir wissen, wie bestimmend sie für uns sind. Erinnerungen lassen sich aber auch aktiv überschreiben, was bei Therapien genutzt wird, etwa bei der Behandlung von Phobien oder Traumata: Dabei geht es nicht um ein Löschen des Gewesenen, sondern um ein Umlernen, indem man jemanden in eine Situation bringt, in der bei dieser Person üblicherweise eine heftige emotionale Reaktion – zum Beispiel Angst oder Ekel – erfolgt, und in der er oder sie lernt, im neuen Kontext die Situation zu bewältigen. Außerdem gibt es das, was wir verdrängen, was aber immer noch als Engramm vorhanden ist. Das Gedächtnis ist dann die Summe des Ganzen, und es bestimmt uns in unseren Haltungen, unseren Präferenzen, unserem Geschmack.

**Prof. Juneja:** Für die Geisteswissenschaften ist in dieser Hinsicht die deutsche Sprache viel präziser als Englisch oder Französisch, wo der Übergang zwischen remembrance und memory oder mémoire und souvenir fließend ist. Die Kulturwissenschaftler Aleida und Jan Assmann haben ganz klar zwischen Erinnerung und Gedächtnis unterschieden und sprechen von kommunikativem und kulturellem Gedächtnis, die zusammen das kollektive Gedächtnis bilden – das ist ein bisschen vergleichbar mit den psychologischen und physiologischen Modi der Konsolidierung, die Sie beschrieben haben. Erinnerungen sind etwas Individuelles, das man abrufen kann – aber wie werden individuelle Erinnerungen zu kollektivem Gedächtnis? Hierbei können Faktoren wie Raum, Geschmack, Geruch oder Farben eine Rolle spielen, die als Erfahrungen teilweise bewusst sind und sich auf der Ebene der Erinnerung zu Gedächtnis konsolidieren.

Ein Beispiel aus meiner eigenen Forschung bietet die Architekturforschung: Als sich die islamische Gesellschaft zu ihrem Beginn geformt hat, traf man sich zu den Gebetszeiten in Medina im Hof des Propheten. Das

# DEAR READERS OF RUPERTO CAROLA,

The terms FORGETTING & REMEMBERING represent a field of research in which scientists of Heidelberg University have been, and continue to be, delivering fundamental insights: these include the discovery of the key gene at the root of Alzheimer's disease as well as pivotal research into the molecular and neural mechanisms of specific memory performance. This 24th edition of RUPERTO CAROLA offers a glimpse of current Heidelberg research in the fields of neurophysiology, psychology and medicine that deals with memory-related processes in the brain, but also with our immune system, whose functioning crucially depends on its ability to remember and forget.

The two terms also play an important role in other research across the faculties of our comprehensive university: the authors presenting their work in this edition investigate such topics as cultures of remembrance and historical narratives of European nations, dripstones and meteorites that carry the memory of natural events tens of thousands of years in the past and of the very birth of our planet, or novel "memory materials" for information storage. I wish you a stimulating reading experience, with many new insights that will hopefully not be soon forgotten!

Prof. Dr Frauke Melchior  
Rector of Heidelberg University

# „Jede Erinnerung ist eine Summe aus Vergessenem und Erinnertem und wird von vielen Faktoren beeinflusst.“

Hannah Monyer

war ein Innenhof mit einem Strohdach, das von ein paar Stämmen gestützt wurde. Diese Raumerinnerung eines Hofes mit Dach und Säulen hat sich mit der Zeit als kollektives Gedächtnis verfestigt: Bis heute haben die großen Freitagsmoscheen diese Struktur mit Säulengängen – das ist eine Erinnerung, die zementiert wurde und heute ein kulturelles Erbe für die über die ganze Welt verstreute muslimische Gemeinschaft darstellt.

**Was ist der Unterschied zwischen kollektivem Gedächtnis und Erinnerungskultur?**

**Prof. Juneja:** Das kollektive Gedächtnis ist eine Art soziale, kulturelle, emotionale Bindung, die eine Gemeinschaft zusammenhält – wie im Beispiel der Muslime und der Form ihrer Moscheen. Diese Gemeinschaft kann eine Nation sein, aber auch beispielsweise eine Community oder Gruppe, etwa von Migranten. Unter Erinnerungskultur verstehen wir die Gesamtheit der verschiedenen Formen des narrativierten oder ritualisierten oder performativen Erinnerns an bestimmte historische Ereignisse, beispielsweise an den Holocaust, an den Zweiten Weltkrieg oder auch an die Geschichte einer Nation, die nach der Entkolonialisierung unabhängig wurde. Es gibt verschiedene Formen der Erinnerung wie Geschichtsschreibung, Feste oder Friedhöfe für im Krieg Gefallene. Aber welche Erinnerungsformen und wessen Erinnerungen werden privilegiert und welche stehen nicht im Mittelpunkt? Es gibt eine offizielle Erinnerungskultur mit einer nationalen Perspektive, aber eine Nation ist nicht homogen, sondern setzt sich aus verschiedenen Gruppen mit unterschiedlichen Hintergründen, kulturellen Prägungen und Erfahrungen zusammen. Daher gibt es parallel verschiedene Arten von Gedächtnis – so hat beispielsweise jede einzelne Opfergruppe des Dritten Reichs wie Juden, Sinti und Roma

oder Homosexuelle ihr eigenes kollektives Gedächtnis mit Blick auf diese Zeit. Eine Pluralität von Erinnerungen innerhalb einer Gesellschaft kann Konflikte auslösen um die Privilegierung oder Kanonisierung selektierter Erinnerungskulturen zuungunsten von anderen.

Mittlerweile gibt es auch eine starke Bewegung, an Aspekte zu erinnern, die zwar Teil der nationalen Identität sind, aber lange ausgeblendet wurden. In vielen europäischen Ländern mit kolonialer Vergangenheit gibt es diasporische Gemeinschaften, deren Nachkommen dort sozialisiert wurden und heute verlangen, dass auch ihre mit einer anderen Weltregion verflochtene Geschichte Eingang in die Erinnerungskultur der Nation findet. Dadurch öffnet sich diese und das nationale „Wir“ wird auch in transkultureller Sicht definiert, indem historische Entwicklungen wie etwa Sklaverei, die die Nation geformt haben, nicht mehr ausgeblendet werden.

**Frau Monyer, Sie haben in vielen großen Projekten zu Gedächtnis und Gehirn geforscht – welche neuen Erkenntnisse haben Sie dabei gewonnen?**

**Prof. Monyer:** Vieles, was aus neurowissenschaftlicher Sicht über das menschliche Gedächtnis bekannt ist, weiß man erst seit einigen Jahrzehnten, und in dieser Zeit habe auch ich dazu gearbeitet. Bei den alten Griechen war die Göttin Mnemosyne für die Erinnerung zuständig, heute wissen wir, dass auf Zellebene ein bestimmter Rezeptor nötig ist, um das episodische Gedächtnis zu bilden. Ich war im Labor von Peter Seeburg am Zentrum für Molekulare Biologie der Universität Heidelberg daran beteiligt, die Zusammensetzung der Untereinheiten des Rezeptors und die DNA-Sequenz der verschiedenen Untereinheiten durch Klonierung zu entschlüsseln. Von da an konnten wir



# THE GODDESS MNEMOSYNE AND THE ENGRAM IN THE BRAIN

INTERVIEW WITH MONICA JUNEJA & HANNAH MONYER

What happens in our brain when we remember and when we forget? How can we use transcultural approaches to investigate the phenomena of remembering and forgetting? The art historian Monica Juneja and the neurobiologist Hannah Monyer talk about conscious forgetting, cultures of remembrance and cellular signalling processes, about individual memories and collective memory, about the influence of the past on how we navigate the present and future, and how the present may conversely distort our memory of the past.

“Every memory is a sum of things forgotten and things remembered. Which information is retained and which is lost is influenced by a multitude of factors,” explains Hannah Monyer. By “remembering”, she generally means the episodic memory, but she notes that there are other forms that involve different molecules and brain structures. She adds that when we retrieve a memory, we inevitably change its content: “We overwrite it and thereby forget parts of it.” The sum of all individual memories – including those that are actively overwritten, e.g. in the course of trauma therapy, and repressed memories that continue to be present as engrams – is the memory “that defines our attitudes, our preferences and our taste”.

Monica Juneja believes that conscious forgetting is a very important research topic for humanities scholars: she explains that in the wake of very violent historical events, many families repress the corresponding memories, essentially “rewriting” history through selective remembering in order to cement narratives. The distinction between collective memory and a culture of remembrance, she says, is that the former is “a type of social, cultural and emotional bond that holds a society together”, while the latter is the sum of all the different forms of narrated, ritualised or performative remembering of certain historical events. “These days, there is also a strong movement to remember certain aspects that are part of people’s national identity, but have long been ignored.” ●

PROF. DR MONICA JUNEJA has held a professorship of global art history at Heidelberg University since 2009. She studied history, art history, philosophy and political science in Delhi (India) and earned her PhD at the École des hautes études en sciences sociales in Paris (France) in 1985. She subsequently worked as a professor at the University of Delhi and held research and teaching positions and visiting professorships at the universities of Bielefeld, Halle/Saale, Hannover and Vienna (Austria), as well as at Emory University in Atlanta (USA). In 2009 Monica Juneja accepted the newly created Heidelberg Chair of Global Art History – the first, and to date only, of its kind in the Germanophone world. The chair is based at the Heidelberg Centre for Transcultural Studies, which originated from the Cluster of Excellence “Asia and Europe in a Global Context” and has, under Monica Juneja’s leadership, become one of the most prominent research institutions in the field of transcultural studies. In 2023 Monica Juneja was awarded the Meyer Struckmann Prize for her scientific lifetime achievement.

Contact: [juneja@hcts.uni-heidelberg.de](mailto:juneja@hcts.uni-heidelberg.de)

PROF. DR HANNAH MONYER is Medical Director of the bridge department “Clinical Neurobiology” located at Heidelberg University’s Medical Faculty Heidelberg, Heidelberg University Hospital and the German Cancer Research Center (DKFZ). After graduating university and obtaining her medical license, she worked as a junior doctor in Mannheim and in Lübeck, before transferring to Stanford University (USA) as a research assistant in 1986. In 1989, she returned to Heidelberg to conduct research at the Center for Molecular Biology of Heidelberg University (ZMBH). There, she obtained her teaching credentials in biochemistry in 1993, became an endowed professor in 1995 and began to build her own research group. In 1999, she was appointed Professor of Clinical Neurobiology at Heidelberg University’s Medical Faculty Heidelberg, followed by the establishment of the bridge department with the DKFZ in 2009. Hannah Monyer has received numerous awards for her scientific work, among them the Gottfried Wilhelm Leibniz Prize of the German Research Foundation – the most highly endowed research award in Germany – and the Lautenschläger Research Prize, endowed with 250,000 euros. In 2009 her project “GABA cells and memory”, which examines how inhibitory neurons coordinate neural networks and facilitate episodic memory, was selected for an Advanced Grant of the European Research Council (ERC). She received a second ERC Advanced Grant in 2024: the endowment of roughly two million euros will go towards funding her project “Vulnerable Inhibition”, which is expected to provide new approaches to explain the development of neurodegenerative diseases.

Contact: [h.monyer@dkfz-heidelberg.de](mailto:h.monyer@dkfz-heidelberg.de)

**“Every memory is a sum of things forgotten and things remembered. Which information is retained and which is lost is influenced by a multitude of factors.”**

Hannah Monyer

**“The dynamics of remembering and forgetting is not just part of an individual’s identity; it also involves cross-cultural, collective factors.”**

Monica Juneja



verstehen, was beim Erinnern zellulär vor sich geht. Man hat neue Techniken entwickelt, um zu erfassen, welche Prozesse beim Lernen und Erinnern in bestimmten Zellen und Hirnstrukturen ablaufen. All das habe ich entweder als Postdoc oder im eigenen Labor miterlebt und teilweise auch mitbestimmt.

Wir verstehen heute besser, warum uns Lernen im Alter schwererfällt. Dafür gibt es mehrere Gründe, beispielsweise, dass der „Mnemosyne Rezeptor“, ein sogenannter NMDA-Rezeptor, bei jungen Menschen effizienter arbeitet und länger geöffnet ist als bei älteren – deswegen fällt es Kindern viel leichter, Sprachen zu lernen. Wir wissen auch, dass das Gehirn in seiner Entwicklung nicht nur unterschiedlich plastisch ist, sondern dass es auch „windows of opportunity“ oder neuronale Fenster gibt, die sich irgendwann schließen, so dass wir bestimmte Inhalte nicht mehr lernen können. Ein Beispiel: Wir können zwar im Alter noch andere Sprachen lernen, auch wenn es länger dauert, aber beispielsweise können Japaner ab einem bestimmten Zeitpunkt das r und das l nicht mehr unterscheiden – wenn sich im Hörzentrum das dafür zuständige window of opportunity geschlossen hat. Wissen zu erwerben, ist ein Prozess, der stark bestimmt wird durch das bereits vorhandene Wissen. Unser Gehirn erkennt Muster und komplettiert eine neue Information durch bereits vorhandenes Wissen. Manche Dinge kann das Gehirn nicht erkennen, weil es nicht gelernt hat, sie zu sehen oder zu hören.

Frau Juneja, transkulturelle Ansätze gibt es in der Forschung noch nicht sehr lange. Wie können sie für das Forschungsthema Erinnern und Vergessen genutzt werden?

**Prof. Juneja:** Ein transkultureller Ansatz ist auch für die Untersuchung von Erinnerungspraktiken ertragreich. Die Dynamik des Erinnerns und Vergessens, über die wir am Anfang gesprochen haben, ist nicht nur für das Individuum identitätsbildend, sondern es gibt dabei auch kulturübergreifende kollektive Faktoren. So kann ein transkultureller Ansatz nicht nur verstehen helfen, wie Kulturen sich gegenseitig formen, sondern auch, warum und wie Konflikte entstehen. Im Graduiertenkolleg „Ambivalente Feindschaft“ beschäftigen wir uns aktuell damit, wie Feindschaft entsteht, und dabei geht es auch um die Verknüpfung von Erinnerungspraktiken und Feindschaft. Ich beschäftige mich mit der sehr konfliktreichen Beziehung zwischen Hindus und Muslimen auf dem indischen Subkontinent. Dabei werden von der Gegenwart ausgehende Erinnerungen an Konflikte immer wieder neu belebt: Die Konfliktparteien nehmen ihre gegenwärtigen Konflikte als Brille, um damit in die Vergangenheit zu blicken, und schaffen so eine Erinnerung der Vergangenheit auf Grundlage der heutigen Konflikte. So wird Feindschaft zwischen Gruppen legitimiert und zementiert.



**PROF. DR. HANNAH MONYER** ist Ärztliche Direktorin der Brückenabteilung „Klinische Neurobiologie“, die an der Medizinischen Fakultät Heidelberg der Universität Heidelberg, dem Universitätsklinikum Heidelberg und dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) angesiedelt ist. Nach Medizinstudium und Approbation in Heidelberg arbeitete sie zunächst als Assistenzärztin in Mannheim und in Lübeck, bevor sie 1986 als wissenschaftliche Mitarbeiterin an die Stanford University (USA) wechselte. 1989 kehrte sie nach Heidelberg zurück, um am Zentrum für Molekulare Biologie der Universität Heidelberg (ZMBH) zu forschen. Dort erhielt sie 1993 ihre Lehrbefugnis für Biochemie, wurde 1995 Stiftungsprofessorin und baute ihre eigene Forschungsgruppe auf. 1999 wurde sie zur Professorin für Klinische Neurobiologie an der Medizinischen Fakultät Heidelberg der Universität Heidelberg ernannt, 2009 folgte die Einrichtung der Brückenabteilung mit dem DKFZ. Für ihre wissenschaftlichen Leistungen wurde Hannah Monyer unter anderem mit dem höchstdotierten Forschungspreis Deutschlands, dem Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft, sowie dem mit 250.000 Euro dotierten Lautenschläger-Forschungspreis ausgezeichnet. 2009 erhielt sie einen Advanced Grant des Europäischen Forschungsrats (ERC) für das Projekt „GABA cells and memory“, um zu erforschen, wie hemmende Neurone neuronale Netzwerke koordinieren und episodisches Gedächtnis ermöglichen. 2024 erhielt sie einen zweiten ERC Advanced Grant, der mit rund zwei Millionen Euro ihr Projekt „Vulnerable Inhibition“ fördert, mit dem Hannah Monyer neue Erklärungsansätze bei der Entstehung neurodegenerativer Erkrankungen entwickeln will.

Kontakt:  
h.monyer@dkfz-heidelberg.de

Aber selbst wenn Feindschaft überwunden wird, bleibt die Erinnerung daran durch Narration erhalten. Nehmen wir das Verhältnis zwischen Deutschland und Frankreich, den beiden Antagonisten einer langen Feindschaft mit Kriegen und Vernichtung. Seit Adenauer und de Gaulle gibt es nun das Narrativ der deutsch-französischen Freundschaft – aber zugleich sehen wir in Frankreich in jedem Dorf Denkmäler für die Gefallenen der Kriege. Dadurch wie auch durch Familienerinnerungen wird die Geschichte, dass wir einmal Feinde waren, am Leben erhalten. Heute versuchen wir bewusst, das auf ganz verschiedenen Wegen wie Zusammenarbeit in der Forschung und Lehre, Schüleraustausch oder Städtepartnerschaften zu überwinden. Einerseits steht das europäische Projekt des Friedens gegenwärtig sehr im Vordergrund, aber auch wenn die Generationen mit Kriegserinnerung nach und nach verschwinden, wird sich andererseits die alte Erinnerung nur abschwächen, nicht verschwinden. Durch die Erinnerungskultur wird sie erhalten bleiben, denn Nationen feiern immer ihre Helden, und die sind häufig mit Krieg verbunden. ●

Das Interview führten  
Marietta Fuhrmann-Koch & Mirjam Mohr

**VERGESSENE**

**OPFER**

VERGESSENE OPFER

# IMPULSE FÜR DIE REGIONALE ERINNERUNG

FRANK ENGEHAUSEN

Seit wann und in welchem Ausmaß an die verschiedenen Opfergruppen des Nationalsozialismus erinnert wird, ist Folge eines Zusammenwirkens von historischer Forschung, erinnerungskulturellen Entscheidungen der Politik und der Öffentlichkeitsarbeit der Betroffenen. Eine bis heute weithin vergessene Opfergruppe sind Frauen und Männer, die im Dritten Reich zwangssterilisiert wurden: Erst Mitte der 1980er-Jahre fand ihr Schicksal Eingang in das öffentliche Bewusstsein, aber noch immer erhalten sie nicht die Aufmerksamkeit, die ihnen angesichts der hohen Zahl an Betroffenen zukommen müsste. Bei der Durchführung solcher Zwangssterilisationen, mit der sich die Forschung am Historischen Seminar beschäftigt, spielte lokal betrachtet die Heidelberger Universitätsmedizin eine Schlüsselrolle. Ob die Forschungsergebnisse auch zu einer Neuausrichtung der öffentlichen Erinnerung an diese Opfergruppe führen werden, bleibt abzuwarten.

„Die geschichtswissenschaftlichen Debatten über die Relevanz von Themen wirken mitunter in die außerwissenschaftliche Öffentlichkeit hinein und beeinflussen damit, wie dort erinnert und auch was dort vergessen wird.“

# E

Erinnern und Vergessen sind das Tagesgeschäft von Historikerinnen und Historikern. Aus einer unüberschaubaren Zahl von Quellen wählen sie diejenigen aus, von denen sie meinen, dass sie Relevanz besitzen für Themen, die sie für wichtig halten. Was nicht für wichtig gehalten wird und was sich wegen schwieriger Quellenlage nicht bearbeiten lässt, wird vergessen. Die Bedeutungszuschreibungen unterliegen einem fachinternen Aushandlungsprozess: Was die Geschichtswissenschaft heute für wichtig hält, unterscheidet sich deutlich von ihren Relevanzkriterien vor 100 Jahren, als man über sozialgeschichtliche Themen die Nase rümpfte, oder vor 50 Jahren, als kulturgeschichtliche Abhandlungen für Fingerspielerei gehalten wurden. Die großen Trends der Aushandlung wirken sich im Kleinen aus: Wenn eine Studie zu einem Thema vorgelegt wird, das die Fachkreise für weniger wichtig halten, wird sie spärlich bis gar nicht rezipiert und gerät vielleicht sogar selbst ganz in Vergessenheit.

Die geschichtswissenschaftlichen Debatten über die Relevanz von Themen wirken mitunter – je nach Fachdisziplin unterschiedlich und am stärksten in der Zeitgeschichte – in die außerwissenschaftliche Öffentlichkeit hinein und beeinflussen damit, wie dort erinnert und auch was dort vergessen wird. Historikerinnen und Historiker betreiben in dieser Öffentlichkeit allerdings kein alleiniges Agenda Setting, sondern sind Akteure neben anderen: den Leitmedien, den politischen Institutionen sowie Personengruppen, die von den Themen besonders betroffen sind und die Bereitschaft zeigen, dies publik zu machen. Wie in solchen Kontexten öffentlich erinnert und auch vergessen wird, sei im Folgenden in zwei Schritten beleuchtet: zunächst im skizzenhaften Überblick der Erinnerung an die Opfer der nationalsozialistischen Verfolgung und dann im Fokus auf eine weithin vergessene Opfergruppe, die auch für die Heidelberger Stadt- und Universitätsgeschichte aus fachhistorischer Sicht relevant ist, an die aber bislang noch fast gar nicht öffentlich erinnert worden ist.

#### **Geschichte der Nichtanerkennung und Nichtentschädigung**

Als Opfer der nationalsozialistischen Verfolgung wurden – was angesichts der monströsen Dimensionen des Holocaust nicht verwundern kann – nach 1945 in erster Linie die Jüdinnen und Juden wahrgenommen, wenngleich die öffentliche Erinnerung an ihre millionenfache Entrechtung,

Vertreibung und Ermordung erst seit den 1980er-Jahren quasi-institutionelle Formen mit Gedenkveranstaltungen zu den Novemberpogromen des Jahres 1938 gefunden hat. Dieses Gedenken dauert bis heute fort und wurde mit dem 2005 von den Vereinten Nationen eingeführten „International Holocaust Remembrance Day“ am 27. Januar ausgeweitet. Die seitdem geführten Diskussionen darüber, wie bei diesem Gedenktag an die Befreiung des Konzentrationslagers Auschwitz auch an andere Verfolgtengruppen erinnert werden kann und soll, verweisen auf die schwierige Geschichte der Nichtanerkennung und Nichtentschädigung von NS-Unrecht in den ersten Nachkriegsjahrzehnten: zum Beispiel auf die Schicksale der Sinti und Roma, die lange Zeit nicht als Opfer rassistischer Verfolgung wahrgenommen wurden, weil man amtlicherseits meinte, die nationalsozialistische „Zigeunerpolitik“ sei nichts anderes als Kriminalprävention gewesen.

Die Wahrnehmung und anschließend auch die öffentliche Erinnerung im Falle der Sinti und Roma änderte sich allmählich durch die rege Tätigkeit einer Bürgerrechtsbewegung der Betroffenen und ihrer Nachfahren, aus der der Zentralrat der Sinti und Roma hervorgegangen ist. Andere Opfergruppen verzichteten dagegen weitgehend darauf, öffentlich auf das ihnen zuteil gewordene Unrecht hinzuweisen: zum Beispiel die Zeugen Jehovas, deren Weltabgewandtheit der Erinnerung prinzipiell wenig Raum lässt. Wiederum andere verloren den Zugang zur Öffentlichkeit, wie die Kommunisten, die im ersten Nachkriegsjahrzehnt auch in Westdeutschland die Erinnerung an die NS-Verbrechen mitgetragen und mitgeprägt hatten und nach dem KPD-Verbot von 1956 zwangsweise verstummten, so dass ihre Opfergeschichte fast ausschließlich zu einem Narrativ der DDR wurde. Ihre Schicksale verschwanden hinter dem Eisernen Vorhang; erst nach dessen Fall wurden in den 1990er-Jahren zudem auch die millionenfach hauptsächlich aus Osteuropa ins nationalsozialistische Deutschland verschleppten Zwangsarbeiter als sehr große Opfergruppe in der Öffentlichkeit deutlich sichtbar.

#### Engagement und öffentliche Erinnerung

Welche Rolle das Engagement der Nachfahren von Betroffenen oder von Personen, die sich mit den Opfergruppen identifizieren, für die öffentliche Erinnerung spielt, lässt sich anhand aktueller Debatten verdeutlichen. Verschiedene Stimmen aus feministischen, homosexuellen und queeren Gruppen fordern die Anerkennung von lesbischen Frauen und auch Transpersonen als NS-Verfolgungsoffer und haben damit erste Erfolge erzielt, zum Beispiel mit der Aufstellung einer „Gedenkkugel“ auf dem Gelände des ehemaligen Frauenkonzentrationslagers Ravensbrück im Jahr 2022 oder mit einer politischen Würdigung dieser Gruppen in einer Gedenkstunde des Bundestags im Januar 2023.

So wie in diesem Fall agiert die Geschichtswissenschaft, die sich noch schwer damit tut, die Einzelfallgeschichten von queeren NS-Verfolgungsoffern einzuordnen, auch bei

#### Die Sammlung Prinzhorn

Die Sammlung Prinzhorn ist ein 2001 eröffnetes Museum für Kunst von Menschen mit psychischen Ausnahmeerfahrungen aus der Zeit von 1800 bis heute, das Teil des Zentrums für psychosoziale Medizin am Universitätsklinikum Heidelberg ist. Der historische Bestand der Sammlung umfasst rund 8.000 Zeichnungen, Aquarelle, Gemälde, Skulpturen, Textilien und Texte, die zwischen 1840 und 1945 von Patient:innen psychiatrischer Anstalten geschaffen wurden. Den größten Teil dieses Fundus hat der Arzt und Kunsthistoriker Hans Prinzhorn (1886 bis 1933) während seiner Zeit als Assistenzarzt an der Psychiatrischen Klinik der Universität Heidelberg zusammengetragen. Im Jahr 1922 publizierte er auf Grundlage seiner Sammlung die reich illustrierte Studie „Bildnerei der Geisteskranken“, die viele Kunstinteressierte und Künstler:innen seiner Zeit ansprach und zur Bilderbibel der Surrealist:innen wurde.

Seit 1980 wächst die Sammlung erneut durch Kunst von Psychatrieerfahrenen, so dass der aktuelle Bestand rund 40.000 Werke von mehr als 1.200 Künstler:innen umfasst. Aufgabe des Museums ist es, zum Wahrnehmen, Vermitteln und Erforschen dieser Kunst sowie ihrer Schöpfer:innen beizutragen, diesen damit eine Stimme zurückzugeben sowie Entstigmatisierung und gesellschaftliche Inklusion von Psychatrieerfahrenen zu befördern. Das Museum, das sich mit seinem weltweit unvergleichlichen Bestand erfolgreich in der internationalen Museumslandschaft positioniert hat und jährlich zwei bis drei thematische Ausstellungen zeigt, ist zugleich wissenschaftliche Einrichtung der Universität Heidelberg, die das Schicksal der Künstler:innen, ihre Werke und übergeordnete Fragestellungen erforscht.

[www.sammlung-prinzhorn.de](http://www.sammlung-prinzhorn.de)

„Im breiten außerwissenschaftlichen Diskurs über nationalsozialistische Verfolgungsoffer sind die Zwangssterilisationen weiterhin kaum präsent.“



**PROF. DR. FRANK ENGEHAUSEN** forscht und lehrt seit 2005 am Historischen Seminar der Universität Heidelberg zu Neuerer Geschichte. Er hat einen Arbeitsschwerpunkt in der südwestdeutschen Landesgeschichte des 19. und 20. Jahrhunderts und hat drei Forschungsprojekte zur Geschichte des Nationalsozialismus und seiner Folgen koordiniert beziehungsweise geleitet: „Geschichte der Landesministerien in Baden und Württemberg in der Zeit des Nationalsozialismus“ (2014 bis 2017), „Beamte nationalsozialistischer Reichsministerien: Rekrutierung – Karrieren – Nachkriegswege“ (2017 bis 2020) sowie „Reintegration, Schuldzuweisung und Entschädigung. Bewältigung und Nicht-Bewältigung der NS-Vergangenheit in den drei Vorgängerländern Baden-Württembergs“ (2018 bis 2021). 2022 erschien sein Buch „Tatort Heidelberg. Alltagsgeschichten von Repression und Verfolgung 1933-1945“.

Kontakt: Frank.Engehausen@zegk.uni-heidelberg.de

der öffentlichen Erinnerung an „Asoziale“ sowie „Berufsverbrecher und Berufsverbrecherinnen“, die in großer Zahl in Konzentrationslager verschleppt worden waren, nur vom Rand aus. Diese Personengruppe, für die sich seit 2023 der „Verband für das Erinnern an die verleugneten Opfer des Nationalsozialismus“ einsetzt, ist ebenfalls inzwischen quasiamtlich als erinnerungswürdig eingestuft worden, indem ihr ein Bundestagsbeschluss vom Frühjahr 2020 einen NS-Opferstatus zuerkannt hat. Was die beiden letztgenannten Opfergruppen betrifft, könnte fast der Eindruck entstehen, dass sich das öffentliche Erinnern weitgehend unabhängig vom geschichtswissenschaftlichen Fachdiskurs entwickelt – oder wenigstens doch mit erheblicher zeitlicher Verzögerung, da die einschlägigen Arbeiten zu den sozial stigmatisierten NS-Verfolgungsopfern teilweise mehr als ein Vierteljahrhundert alt sind.

### Die Opfergruppe der Zwangssterilisierten

Ein anderes Bild ergibt sich für die Opfergruppe der Zwangssterilisierten, auf die hier ein genauerer Blick geworfen werden soll. Seit dem Erscheinen einer breit angelegten Studie der Historikerin Gisela Bock zu dem Thema Mitte der 1980er-Jahre sind Ursachen, Verlauf und Folgen dieses Teilaspekts der nationalsozialistischen Medizinverbrechen in den großen Zügen bekannt: frühe Einführung des „Gesetzes zur Verhütung erbkranken Nachwuchses“ (Juli 1933) in Anknüpfung an zuvor in medizinischen Kreisen häufig diskutierte rassenhygienische Konzepte; Etablierung eines scheinrechtsstaatlichen Selektionsapparats mit Erbgesundheitsgerichten an der Spitze; intensive (Selbst-)Mobilisierung von Allgemeinmedizinerinnen und -medizinerinnen, beamteten Ärzten und Ärztinnen, Klinikleitungen und auch Fürsorgestellten zur massenhaften Inangsetzung von Verfahren; von 1934 bis 1945 ohne Rücksicht auf vor allem in kirchlichen Kreisen wahrnehmbare Kritik und auf vielfachen Widerstand Betroffener Zwangssterilisierung von mehr als 300.000 Frauen und Männern (mit dem Kollateralschaden von mehreren Tausend Todesfällen) zumeist nicht nach klaren medizinischen Indikationen, sondern unter dem Deckmantel der Diagnosen „erblicher Schwachsinn“, „Schizophrenie“ und „Alkoholismus“ mit sozialrassistischen Absichten; schließlich in den ersten Nachkriegsjahrzehnten keine Wiedergutmachung für die Betroffenen mit dem amtlichen Argument, dass es sich bei den Zwangssterilisationen nicht um spezifisch nationalsozialistisches Unrecht, sondern um ein gesundheitspolitisches Normalinstrument gehandelt habe, wie es auch in anderen Ländern in Gebrauch gewesen sei.

Unter diesen Voraussetzungen erwies sich die öffentliche Erinnerung an die Zwangssterilisationen im Nationalsozialismus als schwierig. Hinzu kam, dass viele Opfer aus Scham über die vermeintlichen körperlichen und geistigen Makel, die den Anlass für die Zwangssterilisation gegeben hatten, ihr Schicksal im Privaten belassen wollten und andere, insbesondere die sozial deklassierten, nicht über die nötigen

Ressourcen verfügten, um sich in der Öffentlichkeit Gehör zu verschaffen, und in ihrem Umfeld auch keine Hilfen dazu fanden. Insofern ist es nicht verwunderlich, dass erst 40 Jahre nach Ende der nationalsozialistischen Herrschaft das Thema eine gewisse öffentliche Resonanz fand. Bundespräsident Richard von Weizsäcker erwähnte in seiner – aus anderen Gründen – berühmt gewordenen Rede zum 40. Jahrestag des Kriegsendes in der Aufzählung der NS-Opfergruppen ganz deutlich auch die Zwangssterilisierten, für deren Belange sich kurz darauf mit dem „Bund der ‚Euthanasie‘-Geschädigten und Zwangssterilisierten“ ein Interessenverband von Betroffenen und ihren Angehörigen gründete.

In der Folge wurden dann auch die politischen Weichen gestellt, um die noch lebenden Opfer entschädigungsfähig zu machen: 1988 mit der Feststellung des Bundestags, dass die auf der Grundlage des Erbgesundheitsgesetzes durchgeführten Sterilisationen und Kastrationen nationalsozialistisches Unrecht waren, 1998 mit der pauschalen Aufhebung der Urteile der Erbgesundheitsgerichte und 2007 mit der symbolischen „Ächtung“ des Gesetzes von 1933 durch den Bundestag. In den historischen Fachkreisen hat das Thema seitdem regelmäßig Aufmerksamkeit gefunden in Form von medizingeschichtlichen sowie lokal- oder regionalgeschichtlichen Studien, deren Erträge zum Teil auch in kleineren Öffentlichkeiten Resonanz gefunden haben. Im breiten außerwissenschaftlichen Diskurs über nationalsozialistische Verfolgungsopfer sind die Zwangssterilisationen hingegen weiterhin kaum präsent.

### Impulse für die regionale Erinnerung

Auch am Historischen Seminar der Universität Heidelberg beschäftigen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus einem regionalgeschichtlichen Blickwinkel mit den NS-Verbrechen und marginalisierten Opfergruppen nationalsozialistischer Verfolgung. Der Verfasser dieser Zeilen widmet sich seit geraumer Zeit lokal- und regionalgeschichtlichen Studien zu verschiedenen Themenbereichen des 19. und 20. Jahrhunderts und insbesondere der Geschichte des Nationalsozialismus. Er hat diesen engeren geographischen Zugriff gewählt, weil er die Ausprägungen des Allgemeinen im Speziellen für besonders reizvoll hält und meint, dass sich Probleme in kleinräumiger Betrachtung oft besonders genau erkennen lassen. Hinzu kommt die inzwischen durch einige positive Erfahrungen gestärkte Annahme, dass die Barriere zwischen fachwissenschaftlichem Diskurs und öffentlicher Erinnerung in lokalen und regionalen Kontexten durchlässiger ist als in größeren – vermutlich aus dem einfachen Grund, dass Historisches für eine breitere Leserschaft umso interessanter ist, je leichter es sich mit deren eigenen Lebenswelten, und sei es nur der geographische Raum, in Verbindung bringen lässt.

Bisherige Erträge der Bemühungen waren zum einen Publikationen, die auch das Thema der Opfergruppen nationalsozialistischer Verfolgung berühren: In der Eigenwertschätzung

FORGOTTEN VICTIMS

# THE CASE FOR REGIONAL REMEMBRANCE

FRANK ENGEHAUSEN

The first part of the article traces the way in which the public remembers the victim groups of National Socialist persecution from the end of the Second World War to the present. It discusses the connections between historical research, political decisions regarding our commemorative culture and the public relations work of those affected. Current examples include discussions about queer and socially stigmatised people as victims of persecution.

The second part of the article is dedicated to the women and men who were forcibly sterilised during the National Socialist regime. They constitute a long-marginalised victim group that has only appeared in public discussions about National Socialist crimes since the 1980s, but still does not receive the attention it deserves in view of the high number of victims.

The conclusion of the article uses the Heidelberg case study to demonstrate the local dimensions of forced sterilisations and highlight the central role that Heidelberg university physicians played in the implementation and execution of these crimes between 1933 and 1945. Looking ahead, the question is whether the current memory of this dark chapter in Heidelberg University's history reflects its true gravity. ●

**PROF. DR FRANK ENGEHAUSEN** is a scholar of modern history who joined the teaching and research staff of Heidelberg University's Department of History in 2005. One of his specialities is the history of southwest Germany in the 19th and 20th centuries, and he has coordinated or headed three research projects on the history of National Socialism and its aftermath: The first, which ran from 2014 to 2017, dealt with the history of the Baden and Württemberg state ministries in the National Socialist era; the second, from 2017 to 2020, focused on civil servants in National Socialist Reich Ministries, their recruitment, careers and post-war lives; and the last, from 2018 to 2021, explored the subjects of reintegration, recrimination and reparations in the context of attempts and failure to cope with the National Socialist past in the three predecessor states of Baden-Württemberg. In 2022 he published a book entitled "Tatort Heidelberg. Alltagsgeschichten von Repression und Verfolgung 1933-1945" (Heidelberg crimes. Everyday stories of repression and persecution 1933-1945).

Contact: Frank.Engelhausen@zegk.uni-heidelberg.de

**“Remembering  
and forgetting  
are part of a  
historian’s  
day-to-day  
business.”**



## „Ungefähr zwei Drittel der in Heidelberg vorgenommenen Sterilisations- und Kastrationsoperationen fanden in den Universitätskliniken statt.“

steht an erster Stelle eine Dokumentation von Sondergerichtsverfahren mit dem „Tatort Heidelberg“, bei denen marginalisierte Opfer im Mittelpunkt standen: bei den leichteren Fällen Kommunisten und bei den schweren Fällen als „Asoziale“ und „gefährliche Gewohnheitsverbrecher und -verbrecherinnen“ abgestempelte und teilweise zum Tode verurteilte Kleinkriminelle. Zum anderen hat die Betreuung von akademischen Qualifikationsschriften Früchte getragen: zum Beispiel eine in Buchform veröffentlichte Masterarbeit über die NSDAP in Heidelberg oder eine abgeschlossene Doktorarbeit über Prostitution und Zuhälterei im „Dritten Reich“ in südwestdeutschen Großstädten.

Es ist zu erwarten, dass sich diese Reihe von Arbeiten, die Impulse auch für die regionale Erinnerung an den Nationalsozialismus und seine Opfer bieten, noch fortsetzen wird. Gerade abgeschlossen wurde eine Masterarbeit, deren Verfasserin, Diana Kail, erstmals den großen Aktenbestand zum Erbgesundheitsgericht Heidelberg ausgewertet und dessen Tätigkeit systematisch untersucht hat. Eklatant sind unter den Ergebnissen die sehr hohen Fallzahlen, die im Zuständigkeitsbereich des Gerichts um die Hälfte höher waren als im Durchschnitt des Deutschen Reiches, und bedrückend ist der Befund, mit dem die Studie dies erklärt: das reibungslose Zusammenspiel von Ärzten und Ärztinnen in unterschiedlichen Funktionen, Bürgermeister- und Schülämtern, Polizei und Justizbehörden sowie verschiedenen Fürsorgestellen, die jeweils nicht unter Druck agierten, sondern vielfach vorausseilenden Eifer zeigten und den Unrechtscharakter der erst durch ihr Mittun funktionierenden Zwangssterilisierungsmaschinerie gar nicht wahrnahmen oder ausblendeten.

### Schlüsselstellung der Universität Heidelberg

Blickt man auf die vielen Mittäter, werden die Zwangssterilisationen auch zu einem Thema der Geschichte der Universität Heidelberg, die in dem System dieser Medizinverbrechen eine Schlüsselstellung einnahm. Dass die Universität sich gleich 1933 um die Einrichtung einer „Forschungsstelle für Erbbiologie und Eugenik“ bemühte, um Planung und Durchführung der Zwangssterilisationen wissenschaftlich zu fundieren, stellt dabei ebenso einen Nebenaspekt dar

wie die Tatsache, dass unter den Opfern auch eine kleine Zahl Heidelberger Studierender war, darunter solche, die auf Prüfungssituationen mit psychischen Problemen reagierten, die dann als vererbbares Leiden diagnostiziert wurden. Der Hauptbefund betrifft vielmehr die Dimensionen der Mitwirkung der Heidelberger Universitätsmedizin an den Zwangssterilisationen: Von 631 Anträgen auf „Unfruchtbarmachung“, die in einer großen Stichprobe (bei einem Gesamt von mehr als 1.500 Fällen) untersucht wurden, stammt mehr als ein Viertel aus der psychiatrischen Universitätsklinik, das heißt, die Verfahren wurden dort in Gang gesetzt. Ungefähr zwei Drittel der in Heidelberg vorgenommenen Sterilisations- und Kastrationsoperationen fanden in den Universitätskliniken statt, und nicht zuletzt traten Heidelberger Universitätsmediziner als Gutachter in den Verfahren auf: darunter nicht nur der NS-ideologisch verbohrt Ordinarium für Psychiatrie und Klinikdirektor Carl Schneider, sondern auch besser beleumundete Professoren wie Viktor von Weizsäcker.

Unbekannt war die Beteiligung der Universität Heidelberg an den Zwangssterilisationen bislang nicht: So wurde in den einschlägigen medizinhistorischen Publikationen das Thema durchaus behandelt, wenngleich zumeist nur gestreift. Auch Anfänge einer öffentlichen Erinnerung an diesen Teil der Medizinverbrechen gab es: in der jüngeren Vergangenheit etwa die Kabinettausstellung „Bilder einer Zwangssterilisation“ sowie die Ausstellung „Menschen die noch hätten leben können“ in der dem Universitätsklinikum zugehörigen „Sammlung Prinzhorn“, einer bedeutenden Spezialsammlung von Kunstwerken von Psychiatriepatientinnen und -patienten. Die Dimensionen der Zwangssterilisationen in Heidelberg – immerhin handelt es sich bei den Betroffenen nach den in die Stadt verschleppten Zwangsarbeiterinnen und Zwangsarbeitern neben den Jüdinnen und Juden um die mit Abstand größte Gruppe von NS-Verfolgungsoptionen – können jetzt jedoch neu ermesen und bewertet werden. Ob auch die öffentliche Erinnerung an sie neu ausgerichtet wird, können Historikerinnen und Historiker nicht prognostizieren und schon gar nicht entscheiden. ●

PATRIOTISCHE HELDEN

ODER

BLUTRÜNSTIGE AGGRESSOREN?

PATRIOTISCHE HELDEN ODER BLUTRÜNSTIGE AGGRESSOREN?

# GESCHICHTSNARRATIVE EUROPÄISCHER NATIONEN

THOMAS MAISSEN

**Erinnern und Vergessen sind nicht nur bei Individuen komplementäre Phänomene, sondern auch bei historischen Kollektiven: Deren Selbstbild verdrängt, verbietet oder beschönigt oft die Erinnerung an die Entstehungsgeschichte der eigenen Nation, wenn diese auf unrechtmäßiger Gewalt beruht. Solche Vorgänge haben nicht nur unterschiedliche nationale Erinnerungsgemeinschaften hervorgebracht, sondern auch verschiedene wissenschaftliche Analyseansätze. Mit einem Fokus auf jüngere ost- und mitteleuropäische Staaten beschäftigt sich ein internationaler und interdisziplinärer Forschungsverbund unter Heidelberger Leitung mit Aggressoren in Geschichtsnarrativen und in der Erinnerungskultur europäischer Staaten. Dabei geht es nicht nur um bekannte Namen wie Napoleon, Hitler oder Putin, sondern auch um die historische Erinnerung an Gewalttäter, die wegen konträrer Deutungen bis heute das zwischenstaatliche Zusammenleben belastet.**

# D

„Das Vergessen – und ich möchte fast sagen: der historische Irrtum – spielt bei der Erschaffung einer Nation eine wesentliche Rolle, und daher ist der Fortschritt der historischen Erkenntnis für das Nationalgefühl oft eine Gefahr.“ So formulierte der französische Historiker Ernest Renan 1882 in seinem berühmten Vortrag „Qu'est-ce qu'une nation?“ das Spannungsverhältnis zwischen Geschichtswissenschaft und kollektivem Gedächtnis. Denn, so fuhr Renan fort, „historische Untersuchungen bringen die Gewalttaten ans Licht, die am Anfang aller politischen Formationen standen“. So sei die Vereinigung von Nordfrankreich und Okzitanien in den Albigenserkriegen (1209 bis 1229) ebenso durch Ausrottung und Terror erfolgt wie die Überwindung der religiösen Gegensätze nach der Reformation. „Das Wesen einer Nation besteht darin, dass alle Individuen viele Dinge gemeinsam haben, aber auch, dass sie viele Dinge vergessen haben. (...) jeder französische Bürger muss die Bartholomäusnacht [1572] und die Mاسaker im Süden des Landes im dreizehnten Jahrhundert vergessen haben.“ Ganz in Renans Sinn meinte Präsident Georges Pompidou 1972, als er einen führenden Kollaborateur und Judenmörder begnadigte, man müsse einen

Schleier werfen und diese Jahre vergessen, in denen die Franzosen einander nicht mochten, untereinander zerstritten waren und sich sogar gegenseitig umbrachten.

Nationen sind also nicht nur Erinnerungsgemeinschaften, sondern auch Zusammenschlüsse von Menschen, die dasselbe verdrängen, bis es vielleicht tatsächlich vergessen ist. Friedrich Nietzsche sah darin eine lebensbejahende Fähigkeit: „Die Heiterkeit, das gute Gewissen, die frohe Tat, das Vertrauen auf das Kommende – alles das hängt, bei dem einzelnen wie bei dem Volke, davon ab, dass es eine Linie gibt, die das Übersehbare, Helle von dem Unaufhellbaren und Dunkeln scheidet; davon, dass man ebenso gut zur rechten Zeit zu vergessen weiß, als man sich zur rechten Zeit erinnert; davon, dass man mit kräftigem Instinkte herausfühlt, wann es nötig ist, historisch, wann, unhistorisch zu empfinden.“ Unhistorisches Empfinden befreit von den Fesseln der Vergangenheit, und für Nietzsche war ein starker Wille dazu fähig, diese abzuwerfen: „Das habe ich getan“, sagt mein Gedächtnis. „Das kann ich nicht getan haben“ – sagt mein Stolz und bleibt unerbittlich. Endlich – gibt das Gedächtnis nach“, schrieb er in „Jenseits von Gut und Böse“.

Nietzsche spricht in diesem berühmten Zitat vom Individuum. Doch die Parallelen „bei dem einzelnen wie bei dem Volke“ sind offensichtlich: Der Nationalstolz dürfte noch erfolgreicher dabei sein, die störende Erinnerung an eigene Verfehlungen nicht nur zu beschweigen oder zu verdrängen, sondern zu zerstören und auszulöschen. Mit den Opfern staatlicher Willkür wurden die Spuren entsorgt, die an sie erinnerten. Wer trotzdem das Erinnern wagte, den konnte dasselbe Schicksal erwarten oder doch zumindest

**„Hier der kreative Zerstörer von Konventionen, dort der krankhafte Rebell gegen die bürgerliche oder völkerrechtliche Ordnung – in diesem Spannungsfeld präsentieren sich viele Aggressoren.“**

# „Ängste vor dem aggressiven Nachbarn sind konstitutiv für das historische Selbstverständnis aller Nationen.“

ein Verbot – wie bei der noch zu Sowjetzeiten gegründeten russischen Menschenrechtsorganisation Memorial, die Ende 2021 verboten wurde und 2022 den Friedensnobelpreis erhielt.

Die Zusammenhänge und Unterschiede von individuellem und kollektivem Gedächtnis waren in Deutschland ein zentrales Thema für den unlängst verstorbenen Kulturwissenschaftler Jan Assmann und seine Gattin Aleida. In Frankreich war der Soziologe und Philosoph Maurice Halbwachs äußerst wirkungsreich, der nicht zuletzt das Konzept der Erinnerungsorte (Lieux de mémoire) des Historikers Pierre Nora inspirierte. Nora verteidigte in impliziter Auseinandersetzung mit Renan das warme, emotionale und identitätsstiftende historische Gedächtnis gegen die kalte, kritisch sezierende und so entfremdende Geschichtswissenschaft.

## Ein erinnerungspolitischer Sonderfall

Bereits diese wenigen Namen illustrieren nicht nur die offensichtlichen Unterschiede in den nationalen Erinnerungskulturen, sondern auch bei deren Erforschung. Die Bundesrepublik Deutschland ist weltweit und welthistorisch gesehen insofern eine wohl einzigartige Ausnahme, als sie die eigene, vergangene Schuld und deren Opfer in das Zentrum des Gedenkens gestellt hat (siehe den Beitrag von Frank Enghausen ab Seite 16). Bereits der Blick auf die anderen beiden Achsenmächte des Zweiten Weltkriegs bestätigt dies: Japan relativiert bis heute die Zwangsprostitution von Koreanerinnen, Italien hat eine Ministerpräsidentin aus einer postfaschistischen Partei, die ihr „unbeschwertes“ Verhältnis zu diesem historischen Erbe bekennt. Solche Kontinuitäten mögen moralisch irritieren, sie sind aber weltgeschichtlich die Regel.

In Deutschland sind nicht seit 1945, aber seit den 1970er-Jahren etliche Generationen von Schülerinnen und Schülern Objekt dieses erinnerungspolitischen Experiments, das die Verantwortung für Völkermord und Weltkrieg bekennt und daraus die Lektionen für die Zukunft ziehen will. Ob

dieses Geschichtsbild langfristig Erfolg haben wird, muss sich noch weisen, ebenso sein Modellcharakter. Umstritten geblieben ist jedenfalls die Übertragung auf die EU, wenn der Integrationsprozess damit begründet wurde, dass alle europäischen Nationen am Holocaust beteiligt gewesen sind. Eine solche geteilte Ursünde ist nicht nur für Polinnen und Polen unerträglich. Vielmehr soll ihnen die EU die Gewähr geben, dass sie nie mehr, wie es in ihrer Vergangenheit wiederholt geschah, zwischen Deutschen und Russen aufgeteilt werden.

Solche Ängste vor dem aggressiven Nachbarn sind konstitutiv für das historische Selbstverständnis aller Nationen. Die chinesische Mauer, die beiden „Vaterländischen Kriege“ Russlands und die Kubakrise dokumentieren auch durch ihre gedächtnispolitische Nachwirkung, dass sich selbst die mächtigsten Staaten über solche narrativen Muster definieren. Zu ihren Kernelementen gehören ungerechtfertigter und widerrechtlicher Überfall, heroische Abwehr, freiheitsdurstige Résistance, Leiden der Opfer. Erst recht ist das bei den vielen kleineren und oft jungen Staaten in Mittel- und Osteuropa der Fall, die in der – historisch betrachtet nicht grundlosen – Angst leben, dass sie wieder von der Landkarte verschwinden könnten. Slowenien wurde 1991 erstmals ein eigener Staat; der Anspruch des Kosovo auf diesen Status ist umstritten; die baltischen Staaten erinnern sich nur zu gut daran, dass unter Stalin ihre 1918 erstmals erlangte Unabhängigkeit schon 1940 wieder verloren ging; und das Existenzrecht der Ukraine wird von seinem mächtigen Nachbarn explizit und mit Waffen bestritten.

## Historische Traumata in Mittel- und Osteuropa

Die mit solchen Erfahrungen verbundenen historischen Traumata sind in Westeuropa oft wenig bekannt und schon gar nicht internalisiert. Vor diesem Hintergrund vereint ein internationales Forschungsprojekt unter meiner Leitung rund fünfundzwanzig arrivierte Forscherinnen und Forscher sowie etwa zehn auf der Stufe Postdoc und Promotion, um seit 2023 in einem „Ladenburger Kolleg“ Studien

zum Thema „Der Aggressor: Selbst- und Fremdwahrnehmung eines Akteurs zwischen den Nationen“ zu verfassen (siehe Infokasten). Mit ihren internationalen Biographien decken die Beteiligten einen Großteil der europäischen Nationen ab und untersuchen gezielt einige der hier erwähnten Akteure in Mittel- und Osteuropa.

Gerade aus der Zeit des Zweiten Weltkriegs gibt es dort zahlreiche „kleinere“ Aggressoren, deren Deutung zwischenstaatliche Verhältnisse belastet, weil sich die Nationen sehr konträr an sie erinnern. Über den Kreis von rechtsextremen Verschwörungstheoretikern hinaus und namentlich in kirchliche Kreise hinein reichen die positive Berufung auf den Kroaten Ante Pavelić, den Slowaken Jozef Tiso, den Ungarn Miklós Horthy oder den Rumänen Ion Antonescu. Ihre beträchtliche Popularität in konservativen Kreisen ihrer Heimat kontrastiert mit scharfer Ablehnung im Ausland, weil sie militärisch gegen Nachbarvölker vorgingen und bei der Ermordung von Juden, Sinti und Roma mitwirkten.

Besonders aktuell ist der Streit um Stepan Bandera, den Wladimir Putins Regierung in eine NS-Genealogie einreihet. Tatsächlich erkennen nicht nur Russen, sondern auch Polen und Juden in Bandera einen Verantwortlichen für viele Massaker, wogegen er in der Ukraine den Widerstand gegen Stalins Sowjetunion symbolisiert. Putin, der eine ebenso revisionistische Außen- wie Geschichtspolitik betreibt, hat sich aktuell selbst unter die obigen Beispiele eingereiht: Für die Ukraine und die westlichen Öffentlichkeiten ist er ein Aggressor, während er seinen Krieg als prophylaktische Verteidigung Russlands gegen Nazis und die NATO verbrämt und damit nicht nur in der Heimat Gefolge findet.

Bei uns ein Held, jenseits der Grenze ein Aggressor – so lässt sich diese Wahrnehmung häufig zusammenfassen. Allerdings zeigt sich bei der Beschäftigung mit dem Phänomen nationaler Feindbilder, dass diese viel öfter auf das Kollektiv zielen als auf eine konkrete historische Persönlichkeit. Sowohl juristisch wie historiographisch gesehen, machen solche Formulierungen einen großen Unterschied, wenn Ursachen und Verantwortlichkeiten definiert werden sollen. Der Wiener Kongress ächtete 1815 allein Napoleon Bonaparte, weil er „sich selbst außerhalb aller bürgerlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse versetzt und sich als Feind und Störer der Ruhe der Welt der öffentlichen Strafe preisgegeben“ habe. Der Friede von Versailles sprach dagegen 1919 im berühmten Artikel 231 kollektiv von einer „aggression of Germany“, was die Polemik gegen die „Kriegsschuldfrage“ befeuerte. Wenn „Hitler Polen angegriffen hat“, kann dies apologetisch gesagt werden, als ob „die Deutschen“ ihm nur widerwillig gefolgt wären; und wenn „Deutschland Polen besetzte“, kann dies bedeuten, dass der aktuelle Nachfolgestaat noch immer Verbindlich-

keiten hat, obwohl der konkrete Angreifer schon vor langer Zeit gestorben ist.

### Napoleon als ein Paradigma

Der Blick auf solche semantischen Feinheiten ist keine akademische Spielerei, sondern kann offensichtlich erhebliche juristische und politische Bedeutung haben. Gerade deshalb ist es wichtig, sich im Rahmen unserer erinnerungskulturellen Forschungen mit den Konzepten „Aggressor“ und „Aggression“ zu beschäftigen. Erstaunlicherweise wurden diese Kategorien in der Geschichtswissenschaft bisher kaum erörtert, obwohl die Wörter in ungezählten historischen Werken vorkommen. Sie sind spätantiken Ursprungs und beziehen sich im Römischen Recht auf den individuellen Angreifer bei einer Gewalttat. Zuerst wohl in den französischen Religionskriegen, dann in den zwischenstaatlichen Konflikten des 17. Jahrhunderts bahnte sich der Kollektivsingular „Aggressor“ seinen Weg in die Publizistik und vor allem in das Völkerrecht, zuerst in den romanischen Sprachen, dann im Englischen.

Im Deutschen geschah dies erst in der Aufklärungszeit. Damals rechtfertigte der Jurist Emer de Vattel den Widerstand gegen einen Aggressor naturrechtlich als Notwehr: Wie ein Individuum seien aggressive Staaten „Störenfriede des öffentlichen Friedens und Geißeln der Erde, die, von gesetzlosem Machthunger beflügelt oder vom Stolz und der Wildheit ihrer Gesinnung getrieben, ohne Recht und Verstand zu den Waffen greifen; (...) zwar werden sie durch die törichte Bewunderung des gemeinen Volkes fast vergöttert, aber in Wirklichkeit sind sie die grausamsten Feinde des Menschengeschlechts und müssen als solche behandelt werden“.

Wie das obige Zitat von 1815 zeigt, hatten die alliierten Diplomaten auf dem Wiener Kongress ihren Vattel gelesen, als sie Napoleon ächteten. Über den Versailler Vertrag, den Briand-Kellog-Pakt von 1928, die Nürnberger Prozesse und die UN-Charta ist die „Aggression“ zu einem völkerrechtlichen Straftatbestand geworden. Er wird definiert als Anwendung von Waffengewalt durch einen Staat gegen die Souveränität, territoriale Integrität oder politische Unabhängigkeit eines anderen Staates. Damit einher geht die moralische Ächtung, die aber in einem Spannungsverhältnis nicht nur zur juristischen, sondern auch zur philosophischen und psychologischen Begriffsbildung steht. Ein wichtiger Impulsegeber war Friedrich Nietzsche, der seinerseits Napoleon bewunderte, eine „Synthesis von Unmensch und Übermensch“. Aggression erschien ihm als Ausweis der Lebens- und Gestaltungskraft von Individuen wie Kollektiven, ja als „Grundtrieb“, der Freiheit durch Machterweiterung verwirklichte. Davon ausgehend konnte der Rechtsphilosoph Carl Schmitt schreiben, dass jedes neugeborene Kind mit Gottes Hilfe als Aggressor auf die Welt komme – weil es in einen Kampf um das Überleben



**PROF. DR. THOMAS MAISSEN** ist seit 2004 ordentlicher Professor für Neuere Geschichte an der Universität Heidelberg. Nach Studien in Basel, Rom und Neapel sowie Paris wurde er 1994 in Basel promoviert und 2002 in Zürich habilitiert. Er ist seit 2006 Mitglied der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, war Fellow der École des hautes études en sciences sociales (EHESS) in Paris, am Institute for Advanced Study in Princeton (USA), am Basler Forschungskolleg „Legitimität und Religion“ und am Marsilius-Kolleg der Universität Heidelberg. Thomas Maissen gründete und leitete die Heidelberger Graduiertenschule für Geistes- und Sozialwissenschaften und wirkte in den Leitungsgremien des Heidelberger Exzellenzclusters „Asia and Europe“. Von 2013 bis 2023 war er beurlaubt und leitete das Deutsche Historische Institut in Paris.

Kontakt: [thomas.maissen@zegk.uni-heidelberg.de](mailto:thomas.maissen@zegk.uni-heidelberg.de)  
[@zegk.uni-heidelberg.de](https://www.instagram.com/zegk.uni-heidelberg.de)

PATRIOTIC HEROES OR MURDEROUS AGGRESSORS?

# HISTORICAL NARRATIVES OF EUROPEAN NATIONS

THOMAS MAISSEN

Remembering and forgetting are complementary phenomena, not just in individuals, but also in historical collectives. The latter frequently construct their self-image by suppressing, prohibiting or euphemising the memories of their own historical origin, where this was based on unlawful violence. This practice has not only given birth to different national communities of shared memory, but also to different scholarly approaches to their analysis. Germany is probably unique in world history in that the nation's guilt, and its victims, have become central aspects of public memory.

Italy and Japan, which were Germany's war allies, have quite different memory cultures; the same applies, a fortiori, to neighbouring countries like France or Poland. The founding narrative of most EU member states, particularly the relatively young and small ones in Central and Eastern Europe, is not based on the collective crime of the Holocaust, but on their fear of the aggressive neighbour. This is the background against which an international research project is investigating "The aggressor. Self-perception and external perception of an actor between nations".

In addition to the likes of Napoleon, Hitler and Putin, the project deals with the historical memory of perpetrators of violence that are less well known in the West but continue to strain relations between modern nations. Figures like the Ukrainian Stepan Bandera are viewed as patriotic heroes by many at home, and as murderous aggressors by their neighbours. The research project tests the genuinely legal categories of "aggressor" and "aggression" for the purposes of historical scholarship. The fact that they are morally charged is due not least to their appearance in the works of Friedrich Nietzsche and Sigmund Freud. Their contrasting notions of the aggressor informs perception to this day: creative destroyer of conventions, on the one hand, pathological rebel against civil order and international law, on the other. ●

**PROF. DR THOMAS MAISSEN** has been a tenured professor of modern history at Heidelberg University since 2004. He studied in Basel, Rome, Naples and Paris and completed his doctorate in Basel in 1993 and his habilitation in Zurich in 2002. He was elected a member of the Heidelberg Academy of Sciences and Humanities in 2006, was a fellow of the *École des hautes études en sciences sociales* (EHESS) in Paris and a fellow of the Institute for Advanced Study in Princeton (USA), the Basel research group “Legitimacy and Religion” and the Marsilius Kolleg of Heidelberg University. Thomas Maissen founded and headed the Heidelberg Graduate School for Humanities and Social Sciences and served on the executive committees of the Heidelberg Cluster of Excellence “Asia and Europe”. From 2013 to 2023, he was the director of the German Historical Institute in Paris.

Contact: [thomas.maissen@zegk.uni-heidelberg.de](mailto:thomas.maissen@zegk.uni-heidelberg.de)

**“Nations are not just communities of shared memory, but also collectives of people who repress the same memories until they may actually be forgotten.”**



### „Ladenburger Kolleg“: Der Aggressor. Selbst- und Fremdwahrnehmung eines Akteurs zwischen den Nationen

Mit Aggressoren in Geschichtsnarrativen und in der Erinnerungskultur europäischer Staaten beschäftigt sich der internationale und interdisziplinäre Forschungsverbund „Der Aggressor: Selbst- und Fremdwahrnehmung eines Akteurs zwischen den Nationen“. Das „Ladenburger Kolleg“ untersucht die Bedeutung von Feindbildern bei der Nationen- und Staatsbildung sowie konkurrierende Geschichtsdeutungen nationaler Helden. Im Mittelpunkt stehen Darstellungen historischer Persönlichkeiten in Wissenschaft, Medien und aktueller Politik, wobei identitätsstiftende Deutungsmuster und Instrumentalisierungen untersucht werden. Ein besonderes Augenmerk liegt auf sozialen Medien und jüngeren Phänomenen wie Computerspielen.

„Ladenburger Kollegs“ sind eine Schwerpunktförderung der in Ladenburg ansässigen wissenschaftsfördernden Daimler und Benz Stiftung. Diese hat das Aggressoren-Projekt aus rund 50 Bewerbungen für die Förderlinie „Geschichtsnarrative in Europa zwischen Konflikt und Dialog“ ausgewählt und fördert es von 2023 bis 2026 mit 1,5 Millionen Euro. Beteiligt sind rund fünfundzwanzig etablierte und etwa zehn jüngere Forscherinnen und Forscher aus verschiedenen europäischen Ländern. Wissenschaftlicher Sprecher ist der Heidelberger Historiker Prof. Dr. Thomas Maissen. Kooperationspartner sind unter anderem das Graduiertenkolleg „Ambivalente Feindschaft“ an der Universität Heidelberg, der International Council of Museums in Paris, das Leibniz-Zentrum für Zeithistorische Forschung in Potsdam und die Max Weber Stiftung in Bonn.

<https://www.uni-heidelberg.de/de/der-aggressor>

<https://www.daimler-benz-stiftung.de/cms/de/forschen/ladenburger-kollegs.html>

eintrete. Im selben Geist behaupteten Dichter des George-Kreises ebenso wie NS-Funktionäre, dass Napoleon wegen seines „Ausdehnungs- und Eroberungsdrangs“ den Deutschen „gehöre“.

In die entgegengesetzte Richtung argumentierte Sigmund Freud, als er das Konzept der Aggression in die entstehende Psychologie einführte. Anders als der auch von ihm geschätzte Nietzsche pathologisierte Freud die Aggression, die er auf einen „Todestrieb“ zurückführte, der Zerstörung, Hass und Grausamkeit bezwecke – gegen andere Menschen oder aber gegen sich selbst: „Je mehr ein Mensch seine Aggression meistert, desto mehr steigert sich die

Aggressionsneigung seines Ideals gegen sein Ich“. Solche Vorstellungen prägten die Begriffsbildung auch in anderen Nationalsprachen, so in der Definition von Aggression als „hostile or destructive behavior“ in der englischen Freud-Übersetzung von 1912.

### Historiographische Interpretationsspielräume

Hier der kreative Zerstörer von Konventionen, dort der krankhafte Rebell gegen die bürgerliche oder völkerrechtliche Ordnung – in diesem Spannungsfeld präsentieren sich viele Aggressoren. Erstere (Um-)Deutung erleichtert ihren Heimatvölkern das Vergessen dessen, was ihre aggressiven Helden anderen Nationen angetan haben. Die zweite (Um-)Deutung stiftet eine Einheit gegen den Aggressor, in einer Schulklasse ebenso wie in der Ukraine. Über solche Interpretationsspielräume machte sich der niederländische Historiker Pieter Geyl Gedanken, als er am Ende des Zweiten Weltkriegs beschrieb, wie Napoleon in der französischen Historiographie nachgewirkt hatte: Der Korse, stets von Eroberungslust getrieben, habe grausame Gewalt angewandt – und dennoch würden französische Historiker, ja die besten unter ihnen, geblendet von seinen militärischen Siegen die verlustreichen Irrtümer und Verbrechen ihres Helden vergessen oder mit kühnen Erklärungen legitimieren. Wer sich solches Erinnern und Vergessen vor Augen führe, der sehe bereits eine künftige Generation von Deutschen auftauchen, die Adolf Hitler bewunderten und legitimierten – obwohl er nicht nur die Niederländer und andere Nachbarn unterdrückt, sondern auch Deutschland ruiniert habe.

Gerade diese Zerstörung ihrer Heimat im Weltkrieg, der von Hitler ausging, hat es vielen Deutschen leichtgemacht, sich nach 1945 von ihrem „Führer“ abzuwenden. Aber Geschichtsbilder bleiben wandelbar: Heute lassen orthodoxe Priester in Russland Ikonen von Stalin aufstellen, der ihre Vorgänger zu Zehntausenden umbringen ließ, um einen atheistischen Staat zu schaffen. Stalins Zeitgenosse Hitler wirkt als mörderischer Aggressor immer noch ex negativo identitätsstiftend für die Deutschen, denn er verkörpert, was ihre Heimat nicht (mehr) sein will. Was aber, wenn Deutschland sich – wie 1942 – über die Ablehnung eines amerikanischen Präsidenten (Trump) und eines russischen Diktators (Putin) zu definieren begänne sowie den Judenstaat Israel als angeblichen Zerstörer Palästinas zurückweisen sollte? Und wenn die in etlichen Bundesländern angekündigte Wahlsiegerin AfD ihre „erinnerungspolitische Wende um 180 Grad“ verwirklicht und die NS-Zeit zu einem „Fliegenschiss“ relativiert? Vor solchen Szenarien können kein Vergessen oder Verdrängen bewahren, sondern nur geschichtswissenschaftlich rückgebundenes, richtiges Erinnern. ●

LOST


CITIES

LOST CITIES

# ZWISCHEN VERKLÄRUNG UND VERNACHLÄSSIGUNG

STEPHANIE DÖPPER

**Im Sultanat Oman lebte bis in die 1970er-Jahre hinein der Großteil der Bevölkerung in Lehmziegelsiedlungen. Nachdem diese vielfach aufgegeben worden waren und verfielen, erleben sie heute – auch durch die Auswirkungen der Coronapandemie – ein Revival als restaurierte Tourismusattraktionen. Das bringt allerdings nicht nur Vorteile, sondern auch neue Herausforderungen mit sich. Im Spannungsfeld von Erinnern und Vergessen, von Verklärung und Vernachlässigung, erscheint es fast wie eine Ironie des Schicksals, dass das kulturelle Erbe dieser Lehmziegelsiedlungen in der Vergangenheit vom Verschwinden bedroht war, weil man ihm zu wenig Aufmerksamkeit schenkte – und heute, weil die Aufmerksamkeit wieder erwacht ist.**



Im Sommer 1970 übernahm im Sultanat Oman im Osten der Arabischen Halbinsel der junge Qaboos bin Said Al Said die Macht als Sultan: Wenige Monate vor seinem 30. Geburtstag stürzte er mit einem Putsch seinen Vater und herrschte von da an bis zu seinem Tod Anfang 2020 fast ein halbes Jahrhundert lang in Oman. Mit seiner Machtübernahme begannen ein wirtschaftlicher Aufschwung und eine Öffnung des Landes, das heute rund fünf Millionen Einwohner

zählt; finanziert mit den Einnahmen aus der Erdöl- und Erdgasförderung wurde die Infrastruktur massiv ausgebaut. In der nationalen Geschichtsschreibung wird diese Epoche als Renaissance bezeichnet.

Diese Entwicklungen hatten auch weitreichende Folgen für die Siedlungsstruktur des Landes: Ein Großteil der omanischen Bevölkerung lebte bis dahin in traditionellen Lehmziegelhäusern in dicht bebauten

Stadtvierteln, die nun vielfach aufgegeben und durch neue, moderne Häuser aus Beton ersetzt wurden. Meist wurden diese Neubauten in der unmittelbaren Nähe der alten Lehmziegelviertel errichtet, so dass entlang der Ausfallstraßen moderne Städte mit einem verlassenen historischen Stadtkern aus Lehmziegelarchitektur entstanden. Andere kleinere Lehmziegelsiedlungen wurden vollständig aufgegeben und nur wenige hundert Meter entfernt entstanden moderne Neubausiedlungen. Die verlassenen Lehmziegelbauten waren Wind und Wetter ausgesetzt und verfielen langsam; sie wurden, wenn überhaupt, nur noch als kostengünstige Unterkünfte für südasiatische Gastarbeiter:innen, als Tierställe und als Mülldeponien genutzt. Angesichts dieser Zustände warnten verschiedene omanische und internationale Akteur:innen immer wieder vor dem unkontrollierten Verlust dieses wertvollen kulturellen Erbes. Auch die ehemaligen Bewohner:innen der Lehmziegelhäuser und ihre Nachfahr:innen betonten wiederholt ihre emotionale Verbundenheit mit diesen verlassenen Orten und deren persönliche Bedeutung für sie. Maßnahmen gegen den Verfall wurden in der Vergangenheit jedoch nur selten umgesetzt und konzentrierten sich von staatlicher Seite auf einzelne ausgewählte Orte sowie

besondere Gebäude wie Moscheen. Zugleich verklärten wiederum andere, insbesondere Tourist:innen, gerade den verfallenen Zustand der Ruinen als ästhetisch schöne Kulisse einer romantischen Vorstellung der Vergangenheit.

#### Interdisziplinäres Forschungsprojekt

Die Lehmziegelsiedlungen in Oman sind somit vordergründig verlassen, zugleich aber auch wichtiger Gegenstand konfliktiver Deutungs- und Aushandlungsprozesse. Sie stehen im Spannungsfeld von Erinnern und Vergessen, von Verklärung und Vernachlässigung. Dies war der Ausgangspunkt eines interdisziplinären Forschungsprojektes, das die Gerda Henkel Stiftung im Rahmen des Programms „Lost Cities“ zwischen 2020 und 2022 förderte. In diesem habe ich gemeinsam mit den Soziolog:innen Thomas Schmidt-Lux und Josephine Kanditt (Universität Leipzig), der Islamwissenschaftlerin Birgit Mershen (Ruhr-Universität Bochum) und der Archäologin Irini Biezeveld (Goethe-Universität Frankfurt) die Wahrnehmung von und das Leben mit verlassenen Lehmziegelsiedlungen in Oman untersucht.

In Oman selbst und auch in weiten Teilen der Literatur zur modernen Geschichte des

Landes wird die Aufgabe der traditionellen Lehmziegelhäuser als positives Zeugnis der fortschreitenden Modernisierung und damit zugleich als Beleg für den Erfolg und die Notwendigkeit der Neuerungen dargestellt, die mit der Machtübernahme durch Sultan Qaboos eingeführt wurden. So heißt es beispielsweise im Jahrbuch des omanischen Informationsministeriums aus dem Jahr 1995:

„In the past [...] traditional Omani housing consisted of buildings constructed with mud bricks. Due to the vagaries of the weather they were subject to a rapid rate of dilapidation and in constant need of repair. Windows were small and the interiors dark and insanitary. A very different picture is presented today to the visitor to Oman. The mudbrick houses have been abandoned and the former inhabitants are now housed in modern dwellings with all the services that one would expect in such housing.“

Diese Gegenüberstellung von alt und schlecht auf der einen und neu und gut auf der anderen Seite dient der Legitimation der Machtübernahme durch Sultan Qaboos, die schließlich auf einem Putsch beruhte. Sie spiegelt aber auch das Befinden weiter Teile der omanischen Bevölkerung wider.

#### Fünf untersuchte Siedlungen

Im Rahmen unseres Forschungsprojekts haben wir zwischen 2020 und 2022 exemplarisch fünf Siedlungen im Bezirk Al-Mudhaybi in Zentraloman archäologisch untersucht. Diese Siedlungen waren sehr unterschiedlich gut erhalten: Während in manchen noch die Lehmziegelmauern der meist ein- bis zweistöckigen Häuser bis zur Deckenhöhe vorhanden waren und stellenweise sogar noch Reste der Stuckarbeiten zu sehen waren, lagen an anderen Orten nur noch die steinernen Grundmauern bis zu einer Höhe von 30 Zentimetern vor.

Die Gebäudestrukturen haben wir photographisch dokumentiert, vermessen und beschrieben. Anhand von mit einer Drohne aufgenommenen Luftbildern fertigten wir maßstabsgetreue Pläne der Siedlungen an und generierten von ausgewählten Gebäuden im sogenannten Structure-from-Motion-Verfahren aus Fotos 3D-Modelle. Bei Funden,

„Es ist weitgehend unbekannt, was in welchen Lehmziegelsiedlungen des Landes noch erhalten ist.“

die an der Oberfläche lagen, haben wir deren genaue Position mit einem GPS-Gerät bestimmt und sie anschließend zur weiteren Analyse eingesammelt.

Darüber hinaus führten wir in den Lehmziegelsiedlungen kleinere Ausgrabungen durch. Die dabei gefundenen Keramikscherben, Münzen und anderen Objekte wie Schmuck zeigen nicht nur, dass es einen regen Austausch mit anderen Regionen der Welt gab, insbesondere über den Indischen Ozean. Sie ermöglichen es uns daneben auch, sowohl die Gründung als auch die Aufgabe der Siedlungen zu datieren. Letztere vollzog sich bereits Ende des 19. beziehungsweise Anfang des 20. Jahrhunderts, was auch Radiokarbondatierungen an organischem Material wie Dattelnkernen oder Holzkohlestücken aus den Ausgrabungen bestätigen.

#### Ein zu einseitiges Narrativ

Warum die Siedlungen aufgegeben wurden, dafür gibt es vielfältige Gründe: Dazu zählen verschiedene regionale und überregionale politische Ereignisse wie die Teilung der Herrschaft zwischen Oman und Sansibar 1856 und die Eröffnung des Suezkanals 1869 mit der damit verbundenen geringeren Nutzung der Handelshäfen Omans, aber auch mehrere Naturkatastrophen wie Dürren und Zyklone. Die entsprechenden wirtschaftlichen Auswirkungen führten zu einem Rückgang der Investitionen im omanischen Inland und förderten die Auswanderung von Teilen der omanischen Bevölkerung nach Ostafrika. Dies zeigt, dass das staatliche Narrativ zu einseitig ist: Während die Zentren vieler Städte in Oman in den 1970er- und 1980er-Jahren im Zuge der Modernisierungsmaßnahmen aufgegeben wurden, sind zahlreiche andere Siedlungen bereits Jahrzehnte zuvor verlassen worden – lange bevor Sultan Qaboos die Macht übernahm und Modernisierungsmaßnahmen einleitete.

Als weiteres Ergebnis unseres Forschungsprojektes zeigte sich, dass bei den meisten Lehmziegelsiedlungen keine einfache Abfolge von Gründung, Nutzung, Aufgabe und Verfall vorliegt, sondern stattdessen eine komplexe Abfolge von Nutzungs-, Auflassungs-, Nach- und Umnutzungsereignissen. Ein Beispiel dafür ist die im 17. Jahrhundert gegründete Siedlung Al-Hamra im Nordosten

Omans: Diese entwickelte sich auf einem Plateau am Fuß des höchsten Bergs des Landes Jebel Shams im Lauf der Jahrhunderte zu einer dichten Ansammlung von etwa 200 Wohngebäuden, 8 Moscheen, Versammlungshallen, einem zentralen Markt mit 48 Geschäften, 4 Stadttoren und 2 Friedhöfen auf einer Fläche von etwa 7 Hektar. In den ersten Jahren nach der Machtübernahme Sultan Qaboos' begannen die Einwohner:innen Al-Hamras, ihre Lehmziegelhäuser mit modernen Baumaterialien zu modernisieren, sie mit Elektrizität auszustatten und Wassertanks auf den Dächern zu installieren. Diese Maßnahmen blieben jedoch letztlich erfolglos – der neue Zementputz auf den Lehmziegelwänden hielt beispielsweise nicht lange und verschlechterte das Raumklima, indem er die Wände versiegelte. Infolgedessen verließen die Menschen schließlich ihre traditionellen Häuser und zogen in Betonhäuser entlang der neuen asphaltierten Straßen in der Umgebung der Oase.

In den 1990er-Jahren begann jedoch bereits die erste Nachnutzung: Eine Familie renovierte ein Haus in ihrem Besitz und machte daraus ein kleines Erlebnismuseum – das Bait al-Safa. Langsam folgten andere Familien diesem Beispiel, und 2018 gründete sich die Initiative „Loyal to Harat al Hamra“, die sich der Bewahrung und Wiederbelebung der Altstadt verschrieben hat, wofür insbesondere eine touristische Infrastruktur geschaffen wurde.

#### Revival als Folge der Coronapandemie

Nicht nur in Pioniergemeinden wie Al-Hamra, sondern im ganzen Land ist mittlerweile eine neue Welle solcher Transformationsprozesse zu beobachten – ausgelöst von den Auswirkungen der Coronapandemie: Die pandemiebedingten allgemeinen wirtschaftlichen Schwierigkeiten sowie die Reisebeschränkungen, die den Inlandtourismus deutlich wachsen ließen, haben den verlassenen Lehmziegelsiedlungen ein Revival beschert. Insbesondere bei der jüngeren Bevölkerung, von der ein großer Teil während der Pandemie keine Arbeit fand, setzte ein Umdenken ein: Man erkannte das wirtschaftliche und kulturelle Potenzial der alten Lehmziegelbauten. Zahlreiche lokal organisierte Initiativen restaurierten einzelne Gebäude und sogar



**PROF. DR. STEPHANIE DÖPPER** ist seit 2023 Professorin für Kulturelles Erbe am Heidelberg Center for Cultural Heritage (HCCH) der Universität Heidelberg. Zuvor forschte die Archäologin nach Abschluss ihrer Promotion an der Universität Tübingen an den Universitäten Leiden (Niederlande), Frankfurt am Main und Würzburg zur Archäologie des Sultanats Oman. 2022 habilitierte sie sich an der Universität Frankfurt am Main mit einer Arbeit zur Wiederverwendung von Gräbern in Südostarabien. Zu Stephanie Döpfers Forschungsschwerpunkten gehören die Archäologie und das Kulturelle Erbe Südostarabiens, Nachnutzung von gebautem Raum sowie Digital Humanities.

Kontakt: [stephanie.doepper@hcch.uni-heidelberg.de](mailto:stephanie.doepper@hcch.uni-heidelberg.de)

**Flagship-Initiative „Transforming Cultural Heritage“**

Im Rahmen der Exzellenzstrategie hat die Universität Heidelberg zwei Flagship-Initiativen etabliert, die innovative und gesellschaftlich relevante Forschungsthemen bearbeiten. Die Flagship-Initiative „Transforming Cultural Heritage“ führt die vielfältigen disziplinären und regionalspezifischen Kompetenzen in der Erforschung und im praktischen Umgang mit kulturellem Erbe zusammen, um dieses in innovativer Form in den Mittelpunkt von Forschung, Lehre und Transfer zu stellen. Sie vernetzt die Methoden und Theorien der Geisteswissenschaften mit denen der Sozial-, Rechts-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften im Bereich der Heritage Studies und stärkt die Verknüpfung der universitären Fields of Focus III „Kulturelle Dynamiken in globalisierten Welten“ und IV „Selbstregulation und Regulation: Individuen und Gesellschaften“. Sprecherin ist Prof. Dr. Christiane Brosius, Professorin für Bild- und Medienanthropologie am Heidelberg Centre for Transcultural Studies.

Die Forschung im Rahmen des Flagships beinhaltet Fragestellungen von hoher gesellschaftlicher Relevanz, die auch Aspekte wie Mobilität und Migration oder Folgen von Klimawandel oder gesellschaftlichen Krisen umfassen, immer mit einem Fokus auf Kulturerbeforschung. Am Heidelberg Center for Cultural Heritage (HCCH) gibt es mit zwei Professuren für „Cultural Heritage und Kulturgüterschutz“ und für „Kulturelles Erbe“ sowie einem inter- und transdisziplinären Masterstudiengang einen Forschungsschwerpunkt. Bedeutsame Impulse setzen auch die regionalwissenschaftlichen Einrichtungen wie das Centrum für Asienwissenschaften und Transkulturelle Studien (CATS), das Heidelberg Center for American Studies (HCA) und das Heidelberg Center for Ibero-American Studies (HCIAS).

[www.uni-heidelberg.de/de/forschung/forschungsprofil/exzellenzstrategie/transforming-cultural-heritage](http://www.uni-heidelberg.de/de/forschung/forschungsprofil/exzellenzstrategie/transforming-cultural-heritage)

## „Die Lehmziegelsiedlungen in Oman sind vordergründig verlassen, zugleich aber auch wichtiger Gegenstand konfliktiver Deutungs- und Aushandlungsprozesse.“

ganze Stadtviertel und schufen eine touristische Infrastruktur. In Orten wie Nizwa, Imty und Ibra entstanden Gästehäuser, Hotels, Restaurants, Cafés und kleine Museen. Dort führen in traditionellen Gewändern gekleidete Personen historisches Handwerk vor und elektrische Golfcarts fahren Tourist:innen durch die engen Altstadtgassen.

Interessanterweise konzentrierten sich diese Inwertsetzungsprozesse bislang jedoch ausschließlich auf die in den 1970er- und 1980er-Jahren aufgegebenen Lehmziegelsiedlungen. Dagegen sind in keiner der in unserem Projekt untersuchten Siedlungen, die bereits an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert aufgegeben wurden, derartige Bestrebungen sichtbar. Ein Grund dafür ist sicherlich, dass die in den 1970er- und 1980er-Jahren aufgelassenen Siedlungen häufiger in unmittelbarer Nähe zu den modernen Städten liegen, so dass sie leichter an die moderne Infrastruktur angeschlossen werden können. Außerdem sind hier die Eigentumsrechte an den alten Lehmziegelhäusern weitgehend bekannt. Ein anderer Grund ist jedoch, dass die Menschen noch direkte oder indirekte persönliche Beziehungen zu diesen Ruinen haben. Die Häuser, die restauriert und umgenutzt werden, sind in der Regel die Häuser der eigenen Familie.

**Neue Herausforderungen**

Die Lehmziegelsiedlungen als kulturelles Erbe Omans erfahren durch diese Inwertsetzung eine zunehmende Wertschätzung in der Bevölkerung. Sie werden wieder aktiv genutzter Teil des Lebens der Menschen vor Ort und erhalten eine neue wirtschaftliche, aber auch ideelle Bedeutung. Das ist eine positive Entwicklung. Zugleich bringen die Umnutzungsprozesse der historischen Gebäude aber auch neue Herausforderungen mit sich. Die Mehrzahl der durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen orientiert sich in erster Linie an kostengünstigen Lösungen für heutige Bedürfnisse und nicht am Erhalt der ursprünglichen Bausubstanz. Statt der zeit- und kostenaufwändigen Bauweise mit traditionellen Materialien wie Lehmziegeln und Palmstämmen, die einen ständigen Unterhalt erfordern, werden Beton und Stahl verwendet. Nicht selten werden alte Lehmziegelgebäude komplett abgerissen

LOST CITIES

# BETWEEN IDEALISATION AND NEGLIGENCE

STEPHANIE DÖPPER

Abandoned mud-brick settlements are some of the most visually striking heritage sites in the Sultanate of Oman. While in the past, their decay and neglect were often lamented, and at the same time interpreted as a symbol of the country's progress after Sultan Qaboos came to power, the economic consequences and travel restrictions associated with the coronavirus pandemic have, in recent years, led to a renewed interest in these abandoned and increasingly dilapidated places. Private initiatives are working to turn them into tourist attractions, for example by opening guesthouses and cafes in the old settlements. While these efforts bring both economic and idealistic value to the cultural heritage and protect it from further deterioration, they also pose a challenge. The constructors of the new attractions often take little account of the original building materials, turning instead to more practical materials such as concrete and steel. While in previous decades, the processes of interpretation and negotiation ran along lines of conflict between neglect and preservation, today new challenges are emerging in the field of tension between remembering and forgetting. ●

PROF. DR STEPHANIE DÖPPER joined the Heidelberg Center for Cultural Heritage (HCCH) in 2023 as Professor of Cultural Heritage. The archaeologist earned her doctorate at the University of Tübingen and then conducted research on the archaeology of the Sultanate of Oman at the universities of Leiden (Netherlands), Frankfurt/Main and Würzburg. In 2022 she completed her habilitation at the University of Frankfurt/Main with a thesis on the reuse of tombs in southeastern Arabia. Stephanie Döpfer's research interests include the archaeology and cultural heritage of southeastern Arabia, the reuse of built space and digital humanities.

Contact: [stephanie.doepper@hcch.uni-heidelberg.de](mailto:stephanie.doepper@hcch.uni-heidelberg.de)

**“The mud-brick settlements have ostensibly been abandoned, but they remain an important object of conflicting interpretation and negotiation processes.”**



und durch moderne Bauten mit historisch anmutender Fassade und Annehmlichkeiten wie Klimaanlage und fließendem Wasser ersetzt. Zugleich gibt es für einen Großteil der derzeit noch erhaltenen historischen Lehmziegelbauten keine Dokumentation. Es ist daher weitgehend unbekannt, was in welchen Lehmziegelsiedlungen des Landes noch erhalten ist.

Während in früheren Jahrzehnten die Deutungs- und Aushandlungsprozesse entlang der Konfliktlinien zwischen Vernachlässigung und Bewahrung verliefen, entstehen heute neue Herausforderungen im Spannungsfeld zwischen Erinnern und Vergessen. So erscheint es fast wie eine

Ironie des Schicksals, dass das kulturelle Erbe der Lehmziegelsiedlungen in der Vergangenheit vom Verschwinden bedroht war, weil man ihm zu wenig Aufmerksamkeit schenkte – und heute, weil die Aufmerksamkeit wieder erwacht ist. Es bleibt abzuwarten, wie sich diese neuen Dynamiken weiterhin entwickeln. ●

Weitere Einblicke in das „Lost Cities“-Forschungsprojekt bieten eine Kurzfilmreihe zu den Arbeiten (<http://tinyurl.com/2hn49vx7>) sowie eine digitale Posterausstellung (<http://tinyurl.com/m93tkrke>) im L.I.S.A-Portal der Gerda Henkel Stiftung.

#### Heidelberg Center for Cultural Heritage

Das 2013 gegründete „Heidelberg Center for Cultural Heritage“ (Heidelberg Zentrum Kulturelles Erbe, HCCH) vernetzt als zentrale wissenschaftliche Einrichtung die an der Universität Heidelberg bestehenden Kompetenzen im Bereich des materiellen und immateriellen Kulturellen Erbes. Ziel ist es, den vielfältigen Herausforderungen zu begegnen, die sich in Hinblick auf die Erforschung und den Erhalt des Kulturellen Erbes der Menschheit ergeben. Zu den wesentlichen Aufgaben, bei denen das HCCH häufig mit außeruniversitären Kooperationspartnern zusammenarbeitet, gehören die Analyse, Dokumentation, Erschließung, Pflege, museale Präsentation und lebendige Vergegenwärtigung des Kulturellen Erbes. Ein Forschungsschwerpunkt liegt dabei auf dem Bereich „Digital Heritage“. Es gibt zwei Professuren für „Cultural Heritage und Kulturgüterschutz“ und für „Kulturelles Erbe“ am HCCH sowie einen inter- und transdisziplinären Masterstudiengang „Cultural Heritage und Kulturgüterschutz“. An die Einrichtung angegliedert sind vier altertumswissenschaftliche universitäre Sammlungen: die Abguss- und Antikensammlung, die Ägyptische Sammlung, die Numismatische Sammlung und die Uruk-Warka-Sammlung. Geschäftsführender Direktor des HCCH ist Prof. Dr. Christian Witschel vom Seminar für Alte Geschichte und Epigraphik.

[www.hcch.uni-heidelberg.de](http://www.hcch.uni-heidelberg.de)

**„Die ehemaligen Bewohner:innen der Lehmziegelhäuser und ihre Nachfahr:innen betonten wiederholt ihre emotionale Verbundenheit mit diesen verlassenen Orten und deren persönliche Bedeutung für sie.“**



PSYCHOLOGIE  
**DAS KOMMT MIR NICHT AUS DEM SINN**  
DIE GRENZEN DES GEZIELTEN VERGESSENS  
JAN RUMMEL

42



NEUROPHYSIOLOGIE  
**VOM SEEHASEN ZUM MENSCHEN**  
PERSPEKTIVEN DER NEUROPHYSIOLOGIE  
ANDREAS DRAGUHN

50



DEMENTZFORSCHUNG  
**DAS GROSSE VERGESSEN**  
NEUARTIGE THERAPIEN GEGEN ALZHEIMER  
LUTZ FRÖLICH

62



IMMUNOLOGIE  
**FLUCH UND SEGEN**  
DAS GEDÄCHTNIS DES IMMUNSYSTEMS  
AXEL ROERS

70

# KAPITEL



**DAS KOMMT MIR  
NICHT AUS DEM**


**SINN**

DAS KOMMT MIR NICHT AUS DEM SINN

# DIE GRENZEN DES GEZIELTEN VERGESSENS

JAN RUMMEL

Die eigene Telefonnummer aus der Kindheit vor 40 Jahren kennt man immer noch auswendig, aber die PIN-Nummer für den Geldautomaten, die man gerade eben noch im Kopf hatte, ist plötzlich wie weggeblasen? Solche Tücken des Gedächtnisses kennt wohl jeder aus seinem Alltag. Mit der Frage, welche kognitiven Prozesse im Gehirn ablaufen, wenn wir Dinge erinnern oder vergessen, beschäftigt sich auch die Forschung am Psychologischen Institut der Universität Heidelberg. Zum Beispiel gehen die Wissenschaftler:innen mit Methoden der mathematischen Modellierung kognitiver Prozesse der Frage nach, ob beziehungsweise inwieweit gezieltes Vergessen von Inhalten ein willentlich steuerbarer Prozess ist.



Ich weiß nicht, was soll es bedeuten,  
Daß ich so traurig bin;  
Ein Märchen aus alten Zeiten,  
Das kommt mir nicht aus dem Sinn.  
(Heinrich Heine, 1827)

In seinem Gedicht „Lied von der Loreley“ beschreibt Heinrich Heine seine Erinnerungen an die gleichnamige Sage und speziell daran, wie – laut der Sage – ein kleines Schiff auf dem Rhein kenterte, weil der Steuermann vom Gesang der Loreley gefangen war. Trotz der traurigen Gefühle, die die Erinnerung in ihm auslöst, kommt ihm diese „nicht aus dem Sinn“. Dieses Phänomen, dass sich bestimmte

# „Auch wenn wir noch nicht umfassend verstehen, welche kognitiven Strategien dem intentionalen Vergessen zugrunde liegen, ist anzunehmen, dass es letztendlich auf einem komplexen Zusammenspiel verschiedener kognitiver Prozesse basiert.“

Erinnerungen nicht so einfach vergessen lassen, ist vermutlich vielen Menschen bekannt: Oft bleiben uns Erinnerungen an eine frühere Beziehung, ein kritisches Erlebnis oder auch einen bewegenden Film jahre- oder gar jahrzehntelang ungewollt und mitunter sogar lebhaft im Gedächtnis.

Studien zeigen, dass häufig tatsächlich gerade emotionale Erinnerungen lange nicht vergessen werden. Aber das Phänomen betrifft nicht nur diese – ebenso ungewollt bleibt uns manchmal Alltägliches in Erinnerung, wie die nicht mehr aktuelle Geheimzahl der Girokarte, die wir gar nicht mehr benötigen. Solche ungewollten Erinnerungen können dann sogar den Gedächtnisabruf einer relevanten Information im entscheidenden Moment stören – wie etwa den unserer aktuellen Geheimzahl, wenn wir gerade an der Supermarktkasse bezahlen wollen und diese Geheimzahl benötigen.

#### **Ist willentliches Vergessen möglich?**

Angesichts dieser Probleme liegt die Frage nahe, inwieweit es Menschen überhaupt möglich ist, Gedächtnisinhalte willentlich zu vergessen. Damit eine Erinnerung vergessen werden kann, muss sie zunächst einmal erlernt, das heißt im Gedächtnis abgespeichert werden.

Bereits beim Erlernen stellt sich die Frage, inwieweit dieses willentlich steuerbar ist. Zumindest im Bereich des Langzeitgedächtnisses, also des Gedächtnisses für Erinnerungen, die nicht nur unmittelbar, sondern zumindest auch für mehrere Minuten, oft sogar Tage, Monate oder Jahre nach dem Erlernen im Gedächtnis verfügbar bleiben, zeigt die Forschung, dass die Absicht, sich später an etwas zu erinnern, die tatsächliche Erinnerungsleistung kaum beeinflusst. Bloßes Sich-Erinnern-Wollen während des Lernens ist also kein Garant dafür, dass man sich später tatsächlich auch erinnert – was sich vermutlich wiederum bei vielen Personen mit ihren Alltagserfahrungen deckt: Selbst wenn wir uns fest vornehmen, uns die Namen der neuen Nachbarn einzuprägen, gelingt uns dies beim ersten Kennenlernen oft erstaunlich schlecht; und auch wenn wir uns auf eine Prüfung vorbereiten, bleibt uns der zu lernende Stoff allzu oft deutlich weniger gut im Gedächtnis, als es uns mit Blick auf den näher rückenden Prüfungstermin lieb wäre.

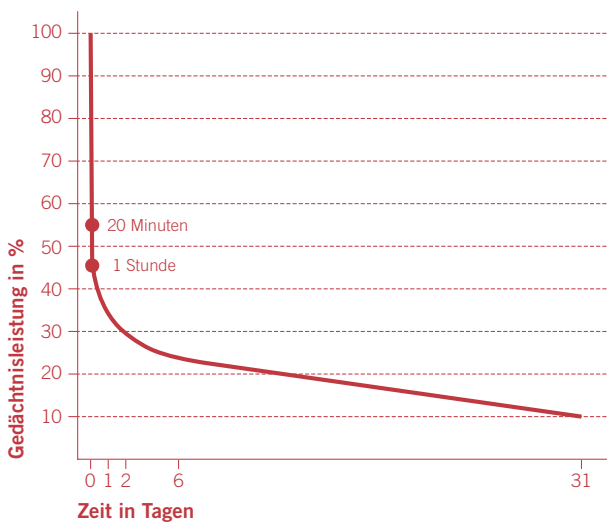
Trotzdem sind sich die Forscher:innen, die sich mit der Funktionsweise des Langzeitgedächtnisses beschäftigen, relativ einig, dass die Gedächtnisleistung willentlich verbessert, also Erlerntes länger, präziser und auch detailreicher im Gedächtnis bereitgestellt werden kann.

Dies gelingt, indem während des Lernprozesses besondere Lernstrategien angewandt werden, beispielsweise durch die Verknüpfung neuer Lerninhalte mit bereits bestehendem Wissen – man spricht hier von Elaboration. Fraglich ist, ob es auf der Ebene des Vergessens ähnliche Strategien gibt, die ein willentliches Vergessen initiieren könnten.

### Die Vergessenskurve von Ebbinghaus

Die ersten systematischen experimentellen Untersuchungen zum menschlichen Vergessen führte der Psychologe Hermann Ebbinghaus durch, der mit seinem 1885 veröffentlichten Werk „Über das Gedächtnis“ die experimentelle Gedächtnisforschung begründete. Er untersuchte Vergessen im Selbstversuch: Dafür lernte er über Monate hinweg Listen mit sinnfreien Konsonant-Vokal-Konsonant-Folgen (z. B. WAK – LOY – MUC – XAX – HIZ – ...) so lange auswendig, bis er die Liste zumindest einmal unmittelbar nach dem Lernen perfekt aus dem Gedächtnis abrufen konnte. Danach variierte er systematisch den Zeitabstand bis zum nächsten Abruf. Das bedeutet, er testete sein Gedächtnis für die gelernten Buchstabenfolgen manchmal nach wenigen Minuten oder Stunden, manchmal nach einigen Tagen und manchmal nach einer Reihe von Tagen. Auf Basis der Ergebnisse seiner Untersuchungen beschrieb Ebbinghaus die so genannte Vergessenskurve, die auch heute noch ihre Gültigkeit hat und fester Bestandteil der meisten Lehrbücher der kognitiven Psychologie ist (siehe Grafik).

Wie man in der Abbildung unschwer erkennen kann, sind bereits nach 20 Minuten mehr als 40 Prozent der



Die Ebbinghaus'sche Vergessenskurve

einmal gelernten Inhalte schon wieder vergessen. Nach einer Stunde sind es bereits mehr als 50 Prozent. Nach den ersten 48 Stunden flacht die Vergessenskurve dann deutlich ab, das heißt, dass mit jedem weiteren Tag der prozentuale Anteil der vergessenen Gedächtnisinhalte deutlich geringer wird. Ganz so defizitär, wie es die Vergessenskurve suggeriert, ist unsere Gedächtnisleistung im Alltag allerdings nicht. Denn wir lernen ja in der Regel keine völlig sinnfreien Inhalte, sondern haben die Möglichkeit, wie oben beschrieben, die Lerninhalte beim Lernen zu elaborieren. Aber auch für besser elaborierbare Lerninhalte, etwa Listen mit Wörtern einer uns bekannten Sprache, gilt der generelle Verlauf der Vergessenskurve: Über die Zeit hinweg wird ein großer Anteil der gelernten Inhalte wieder vergessen und vor allem in den ersten Stunden und Tagen nach dem Lernen findet überproportional viel Vergessen statt.

Die hohen Vergessensraten sind umso überraschender, als man annimmt, dass das Langzeitgedächtnis in seiner Kapazität nahezu unbeschränkt ist – dass also prinzipiell keine Notwendigkeit besteht, das Gedächtnis so schnell wieder „freizuräumen“. Um das Phänomen des Vergessens besser zu verstehen, kann es hilfreich sein, sich die kognitiven Prozesse, die zum Vergessen führen können, einmal etwas genauer anzuschauen.

### Zwei kognitive Prozesse

Klassischerweise werden hier zwei Prozesse unterschieden: Zum einen nimmt man an, dass die Erinnerung der im Gedächtnis gespeicherten Informationen über die Zeit schlichtweg verblasst beziehungsweise verfällt. Das bedeutet konkret, dass die einzelne Erinnerung immer detailärmer und unspezifischer wird, bis sie schließlich ganz zerfallen ist. Zum anderen geht man davon aus, dass wir über die Zeit hinweg immer schlechter auf die einzelnen Gedächtnisinhalte zugreifen können, weil andere Gedächtnisinhalte den Zugriff stören. Nach dieser Vorstellung wären die einmal gelernten Gedächtnisinhalte also immer vorhanden, aber der Gedächtniszugriff wäre durch andere – früher und später erworbene – Gedächtnisinhalte gestört, wie bei dem oben beschriebenen Versuch, sich an der Supermarktkasse an die aktuelle Geheimzahl zu erinnern. Mit einer guten Erinnerungshilfe (etwa, wenn uns jemand die erste Ziffer nennt) ist die Zielinformation dann aber oft trotzdem noch aus dem Gedächtnis abrufbar, was eben dafür spricht, dass die Zielinformation nicht komplett vergessen ist, sondern lediglich ihr Abruf aus dem Gedächtnis vorübergehend blockiert war.

Der Zerfall von Gedächtnisinhalten und auch Störungen – sogenannte Interferenzen – durch andere Inhalte sind jedoch zunächst einmal keine Prozesse, von denen anzunehmen ist, dass sie sich strategisch steuern lassen,

um willentlich bestimmte Inhalte zu vergessen. Daher stellt sich auch auf der kognitiven Ebene die Frage, was eine gute Vergessensstrategie sein könnte. Hierüber können Studien zum so genannten instruierten Vergessen Auskunft geben.

### Das instruierte Vergessen

Den an diesen Studien Teilnehmenden wird in der Regel eine längere Liste an zu lernendem Material präsentiert, zum Beispiel wiederum eine Liste mit Wörtern. Einige dieser Wörter werden unmittelbar nach dem Lernen als „zu erinnern“ und andere als „zu vergessen“ markiert. In einem späteren Gedächtnistest für alle gelernten Wörter erinnern sich die Teilnehmer:innen regelmäßig besser an die zu erinnernden als an die zu vergessenden Wörter. Dieser Unterschied bleibt auch dann bestehen, wenn die Teilnehmer:innen eine finanzielle Belohnung für jedes der zu vergessenden Wörter erhalten, das sie noch erinnern können. Es kann daher ausgeschlossen werden, dass die Teilnehmer:innen hier lediglich den vermeintlichen Erwartungen der Forscher:innen Folge leisten und absichtlich weniger der zu vergessenden Wörter berichten.

Unsere Arbeitsgruppe „Allgemeine Psychologie und kognitive Selbstregulation“ an der Universität Heidelberg nutzt Methoden der mathematischen Modellierung kognitiver Prozesse, um zu untersuchen, ob sich die beschriebenen Effekte des instruierten Vergessens allein auf eine stärkere Blockierung des Abrufs für die zu vergessenden Inhalte zurückführen lassen oder auch auf einen besonders schnellen Zerfall dieser Inhalte. Die Ergebnisse unserer Modellierung legen nahe, dass beide Prozesse eine Rolle spielen. Außerdem zeigt sich, dass

diejenigen Personen, die allgemein bessere kognitive Fähigkeiten aufweisen, auch besser darin sind, zielgerichtet bestimmte gelernte Inhalte wieder zu vergessen. Die Befunde unserer Heidelberger Arbeitsgruppe, aber auch diejenigen anderer Gruppen sprechen dafür, dass intentionales Vergessen prinzipiell möglich und zumindest anteilig ein willentlich steuerbarer Prozess ist.

### Mögliche intentionale Vergessensstrategien

Als eine mögliche kognitive Strategie zum intentionalen Vergessen wurde vorgeschlagen, die Aufmerksamkeit möglichst schnell auf andere Dinge zu richten, sobald klar ist, dass ein bestimmter Lerninhalt wieder vergessen werden muss. Das könnte eine geringere Elaboration und damit einen beschleunigten Zerfall der Inhalte begünstigen. Als eine weitere intentionale Vergessensstrategie wird ein bewusster mentaler Wechsel des Kontexts diskutiert: Dies würde bedeuten, dass man versucht, die zu vergessenden Inhalte mental von den zu lernenden Inhalten zu separieren, sobald klar ist, dass sie vergessen werden müssen, wodurch der Abruf stärker blockiert würde. Auch wenn wir noch nicht umfänglich verstehen, welche kognitiven Strategien dem intentionalen Vergessen zugrunde liegen, ist anzunehmen, dass es letztendlich auf einem komplexen Zusammenspiel verschiedener kognitiver Prozesse basiert.

Bemerkenswerterweise erinnern sich aber selbst die besten Vergesser:innen in unseren Studien immer noch an einige Lerninhalte, die eigentlich hätten vergessen werden sollen. Unsere Heidelberger Arbeitsgruppe geht daher momentan als eine der ersten Gruppen weltweit der Frage nach, wodurch sich diese Gedächtnisinhalte



**PROF. DR. JAN RUMMEL** leitet seit September 2019 die Abteilung Allgemeine Psychologie und Kognitive Selbstregulation am Psychologischen Institut der Universität Heidelberg. Diese Professur wird momentan aus dem Heisenberg-Programm der Deutschen Forschungsgesellschaft gefördert. Von September 2013 bis September 2019 leitete er eine Nachwuchsgruppe zum Thema Kognitions- und Aufmerksamkeitsregulation ebenfalls an der Universität Heidelberg. Davor forschte er an der Universität Marburg, der Universität Mannheim und der Furman University in South Carolina (USA). Zu Jan Rummels Forschungsschwerpunkten gehören die kognitiven Grundlagen von Aufmerksamkeits- und Gedächtnisprozessen sowie die psychologischen Aspekte des Klimahandelns.

Kontakt: [jan.rummel@psychologie.uni-heidelberg.de](mailto:jan.rummel@psychologie.uni-heidelberg.de)

**„Ganz so defizitär, wie es die Vergessenskurve suggeriert, ist unsere Gedächtnisleistung im Alltag nicht.“**



IT NEVER LEFT MY MIND

# THE LIMITS OF INTENTIONAL FORGETTING

JAN RUMMEL

The human capacities of remembering and forgetting are often regarded as complementary. One might argue, for instance, that if we no longer remember something we previously learned at a critical point in time “X”, we have forgotten it. While this simple definition is not entirely wrong, studies of the underlying cognitive-psychological mechanisms show that the interrelation between remembering and forgetting is far more complex.

One decisive factor is the cognitive processes at the root of remembering and forgetting. Some “forgotten” contents may actually be gone forever, while others are just temporarily inaccessible. Research also shows that we are not just able to increase our memory performance with appropriate cognitive strategies; with the right approach, we can also deliberately forget specific memories.

The article outlines the current state of research on intentional remembering and forgetting, briefly touches on the historical basis of this research and describes related research projects at Heidelberg University’s Institute of Psychology. Finally, it highlights the open question of why we seem to be unable to get rid of certain memories, even if we would rather forget them. ●

PROF. DR JAN RUMMEL has headed the Experimental Psychology and Cognitive Self-Regulation Laboratory at Heidelberg University's Institute of Psychology since September 2019. His position is currently being funded by the Heisenberg programme of the German Research Foundation. Between September 2013 and September 2019 he headed a junior research group on cognitive and attention regulation at Heidelberg University. Prior to that he held research positions at the universities of Marburg and Mannheim and at Furman University in South Carolina (USA). Jan Rummel's research interests include the cognitive mechanisms at the root of attention and memory processes and the psychological aspects of climate action.

Contact: [jan.rummel@psychologie.uni-heidelberg.de](mailto:jan.rummel@psychologie.uni-heidelberg.de)

**“The findings of our Heidelberg research group show that intentional forgetting is possible and, at least in part, a process that lies under intentional control.”**

auszeichnen, die den Menschen „nicht aus dem Sinn kommen“. In einer Serie von Untersuchungen, die sich zum Zeitpunkt, als dieser Text entstand, unter Begutachtung bei einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift befanden, ergab sich, dass diese nicht vergessenen Inhalte, die eigentlich vergessen werden sollten, besonders detailreich abgespeichert worden waren – sogar detailreicher als die erinnerten Lerninhalte, die auch tatsächlich erinnert werden sollten. Diese Erkenntnis ist jedoch nur ein erster Schritt hin zu einem besseren Verständnis der kognitiven Mechanismen, die einem zielgerichteten intentionalen Vergessen entgegenstehen. ●

#### **Abteilung Allgemeine Psychologie und Kognitive Selbstregulation**

Ein besseres Verständnis des menschlichen Denkens, Fühlens und Handelns ist das Forschungsziel der Abteilung Allgemeine Psychologie und Kognitive Selbstregulation am Psychologischen Institut der Universität Heidelberg. Einer der Forschungsschwerpunkte ist dabei das Gedächtnis, das eine entscheidende Rolle bei der Frage spielt, welche kognitiven Prozesse es Menschen ermöglichen, zukunftsgerichtet zu denken und zu handeln. Weitere Schwerpunkte bilden die Themenbereiche (Un)aufmerksamkeitsregulation und Gedankliches Abschweifen, Entstehung von Gefühlen und der Umgang mit ihnen, komplexes Problemlösen sowie Politische Psychologie – zum Beispiel die Frage, wer anfällig für Verschwörungserzählungen ist. Für ihre Untersuchungen nutzen die Wissenschaftler:innen beispielsweise Methoden der Blickbewegungsmessung und des Maschinellen Lernens, computersimulierte Szenarien oder speziell programmierte Smartphone-Apps, die den Umgang mit Gefühlen im Alltag erfassen.

[www.psychologie.uni-heidelberg.de/arbeitsinheit/allgemeine-psychologie](http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/arbeitsinheit/allgemeine-psychologie)

**„Die Befunde unserer Heidelberger Arbeitsgruppe sprechen dafür, dass intentionales Vergessen prinzipiell möglich und zumindest anteilig ein willentlich steuerbarer Prozess ist.“**

**VOM SEEHASSEN**

**ZUM MENSCHEN**

VOM SEEHASEN ZUM MENSCHEN

# PERSPEKTIVEN DER NEUROPHYSIOLOGIE

ANDREAS DRAGUHN

**Neurobiologinnen und Neurobiologen entschlüsseln zunehmend die neuronalen Mechanismen, die komplexen geistigen Leistungen wie Erinnern und Vergessen zugrunde liegen. Die bahnbrechenden Erkenntnisse der Grundlagenforschung über Wahrnehmen, Lernen, Erinnern und Denken haben bislang jedoch nur wenig Widerhall in realen Lebenssituationen und in der gesellschaftlichen Praxis gefunden. Dabei gibt es viele relevante neurobiologische Beiträge, die uns bereits heute zu einem „hirngerechten“ Leben anleiten können, aber auch zu einem informierten Selbstverständnis als Menschen im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz.**

# „Das Gedächtnis spielt eine zentrale Rolle in fast allen Lebensbezügen.“

# A

Auf die Frage, wo unser Gedächtnis sitzt, würden die meisten Menschen wohl antworten „im Gehirn“ oder „im Kopf“. Damit folgen wir einer langen Tradition, die kognitive Fähigkeiten im Gehirn verortet. Diese Lokalisierung scheint durch die modernen Neurowissenschaften inzwischen nahezu selbstverständlich; Störungen von Kognition, Emotionsregulation und Verhalten werden als Störungen des Gehirns verstanden.

Uns alle treibt die Furcht vor der Alzheimererkrankung um, bei der Nervenzellen (Neurone) der Hirnrinde fortschreitend absterben und das Gedächtnis unwiederbringlich verloren geht. Ohne intaktes Gedächtnis finden wir uns in unserer physischen und sozialen Umgebung nicht mehr zurecht, und mit der Erinnerung an unsere eigene Geschichte verschwindet ein Kern unserer Persönlichkeit. „Ich habe mich sozusagen selbst verloren“, sagte Auguste Deter, die Patientin, über deren Erkrankung der deutsche Psychiater Alois Alzheimer erstmals im November 1906 auf der Versammlung Südwestdeutscher Irrenärzte in Tübingen berichtete.

## Das Gedächtnis der Meeresschnecke

Die Neurowissenschaften haben in den letzten Jahren zahlreiche Mechanismen aufgedeckt, die zu Gedächtnisfunktionen beitragen. Einige Modellsysteme werden heute als grundsätzlich verstanden betrachtet – auch wenn immer wieder neue Details entdeckt und hinzugefügt werden. Zu diesen Modellen zählt der Seehase, eine im Meer lebende Nacktschnecke mit dem wissenschaftlichen Namen *Aplysia californica*. Werden die Kiemen der Schnecke berührt, zieht sie diese schnell zurück, ähnlich wie Menschen reflexartig die Augen schließen, wenn die Hornhaut gereizt wird. Bei wiederholten Berührungen schwächt sich der Kiemenschutzreflex der Schnecke ab, sie hat gewissermaßen gelernt, dass ihr von dem harmlosen mechanischen Reiz keine Gefahr droht. Diese Gewöhnung wird wissenschaftlich als „Habituation“ bezeichnet und kann als elementarer Lernvorgang beschrieben werden: Ein Organismus ändert aufgrund von Erfahrungen seine Reaktion auf äußere Reize.

Mit *Aplysia californica*, einem relativ einfach gebauten und experimentell gut zugänglichen Lebewesen, konnte der österreichisch-amerikanische Psychiater und Hirnforscher Eric Kandel seit den 1960er-Jahren grundlegende Mechanismen der Plastizität des Nervensystems bis hin zu den molekularen Veränderungen einzelner Synapsen aufklären. Damit ist eine paradigmatische Einsicht in die Fähigkeit des Nervensystems gelungen, Verhalten an Erfahrungen anzupassen – also zu lernen. Eric Kandel wurde für seine Forschungs-

arbeiten im Jahr 2000 mit dem Nobelpreis für Physiologie oder Medizin ausgezeichnet.

Auch wenn sich außerhalb der Neurobiologie vermutlich nur wenige für die Kiemen von Meeresnacktschnecken interessieren, so haben wir von ihnen doch Grundlegendes gelernt. Inzwischen wissen wir, dass die bei *Aplysia* beobachtbaren Mechanismen ebenso bei anderen Tieren und auch beim Menschen vorkommen, wenn auch mit vielen Besonderheiten und ungleich komplexer. Diese Möglichkeit zur Verallgemeinerung rechtfertigt die Konzentration auf einfache Modellsysteme, die für die Biologie typisch ist.

## Das räumliche Gedächtnis der Nagetiere

Das derzeit wohl am besten erforschte Modellsystem komplexer Gedächtnisleistungen ist das räumliche Gedächtnis der Nagetiere. Bereits in den 1970er-Jahren entdeckte der in London arbeitende Neurowissenschaftler John O'Keefe, dass bestimmte Nervenzellen im Gehirn von Ratten immer dann aktiv wurden, wenn sich die Tiere an einem bestimmten Ort ihrer Umgebung aufhielten. O'Keefe konnte zeigen, dass unterschiedliche „place cells“ für die verschiedenen Orte zuständig sind. Das Kerngebiet, in dem die Zellen entdeckt wurden, ist eine Formation der Hirnrinde im Schläfenlappen, deren Gestalt an ein Seepferdchen erinnert und die daher wissenschaftlich „Hippocampus“ genannt wird. O'Keefe nahm an, dass der Hippocampus mithilfe der place cells eine Art räumliche Kartierung der Umgebung leistet. Es war naheliegend zu vermuten, dass sich

# SCHUTZ VOR TRAUMATISCHEN ERINNERUNGEN

**Erinnerungen an angstbehaftete Erlebnisse ermöglichen es uns, angemessen auf neue Situationen zu reagieren. Aufgrund von traumatischen Erfahrungen können jedoch sehr intensive Angsterinnerungen entstehen, die starke Angstgefühle auch in Situationen auslösen, die nichts mit dem ursprünglichen Erlebnis zu tun haben. Welche biologischen Vorgänge die Bildung solcher Erinnerungen begünstigen oder verhindern, hat die Heidelberger Neurowissenschaftlerin Dr. Ana M. M. Oliveira gemeinsam mit Kolleg:innen in internationaler Zusammenarbeit erforscht. In Untersuchungen am Mausmodell fanden sie Hinweise auf einen bislang unbekanntem molekularen Mechanismus, der das Gehirn vor traumatischen Erinnerungen schützen und dazu beitragen könnte, Angststörungen auf biologischer Ebene zu verhindern.**

(red) Ana Oliveira forscht am Interdisziplinären Zentrum für Neurowissenschaften (IZN) der Universität Heidelberg und in der Abteilung Molekulare und Zelluläre Kognitionsforschung des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit in Mannheim zu molekularen und zellulären Aspekten der Gedächtnisbildung. Nach ihren aktuellen Erkenntnissen ist die Verankerung starker Angsterinnerungen im Langzeitgedächtnis an die Aktivität eines bestimmten Proteins geknüpft, das eine entscheidende Rolle bei der Modulierung synaptischer Verbindungen zwischen Nervenzellen spielt.

In ihren Untersuchungen am Mausmodell, bei denen sowohl pharmakologische als auch genetische Ansätze zum Tragen kamen, fanden die Forscher:innen heraus, dass sich die Aktivität des Proteins mit der Bezeichnung Npas4 entscheidend auf die Erinnerung der Tiere an schlechte

Erfahrungen auswirkte. Npas4 reguliert die Transkription von Genen, die die Kontakte und Kommunikation zwischen Nervenzellen steuern. Als Reaktion auf einen starken negativen Reiz beobachteten die Wissenschaftler:innen zwei Phasen, in denen die Npas4-Werte im Gehirn besonders hoch waren – die zweite Phase erwies sich dabei als entscheidend: „Sie scheint die Stärke der mit schlechten Erfahrungen verknüpften Erinnerungen zu modulieren“, sagt Ana Oliveira. Verhinderten die Forscher:innen die zweiphasige Aktivität von Npas4, waren die Angsterinnerungen so stark, dass die Mäuse auch in anderen Situationen Angstreaktionen zeigten. Wurde aber nach einer traumatischen Erfahrung künstlich ein zweites Npas4-Intervall induziert, waren die Angstreaktionen weniger ausgeprägt.

Im Zusammenhang mit den zwei Npas4-Phasen konnten die Wissenschaftler:innen zudem die erhöhte Aktivität eines Botenstoffs nachweisen, der die neuronale Aktivität dämpft. Sie vermuten, dass Npas4 Einfluss auf die Stärke von Angsterinnerungen im Langzeitgedächtnis nimmt, indem es die Aktivität dieses Neurotransmitters reguliert. „Unsere Forschungsergebnisse deuten auf einen bislang unbekanntem Schutzmechanismus im Gehirn hin, der die Erinnerung an traumatische Erlebnisse und damit auch die Resilienz gegenüber solchen Erfahrungen auf biologischer Ebene steuert“, so Dr. Oliveira. Er könnte einen molekularen Anknüpfungspunkt für die Entwicklung neuartiger Behandlungsansätze bieten.

An der Studie, deren Ergebnisse in der Fachzeitschrift „Molecular Psychiatry“ veröffentlicht wurden, waren neben den Wissenschaftler:innen des IZN weitere Forscher:innen aus Heidelberg sowie aus Frankfurt am Main, den Niederlanden, Portugal und Russland beteiligt. ●

# PROTECTION AGAINST TRAUMATIC MEMORIES

Memories of fearful events enable one to respond appropriately to new situations. But traumatic experiences can invoke very strong fear memories that trigger feelings of panic in situations that have nothing to do with the original event. In cooperation with international colleagues, the Heidelberg neuroscientist Dr Ana M. M. Oliveira investigated which biological processes promote or prevent the formation of strong fear memories. In experiments on a mouse model, the researchers discovered evidence of a previously unknown molecular mechanism that could protect the brain from traumatic memories and help prevent anxiety disorders at the biological level. According to their recent findings, the consolidation of strong fear memories in long-term memory is linked to the activity of a specific protein that plays a key role in modulating synaptic connections between nerve cells.

In studies with mice, both pharmacological and genetic approaches were used. The researchers discovered that the activity of the protein Npas4 had a significant impact on the animals' memory of bad experiences. Npas4 regulates the transcription of genes that control the contacts and communication between nerve cells. The researchers observed two phases in which the Npas4 levels in the brain were especially high when responding to a strong negative stimulus. The second phase proved decisive. "It appears to modulate the strength of the memories linked to bad experiences," states Ana Oliveira. When the researchers blocked the two-phase activity of Npas4, the fear memories were so strong that the mice exhibited fear reactions in other situations as well. When a second Npas4 interval was artificially induced after a traumatic experience, the fear responses were lower.

According to Dr Oliveira, these results point to a previously unknown protective mechanism in the brain that controls the memory of traumatic events at the biological level and hence resilience against such experiences. It could provide a molecular target for developing new treatment approaches. ●



beim Kennenlernen einer neuen räumlichen Umgebung neue Zuordnungen von Nervenzellen zu Orten ausbilden. Auf diese Weise entsteht eine neuronale Repräsentation des neuen Raums. Wenn sich diese Zuordnung dauerhaft festigt, so O'Keefes Überlegung, wäre dies das biologische Korrelat eines komplexen Lernvorgangs – des Kennenlernens einer neuen Umgebung.

Dass es genau so ist, legt ein spektakuläres Experiment nahe, das die amerikanischen Neurophysiologen Matthew A. Wilson und Bruce L. McNaughton im Jahr 1994 publizierten: Wenn Ratten eine bestimmte Route durch den Raum nehmen, werden die entsprechenden place cells in genau derjenigen Reihenfolge aktiv, mit der das Tier die jeweiligen Orte durchquert. Die beiden Wissenschaftler konnten zeigen, dass in anschließenden Ruhe- oder Schlafphasen dieselben Zellen wieder aktiviert werden. Und zwar in eben dieser Reihenfolge, die sie zuvor „gelernt“ haben – es ist, als würde die Reihenfolge der durchlaufenen Orte erneut abgespielt.

#### Wie sich Gedächtnisinhalte festigen

Ob die Ratte dies als Traum erlebt, muss offenbleiben. Wir wissen aber, dass das Wiederholen des neu gebildeten Aktivierungsmusters zur Gedächtniskonsolidierung führt: Das Gelernte verfestigt sich dauerhaft. Dies gilt nicht nur für das räumliche Lernen, sondern auch für das Wissensgedächtnis, das ähnlichen Regeln folgt und auf dieselben Hirnregionen angewiesen ist. Weitere Studien mit Nagetieren und Menschen haben dies überzeugend gezeigt.

Wir brauchen also einen guten Schlaf, insbesondere ausgedehnte Tiefschlafphasen, um Gedächtnisinhalte zu festigen. Das hat der Tübinger Neuropsychologe Jan Born mit seinen Untersuchungen bestätigt. Wahrscheinlich wird beim „replay“ der zuvor durchgemachten Aktivitätsmuster die Information aus dem Hippocampus an Nervenzellen in der Hirnrinde weitergegeben und verändert sie dauerhaft. Solche bleibenden Gedächtnisspuren werden nach dem deutschen Biologen Richard Semon als „Engramme“ bezeichnet. Wie sie aber genau aussehen, ist bis heute unbekannt. John O'Keefe erhielt für seine Entdeckungen im Jahr 2014 den Nobelpreis, gemeinsam mit Edvard und May-Britt Moser aus Trondheim, die zeigen konnten, dass die Nervenzellen des Hippocampus und seiner Nachbarregionen noch viel komplexere räumliche Konstellationen abbilden können. So gibt es Zellen, die an mehreren Orten aktiviert werden, die in einem hexagonalen Muster angeordnet sind. Sie erzeugen damit gleichsam ein Koordinatennetz der Umgebung. Edvard und May-Britt Moser konnten auch nachweisen, dass die verschiedenen Nervenzell-Netzwerke des Hippocampus unterschiedlich stark auf Veränderungen der Umgebung reagieren. Verändert sich die räumliche Umgebung nur leicht, bleiben die Aktivitätsmuster in manchen Regionen des Hippocampus gleich, in anderen Regionen hingegen passen sie sich sofort an. Aus der unterschiedlichen Struktur der beteiligten Netzwerke lernen wir, wie solche unterschiedlichen Informationsverarbeitungen („computations“) möglich werden. Auf kog-

nitiver Ebene mögen die Befunde erklären, warum uns die Veränderungen in einem neu möblierten Zimmer zwar auffallen, wir den vertrauten Ort aber immer noch problemlos wiedererkennen.

An den Arbeiten zu neuronalen Grundlagen spezieller Gedächtnisleistungen sind auch Heidelberger Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen prominent beteiligt, zum Beispiel die neu berufene Neurowissenschaftlerin Anna Oliveira und die vielfach ausgezeichnete Neurowissenschaftlerin Hannah Monyer. Sie und andere Arbeitsgruppen des Interdisziplinären Zentrums für Neurowissenschaften (IZN) haben in den vergangenen Jahren die Entwicklung der Plastizitätsforschung von der Molekül- und Zellebene zu neuronalen Netzwerken und komplexen kognitiven Prozessen vollzogen und – auch international – mitgeprägt. Eine treibende Kraft dieser Entwicklung ist der rasante Fortschritt der molekularbiologischen und biophysikalischen Techniken, die es heute erlauben, Vorgänge im Gehirn frei beweglicher Mäuse mit zuvor unerreichbarer Genauigkeit zu messen und zu beeinflussen.

#### Umsetzung in die Praxis

Wir wissen also sehr viel über die elementaren Vorgänge der neuronalen Plastizität; wir wissen sogar von derart komplexen Fähigkeiten wie dem Raumgedächtnis. Dennoch stehen die Neurowissenschaften vor großen Herausforderungen. Die wichtigste ist wohl die Umsetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die medizinische Praxis.

„Ohne intaktes Gedächtnis  
finden wir uns in unserer  
physischen und sozialen  
Umgebung nicht mehr zurecht.“

# „Die Neurowissenschaften haben in den letzten Jahren zahlreiche Mechanismen aufgedeckt, die zu Gedächtnisfunktionen beitragen.“

## Interdisziplinäres Zentrum für Neurowissenschaften

Das Interdisziplinäre Zentrum für Neurowissenschaften (IZN) an der Universität Heidelberg wurde im Jahr 2000 als Forschungsnetzwerk gegründet, das die im Raum Heidelberg und Mannheim konzentrierte neurowissenschaftliche Grundlagenforschung sowie die angewandte und klinische Forschung bündelt. Das Zentrum, dem derzeit 63 Forschungsgruppen angehören, soll die Hirnforschung fördern, den Technologietransfer koordinieren und ein Forum für den wissenschaftlichen Austausch auf allen Ebenen bieten. Mit seinem „Neuroscience Major“-Studiengang und dem IZN International Graduate Program garantiert es darüber hinaus eine hochwertige Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Das IZN erleichtert die gemeinsame Nutzung von Spezialgeräten und den Zugang zu Ressourcen und unterstützt gemeinsame Förderprojekte wie Sonderforschungsbereiche, Forschungsgruppen und Graduiertenkollegs. Zu dem Zentrum gehören Arbeitsgruppen der Universität und der Medizinischen Fakultäten Heidelberg und Mannheim, des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ), des European Molecular Biology Laboratory (EMBL) und des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit (ZI) in Mannheim.

[www.izn.uni-heidelberg.de](http://www.izn.uni-heidelberg.de)

Bis heute steht die Medizin weitgehend hilflos vor dem Gedächtnisverlust von Demenzpatienten, vor allem von Alzheimerpatienten und -patientinnen. Dabei beginnt die Degeneration der Nervenzellen bei der Alzheimerkrankheit genau in der Region des Schläfenlappens, über die bereits so bahnbrechende Erkenntnisse gewonnen wurden. Trotz allem fehlen noch immer naturwissenschaftlich-medizinische Antworten auf die katastrophale Krankheit, von der allein in Deutschland nahezu zwei Millionen Menschen betroffen sind. Wir verfügen weder über wirksame Medikamente noch über sonstige Maßnahmen, mit denen sich der Zerfall der Nervenzellen ursächlich bekämpfen und aufhalten ließe oder mit denen sich zerstörtes Gewebe wiederherstellen lassen könnte. Das ist jedoch kein Grund zur Resignation, zumal man die bisher erzielten schrittweisen Fortschritte der Therapie nicht missachten darf, die in der Summe vielleicht eines Tages einen entscheidenden Gewinn für die Patienten und Patientinnen bringen werden. Es ist allenfalls ein Antrieb zu mehr und besserer Forschung. Auch hier sind wir in Heidelberg sehr erfolgreich – so hat die Arbeitsgruppe um Hilmar Bading (Institut für Neurobiologie) kürzlich einen neuen Mechanismus der Schädigung von Neuronen durch den erregenden Transmitter Glutamat entdeckt und arbeitet mit Hochdruck an der Entwicklung entsprechender therapeutischer Strategien.

Auch die naturwissenschaftlich fundierte Analyse und Therapie vieler anderer neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen

bleibt eine große Herausforderung. Inzwischen ist die Schwierigkeit, Erkenntnisse der Grundlagenforschung in gelingende medizinische Anwendungen zu überführen, als „translational gap“ oder „valley of death“ selbst zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen geworden. Zahlreiche Anregungen und Leitlinien für die klinisch-translationale Forschung sind daraus entstanden; sie reichen von einer transparenteren Publikationspraxis über den offenen Austausch von Labordaten bis hin zum verbesserten Design von Experimenten.

Zur erfolgreichen Translation von Erkenntnis gehört aber auch, neurophysiologisches Wissen für die persönliche und gesellschaftliche Praxis nutzbar zu machen. Das Gedächtnis etwa spielt eine zentrale Rolle in fast allen Lebensbezügen – beim rapiden Wissenszuwachs von Kindern, beim Erlernen einer Fremdsprache, beim Erwerb praktischer Fertigkeiten wie dem Autofahren bis hin zum sogenannten Arbeitsgedächtnis, das sich Informationen oder Aufgaben für Sekunden oder Minuten merken kann, beispielsweise, was wir gerade aus dem Keller holen wollen. All diese verschiedenen Arten von Gedächtnisleistungen werden intensiv erforscht. Sie sind jeweils an unterschiedliche Hirngebiete und neuronale Mechanismen gebunden und können bei Krankheiten separat ausfallen.

Man sollte meinen, dass die Hirnforschung mit ihrem Wissen wesentlich dazu beitragen könnte, Lernen und Erinnern optimal zu gestalten. Mit ihrem Wissen müssten

FROM SEA-HARES TO HUMANS

# PERSPECTIVES OF NEUROPHYSIOLOGY

ANDREAS DRAGUHN

Our memory is believed to be located in the brain; by the same token, deficits of this cognitive function are increasingly being regarded as brain disorders. Indeed, brain research has been very successful, over the past decades, in uncovering the biological mechanisms underlying different memory functions. This was usually achieved by studying model systems that are greatly simplified compared to humans' highly complex physical and social interactions with their environment. Nevertheless, the work with these systems revealed fundamental principles that exist and apply far beyond the specific experimental models.

This article presents paradigmatic findings relating to neuroplasticity and discusses two challenges faced by neuroscientists: the difficulty of applying new findings to the diagnosis and therapy of neurological and psychiatric disorders, and the unclear role of scientific brain research in interdisciplinary interactions with other fields of practice, which has often led to controversial debate. We argue that neurosciences can reveal important insights into the human condition. Acknowledging biological boundary conditions as relevant and important supports informed approaches and decisions in multiple areas, without cutting back on the contributions by other disciplines. ●

PROF. DR ANDREAS DRAGUHN has headed Heidelberg University's Institute of Physiology and Pathophysiology since 2002. He studied medicine, physics and philosophy in Bonn and has worked as a neurophysiologist ever since. His research focus is the functioning of neural networks, particularly coordinated neural activity patterns relating to memory processes. He is also interested in the wider aspects of brain research and has taken part in various interdisciplinary initiatives.

Contact: andreas.draguhn@  
physiologie.uni-heidelberg.de

**“Our memory  
plays a central  
role in nearly  
every aspect of  
our lives.”**



**PROF. DR. ANDREAS DRAGUHN** ist seit dem Jahr 2002 Direktor am Institut für Physiologie und Pathophysiologie der Universität Heidelberg. Er hat in Bonn Medizin sowie begleitend Physik und Philosophie studiert; seither ist er als Neurophysiologe tätig. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Funktion neuronaler Netzwerke, insbesondere koordinierte Aktivitätsmuster von Nervenzellen im Zusammenhang mit Gedächtnisvorgängen. Zugleich interessiert er sich für übergeordnete Aspekte der Hirnforschung und war an verschiedenen interdisziplinären Initiativen beteiligt.

Kontakt: andreas.draguhn@physiologie.uni-heidelberg.de

Neurophysiologinnen und Neurophysiologen zur wichtigsten Informationsquelle für Lehrerinnen und Lehrer werden, für Erzieherinnen und Erzieher, für Eltern und für alle Menschen, die ihr Potenzial voll ausschöpfen möchten. Tatsächlich aber ist die Wirksamkeit der Hirnforschung in der gesellschaftlichen oder individuellen Praxis bislang eher gering.

#### Ein missglückter Transfersversuch

Ein Beispiel für den missglückten Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis ist die vor einigen Jahren populär gewordene „Neurodidaktik“. Die Verlautbarungen führender Hirnforscherinnen und Hirnforscher, nach denen die Erkenntnisse zur neuronalen Plastizität einen oder gar den wesentlichen Beitrag zur Pädagogik leisten sollten, haben heftigen Widerspruch erfahren. Kritisiert wurde vor allem das tatsächliche oder vermeintliche Dominanzgebaren der Neurowissenschaften, die sich als naturwissenschaftlich fundiert und daher mit besonderer Autorität versehen begriffen. Ebenso kritisch wurden die vereinfachten Modellsysteme der Hirnforschung gesehen, die zur komplexen Wirklichkeit realer Situationen wie der eines Klassenraums nichts Relevantes beitragen könnten. Damit wurde eine große Chance verpasst.

Eine im besten Sinne selbstbewusste Neurowissenschaft, die ihre Stärken, aber auch ihre Grenzen kennt, kann durchaus relevante Beiträge leisten, ohne sich als Oberlehrerin der Pädagoginnen und Pädagogen zu verstehen. Gegenstand und Sprache der Pädagogik sind eben nicht identisch mit der reduzierten, naturwissenschaftlichen Beschreibungssprache der Neurowissenschaften: Eine Mathematiklehrerin kann ihr Handeln nicht sinnvoll als „Induktion synaptischer Plastizität in relevanten Hirngebieten der Schülerinnen und Schüler“ begreifen; im Englischunterricht hilft das Wissen um die hippocampalen Netzwerke von Ratten nicht wirklich weiter, ganz zu schweigen vom Kiemen-schutzreflex der Meeresschnecke *Aplysia californica*. Belanglos sind die jeweiligen neurophysiologischen Erkenntnisse aber deshalb nicht: Sie beschreiben biologische Randbedingungen unseres Denkens und

Handelns, die auch auf „höheren“ Ebenen wirksam und wichtig sind.

Die Neurophysiologen David Hubel und Thorsten Wiesel haben beispielsweise systematisch untersucht, welche Sinneserfahrungen junge Katzen machen müssen, um in ihrem späteren Leben mit ähnlichen Situationen zurechtzukommen. Sie konnten zeigen, dass viele sensorische Reize während einer bestimmten Zeit in der Kindheit angeboten werden müssen: Nur in dieser „kritischen Periode“ können sich die entsprechenden Nervenzellverbindungen ausbilden. Sicher, auch die Untersuchungen von Hubel und Wiesel zu den Folgen von Reizentzug (sensorische Deprivation) waren sehr vereinfacht und radikaler, als sie in unserer tatsächlichen Lebenswelt vorkommen. Dennoch wissen wir alle aus eigener Erfahrung, dass wir als Erwachsene Vieles nur schwer und unvollkommen nachholen können, was wir als Kinder spielend leicht gelernt hätten.

Das grundsätzliche neurobiologische Wissen um die Mechanismen der altersabhängigen Plastizität erlaubt nun, gezielt nach neuen Wegen zum erfolgreichen Lernen in jedem Alter zu suchen. Es macht es auch möglich, bei Fehlentwicklungen fundierte Strategien zur Prävention, zur Therapie und zur Rehabilitation zu entwickeln. Ebenso kann die Hirnforschung auf der Basis ihrer experimentellen Erkenntnisse mit wichtigen Informationen zum Umgang mit Medien bei Kindern beitragen, ohne Pädagogik, Lern- und Entwicklungspsychologie dominieren oder gar ersetzen zu wollen. Schließlich haben die neurobiologischen Erkenntnisse von Hubel und Wiesel und die ihrer Nachfolgerinnen und Nachfolger die Aufmerksamkeit für kindliche Seh- oder Hörstörungen und die Risiken einer jeden Form von Reizverarmung erhöht. Neurobiologische Erkenntnisse sind also eine, aber keineswegs die einzige Grundlage des kompetenten und verantwortungsvollen Umgangs mit Kindern. Das ist ein wichtiger Beitrag, für den Hubel und Wiesel 1981 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurden.

# „Wir brauchen einen guten Schlaf, insbesondere ausgedehnte Tiefschlafphasen, um Gedächtnisinhalte zu festigen.“

## Wissensgeleitetes Vermeiden von Risikofaktoren

Es gibt viele weitere Beispiele für relevante neurobiologisch bestimmte Rahmenbedingungen von Lernen und Gedächtnis. Dazu gehört der Einfluss der Ernährung auf die geistige Leistungsfähigkeit von Kindern und das Ausreifen des kindlichen Gehirns – auch das ist ein neurobiologisches Wissen, das in die Betreuungskonzepte von Kindergärten und Schulen eingehen müsste.

Das Umsetzen von Erkenntnissen der Grundlagenforschung auf reale Lebenssituationen ist kompliziert, aber es ist nicht unmöglich. Besonders wichtig ist es hinsichtlich des Vermeidens von Fehlentwicklungen: Das Wissen um die Effekte von Reizverarmung aufgrund sozialer Vernachlässigung, der Störung von Sinnesorganen, von schlechter Ernährung, chronischem Schlafmangel oder anhaltendem Stress kann und sollte einem potenziell schädigenden Umgang mit Kindern – und übrigens auch mit Erwachsenen – klare Grenzen setzen. Das wissensgeleitete Vermeiden von Risikofaktoren für das Gehirn darf nicht weniger ernst genommen werden als im Fall von Herz und Kreislauf. Vor diesem Hintergrund ist die Liberalisierung der Cannabis-Gesetzgebung sehr kritisch zu sehen – die neuen Regeln könnten zu einem ungewollten Großversuch zu den Folgen

einer hirnschädigenden Lebensweise junger Menschen werden.

Ob aus der Hirnforschung auch Anwendungen kommen werden, die das Gedächtnis oder andere kognitive Fähigkeiten gesunder Menschen verbessern, ist noch unklar. Die bisherigen „cognition enhancers“ haben keine so starken und konsistenten Effekte, dass sie transhumanistischen Phantasien von einem Überschreiten biologischer Grenzen auch nur nahe kämen. Mehr Gedanken muss man sich über die möglichen Nebenwirkungen regelmäßiger und langanhaltender pharmakologischer Interventionen machen, besonders im reifenden Gehirn junger Menschen. Dennoch ist schon heute absehbar, dass mit wachsendem Wissen auch mehr mögliche Anwendungen entstehen. Es ist deshalb dringend geboten, in den Neurowissenschaften wie in anderen Bereichen der Biotechnologie und Medizin eine intensive Technikfolgenabschätzung vorzunehmen und öffentlich zu diskutieren.

## Voraussetzungen für einen fruchtbaren Dialog

Die Hirnforschung kann und soll gesellschaftliche Debatten nicht dominieren. Zur *Conditio humana* gehört aber auch unsere Biologie – und mit ihr die Neuro-

## Verbundprojekt „FrameIntell“

Neurowissenschaften und Künstliche Intelligenz (KI) beziehen sich beide auf das zentrale Thema „Intelligenz“. Das interdisziplinäre Heidelberger Verbundprojekt „FrameIntell“ geht davon aus, dass dieses gemeinsame Interesse – bei wachsender Bedeutung von KI – grundlegende Auswirkungen auf unser Selbstverständnis als Menschen und damit auf zentrale Voraussetzungen ethischer Positionen hat. Die beteiligten Wissenschaftler:innen wollen diese Hypothese aus linguistischer, hermeneutischer und neurowissenschaftlicher Perspektive überprüfen, wofür sie große repräsentative Textkorpora aus den Neurowissenschaften, der KI-Forschung und ethisch-rechtlichen Diskussionen analysieren.

Auf dieser Basis erarbeiten sie explizite und implizite Konzepte von „Intelligenz“, „Kognition“ und „Person“ und identifizieren Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede der Konzepte in den jeweiligen fachlichen oder ethisch-rechtlichen Domänen. Die Klärung der konzeptuellen Voraussetzungen soll insbesondere auch ethische Diskurse über biowissenschaftliche und informationstechnische Entwicklungen informieren. Dazu stellen die Forscher:innen eine Methodenplattform für die Analyse ethischer Fragestellungen anhand großer Textkorpora zur Verfügung.

Beteiligte Wissenschaftler:innen sind Prof. Dr. Andreas Draguhn (Institut für Physiologie und Pathophysiologie sowie Interdisziplinäres Zentrum für Neurowissenschaften), Dr. Nadia Primc (Institut für Geschichte und Ethik der Medizin), Prof. Dr. Ekkehard Felder (Germanistisches Seminar) und Prof. Dr. Michael Gertz (Institut für Informatik). Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt von 2022 bis 2025 mit rund 660.000 Euro.

<https://frameintell.de>



biologie. Die Frage, wo die Domäne des Biologischen endet und wie sie mit den Konzepten, Fragestellungen und Beschreibungssprachen von Pädagogik, Rechts- und Geschichtswissenschaften, Soziologie oder Philosophie in einen fruchtbaren Dialog kommen kann, ist nicht einfach zu beantworten. Wir nähern uns dieser Frage derzeit in einem interdisziplinären Projekt über die Sprache der verschiedenen Wissenschaftskulturen.

Auf Seiten der Neurowissenschaften fällt auf, dass wir viele grundlegende Begriffe aus anderen Fächern entlehnen und dann aus unserer Perspektive bearbeiten, ohne uns mit dieser Übertragung intensiv befassen zu haben. Oft greifen wir zu Metaphern aus Elektronik, Computerwissenschaft und Informationstheorie wie „circuit“, „store“, „input“, „output“, „relay“, „command“ oder „information processing“, obwohl die Kongruenz zwischen den jeweiligen Domänen komplex und unvollständig verstanden ist. In einem Projekt des Heidelberger Marsiliuskollegs hatten der Linguist Ekkehard Felder, der Philosoph Magnus Schlette und ich die Möglichkeit, dieses Phänomen am Beispiel des neurobiologischen Konzepts „Gedächtnis“ genauer zu untersuchen.

Dazu analysierten wir gemeinsam mit Studierenden und dem Doktoranden Marcel Kückelhaus über 20.000 biomedizinische Fachartikel, die in den letzten Jahren zum Thema Gedächtnis erschienen sind. Aus diesem großen Korpus lassen sich mit sprachwissenschaftlichen Methoden Hinweise auf die zugrundeliegenden, meist implizit enthaltenen Konzepte von Gedächtnis extrahieren, ebenso wie Hinweise auf thematische Schwerpunkte oder blinde Flecken.

Aus dem Heidelberger Marsilius-Projekt ist mittlerweile das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Verbundprojekt „FrameIntell“ entstanden. Darin untersuchen wir, wie sich Künstliche Intelligenz auf unser Selbstverständnis als intelligente Wesen auswirkt; auch hier im interdisziplinären Dialog mit Sprachwissenschaft (Ekkehard Felder, Marcel Kückelhaus), Informatik (Michael Gertz, Ashish Chouhan) und Philosophie

(Nadia Primc, Raphael Brähler). Unsere gemeinsame Überzeugung ist, dass die Neurowissenschaften ihre Bedeutung für die Praxis und weite gesellschaftliche Bereiche nur dann entfalten können, wenn sie sich ihrer eigenen Vorannahmen, ihrer begrifflichen Grundlagen, ihrer Potenziale und Begrenzungen bewusst werden. ●

#### Interdisziplinärer Sammelband zum Thema „Gedächtnis“

Was ist das Gedächtnis? Mit dieser Frage beschäftigt sich aus unterschiedlichen wissenschaftlichen und künstlerischen Perspektiven ein im Herbst 2024 erscheinender interdisziplinärer Sammelband, der von Mitgliedern der Universität Heidelberg initiiert wurde. Die Publikation mit dem Titel „Gedächtnis – Streifzüge, Reflektionen, Bilder“ ist Ergebnis einer Arbeitstagung zum Thema „Verkörpernte Zeit. Konzepte des Gedächtnisses aus interdisziplinärer Sicht“, die im September 2021 im Rahmen des Marsilius-Kollegs stattfand. Organisatoren waren Prof. Dr. Andreas Draguhn (Neurophysiologie), Prof. Dr. Ekkehard Felder (Sprachwissenschaft) und Prof. Dr. Magnus Schlette (Philosophie), deren gemeinsames Arbeitsvorhaben als Marsilius-Fellows 2020/2021 sich mit dem Dialog zwischen Hirnforschung und Gesellschaft beschäftigte. Der nun von Prof. Dr. Andreas Draguhn, Prof. Dr. Henry Keazor (Kunstgeschichte) und Prof. Dr. Friederike Reents (Literaturwissenschaft) herausgegebene bebilderte Sammelband umfasst Beiträge von Heidelberger und mit Heidelberg verbundenen Wissenschaftler:innen und Künstler:innen. Sie beschäftigen sich beispielsweise mit Zeit und Gedächtnis aus physikalischer Sicht, dem Zuhause als Erinnerungsort der Stadt, literarischen Gedächtnisräumen aus der DDR und der alten BRD oder der Frage, was unser Gedächtnis beim Musikhören leistet.

#### Marsilius-Kolleg

Als „Center for Advanced Study“ wurde das Marsilius-Kolleg 2007 als Teil des Zukunftskonzepts gegründet, mit dem die Universität Heidelberg in der Exzellenzinitiative und der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder erfolgreich war. Benannt nach Marsilius von Inghen, dem ersten Rektor der Universität Heidelberg 1386, trägt es dazu bei, wissenschaftliche Brücken zwischen verschiedenen Fächerkulturen zu schlagen, um auf diese Weise die Idee der Volluniversität zu fördern. Daraus abgeleitet widmet sich das Marsilius-Kolleg auch der Aufgabe, die Bedeutung hochwertiger Wissenschaftskommunikation stärker im Bewusstsein der akademischen und breiteren Öffentlichkeit zu verankern. Es versteht sich als Ort der Begegnung und der Innovation, an dem disziplinenübergreifende Forschungsprojekte realisiert werden und der Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft gelebt wird. Direktoren sind die Theologin Prof. Dr. Friederike Nüssel und der Genomforscher Prof. Dr. Michael Boutros.

Zwölf bis fünfzehn Fellows der Universität Heidelberg werden jedes Jahr an das Kolleg berufen, um sich relevanten Forschungsfragen aus interdisziplinärer Perspektive zu widmen. Am Marsilius-Kolleg wurden auch mehrere größere Forschungsprojekte erfolgreich abgeschlossen, unter anderem zu den Themen „The Global Governance of Climate Engineering“, „Ethische und rechtliche Aspekte der Totalsequenzierung des menschlichen Genoms“, „Verkörperung als Paradigma einer evolutionären Kulturanthropologie“ sowie „Frühe Kindheit im Wandel“. Mit den Marsilius-Vorlesungen, der Diskussionsreihe „Marsilius kontrovers“, der Nature Marsilius Gastprofessur für Wissenschaftskommunikation und dem Podcast „Marsilius im Gespräch“ bietet das Kolleg Plattformen zum Austausch mit der Öffentlichkeit.

[www.marsilius-kolleg.uni-heidelberg.de](http://www.marsilius-kolleg.uni-heidelberg.de)

**DAS GROSSE**

**VERGESSEN**




DAS GROSSE VERGESSEN

# NEUARTIGE THERAPIEN GEGEN ALZHEIMER

LUTZ FRÖLICH

**Für das große Vergessen gibt es vor allem einen Begriff: Alzheimer. Heilen kann die Medizin die Erkrankung des Gehirns bislang nicht, bestenfalls den Verlauf hinauszögern. Neue Forschungsergebnisse lassen auf eine frühe Diagnose und eine effektive Therapie hoffen.**



„Ich glaube, ich werde vergesslich ...!“ Das ist eine der häufigsten Klagen, mit denen ältere Menschen in die Gedächtnisambulanz des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit in Mannheim kommen. Vergesslichkeit im Alter ist ein sehr vielgestaltiges Symptom, es muss im medizinischen Kontext sorgfältig abgeklärt werden. Eine im Alter neu auftretende Vergesslichkeit kann – muss aber nicht – das erste Zeichen einer beginnenden Alzheimerkrankheit sein, der häufigsten Form der Demenz.

Heute betrachten wir die Alzheimerkrankheit als klinisch-biologisches Kontinuum. Es gibt eine lange präklinische Zeitspanne, in der keine Symptome bemerkbar sind, die Alzheimerpathologie aber bereits nachweisbar ist. In der ebenso langen klinischen Phase zeigen sich zunächst subjektive kognitive Beeinträchtigungen, neuropsychologische Defizite sind noch nicht nachweisbar. Schließlich bestimmen langsam zunehmende kognitive Defizite und funktionale Beeinträchtigungen das Bild. Als Kontinuum wird hier eine nahtlose Abfolge von Stadien verstanden, bei der benachbarte Elemente (Schweregrade) sich nicht merklich voneinander abgrenzen lassen, die Extreme hingegen sich deutlich unterscheiden. In diesem fließenden Kontinuum erste Symptome einer krankhaften Vergesslichkeit diagnostisch von normalen Veränderungen im Alter abzugrenzen, ist eine der großen medizinischen

Herausforderungen. Hierfür sind neuropsychologische Tests notwendig.

#### **Falsch gefaltete Proteine**

Eine der größten Errungenschaften der neurobiologischen Forschung ist es, die molekularen Grundlagen der Alzheimerkrankheit erkannt zu haben. Ausgangspunkt ist die Fehlmetabolisierung des Amyloid-Vorläuferproteins APP, was zur Entstehung und Aggregation des Spaltproduktes Amyloid-beta-Peptid (A $\beta$ ) führt. Dieses wirkt aufgrund einer fehlerhaften Faltung und Verklumpung, fachsprachlich „Proteinopathie“ genannt, schädigend. Die Peptide ballen sich zunächst zu noch löslichen toxischen Zwischenprodukten (Oligomeren) zusammen, welche schließlich als größere unlösliche Klumpen („Amyloide Plaques“) die Gehirnrinde überschwemmen. Der gesamte Prozess setzt weitere Kaskaden der Schädigung in Gang.

An den grundlegenden Forschungserkenntnissen zu Amyloid-beta hat der Heidelberger Molekularbiologe Konrad Beyreuther erheblichen Anteil. Seine Arbeiten aus den 1980er-Jahren führten zur Formulierung der heute weltweit akzeptierten und zwischenzeitlich erweiterten „Amyloid-Kaskaden-Hypothese“ durch die US-amerikanischen Wissenschaftler Dennis Selkoe und John Hardy.

Eine zweite molekulare Veränderung, die für die Alzheimerkrankheit typisch ist, betrifft die sogenannten Tau-Proteine. In den Nervenzellen von Alzheimerkranken häufen sie sich als kleine verdrehte Bündel an („Alzheimer-Fibrillen“ oder „neurofibrilläre Tangles“), die auch nach Absterben der Nervenzellen im Gehirn liegen bleiben. Das geordnete Muster der Ausbreitung der Tau-Pathologie wurde Anfang der 1990er-Jahre wesentlich von den Frankfurter Wissenschaftlern Eva und Heiko Braak beschrieben. Lange Zeit haben Experten diskutiert, wie Amyloid- und Tau-Ablagerungen im Gehirn miteinander interagieren. Viele Indizien deuten mittlerweile darauf hin, dass es bei der Alzheimerkrankheit zu einem dynamischen Wechselspiel beider Proteinopathien kommt: Die Amyloid-beta-Pathologie treibt die Tau-Pathologie, und die Tau-Pathologie treibt die Amyloid-beta-Pathologie an.

Die Ursachen der Alzheimerkrankheit sind jedoch noch deutlich komplexer, vieles ist nach wie vor unverstanden. Der enge Zusammenhang zwischen den sogenannten Alzheimergenen (PSEN1, PSEN2 und APP) und dem Anhäufen von Amyloid-beta im Gehirn deutet stark darauf hin, dass es Amyloid-beta ist, welches den Anstoß zur Krankheitsentwicklung gibt. Ob Amyloid-beta allein das

**„Vieles deutet darauf hin, dass mit dem nunmehr erbrachten Nachweis der klinischen Wirksamkeit der neuartigen Therapien in frühen Stadien der Erkrankung erstmals ein echter Durchbruch erreicht sein könnte.“**

unaufhaltsame Fortschreiten der Erkrankung zu verantworten hat, ist umstritten. Ab einem bestimmten Zeitpunkt kommen zusätzliche Faktoren ins Spiel. Dieser Kipppunkt wird als „KaTAUstrophe“ bezeichnet – was die Bedeutung der Tau-Pathologie in diesem Prozess betont. Auch das Absterben von Synapsen, der Kontaktstellen zwischen den Nervenzellen, der Mitochondrien im Inneren der Zellen, entzündliche, stoffwechselbedingte und weitere altersassoziierte Veränderungen wirken mit, wenn sich die Alzheimerkrankheit entwickelt.

### Unauflöbliche Ablagerungen

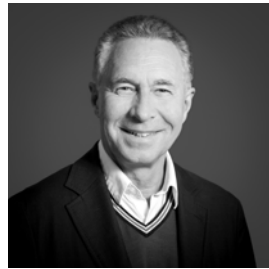
Die mikroskopische Untersuchung von Gewebeproben des Gehirns zeigt bei der Alzheimerkrankheit vor allem zwei Auffälligkeiten: Unlösliche Ablagerungen – sogenannte Plaques – von Amyloid-beta außerhalb der Nervenzellen und Ablagerungen neurofibrillärer Tangles in und außerhalb der Nervenzellen. Beide Befunde gehen mit einer fortschreitenden Neurodegeneration einher: Nervenzellen (Neuronen) gehen zugrunde, Hirngewebe und insbesondere die für die Informationsübertragung wichtigen Synapsen sterben ab (degenerieren), kognitive, emotionale und soziale Fähigkeiten gehen zunehmend verloren.

Der Übergang von gesundem Altern zu ersten Stadien der Alzheimerkrankheit ist subtil und erfolgt ohne erkennbare Stufen. Heute nimmt man an, dass in diesem unscharfen Grenzbereich eine Kombination aus genetischen Faktoren und Umwelteinflüssen eine modulierende Rolle spielt: Diese können die Hirnschädigung entweder vorantreiben oder Resilienz vermitteln. Zu den genetischen Faktoren, von denen man weiß, dass sie das Krankheitsrisiko modulieren, zählt das Gen für Apolipoprotein E, welches Hirnzellen normalerweise mit wichtigen Zellbestandteilen beliefert. Die Variante E4 dieses Gens ist mit einem erhöhten Krankheitsrisiko und einem früher beginnenden kognitiven Abbau assoziiert, die Variante E2 schützt vor Alzheimerkrankheit.

Die Frage nach dem praktischen Nutzen der Amyloid-Kaskaden-Hypothese für Diagnose und Behandlung der Alzheimerkrankheit ist seit ihrer ersten Formulierung kontrovers diskutiert worden. Inzwischen gilt die Brauchbarkeit der Hypothese als belegt. Hierfür sprechen vor allem zwei Gründe: Zum einen lassen sich mit speziellen Verfahren Biomarker nachweisen, also messbare biologische Faktoren, welche die Erkrankung anzeigen. Sie können zur Diagnose genutzt werden. Zum anderen sind auf Grundlage der Hypothese Therapien entwickelt worden, die klinische Wirksamkeit zeigen.

### Früherkennung mit Biomarkern

Die aktuell am besten geprüften, häufig verwendeten Biomarker lassen sich zwei Gruppen zuordnen: Marker, die sich mit bildgebenden Verfahren wie der Positronen-Emissions-Tomographie (PET) erkennen lassen, und



**PROF. DR. LUTZ FRÖLICH** ist seit 2003 Professor für Gerontopsychiatrie an der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg und leitet am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim (ZI) die Abteilung Gerontopsychiatrie. Nach seinem Medizinstudium an den Universitäten Heidelberg und Kiel sowie der University of Kentucky in Lexington (USA) erhielt er seine wissenschaftliche und klinische Ausbildung an den Universitäten Heidelberg, Würzburg und Frankfurt am Main, wo er sich 1996 habilitierte. Seine Forschungsinteressen liegen auf dem Gebiet der klinischen Forschung in der Gerontopsychiatrie, insbesondere auf der Biomarkerforschung und Therapieentwicklung bei der Alzheimerkrankheit, desweiteren widmet er sich der Evaluation von Versorgungsstrukturen für Demenzen.

Kontakt: Lutz.Froelich@zi-mannheim.de

Marker, die in Körperflüssigkeiten nachgewiesen werden können. Die Positronen-Emissions-Tomographie kann Ablagerungen von Amyloid-beta und Fibrillen des Tau-Proteins im Gehirn als charakteristische Zeichen der Alzheimerkrankheit sichtbar machen. Eine PET-Untersuchung ist jedoch mit hohen Kosten verbunden. Die Geräte sind zudem nur in spezialisierten Zentren verfügbar, was die praktische Anwendung einschränkt.

Spuren von Amyloid-beta und Tau-Proteinen lassen sich mit molekularen Analysen auch in der Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit (CSF) und anderen Körperflüssigkeiten nachweisen. An der Erforschung CSF-basierter Biomarker war das „Kompetenznetz Demenzen“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung mit seiner Zentrale im Zentralinstitut für Seelische Gesundheit seit den 2000er-Jahren beteiligt. CSF-basierte Biomarker haben inzwischen Eingang in die medizinischen Leitlinien zur Diagnose der Alzheimerkrankheit gefunden.

Im CSF lassen sich auch Marker finden, welche auf Entzündungen hindeuten, die mit der Alzheimererkrankung einhergehen. Auch Marker, die den Zerfall der Nervenzellen anzeigen, können im CSF bestimmt werden, beispielsweise das Neurofilament-Leichtketten-Protein. Leichter zu gewinnen und für eine breite medizinische Anwendung besser geeignet wären Biomarker, die sich im Blut oder in anderen Körperflüssigkeiten wie Nasensekret aufspüren lassen. Die Zuverlässigkeit dieser Bestimmungen muss aber noch gezeigt werden. Hierzu erfolgen derzeit im Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim mehrere klinische Studien.

Die Erforschung von Biomarkern, die Alzheimer frühzeitig anzeigen, ist ein Feld mit hoher Dynamik. Aktuell stehen blutbasierte Biomarker im Fokus – sie werden in absehbarer Zeit klinische Anwendung finden.

### Neue Therapien

Basierend auf der Amyloid-Kaskaden-Hypothese wurden enorme Anstrengungen unternommen, Therapien für die Alzheimerkrankheit zu entwickeln. Im Vordergrund der klinischen Forschung stehen derzeit monoklonale Antikörper, die sich gegen die folgenschweren Ablagerungen im Gehirn richten. Das Ziel dabei ist es, das Entstehen der krankmachenden Proteine und ihr Zusammenklumpen zu reduzieren und das Fortschreiten der Symptome zu bremsen. Aufgrund ihres Wirkmechanismus eignet sich diese Therapieform nur für einen kleinen Teil der Alzheimerkranken in Frühstadien und nur dann, wenn die Amyloid-Pathologie sicher nachgewiesen wurde. Dies trifft nur auf etwa 10 bis 15 Prozent der Patienten zu, die in Spezialzentren diagnostiziert werden. Die Therapie ist bei mittelschwerer oder schwerer Alzheimerdemenz nicht mehr wirksam.

# „Im Vordergrund der klinischen Forschung stehen derzeit monoklonale Antikörper, die sich gegen die folgenschweren Ablagerungen im Gehirn richten.“

Bislang sind in klinischen Studien mehrere monoklonale Antikörper getestet worden, nur drei zeigten klinische Wirksamkeit: Aducanumab, Lecanemab und Donanemab. Alle haben nur moderate Effektstärken. Der krankheits-modifizierende Mechanismus bedingt, dass bestehende Symptome nicht gebessert werden, das Fortschreiten der Erkrankung aber hinausgezögert wird und die Effekte der Antikörpertherapie mit der Zeit zunehmen. Aducanumab war in den USA für die Behandlung der Alzheimerkrankheit im Frühstadium als monatliche intravenöse Infusion vorläufig zugelassen. Die Vermarktung wurde aber inzwischen wieder eingestellt, weil eine zusätzliche klinische Studie, die bisherige Effekte bestätigen sollte, dem Hersteller als zu aufwändig erschien. Zudem zeigten zwei nachfolgende Antikörper eine überzeugendere Wirksamkeit.

Der Antikörper Lecanemab wird alle 14 Tage intravenös verabreicht. In einer großen Phase-3-Studie mit Lecanemab ergab sich, dass alle Wirksamkeitsparameter eine Überlegenheit gegenüber einem Scheinmedikament (Placebo) zeigten. Die biologischen Effekte im Sinne einer Reduktion der Amyloid-Plaques im Gehirn waren dramatisch; die klinische Wirksamkeit erwies sich allerdings mit einer Überlegenheit von nur circa 30 Prozent gegenüber einem Placebo als lediglich moderat. Auch weitere Biomarker ergaben Hinweise, dass die Pathophysiologie der Erkrankung beeinflusst wird. Darüber hinaus zeigte sich, dass die Lebensqualität der Patienten und die Belastung der Angehörigen positiv beeinflusst wurden. Eine Zulassung von Lecanemab wird derzeit von der zuständigen europäischen Behörde geprüft. In den USA, in

Japan, Korea und China ist Lecanemab bereits auf dem Markt. Auch der dritte Antikörper Donanemab war in einer Phase-3-Studie vergleichbar umfassend wirksam und zeigte entsprechende Biomarkereffekte.

Alle diese Antikörper haben substanz-spezifische Nebenwirkungen, sogenannte Amyloid-bedingte Imaging-Abnormalitäten (ARIA). Das sind vorübergehende lokale Hirnödeme oder kleine Hirnblutungen, die klinisch meist ohne Symptome bleiben. Bei einem Viertel der betroffenen Patienten kann es jedoch zu Symptomen kommen, die selten auch schwerwiegend sein können. Jeweils 3 von 800 mit der Wirksubstanz behandelten Patienten verstarben im Rahmen der klinischen Studien an diesen Nebenwirkungen. Deswegen dürfen Patienten mit Gerinnungsstörungen oder unter Therapie mit Gerinnungshemmern wegen der Gefahr potenziell tödlich verlaufender Hirnmassenblutungen diese Therapie nicht erhalten.

Trotz der umfassenden Wirksamkeit auf verschiedenen klinischen Ebenen und mit drei verschiedenen Substanzen bei einem relativ verträglichen Risikoprofil wird in Europa kontrovers diskutiert, ob diese Therapien als klinisch bedeutsam angesehen werden können.

## Perspektiven

Es wird aufwändig sein, die Therapien in der Praxis anzuwenden. Diagnostisch gilt es, die Amyloid-Pathologie in einem frühen Stadium mittels Biomarkern nachzuweisen, das Frühstadium der Alzheimerkrankheit muss neuropsychologisch belegt sein. Darüber hinaus müssen vorab gefäßbedingte Auffälligkeiten (ARIA) mit bildgebenden

THE ROAD TO OBLIVION

# NEW THERAPIES FOR ALZHEIMER'S DISEASE

LUTZ FRÖLICH

The road to oblivion has a name: Alzheimer's disease. The discovery of the molecular mechanisms underlying this neurodegenerative disorder – thanks in part to the Heidelberg molecular biologist Konrad Beyreuther – is one of the greatest achievements of neurobiological research. Nevertheless, many of the complex causes of the condition have yet to be understood and so far, medicine cannot cure it, but merely delay its progression. However, new research findings may hold the key to early diagnosis and an effective therapy.

The transition from healthy ageing to the first stages of Alzheimer's is gradual. In this early phase, a number of genetic and environmental factors seem to play an important modulating role: they can either exacerbate the brain damage or provide a certain amount of resilience. Research into biomarkers that permit early detection of the disease is a highly dynamic field. Doctors currently use valid CSF-based biomarkers or markers that can be measured with complex imaging methods to diagnose Alzheimer's, but new research is targeting biomarkers in the blood, which will soon be available for clinical use. The search for therapies focuses on immunotherapeutic approaches that use monoclonal antibodies: they are expected to reduce the fatal aggregation of pathogenic proteins and their deposition in the brain, thereby slowing the progression of the symptoms. Researchers have identified three clinically effective monoclonal antibodies that show the expected biological effects, but have not (yet) been approved for use in Europe.

The practical application of these new diagnostic and therapeutic methods will be complex and expensive, and their implementation in healthcare systems across the world presents a considerable challenge. Nevertheless, their proven efficacy in the early stages of Alzheimer's is the first real breakthrough in the battle against this devastating disease and may provide a starting point for the development of rational combination therapies. ●

PROF. DR LUTZ FRÖLICH joined Heidelberg University in 2003 as professor of geriatric psychiatry at the Medical Faculty Mannheim; he also heads the Department of Geriatric Psychiatry at the Mannheim Central Institute of Mental Health (CIMH). He studied medicine at the universities of Heidelberg and Kiel and at the University of Kentucky in Lexington (USA) and continued his scientific and clinical training at the universities of Heidelberg, Würzburg and Frankfurt/Main, where he completed his habilitation in 1996. Lutz Frölich conducts clinical research in geriatric psychiatry with a special focus on biomarkers and the development of new therapies for Alzheimer's disease, and evaluates care structures for patients with dementia.

Contact: Lutz.Froelich@  
zi-mannheim.de

**“The discovery of the molecular mechanisms underlying Alzheimer’s disease is one of the greatest achievements of neurobiological research.”**

Verfahren (MRT) abgeklärt und während der Therapie regelmäßig kontrolliert werden.

Es wird eine große Herausforderung sein, die neuen Diagnose- und Therapieverfahren in die Gesundheitssysteme zu implementieren. Der diagnostische Aufwand ist sehr hoch, er lässt sich bislang nur in spezialisierten Gedächtnisambulanzen realisieren. Die notwendigen Ressourcen und die Logistik zur Durchführung der Therapien sind noch nicht ausreichend verfügbar. Nichtsdestoweniger deutet vieles darauf hin, dass mit dem nunmehr erbrachten Nachweis der klinischen Wirksamkeit der neuartigen Therapien in frühen Stadien der Erkrankung erstmals ein echter Durchbruch erreicht sein könnte.

Vor allem eines aber wird der routinemäßige Einsatz der neuen Generation von Arzneimitteln gegen Alzheimer zunächst unter Beweis stellen müssen: Kann sich die bislang in Studien mit selektierten Teilnehmern statistisch nachweisbare Wirksamkeit auch in der „wirklichen Welt“ mit deutlichen Erfolgen bei Alzheimerpatienten niederschlagen? Im positiven Fall wird das der Beginn einer neuen Ära umfassender Therapiestrategien gegen „das große Vergessen“ sein. ●

#### Zentralinstitut für Seelische Gesundheit

Das Zentralinstitut für Seelische Gesundheit (ZI) in Mannheim verzahnt Krankenversorgung, Forschung und Lehre im Bereich psychischer Störungen. Mit dieser Zielsetzung wurde es im Mai 1975 als Landesstiftung des öffentlichen Rechts mit Mitteln des Bundes, des Landes Baden-Württemberg und der VolkswagenStiftung gegründet. In den vier Kliniken des ZI werden jährlich mehr als 3.000 psychisch kranke Menschen aller Altersstufen mit modernsten Therapiemethoden stationär und teilstationär behandelt. Ergänzend bieten alle vier Kliniken ein breites Spektrum ambulanter Behandlungen an. Zugleich ist das Institut ein weltweit anerkanntes Zentrum innovativer Psychiatrieforschung; es ist eng mit der Universität Heidelberg verknüpft und pflegt zahlreiche wissenschaftliche Kooperationen mit nationalen und internationalen Einrichtungen.

Die Forscher:innen am ZI haben es sich zur Aufgabe gemacht, neue Behandlungsmöglichkeiten für psychische Erkrankungen zu entwickeln und vorhandene Therapien zu verbessern. Vorrangiges Ziel ist es, psychotherapeutische und pharmakologische Wirkmechanismen zu identifizieren, zu etablieren und schließlich zu personalisieren. Die am ZI tätigen Professor:innen werden von der Universität Heidelberg unter Beteiligung des Zentralinstituts berufen. Sie sind Mitglieder der Universität und erfüllen Lehraufträge insbesondere an der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg.

[www.zi-mannheim.de](http://www.zi-mannheim.de)

**„Der Übergang von gesundem Altern zu ersten Stadien der Alzheimerkrankheit ist subtil und erfolgt ohne erkennbare Stufen.“**

# FLUCH UND SEGEN



FLUCH UND SEGEN

# DAS GEDÄCHTNIS DES IMMUNSYSTEMS

AXEL ROERS

**Unser Immunsystem kann sich an viele gefährliche mikrobielle Eindringlinge ein Menschenleben lang erinnern und sie erfolgreich bekämpfen. Das gelingt aber leider nicht für alle Erreger und oftmals nicht für Immunantworten gegen Krebs. Bei allergischen und Autoimmunerkrankungen wiederum wäre es besser, unser Abwehrsystem könnte auch einmal vergessen.**

# G

Gedächtnis ist ein zentrales Prinzip unseres Immunsystems. Die Erinnerung an durchgemachte Infektionen verhilft zu entscheidenden Vorteilen im Kampf ums Überleben in einer Welt voller Krankheitserreger. Das gilt nicht nur für Säugetiere wie uns Menschen. Selbst Bakterien „erinnern“ sich an Erreger, von denen sie infiziert worden sind. Bakterien werden von „Bakteriophagen“ befallen – Viren, die ausschließlich Bakterien infizieren und sich in ihnen vermehren. Viele Bakterien bauen Abschnitte (Sequenzen) des Phagenerbguts in ihr eigenes Erbgut ein. Diese Phagensequenzen benutzen sie, um bei einer erneuten Infektion mit dem gleichen Phagen eine wirksame Abwehrwaffe gezielt auf den Erreger zu lenken. Diese Waffe des bakteriellen Immunsystems ist die „CRISPR-Cas9-Genschere“, mit der das Bakterium das Erbgut des Phagen zerschneiden kann. Für ihre bahnbrechenden Arbeiten zu CRISPR-Cas9 erhielten die Wissenschaftlerinnen Emmanuelle Charpentier und Jennifer Doudna im Jahr 2020 den Nobelpreis für Chemie. Wie dieses Beispiel zeigt, ist immunologisches Gedächtnis selbst für Mikroorganismen ein großes Thema. Säugetiere verfügen über immunologische Gedächtnisleistungen auf verschiedenen Ebenen.

## Immunologisches Gedächtnis der Säugetiere

Unser Immunsystem gliedert sich in zwei Teile, das „angeborene“ und das „adaptive“ Immunsystem. Alle Zellen des Menschen verfügen über einen speziellen Satz von Rezeptoren, mit denen sie Moleküle erkennen, die von wichtigen Klassen von Krankheitserregern produziert werden und die in der mikrobiellen Welt weit verbreitet sind. Das Erkennen dieser Strukturen aktiviert Alarmsignale, die sehr schnell eine Entzündungsreaktion auslösen. Innerhalb von Minuten werden beispielsweise spezialisierte Fresszellen angelockt, die sich die Eindringlinge einverleiben und töten. Die Gene, welche die Baupläne für diese Rezeptorproteine enthalten, sind unser evolutionäres Gedächtnis für wichtige Erreger. Dieses Gedächtnis ermöglicht eine lebenswichtige Sofortverteidigung – die angeborene Immunantwort. Das angeborene System erkennt auch Schäden am Gewebe, die unabhängig von Infektionen entstehen, beispielsweise geschädigte oder sterbende Herzmuskelzellen bei einem Infarkt. Im Verlauf der vom angeborenen System ausgelösten Entzündungs-

reaktion werden die toten Zellen beseitigt. Das kann bei der Heilung helfen. Die Alarmsignale des angeborenen Immunsystems erfüllen aber noch eine weitere wichtige Funktion: Die Qualität und Intensität seiner Signale entscheiden darüber, ob und wie der zweite Teil unseres Immunsystems aktiviert wird – das adaptive System.

Das adaptive Immunsystem ist zu hocheffizienten Abwehrleistungen fähig. Seine Waffen sind Antikörper und T-Zellen. Antikörper, Y-förmige Eiweißmoleküle, können in den Körper eingedrungene Krankheitserreger neutralisieren. T-Zellen sind imstande, infizierte Zellen zu erkennen und zu töten und so die weitere Vermehrung der Erreger zu stoppen. Das Immunsystem unterscheidet dazu Strukturen – „Antigene“ –, die es als ungefährlich einstuft und gegen die es keine Antwort in Gang setzt, von gefährlichen Antigenen, die es bekämpft. Als „gefährlich“ wertet das adaptive Immunsystem diejenigen Antigene, die es zugleich mit Alarmsignalen des angeborenen Immunsystems wahrnimmt. Antigene, die dem adaptiven System in diesem Kontext präsentiert werden, lösen eine T-Zell-Antwort und die Produktion von Antikörpern aus.

Robuste Alarmsignale des angeborenen Immunsystems sind nicht nur erforderlich, um eine Immunantwort überhaupt in Gang zu setzen. Sie sind auch unerlässlich für die Induktion von langlebigem Immungedächtnis. Deshalb ist Optimierung dieser Alarmsignale ein zentral wichtiges Forschungsthema in allen Bereichen der Medizin, in denen es um die bestmögliche Aktivierung oder Verstärkung von Immunantworten geht wie bei Impfungen, chronischen Infektionen oder Krebs.

## Immunologisches Gedächtnis über Jahrzehnte

Das adaptive Immunsystem kommt langsamer als das angeborene Immunsystem in Gang. Im adaptiven System erkennen zunächst nur sehr wenige Zellen einen eingedrungenen Erreger. Diese Zellen vermehren sich daraufhin jedoch explosionsartig und nach einigen Tagen stehen große „Klon-Armeen“ von T-Zellen und Antikörper produzierenden Zellen bereit, um die Erreger zu vernichten. Die meisten Zellen dieser Klone sterben danach, es bleiben jedoch Gedächtniszellen (Memory-Zellen) zurück. Sie können eine später erneut erfolgende Infektion derart schnell und wirksam bekämpfen, dass wir gar nichts davon bemerken: Wir sind „immun“.

Dieses immunologische Gedächtnis kann ein Menschenleben lang erhalten bleiben. Das zeigt exemplarisch die Masernepidemie, von der die Faröer-Inseln im Jahr 1781 heimgeschützt wurden: Der schwere Ausbruch forderte viele Todesopfer, ließ die überlebende Bevölkerung aber immun zurück. Die nächste Epidemie zog 65 Jahre später über die Inseln. Sie traf ausschließlich diejenigen Inselbewohner, die nach 1781 geboren waren – alle Älteren waren durch ihr immunologisches Gedächtnis vor dem Masernvirus geschützt.

# „Heidelberger Forscherinnen und Forscher arbeiten an vorderster Front an der Entwicklung und Optimierung neuer Immuntherapien gegen Krebs.“

Allerdings: Nicht bei allen Infektionen gelingt es dem Immunsystem, ein langlebiges Gedächtnis zu erzeugen. Ein Beispiel ist das Coronavirus SARS-CoV2, das die Krankheit Covid verursacht. Um das Immungedächtnis wieder aufzufrischen, müssen deshalb manche Impfungen nach einiger Zeit wiederholt werden. Wie ein langlebiger immunologischer Schutz gezielt erzeugt und optimiert werden kann, ist ein hochaktuelles Forschungsfeld. Dabei ist die Optimierung der Alarmsignale des angeborenen Immunsystems ein wichtiges Thema.

## Unerwünschte Immunreaktionen unterdrücken

Es gibt auch Immunreaktionen, die krank machen. Das ist beispielsweise bei Autoimmunerkrankungen der Fall: Die Reaktionen des Immunsystems richten sich gegen körpereigene Strukturen. Das langlebige, eigentlich segensreiche Immungedächtnis ist hier ein Problem. Normalerweise werden keine T-Zell- und Antikörper-Antworten gegen Gewebe und Organe des Körpers in Gang gesetzt: Gegen das „Selbst“ besteht Toleranz. Die Selbst-Toleranz kann jedoch zusammenbrechen.

Die Medizin kennt zahlreiche Autoimmunerkrankungen, viele von ihnen können lebensgefährlich verlaufen. Ein Beispiel ist die „Myasthenia gravis“, eine schwere Krankheit, zu der es kommt, weil Antikörper gebildet werden, die ein körpereigenes Protein erkennen. Bei diesem Protein handelt es sich um den Acetylcholin-Rezeptor auf den Membranen unserer Muskelzellen. Der Rezeptor ist dafür

zuständig, elektrische Nervenimpulse auf den Muskel zu übertragen – die Voraussetzung für die Muskelkontraktion. Produziert das Immunsystem Antikörper (Autoantikörper), die sich an diesen Rezeptor binden und ihn blockieren, kann der Muskel nicht mehr arbeiten. Davon betroffene Menschen leiden unter einer Muskelschwäche, die schwerste Ausmaße annehmen kann.

Für die Produktion von Antikörpern sind die „Plasmazellen“ des Immunsystems zuständig. Sie lagieren beispielsweise im Knochenmark und sind extrem langlebig: Ihre Langlebigkeit ist eine wichtige Basis des immunologischen Gedächtnisses. Die Gesamtheit aller Klone von Plasmazellen stellt ein Archiv dar, das die im Laufe des Lebens durchgemachten Infektionen widerspiegelt – es ist ein zentraler Bestandteil unseres Gedächtnisses für Infektionen.

Plasmazellklone, die krank machende Antikörper produzieren, können ebenso langlebig sein wie Klone, die nützliche, gegen Bakterien oder Viren gerichtete Antikörper bilden. Bei der Krankheit Myasthenia gravis ist die Langlebigkeit der Klone, die Antikörper gegen den Acetylcholin-Rezeptor produzieren, die Grundlage für den chronischen Verlauf des Leidens. Eine der größten Herausforderungen aktueller immunologischer Forschung ist es, die krank machenden Plasmazellklone gezielt zu eliminieren, ohne dabei die große Zahl nützlicher Klone – also unser Infektionsgedächtnis – zu vernichten.



PROF. DR. AXEL ROERS ist seit Januar 2022 Ärztlicher Direktor des Instituts für Immunologie am Universitätsklinikum Heidelberg und an der Medizinischen Fakultät Heidelberg der Universität Heidelberg. Zuvor leitete er 13 Jahre lang das Immunologische Institut der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden. Er studierte Humanmedizin in Freiburg und Dublin (Irland) und wurde in Freiburg in Virologie promoviert. Anschließend forschte er ab 1994 an den Instituten für Pathologie und für Genetik an der Universität zu Köln. 1999 wechselte er zur Weiterbildung an die Kölner Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie, an der er nach seiner Habilitation in Dermatologie ab 2006 als Oberarzt tätig war, bevor er 2008 nach Dresden berufen wurde. Axel Roers' Forschungsschwerpunkte sind die Ursachen von Autoimmun- und allergischen Erkrankungen sowie die translationale Krebsforschung. Seit 2017 leitet und koordiniert er ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördertes Forschungsnetzwerk zu sogenannten Typ-2-Immunantworten, die eine zentrale Rolle bei Allergien, Asthma und Neurodermitis, aber auch beim Krebs spielen.

Kontakt: Axel.Roers@uni-heidelberg.de

### Kampf gegen Krebs

Das immunologische Gedächtnis ist auch von großer Bedeutung im Kampf gegen Krebs. Bei einer Krebserkrankung und nach einer erfolgreich verlaufenen Therapie können einzelne Tumorzellen verstreut und versteckt vor dem Immunsystem im Körper schlummern und nach Monaten oder Jahren zu Tochtergeschwulsten – Metastasen – heranwachsen. Ein langanhaltendes Immungedächtnis ist wichtig, um solche Metastasen zu zerstören – und wieder sind es auch die Alarmsignale des angeborenen Immunsystems, die über die Frage entscheiden, wie eine langfristige Tumorkontrolle mithilfe des immunologischen Gedächtnisses gelingen kann.

Grundsätzlich ist das Immunsystem in der Lage, bösartige Tumoren erfolgreich zu bekämpfen; das geschieht auch permanent, ohne dass wir davon etwas bemerken. Um das Immunsystems im Kampf gegen Krebs effizienter zu machen, gilt es, eine weitere Besonderheit zu beachten: Schon kleine, gerade entstandene Tumoren lösen meist Alarmsignale aus und aktivieren eine Immunantwort. Unter dem Druck des Immunsystems, das daraufhin viele Krebszellen tötet, verändert sich der Tumor jedoch: Es bleiben diejenigen Krebszellen übrig, die imstande sind, sich den Angriffen des Immunsystems zu entziehen. Eine Strategie der Tumorzellen ist, alle Alarmsignale zu blockieren: Dem Immunsystem wird vorgegaukelt, die Krebszellen seien nicht mehr gefährlich und eine entschiedene Immunabwehr nicht mehr erforderlich. Mit anderen Worten: Dem Tumor gelingt es, das Immunsystem „vergessen“ zu lassen, welche Gefahr dem Organismus von den Krebszellen droht. Das ist der Grund dafür, dass das Immunsystem oftmals sogar große Tumoren ignoriert und Immunzellen gleichsam einen Bogen um das Tumorgewebe machen. Experten sprechen von einem immunologischen „kalten“ Tumorgewebe.

Andere Tumoren schaffen es, Immunzellen zu „korrumpieren“. Sie bekämpfen den Tumor dann nicht mehr – sie fördern sein Wachstum. Dazu produzieren sie Botenstoffe, die Krebszellen dazu anregen, sich zu teilen. Das ist eine Immunantwort falscher Qualität. Zu ihr kommt es, weil es an Alarmsignalen mangelt, die für eine schützende Immunität erforderlich sind. Das Ziel muss hier sein, die Erinnerung des Immunsystems an die Gefährdung durch die Krebszellen erneut wachzurufen und dadurch eine wirksame, gegen den Tumor gerichtete Immunantwort in Gang zu setzen. Dabei spielt die Erforschung von Mitteln und Wegen zur optimalen Aktivierung der „richtigen“ Alarmsignale im Tumorgewebe eine große Rolle.

### Immuntherapien weiter verbessern

Heidelberger Grundlagenforscherinnen und -forscher sowie klinische Forscherinnen und Forscher arbeiten an

vorderster Front an der Entwicklung und Optimierung neuer Immuntherapien gegen Krebs. Ein Beispiel sind Therapien mit T-Zellen des Patienten, die in vitro – also im Reagenzglas – genetisch verändert worden sind. Sie werden mit sogenannten Chimären-Antigen-Rezeptoren, kurz CARs, ausgestattet. Damit können die T-Zellen Krebszellen erkennen und töten, für die sie bislang blind waren. Die mit dem Chimären-Antigen-Rezeptor aufgerüsteten T-Zellen (CAR-T-Zellen) werden dem Patienten nach der Modifikation im Labor wieder zugeführt. Bei vielen Tumorerkrankungen hat sich die CAR-T-Zell-Therapie bereits als hochwirksam erwiesen. In manchen

### Institut für Immunologie

Das Institut für Immunologie der Medizinischen Fakultät Heidelberg der Universität Heidelberg und des Universitätsklinikums Heidelberg ist eines der traditionsreichsten immunologischen Institute in Europa: Die Geburtsstunde der Immunologie und Serumforschung an der Universität Heidelberg war 1906 die Einweihung des Instituts für experimentelle Krebsforschung, das auf eine Initiative des Chirurgen Vincenz Cerny zurückging. Bis heute beschäftigt sich das Institut mit der Erforschung des menschlichen Immunsystems und seiner Bedeutung für wichtige Krankheitsbilder und ist zudem in viele Bereiche der Krankenversorgung eingebunden.

Eine bedeutende Rolle in der mittelbaren Krankenversorgung spielt die Diagnostik zur Abklärung von Funktionsstörungen des Immunsystems sowie die Transplantationsimmunologische Diagnostik, mit der Spezialist:innen des Instituts überregional Transplantationskliniken in Südwestdeutschland versorgen. Mit dem im Jahr 2000 gegründeten Heidelberger Stammzellregister (HSR) verfügt das Institut über ein Register von rund 60.000 potenziellen Stammzellspender:innen für Patient:innen mit Blutkrebs.

Die Forschungsansätze des Instituts umfassen die Aufklärung der Ursachen von Autoimmunerkrankungen und allergischen Krankheitsbildern sowie die Suche nach neuen Strategien für die Immuntherapie von Krebs. Ferner ist das Institut international bekannt für seine über Jahrzehnte etablierte, weltweit größte Kohorte organtransplantierte Patient:innen, ein Archiv für Daten und Blutproben von Hunderttausenden von Patient:innen, die im Rahmen globaler Kooperationen zur Beantwortung wichtiger klinischer Fragestellungen herangezogen werden.

[www.klinikum.uni-heidelberg.de/immunologie](http://www.klinikum.uni-heidelberg.de/immunologie)

BLESSING AND CURSE

# IMMUNOLOGICAL MEMORY

AXEL ROERS

Rapid recall responses to microbes that have been encountered before are a key feature of our immune system and are often so efficient that we do not even notice the infection. Our adaptive immune system includes B cells that give rise to antibody producing cells and T cells capable of killing infected cells to prevent microbial replication. During the initial infection, the pathogen is detected by only few T and B cells, which are then clonally expanded into large armies of effector cells. While most of these cells die once the pathogen has been cleared, a number of memory cells remain, ready to fight re-infection. Unfortunately, this mechanism does not always work.

Adaptive immunity and long-term memory depend on signals by another part of the immune system called “innate immunity”. It detects microorganisms by means of sensors that recognise microbial structures. The genetic information on the make-up of these sensors represents our evolutionary memory of dangerous microbes. The innate sensors also detect cellular stress or damage in the absence of infection. They signal danger to the adaptive system and prompt T cell and antibody responses. Hence, optimisation of innate danger signals is a focus of interest in fields of medicine that require improved adaptive responses and robust memory, e.g. chronic infection, vaccination and cancer therapy. Cancer cells often trigger innate danger signals initially, but gradually learn to suppress these, making the adaptive immune system “forget” the deadly threat they pose.

The “downsides” of long-lived immune responses are chronic inflammatory diseases. In autoimmune disease, an important research focus is on selective elimination of auto-specific memory cells, sparing those specific for infectious pathogens. Allergies are caused by chronic immune responses to harmless environmental molecules, often chronically sustained by aberrant danger signals of the innate system. Understanding these is key to preventing and treating allergies, atopic dermatitis and asthma. ●

PROF. DR AXEL ROERS has served as Medical Director of Heidelberg University Hospital's Institute for Immunology and Heidelberg University's Medical Faculty Heidelberg since January 2022. He previously headed the Institute for Immunology of the Dresden Medical Faculty Carl Gustav Carus for 13 years. Axel Roers studied medicine in Freiburg and Dublin (Ireland) and completed his doctorate in virology in Freiburg. Starting in 1994, he was a researcher at the Institute for Pathology and the Institute for Genetics at the University of Cologne. In 1999 he pursued further training at the Cologne Clinic and Outpatient Department for Dermatology and Venereology, where he worked as a senior physician following his habilitation in dermatology, before transferring to Dresden in 2008. Axel Roers' research interests are the causes of allergies and autoimmune diseases, and translational cancer research. Since 2017 he has been heading and coordinating a DFG-funded research network on so-called type 2 immune responses, which play a crucial role in the context of allergies, asthma, atopic dermatitis and cancer.

Contact: [Axel.Roers@uni-heidelberg.de](mailto:Axel.Roers@uni-heidelberg.de)

**“The innate immune system plays an important role in our immunological capacity to remember and forget.”**

# „Tumoren gelingt es, das Immunsystem ‚vergessen‘ zu lassen, welche Gefahr dem Organismus durch die Krebszellen droht.“

Fällen aber haben die CAR-T-Zellen Probleme, im immunologisch kalten Tumorgewebe zu funktionieren und zu überleben. Das verhindert auch ihre Entwicklung zu langlebigen Gedächtniszellen.

Vor ähnlichen Schwierigkeiten können T-Zellen stehen, die mit präzisen, speziell auf den Tumor zugeschnittenen therapeutischen „Krebsimpfungen“ oder mithilfe sogenannter Immuncheckpoint-Hemmer im Körper des Patienten aktiviert worden sind. In beiden Fällen kann es dem Tumor gelingen, die therapeutisch aktivierte Immunantwort wieder einzuschläfern. Ein Schlüssel, um diese bahnbrechenden neuen Therapieansätze weiter zu verbessern, ist die zusätzliche Aktivierung von Alarmsignalen des angeborenen Immunsystems im Tumorgewebe. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen in Heidelberg, Mannheim und in aller Welt intensiv, welche Qualität und Intensität diese Alarmsignale haben müssen. Unsere Arbeitsgruppe untersucht beispielsweise, wie sich Alarmsignale, die eigentlich Virusinfektionen anzeigen, gezielt im Tumor auslösen lassen, um dem Immunsystem die Gefährlichkeit der Tumorzellen in Erinnerung zu rufen.

## **Neue Therapieansätze bei allergischen Erkrankungen**

Während bei Krebserkrankungen eine gezielte Verstärkung von Alarmsignalen hilft, den Tumor zu bekämpfen, können unerwünschte Immunantworten, etwa Allergien, gerade durch fälschlich aktivierte, permanent wirksame Alarmsignale unterhalten werden. Eine erstaunliche Erkenntnis ist beispielsweise, dass die trockene Haut, unter der viele Allergiker leiden, keine Folge, sondern eine Ursache ihrer allergischen Probleme ist: Die trockene

Haut ist Ausdruck eines Defektes der Hautbarriere gegen Stressoren aus der Umwelt. In der gesunden Haut schützen die oberen Schichten vor Mikroorganismen, Strahlen, Schadstoffen und Austrocknung. Im Fall einer – meist vererbten – Störung dieser Barrierefunktion sind die Hautzellen vor schädlichen Einflüssen nicht mehr ausreichend geschützt und werden von ihnen gestresst. Das löst Alarmsignale des angeborenen Immunsystems aus, die harmlose Umweltsubstanzen, etwa Pollen, als gefährlich erscheinen lassen. Infolgedessen kommt eine allergische Immunantwort in Gang, die sich mit Heuschnupfen, aber auch mit schwerem allergischem Asthma äußern kann. Ein „Vergessen“ der allergischen Immunantwort wird verhindert, weil die ursächlichen Alarmsignale in der defekten, trockenen Haut weiterhin persistieren. Das erklärt den chronischen Verlauf allergischer Erkrankungen. Die Natur der krank machenden Alarmsignale ist bis heute nur unzureichend aufgeklärt – ein weiterer Forschungsschwerpunkt unserer Arbeitsgruppe in Heidelberg.

Es zeigt sich: Das angeborene Immunsystem übt entscheidende Kontrolle über unsere Antikörper- und T-Zell-Immunantworten und über das immunologische Erinnern und Vergessen aus. Welche Mechanismen durch die immunologischen Alarmsignale aktiviert werden, die dann ihre Wirkung auf erwünschte sowie auf krank machende Immunantworten entfalten, ist eine brisante Forschungsfrage. Antworten darauf werden hoffentlich helfen, die Therapie schwererer, bislang nicht oder nur unzureichend behandelbarer Erkrankungen entscheidend zu verbessern. ●







DIE UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK HEIDELBERG

## B

DAS GEDÄCHTNIS  
DER WELT

DR. JOCHEN APEL

Bibliotheken sind Gedächtniseinrichtungen, die Wissen bewahren und zugänglich machen. In seinem berühmten Essay „Die Bibliothek“ erläutert Umberto Eco die damit verbundenen Aufgaben folgendermaßen:

„Anfangs, in den Zeiten des Assurbanipal oder des Polykrates, war es wohl nur das einfache Unterbringen der Schriftrollen oder Bände, damit sie nicht in der Gegend herumlagen. Später, denke ich, kam dann das Sammeln und Hüten hinzu, denn schließlich waren die Rollen teuer. Noch später, zu Zeiten der Benediktiner, war es auch das Kopieren – die Bibliothek sozusagen als Durchgangszone: das Buch trifft ein, wird abgeschrieben, das Original oder die Kopie verläßt sie wieder.“

Was bedeutet das im 21. Jahrhundert? Sammeln und Hüten sind nach wie vor Kernaufgaben von Bibliotheken: Die Universitätsbibliothek (UB) Heidelberg betreut einen gedruckten Bestand von 3,2 Millionen Medien, hinzu kommen 2,9 Millionen Bände in den Campus-Bibliotheken. Neben diese Bestände treten deren digitale Pendant, aktuell mehr als 850.000 E-Books und über 150.000 elektronische Zeitschriften, wobei sich Bibliotheken in der digitalen Welt nicht mehr nur um textuelle Informationen kümmern: Zunehmend geraten Forschungsdaten als wertvolle, eigenständige Ressourcen in den Fokus. Die gemeinsam mit dem Universitätsrechenzentrum betriebene Research Data Unit stellt Repositorien bereit, auf denen Forschungsdaten langfristig archiviert und im Sinne einer offenen Wissenschaft (Open Science) zur Nachnutzung veröffentlicht werden können.

Die Aufgabe des Sammelns und Hüten hat daher eine zunehmend digitale Dimension, die eng verbunden ist mit der dritten von Eco benannten Aufgabe, dem Kopieren. Das Anfertigen von Kopien, wie Eco es beschreibt, ist inzwischen weggefallen, aber die Erstellung digitaler Kopien, die redundante Speicherung von Information, ist ein wesentlicher Eckpfeiler digitaler Langzeitarchivierung. Dabei haben in der digitalen Welt Informationen gerade dann besonders langfristig Bestand, wenn sie möglichst breit und häufig genutzt werden. Insofern trifft die Gedächtnisanalogie auf die digitale Bibliothek noch besser zu als auf die analoge Buchbibliothek: Besonders gut erinnert wird, was häufig abgerufen wird.



DR. JOCHEN APEL ist Direktor  
der Universitätsbibliothek  
Heidelberg

Zu diesen drei Konstanten bibliothekarischer Arbeit kommt mit der Digitalisierung eine neue Tätigkeitsdimension hinzu: das Produzieren. Bibliotheken sind heute auch verlegerisch tätig und stellen in Kooperation mit Forschenden eigene digitale Ressourcen bereit. Die UB hat dafür eine digitale Infrastruktur aufgebaut, die vielfältige Möglichkeiten bietet, Forschungsergebnisse zu bearbeiten und verfügbar zu machen, seien es wissenschaftliche Monographien, Zeitschriften, Forschungsdaten oder digitale Editionen. Eine wesentliche Gemeinsamkeit aller angebotenen Plattformen ist dabei die konsequent an den Prinzipien von Open Science ausgerichtete Digitalstrategie: Sei es beim Open-Access-Universitätsverlag Heidelberg University Publishing (heiUP), der Satz, Lektorat und wissenschaftliche Qualitätssicherung mit einer innovativen und mehrsprachigen Onlinepräsentation verbindet, sei es beim Forschungsdatenrepositorium heiDATA, in dem wissenschaftliche Daten kuratiert und erschlossen werden. Oder sei es bei digitalen Editionen historischer Texte: Hier entstehen in Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern komplexe Publikationen, die digitale Faksimiles, Transkriptionen und edierte Texte in einer einheitlichen Oberfläche mit vielfältigen Visualisierungsmöglichkeiten bereitstellen.

Die Wurzeln dieser umfassenden digitalen Forschungsinfrastruktur liegen in den reichen historischen Beständen der Bibliothek. Kristallisationspunkt für das heutige Angebotsportfolio war der Einstieg in die Digitalisierung historischer Bestände zu Beginn des Jahrtausends. Mittlerweile verzeichnet das Digitalisierungszentrum der UB fast 10 Millionen digitalisierte Seiten aus 60.000 Bänden mit jährlich fast 20 Millionen Zugriffen. Auch vor dem Hintergrund dieser engen Verbindung zwischen historischen Sammlungen und digitalen Diensten ist die Universitätsbibliothek stolz darauf, dass ihre bedeutendste Handschrift – der Codex Manesse – am 18. Mai 2023 in das UNESCO-Register des Weltkulturerbes (Memory of the World) aufgenommen wurde. Diese Ehre würdigt die geistes- und kulturgeschichtliche Bedeutung des Codex Manesse sowie der Bibliotheca Palatina und verankert damit beide, auf's Engste verbunden mit der Universität Heidelberg, umso fester in unserem kulturellen Gedächtnis, dem Memory of the World. ●

Bildnachweis:  
**HERR WALTHER  
VON DER VOGELWEIDE**  
Codex Manesse  
Große Heidelberger Liederhandschrift  
Zürich, 1305-1340  
124r

Universitätsbibliothek Heidelberg,  
Public Domain



DAS UNIVERSITÄTSARCHIV HEIDELBERG

## M

DAS GEDÄCHTNIS  
DER UNIVERSITÄT

DR. INGO RUNDE

Mit einer kleinen Kiste (parva archella) legte der erste Rektor der Universität Heidelberg, Marsilius von Inghen, am 8. Februar 1388 die Keimzelle des heutigen Universitätsarchivs, dessen Aufgabe nichts von seiner Relevanz verloren hat: Das Archiv bewahrt jene Originale auf, die wesentliche Aspekte der Universitätsgeschichte dokumentieren und Rechtssicherheit herstellen – über 638 Jahre ist der Archivbestand auf mittlerweile rund 6.000 laufende Regalmeter angewachsen.

1388 genügte es, die kleine Kiste mit den Gründungs-urkunden der Universität in eine größere Truhe (archa universitatis) zu stellen, die hinter dem Hauptaltar der Heilig-geistkirche platziert war. Kirchbau und Truhenschlösser sicherten so den rechtlichen Kern der vom Landesherrn Kurfürst Ruprecht I. von der Pfalz mit Genehmigung des römischen Papstes Urban VI. gegründeten Hochschule. Diese sollte laut Papstbulle nach dem Vorbild der Universität Paris ausgestaltet werden, die in Zeiten der Kirchenspaltung mit zwei konkurrierenden Päpsten in Avignon und Rom für viele Magister und Studenten aus dem Gebiet des Heiligen Römischen Reichs nicht mehr erreichbar war. Marsilius, der in Paris als Rektor fungiert hatte, fand Zuflucht im romtreuen Heidelberg. Als „anheber und regirer“ der neuen Universität behielt er nun einen Schlüssel zu dieser Truhe und verteilte die übrigen an die Dekane der Fakultäten, so dass eine Öffnung nur gemeinsam möglich war, denn zusammen mit den Privilegien wurden auch die Universitätsgelder darin verwahrt. In seinem Gründungsbericht hielt Marsilius fest, dass die Medizinische Fakultät zu diesem Zeitpunkt noch nicht besetzt war, weshalb auch deren Schlüssel zunächst bei ihm verblieb.

Als Stabsstelle noch heute eng mit dem Rektorat verbunden, verwahrt das Universitätsarchiv nicht nur diese ersten Dokumente, es übernimmt zudem weiterhin Unterlagen mit bleibendem rechtlichen oder dokumentarischen Wert für das „Gedächtnis der Universität“. Alle Unterlagen sind spätestens 30 Jahre nach ihrer Entstehung dem Archiv anzubieten, sofern keine längere Verweildauer bei der abgebenden Stelle vorgeschrieben ist. Das Archiv stuft anschließend nur eine Auswahl als Archivgut ein, das auf Dauer aufzubewahren ist. Diese Archivalien werden nach dem sogenannten „Enteisen“ in säurefreie Archivboxen

umgebettet und fachlich erschlossen. Anschließend können sie von Forschung und Öffentlichkeit genutzt werden – Sachakten 30 Jahre nach ihrer Entstehung, während personenbezogenes Archivgut zusätzlich erst zehn Jahre nach dem Tod der Person oder 90 Jahre nach Geburt eingesehen werden darf, wenn das Todesdatum nicht ermittelbar ist. In einem Lesesaal und einer öffentlichen Präsenzbibliothek mit Schwerpunkt Universitäts- und Landesgeschichte können Interessierte die Akten unter Aufsicht einsehen. Darüber hinaus wirkt das Archiv mit fachlicher Quellenaufbereitung und umfangreichen Digitalisierungsprojekten sowie mit Vorträgen, Publikationen, Tagungen, Ausstellungen, Seminaren und Aktionstagen an der Erforschung und Vermittlung der Universitätsgeschichte mit – organisatorisch und inhaltlich unterstützt vom „Freundeskreis für Archiv und Museum der Universität Heidelberg e.V.“.

Entsprechend eng verbunden ist das Archiv mit dem Universitätsmuseum, das in seinen Gründungsjahren von der Archivleitung betreut wurde. Für das Historische Seminar ist das Archiv Lehr- und Lernort für die Historischen Grundwissenschaften und die Universitätsgeschichte: Hier lernen Studierende den Umgang mit Archivalien, erkennen Struktur und Aufbau historischer Dokumente und üben das Lesen alter Schriften. Für die Abteilungen und Stabsstellen des Rektorates dient das Archiv als zentrale Anlaufstelle für alle Fragen zu Institutionen und Personen der Heidelberger Universitätsgeschichte.

Bei der Auswahl von Unterlagen hat das Archiv „klassische“ Archivalien wie Urkunden, Amtsbücher, Verwaltungsakten, Studierenden- und Prüfungsakten im Blick, sammelt aber auch Nachlässe, Fotos, Drucksachen, Flugblätter, Pläne oder museale Gegenstände mit Bezug zur Geschichte der Ruperto Carola. Eine besondere Herausforderung ist die Langzeitarchivierung digitaler Unterlagen, die mit der Einführung von Campus-Management-Systemen weiter an Bedeutung gewonnen hat. Zusammen mit dem Universitätsrechenzentrum wird an Lösungen gearbeitet, auch diese Dokumente auf Dauer fälschungs- und rechtssicher lesbar zu erhalten. Denn das „digitale Zeitalter“ soll zukünftig nicht lückenhaft überliefert sein als die Gründungsjahre der ältesten Universität im heutigen Deutschland. ●



DR. INGO RUNDE ist Direktor des  
Universitätsarchivs Heidelberg

Bildnachweis:  
Das Heidelberger Universitätssiegel  
Universitätsarchiv Heidelberg, SG 5



UMWELTGESCHICHTE  
**ARCHIVE DER NATUR**  
DETEKTIVISCHE SUCHE IN DER  
GEOLOGISCHEN VERGANGENHEIT  
INGMAR UNKEL

**84**



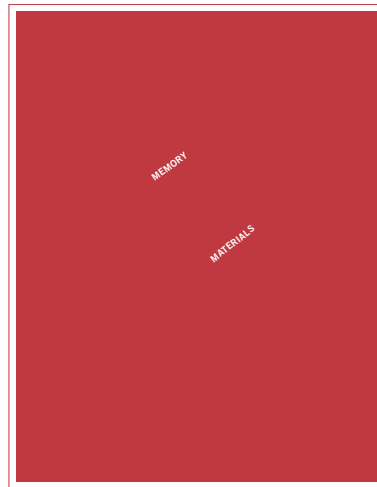
KOSMOCHEMIE  
**RELIKTE DES URSPRUNGS**  
METEORITEN BRINGEN DIE ERDGESCHICHTE ZURÜCK  
MARIO TRIELOFF

**92**



GEOWISSENSCHAFTEN & UMWELTPHYSIK  
**ZEUGEN DER APOKALYPSE**  
GESPEICHERTE GEHEIMNISSE  
SOPHIE WARKEN

**100**



PHYSICAL CHEMISTRY  
**MEMORY MATERIALS**  
TOWARDS LOW-ENERGY COMPUTING  
FELIX DESCHLER

**108**

# KAPITEL



# ARCHIVE DER NATUR

ARCHIVE DER NATUR

# DETEKTIVISCHE SUCHE IN DER GEOLOGISCHEN VERGANGENHEIT

INGMAR UNKEL

**Auch die Natur hält Archive bereit. Sie lassen zurückblicken in vergangene Klima- und Umweltbedingungen und auf den Einfluss, den der Mensch auf solche Veränderungen genommen hat. Die Geoarchive, die sich für eine solch aufschlussreiche Rückschau eignen, muss man allerdings erst finden. Und man muss in ihnen zu lesen verstehen.**

# U

Um etwas von der Geschichte unserer Familie, unserer Stadt oder unseres Landes zu erfahren, nutzen wir Archive. Ein Vereinsarchiv beispielsweise hält die Höhepunkte des vergangenen Vereinslebens fest. Ein Stadtarchiv dokumentiert die hellsten und dunkelsten Stunden städtischer Geschichte. Die Geschichte und die Geschichten, die ein Archiv enthält und die es uns zugänglich macht, handeln nicht nur von Menschen: Mitunter spiegeln sie auch Wetterereignisse wider, sie enthalten Informationen zum Klima oder lassen Veränderungen der Landschaft erkennen. Ein Beispiel ist der Eisgang des Neckars, der im Jahr 1784 die Alte Brücke in Heidelberg zerstörte, eine indirekte Folge des Ausbruchs der isländischen Laki-Spalte 1783/84. Der deutsche Landschaftsmaler Ferdinand Kobell hat den Eisgang des Neckars in einem Gemälde festgehalten, das wir heute im Kurpfälzischen Museum von Heidelberg betrachten können.

### **Die geologische Vergangenheit**

Lange bevor der breiten Öffentlichkeit bewusst wurde, wie rasant sich Klima und Umwelt durch den Einfluss des Menschen verändern, stellten sich Forscher:innen wichtige Fragen zu diesem Thema. Etwa: Wie sehr

schwankte das Klima der Erde auf natürliche Weise vor der Einflussnahme des Menschen? Oder: Haben Klimaveränderungen den Aufstieg und Fall großer Kulturen beeinflusst, und wenn ja, wie stark? Antworten auf solche Fragen zu finden, ist ein Schwerpunkt der Heidelberger Geowissenschaften, die eng mit Nachbardisziplinen wie Geographie, Umwelphysik, Ur- und Frühgeschichte und Archäologie zusammenarbeitet. Dazu durchforsten die Wissenschaftler:innen in Archiven, die die geologische Vergangenheit dokumentieren, in „Geoarchiven“. In diesen natürlichen Archiven lagern geologische Sedimente und abgestorbene biologische Materialien beeinflusst vom Klima und anderen Umweltbedingungen der Vergangenheit. Geoarchive sind also so etwas wie das „Gedächtnis der Natur“.

Welche Anforderungen muss ein Geoarchiv erfüllen, damit es für wissenschaftliche Zwecke nutzbar ist? Vergleichen wir es mit den Anforderungen an ein Archiv, das von Menschen angelegt wird: Es soll den wissenschaftlich interessierenden Zeitraum möglichst umfassend und detailgetreu abdecken, es soll chronologisch sortiert sein und nicht aus ungeordneten Einzelteilen bestehen, und es sollte keine allzu großen zeitlichen Lücken aufweisen. Die archivierten Inhalte sollten darüber hinaus für uns gut zugänglich, gut lesbar und verständlich sein. Was für das ideale anthropogene Archiv gilt, gilt auch für das ideale Geoarchiv: Es sollte ein Raum sein, in dem Material über längere Zeit kontinuierlich abgelagert – „sedimentiert“ – und nichts davon abgetragen – „erodiert“ – wurde. Ein derartiges Geoarchiv ist beispielsweise ein See oder der Meeresboden oder ein Stalagmit (siehe den Beitrag von Sophie Warken ab Seite 100). Auch Flussterassen oder Hangsedimente können Wissenschaftler:innen als Geoarchive dienen – bei ihnen muss man sich allerdings mit Umlagerungsprozessen auseinandersetzen.

Die Sedimentation findet in jedem Archiv unterschiedlich schnell statt: In einem Meter Seeablagerungen können mehrere 100 bis 1.000 Jahre, in einem Meter Tiefseesedimente mehrere 10.000 Jahre aufgezeichnet sein. Die Wahl des uns dienlichen Geoarchivs wird also vom Zeitraum beziehungsweise von der Größe des Zeitfensters bestimmt, das uns Forscher:innen in einem Projekt besonders interessiert.

### Gedächtnisregionen der Natur

Im Geographischen Institut der Universität Heidelberg erforschen wir seit vielen Jahren zusammen mit Archäolog:innen die Klima- und Umweltgeschichte sowie die Mensch-Umwelt-Interaktion im südlichen Griechenland, einer kulturell für Europa sehr bedeutsamen Region. Dafür nutzen wir Seesedimente, in denen die letzten 5.000 Jahre archiviert sind. Bei einer Expedition mit dem Forschungsschiff Meteor durch die südliche Ägäis im No-

vember 2023 unter Leitung von Jörg Pross vom Institut für Geowissenschaften der Universität Heidelberg gelang es, zusätzlich küstennah zahlreiche Bohrkerne mit marinen Sedimenten zu gewinnen. Sie decken mindestens die letzten 10.000 Jahre ab. Damit ist die erste Anforderung an ein Geoarchiv – das passende Zeitfenster – erfüllt.

Die zweite wichtige Anforderung an ein Geoarchiv – die chronologische Ordnung – kann in Seeböden zum Problem werden: Sie werden von Organismen wie Würmern, Muscheln oder Fischen durchwühlt; der Fachmann spricht von „Bioturbation“. Deshalb versucht man, möglichst tiefe Seen zu nutzen, an deren Grund sauerstoffarme Bedingungen herrschen. Die biologische Wühltätigkeit ist dann eingeschränkt. Um größere Tiefen zu erschließen, sind jedoch komplexe Bohrausrüstungen notwendig. In welchen Gedächtnisbereich der Natur man also Einblick gewinnen kann, ist immer eine Frage der sorgfältigen Suche und Vorauswahl – und meist ein Kompromiss mit der Zugänglichkeit.

Die höchste zeitliche Auflösung eines Geoarchivs bieten sogenannte gewarvte Seesedimente. „Warven“ sind millimeterfeine Ablagerungen: Ähnlich wie bei Bäumen, bei denen sich abhängig von den klimatischen Bedingungen Jahresringe bilden, entstehen in Seesedimenten

### Heidelberg Center for the Environment

Das Heidelberg Center for the Environment (HCE) vernetzt als einer von drei im Rahmen der Exzellenzstrategie geförderten interdisziplinären Inkubatoren der Universität Heidelberg die umweltorientierte Forschung. Das 2011 als Teil des Zukunftskonzepts der Universität gegründete Zentrum will über Fächer- und Disziplinengrenzen hinweg den existenziellen Herausforderungen und ökologischen Auswirkungen des natürlichen, technischen und gesellschaftlichen Wandels wissenschaftlich begegnen und so große gesellschaftliche Aufgaben der Zukunft gestalten. Dabei setzt das HCE gezielt auf eine enge interdisziplinäre und integrative Zusammenarbeit, da die Komplexität und die kulturelle Gebundenheit der heutigen Umweltprobleme das Analyseraster einzelner Methoden oder Disziplinen sprengen. Mit ihren vielfältigen Einrichtungen und Kompetenzen in den Umweltwissenschaften sticht die Universität Heidelberg auch international als ein Ort heraus, an dem diese Gesamtsicht auf die Umwelt entwickelt und zugleich in die Lehre und den öffentlichen Diskurs eingebracht werden kann.

[www.hce.uni-heidelberg.de](http://www.hce.uni-heidelberg.de)



**„In einem Meter  
Seeablagerungen  
können mehrere 100  
bis 1.000 Jahre, in  
einem Meter  
Tiefseesedimente  
mehrere 10.000 Jahre  
aufgezeichnet sein.“**

helle Sommer- und dunkle Winterablagerungen. Damit solche Warven in Seesedimenten entstehen, darf es keine Bioturbation geben; es müssen zudem noch andere Umweltkriterien erfüllt sein. In Griechenland etwa waren lange nur zwei Seen bekannt, in denen sich Warven finden ließen. Während der Meteor-Expedition kamen noch einige wenige Stellen mit Warven vor der Küste der Peloponnes hinzu: Dort existierten einst Seen, bevor der Meeresspiegel nach dem Ende der letzten Eiszeit stieg und die Seen verschluckte.

### Zeitliche Einordnung

Warven ermöglichen es, vergangene Klimaereignisse und Umweltveränderungen zeitlich jahrgenau einzuordnen. In anderen Geoarchiven muss auf eine radiometrische Altersdatierung zurückgegriffen werden. Die bekannteste dieser Methoden ist die Radiokohlenstoff- oder <sup>14</sup>C-Datierung. Sie erlaubt die Altersbestimmung organischer Materialien über einen Zeitraum der letzten rund 50.000 Jahre hinweg. Zur Datierung können Holzkohlepartikel, Blätter, Schneckenschalen oder Algenreste dienen, die sich in den Sedimentbohrkernen finden. Allerdings kann ein solch radiometrisches Alter mit einer Ungenauigkeit von mehreren Jahrzehnten bis hin zu mehreren hundert Jahren behaftet sein. Um diese zeitliche Unschärfe zu überwinden, kombinieren wir mehrere Datierungen aus verschiedenen Tiefen eines Sedimentbohrkerns in einem Geoarchiv zu einem Alters-Tiefen-Modell. Diese Modelle versuchen – vereinfacht ausgedrückt –, mathematisch abzubilden, wie das menschliche Gehirn Erinnerungen einsortiert: Nennt mir eine Person das Datum eines Ereignisses, ist es gut; bestätigt mir eine zweite Person

dieses Datum, ist es besser; nennt mir eine dritte Person zudem noch das Datum eines Ereignisses, das länger als das erste Ereignis zurückliegt, kann man die erstgenannten Ereignisse zeitlich noch besser einordnen.

Das dritte Kriterium, das an ein ideales Archiv gestellt wird, ist seine Lückenlosigkeit. Geoarchive weisen hier manchmal Gedächtnislücken auf. In von Menschen erstellten Archiven deuten solche Lücken oft auf eine Zerstörung hin; oder die Archivare konnten, wollten oder durften die Geschichte eine gewisse Zeit lang nicht weiterschreiben. Ebenso verhält es sich mit den Lücken im geologischen Kontext: In Seesedimenten etwa können sie ein Hinweis auf das Austrocknen des Sees sein. Bei Hängen und Tal-Auen lassen sich anhand der Lücken mitunter Zeiten starker Landnutzung – und damit verbundener starker Erosion – von Zeiten fehlender Sedimentumlagerung wegen verminderter menschlicher Aktivität unterscheiden, wie es beispielsweise während der Pestepidemien im 14. Jahrhundert der Fall war.

### Verwertbare Informationen

Kommen wir zum vierten Anspruch an ein ideales Archiv: Es sollte verständliche, zumindest aber verwertbare Informationen enthalten. Geologische Ablagerungen werden dazu oft in sogenannte lithologische Einheiten untergliedert, die sich anhand von Korngröße, Farbe, chemischen und organischen Bestandteilen voneinander abgrenzen lassen. Man nennt die Summe dieser Charakteristika eine „sedimentäre Fazies“. Der Begriff Fazies erinnert an das englische Wort „face“: So, wie wir im Gesicht eines älteren Menschen die Spuren ablesen können, die Freud



**PROF. DR. INGMAR UNKEL** ist seit Oktober 2022 Professor für Physische Geographie des Anthropozäns am Geographischen Institut der Universität Heidelberg. Er studierte Geologie in Heidelberg und Karlsruhe und wurde 2006 an der Universität Heidelberg mit einer Arbeit zur Chronologie der Landschafts- und Kulturgeschichte der Nasca-Region in Peru promoviert. Dem Thema Mensch-Umwelt-Wechselbeziehungen in der Vergangenheit blieb er danach treu, als er 2009 nach einem dreijährigen Forschungsaufenthalt in Lund (Schweden) den Ruf auf eine Professur für Umweltgeschichte an der Universität Kiel annahm. Dort war er im Vorstand des Exzellenzclusters ROOTS aktiv, bevor er zurück nach Heidelberg ging.

Kontakt: [ingmar.unkel@uni-heidelberg.de](mailto:ingmar.unkel@uni-heidelberg.de)

„Geoarchive sind  
so etwas wie das  
Gedächtnis der Natur.“

NATURE'S ARCHIVES

# INVESTIGATIONS INTO THE GEOLOGICAL PAST

INGMAR UNKEL

Long before the general public became aware of how rapidly the climate and environment are changing due to human influence, researchers from various disciplines at Heidelberg University were already investigating the extent to which the Earth's climate fluctuated naturally before human intervention. To this end, they combed through archives that document the geological past, known as “geoarchives”. These natural archives contain geological sediments and dead biological matter influenced by the climate and other environmental conditions of the past. Geoarchives are therefore something like Nature’s memory.

Let's compare the requirements of a geoarchive with those of an archive created by people: both should cover the period of scientific interest as comprehensively and in as much detail as possible, be sorted chronologically and not consist of disorganised individual parts, and not have too many gaps in time. The archived content should also be easily accessible, legible and comprehensible. What applies to the ideal anthropogenic archive therefore also applies to the ideal geoarchive: it should be a space in which material has been continuously deposited – “sedimented” – over a long period of time, and no material has been removed – “eroded”.

At Heidelberg University’s Institute of Geography, we have been working for many years with geologists and archaeologists to study climate and environmental history as well as human-environment interaction in southern Greece, a region of great cultural significance for Europe. To this end, we examine deposits from lakes, the sea, and from caves, in which the last 5,000 years of environmental history are archived. ●

PROF. DR INGMAR UNKEL is Professor for the Physical Geography of the Anthropocene at Heidelberg University's Institute of Geography, a position he has held since October 2022. He studied geology in Heidelberg and Karlsruhe and completed his doctorate at Heidelberg University in 2006 with a thesis on the chronology of landscape and cultural history of the Nazca region in Peru. He returned to the subject of human-environment interactions when, after a three-year research stay in Lund (Sweden), he accepted the professorship for Environmental History at the University of Kiel. There, he served on the executive committee of the Cluster of Excellence ROOTS, before returning to Heidelberg.

Contact: [ingmar.unkel@uni-heidelberg.de](mailto:ingmar.unkel@uni-heidelberg.de)

“Geoarchives  
are like  
‘Nature’s  
memory’.”

und Leid im Laufe seines Lebens hinterlassen haben, können wir im „Gesicht“ der geologischen Ablagerungen die Umweltgeschichte des Untersuchungsraumes ablesen. Sedimentäre Fazies spiegeln also wider, welche Umweltbedingungen zum Zeitpunkt der Ablagerung geherrscht haben.

Einzelne Parameter können je nach Forschungsfrage noch detaillierter aufgespalten und analysiert werden. In der Paläoklimaforschung spricht man von „Proxys“, von Anzeigern oder Indikatoren. Da es vor dem Beginn regelmäßiger Wetteraufzeichnungen – in Deutschland wird das Wetter seit dem Jahr 1781 (Station Hohenpeißenberg) aufgezeichnet – keine Messwerte von Temperatur und Niederschlag gibt, müssen diesbezügliche Informationen aus Proxys abgeleitet werden. Hat man alle Proxy-Informationen zusammengetragen, lässt sich die Abfolge der lithologischen Einheiten – beispielsweise entlang eines Seeböhrkerns – genauso lesen wie die Kapitel eines Buchs in einem schriftlichen Archiv. Man gewinnt beispielsweise Aufschluss darüber, ob es zu einer bestimmten Zeit mehr oder weniger geregnet hat und ob dadurch mehr oder weniger Sediment in einen See geschwemmt wurde. Wurde mehr gröberes Material wie Sand und weniger feineres Material wie Ton eingeschwemmt, kann das auf heftigere Regenfälle hindeuten. Der Abfluss und Sedimenttransport in den See war infolgedessen stärker. Dies könnte aber auch ein Hinweis darauf sein, dass sich die Erosion an den Hängen im Einzugsgebiet des Sees verstärkt hat. Zum Beispiel, weil Menschen Bäume abgeholzt und Äcker angelegt haben. Über die Veränderung in der Vegetation, der Landnutzung und Landbedeckung geben Pollen in den Seesedimenten Aufschluss.

Die in Geoarchiven aufgezeichnete Geschichte wird immer von mehreren „Autoren“ geschrieben: vom Klima, von der Geologie, von der Vegetation – und ab einem gewissen Zeitpunkt auch von den Menschen, die in der Landschaft aktiv waren. Daher erfordert das wissenschaftliche Arbeiten in Geoarchiven immer interdisziplinäre Forschungsteams. An der Universität Heidelberg ist diese interdisziplinäre Vernetzung besonders eng und hat einen besonders fruchtbaren Boden gefunden. Das spiegelt sich nicht zuletzt im Heidelberg Center for the Environment (HCE) und im Masterstudiengang Geoarchäologie wider. ●

**„Die in Geoarchiven aufgezeichnete Geschichte wird immer von mehreren ‚Autoren‘ geschrieben: vom Klima, von der Geologie, von der Vegetation und von den Menschen.“**

**RELIKTE**

**DES URSPRUNGS**

RELIKTE DES URSPRUNGS

# METEORITEN BRINGEN DIE ERDGESCHICHTE ZURÜCK

MARIO TRIELOFF

**Die Gesteine der Erde haben vergessen, aus welchen Materialien sie vor Abermillionen Jahren entstanden sind. Um etwas über den Ursprung unseres Planeten zu erfahren, müssen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Steine untersuchen, die auf die Erde heruntergefallen sind: Meteorite haben die Erinnerung an die Geburtsstunde unseres Heimatplaneten bewahrt.**

**D**

Die Erde ist ein Planet der beständigen Veränderung. Ein prominentes Beispiel ist der menschengemachte Klimawandel aufgrund des massiven Freisetzens von Treibhausgasen seit Beginn der Industrialisierung. Hinzu kommen natürliche Klimaschwankungen im Bereich hunderter oder auch vieler tausender Jahre, etwa der Wechsel von Warm- und Eiszeiten im Rhythmus von rund 100.000 Jahren. Solche klimatischen Variationen wirken sich auch auf die Bio- und Geosphäre aus: In Eiszeiten etwa war der Meeresspiegel deutlich niedriger, weite Teile des Ärmelkanals fielen trocken und wurden von Frühmenschen besiedelt. Große Teile Europas waren unterdessen unter Eisgletschern begraben. Noch fundamentalere Änderungen finden wir auf noch größeren Zeitskalen. Sie reichen in Zeiträume zurück, bevor es Menschen gab.

Unser Planet war lange nur von einzelligen Lebensformen bevölkert, Landpflanzen und Landtiere gibt es erst seit wenigen hundert Millionen Jahren. Die Evolution des Lebens auf der Erde wird begleitet vom Aussterben und der Geburt neuer Arten. In der Erdvergangenheit gab es mehrere Massensterben, am bekanntesten ist wohl das Aussterben der Dinosaurier und Ammoniten (Kopffüßer) am Ende der Kreidezeit. Ihr Untergang wurde eingeläutet vom Einschlag eines riesigen Meteoriten mit zehn Kilometern Durchmesser, begleitet von intensiver vulkanischer Aktivität, die in der Region des heutigen Indien kilometer dicke Lava-schichten auftürmte. Damals, vor 66 Millionen Jahren, begann die Neuzeit der Erde und das Zeitalter der Säugetiere.

#### Heidelberger Ionensonden-Labor

Das Heidelberger Ionensonden-Labor (HIP), das am Institut für Geowissenschaften der Universität Heidelberg angesiedelt ist, wurde im Jahr 2014 als nationales Labor für Sekundärionen-Massenspektrometrie eingerichtet. Die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Einrichtung, die in Deutschland einmalig im universitären Arbeitsbereich ist, verfügt über eine hochauflösende Ionensonde zur Bearbeitung geowissenschaftlicher Forschungsfragen und Peripheriegeräte für die prä- und post-analytische Untersuchung von Proben. Mit dem Forschungsgrößgerät können Isotopendatierungen und die Messung von Spurenelementen in extraterrestrischen und terrestrischen Gesteinen hochpräzise mit einer räumlichen Auflösung im Mikrometerbereich durchgeführt werden. Bearbeitet werden Forschungsvorhaben aus den Bereichen Kosmo- und Geochemie, Isotopengeologie, Klimatologie, Umweltstudien und Archäologie. Bewilligt wurde die Sonde im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 1385 „The first 10 million years of the solar system“, das in Heidelberg koordiniert wurde.

Auf Zeitskalen von vielen Millionen Jahren ändert sich jedoch nicht nur die Tier- und Pflanzenwelt, sondern auch die Gesteinsoberfläche der Erde. Die Kontinente – und somit auch die Form der Ozeane – verschieben sich im Laufe der Jahrmillionen. Vor 250 Millionen Jahren existierte der Urkontinent Pangäa. Er umfasste alle heutigen Landmassen und brach dann durch tektonische Bewegungen auseinander. Das hat zum heutigen Erscheinungsbild der Erdoberfläche geführt. Dieser Prozess der „Kontinentaldrift“, bei der sich die Kontinente über Jahrmillionen hinweg verschieben, wird verursacht durch großräumige konvektive Gesteinsbewegungen im heißen Erdmantel. Dadurch bewegen sich nicht nur die oberhalb der Wasseroberfläche sichtbaren kontinentalen Platten, sondern auch der Ozeanboden. Bei der Kollision mit einer kontinentalen Platte sinkt er in das Erdinnere ab, begleitet von intensivem Vulkanismus. Andere Arten des irdischen Vulkanismus erzeugen neue Gesteine, beispielsweise submarine Gebirge am mittelozeanischen Rücken. Zuweilen entstehen auch neue Inseln.

#### Die Suche nach Zeugen

Ein wesentliches Ziel geowissenschaftlicher Forschung ist es, eine Antwort auf die Frage zu finden, wann und wie unser Heimatplanet entstanden ist. Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts war das Alter der Erde unbekannt, Schätzungen reichten von einigen zehn Millionen Jahren bis hunderte von Millionen Jahren. Mit der Entdeckung der natürlichen Radioaktivität ging eine neue Messmethode einher, die radioaktive Zerfallsprodukte nutzt, um das Alter von Gesteinen zu bestimmen.

Lange war es das Problem, Urgesteine der Erde zu finden, die den ständigen Zyklus des Werdens und Vergehens überstanden haben. Nur wenige Landgebiete überdauerten länger als drei Milliarden Jahre lang die tektonischen Bewegungen, den Vulkanismus und nicht zuletzt den Prozess der Gesteinsverwitterung. Die ältesten Zeugnisse der frühen Erde sind winzige Körner des Minerals Zirkon, die bis zu vier Milliarden Jahre alt sind. Sie stellen aber nur ein Minimalalter der Erde als Ganzes dar. Und sie repräsentieren nicht die ursprüngliche chemische oder mineralogische Zusammensetzung des

„Nach heutigem Kenntnisstand gibt es auf der Erde keine Reste des Urmaterials, aus dem sich unser Heimatplanet einst bildete.“



# „Meteorite sind Zeitzeugen der frühesten Geburtsstunde unseres Sonnensystems: Sie bewahren die Erinnerung an Prozesse vor 4,5 bis 4,6 Milliarden Jahren.“

Urmaterials, aus dem die Erde sich bildete. Nach heutigem Kenntnisstand gibt es auf der Erde keine Reste dieses Urmaterials: Die Gesteine der Erde haben ihre Erinnerung an ihren Ursprung vergessen.

## Ein uraltes Relikt

Kennen Sie den „Mann im Mond“? In einer klaren Vollmondnacht kann man mit etwas Fantasie erkennen, dass der Mond einem Gesicht gleich auf uns herabschaut. Die dunklen Partien, die man Augen, Nase und Mund zuordnen könnte, sind riesige Einschlagskrater, verfüllt mit dunkler Lava.

Alle großen Einschlagskrater des Mondes entstanden vor unvorstellbar langer Zeit in einem Zeitraum von 3,7 bis 4,5 Milliarden Jahren vor heute. Sie sind also älter als die meisten irdischen Gesteine. Mit dunkler Lava wurden sie später aufgefüllt, so dass der Mond einem Beobachter seit circa drei Milliarden Jahren fast unverändert erscheint – im Unterschied zu unserem Heimatplaneten, auf dem sich die Kontinente bis heute gegeneinander verschieben und das Antlitz der Erde ändern.

Dass die Mondoberfläche sich kaum verändert hat, ist hauptsächlich auf zwei Umstände zurückzuführen: Zum einen hat der Mond keine Atmosphäre, keine Wetterphänomene und keine Verwitterungsprozesse, die seiner Oberfläche zusetzen könnten. Zum anderen besitzt der Mond keine nennenswerte innere Wärme. Seine tektonische Aktivität ist deshalb nur sehr bescheiden und reicht nicht aus, das Erscheinungsbild seiner Oberfläche zu verändern. Beide Umstände haben ihre Ursache in der geringen Größe des Mondes: Kleine Körper können aufgrund ihrer geringen Schwerkraft keine gasförmigen Elemente und Verbindungen halten, außerdem kühlen sie schneller aus und werden tektonisch inaktiv. Unser Mond ist ein für uns alle sichtbares uraltes Relikt direkt vor unserer kosmischen Haustür: Er bewahrt die Erinnerung an die Frühphase des Sonnensystems vor etwa vier Milliarden Jahren.

## Der Urstoff unseres Sonnensystems

Der Mond ist kein Rekordhalter, was seine geringe Größe angeht. Es gibt in unserem Sonnensystem wesentlich kleinere Monde, etwa Phobos und Deimos, die beiden Monde

des Mars, oder zahlreiche kleinere Monde um die Riesenplaneten Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun. Darüber hinaus gibt es noch kleinere Körper konzentriert in zwei Bereichen unseres Sonnensystems: zum einen weit außen die Ursprungsregion der Kometen, sowie zwischen Mars und Jupiter der Asteroidengürtel.

Die Asteroiden stellen das ursprüngliche Baumaterial der Planeten dar. Einige von ihnen sind in ihrer fast vollständigen Größe von hunderten bis tausend Kilometer Durchmesser erhalten. Andere sind durch Kollisionen fragmentiert, es gibt zahlreiche Bruchstücke von ihnen in jeglicher Größe, bis hin zu Mikrometer kleinen Staubteilchen. Metergroß sind die Fragmente dieser Kollisionen, die als „Meteorite“ auf die Erde gelangen. Sie können im Labor untersucht werden.

Ähnlich wie unser Mond sind Asteroiden zu klein, um eine Atmosphäre zu halten. Ihre magmatische und tektonische Aktivität war – wenn je vorhanden – auf ihre Entstehungsphase beschränkt und daher schnell beendet. Viele dieser Kleinkörper wurden niemals heiß genug, um Gestein



**PROF. DR. MARIO TRIELOFF** leitet seit dem Jahr 2008 die Forschungsgruppe Geo- und Kosmochemie sowie seit 2014 das Ionensonden-Labor am Institut für Geowissenschaften der Universität Heidelberg. Von 2010 bis 2019 war er Sprecher des DFG-Schwerpunktprogramms 1385 „The first 10 million years of the solar system“. Er war beteiligt an den NASA-Missionen Stardust und Cassini, wofür er den NASA Group Achievement Award erhielt, und ist federführend beteiligt an der „Destiny“-Mission zum Asteroiden Phaethon. Schwerpunkte von Mario Trieloffs Forschung sind die Entstehung von Kleinkörpern im Sonnensystem sowie die Entstehung der Erde und ihrer Atmosphäre.

Kontakt: [mario.trieloff@geow.uni-heidelberg.de](mailto:mario.trieloff@geow.uni-heidelberg.de)

in ihrem Inneren zu verändern: Wie überdimensionale Kühlschränke bewahren sie das Gedächtnis der Frühphasen der Planetenentstehung. Sie beherbergen die ältesten, unveränderten Objekte des Sonnensystems: Einschlüsse, die reich an Kalzium und Aluminium sind und ein Alter von 4,567 Milliarden Jahren haben, oder Gesteinskügelchen, sogenannte Chondren, die nur wenig jünger sind. Der chemische Stoffbestand der Gesteine mit kalzium- und aluminiumreichen Einschlüssen und der Chondren entspricht dem Material, aus dem sich die Erde und andere Planeten bildeten.

Meteorite eignen sich auch, um die frühesten grundlegenden Prozesse auf Gesteinskörpern nachzuvollziehen. Manche der Kleinkörper – die Mutterkörper der sogenannten kohligen Chondrite – sind reich an flüchtigen Stoffen, darunter bis zu einige Prozent Kohlenstoff. Diese Kleinkörper wurden zumindest so warm, dass sich im Gestein enthaltenes Wassereis verflüssigte und mit den Stoffen aus der Umgebung reagierte. Dabei bildeten sich wasserhaltige Minerale, Karbonate und komplexe organische Verbindungen, darunter Aminosäuren und Nukleinbasen. Der Eintrag solcher Verbindungen durch Meteoritenschauer auf die frühe Erde könnte eine Rolle als Keimzelle der frühesten chemischen Bausteine des Lebens gespielt haben.

Ein Beispiel für einen kohligen Chondriten ist der im Jahr 2019 bei Flensburg auf die Erde gefallene „Flensburger Meteorit“. Analysen im Heidelberger Ionensonden-Labor ergaben, dass dieser Meteorit die ältesten Karbonate im Sonnensystem enthält, sie sind viele hunderte von Millionen Jahre älter als bekannte irdische Karbonate. Die Analysen zeigten, dass flüssiges Wasser und komplexe Kohlenstoffverbindungen in einigen Gesteinskörpern schon drei Millionen Jahre nach der Bildung erster kleiner Festkörper im Sonnensystem vorhanden waren. Somit sind Meteorite Zeitzeugen der Geburtsstunde unseres Sonnensystems und bewahren die Erinnerung an Prozesse vor 4,5 bis 4,6 Milliarden Jahren.

### Das Gesteinsgedächtnis entschlüsseln

Gesteinsalter werden mithilfe der Zerfallsprodukte natürlicher radioaktiver Isotope bestimmt, die meist nur in Mineralen messbar sind, deren Korngröße wenige Mikrometer beträgt. Entsprechend groß sind die Anforderungen an die Technik, aus solch kleinen Körnern Isotope herauszulösen und mit ausreichender Präzision zu messen. Dies können weltweit nur wenige Instrumente leisten, eines davon ist die Heidelberger Ionensonde. Dieses 5,2 Millionen Euro teure Gerät ist in Deutschland einmalig im universitären Arbeitsbereich. Es wurde in einem vom Institut für Geowissenschaften koordinierten DFG-Schwerpunktprogramm bewilligt und ist auf Antrag verfügbar, um nationale und internationale Projekte umzusetzen.

Der fein fokussierte Ionenstrahl der Ionensonde schlägt Teilchen aus Gesteinsoberflächen heraus, die sodann massenspektrometrisch gemessen werden. Zur Altersbestimmung eignen sich beispielsweise Zerfallsprodukte des Elementes Blei. Sie stammen aus dem Zerfall des natürlichen Urans. Die Anwendungen der Heidelberger Ionensonde erstrecken sich nicht allein auf die Altersbestimmung, sondern auch auf Messungen des Verhältnisses von Sauerstoff- oder Kohlenstoffisotopen, beispielsweise, um Klimasignale in Stalagmiten zu messen (siehe den Beitrag von Sophie Warken ab Seite 100).

### Reisen in die Vergangenheit

Anstatt auf die Erde gefallene Gesteinsbruchstücke zu beforschen, kann man auch Raumsonden in den Weltraum senden, um dort Kleinkörper zu untersuchen, Proben von ihnen zu entnehmen und zur Erde zurückbringen. Solche Proben können mit hochspezialisierten Instrumenten in irdischen Laboren untersucht werden. Derartige Missionen sind sehr aufwändig und teuer und daher selten. In den letzten Jahren hat die Raumsonde „Stardust“ Aufsehen erregt: Als bislang einzige Mission hat sie kometare und interstellare Staubteilchen zur Erde zurückgebracht und dabei die heterogene und ursprüngliche Natur des kometaren Materials dokumentiert.

RELICTS OF THE BEGINNING

# METEORITES BRING BACK EARTH'S HISTORY

MARIO TRIELOFF

The Earth undergoes constant change. Climate change is a prominent example; however, on geological time scales there are more fundamental transformations. Plate tectonics and volcanism are caused by convection processes in the Earth's mantle. These processes, along with weathering, limit the age of rocks, of which only a few types are older than 3 billion years.

In contrast, almost all rocks on the Moon are older; in fact, many of the impact craters on the Moon's surface date back to at least 3.8 billion years. Their age is related to the small size of the Moon, which has no atmosphere and negligible tectonic activity.

Other small bodies in the Solar System include comets and asteroids – remnants of the initial phase of planet formation 4.6 billion years ago. Their igneous activity – if any – was limited to the first few million years of their existence. However, many asteroids escaped significant heating, preserving the oldest cm-sized objects that formed in the Solar nebula 4.567 billion years ago.

Asteroid fragments that fall to Earth as meteorites carry the memory of planet formation and of the Earth's origin. The information preserved within them can be accessed by means of isotope analyses using large secondary ion mass spectrometers like the Heidelberg Ion Probe (HIP). Such analyses reveal early fluid activity on small bodies, accompanied by the formation of complex compounds like amino acids and nucleobases which may have played an important role in the prebiotic chemistry of Earth.

Instead of analysing meteorites in terrestrial laboratories, space missions can study small bodies in situ. Cosmic dust detectors onboard the Cassini space probe discovered a subsurface ocean and high-molecular organic compounds on Saturn's moon Enceladus, while the next-generation dust particle analyser aboard the *Destiny+* mission will examine cosmic dust particles related to the asteroid Phaethon, as well as various comets and the interstellar medium in the years to come. ●

PROF. DR MARIO TRIELOFF has headed the “Geo- and Cosmochemistry” research group at Heidelberg University’s Institute of Earth Sciences since 2008 and the Heidelberg Ion Probe lab since 2014. From 2010 until 2019 he was spokesperson of the DFG Priority Programme 1385 “The first 10 Million Years of the Solar System”. He contributed to NASA’s Stardust and Cassini missions, for which he received the NASA Group Achievement Award, and is among the leading researchers of the Destiny+ mission to the asteroid Phaethon. Mario Trierloff’s research interests are the formation of small bodies in the Solar System, as well as the formation of Earth and its atmosphere.

Contact: [mario.trierloff@geow.uni-heidelberg.de](mailto:mario.trierloff@geow.uni-heidelberg.de)

**“Many small bodies never grew hot enough to change the rock contained inside: like oversized refrigerators, they retain the memory of the early phases of planet formation.”**

Alternativ gibt es die Möglichkeit, kosmische Staubteilchen direkt vor Ort mit Geräten der Raumsonde zu untersuchen. Die Analyse der chemischen Zusammensetzung ist technisch sehr anspruchsvoll, insbesondere weil das Gewicht von auf Raumsonden mitreisenden Geräten auf wenige Kilogramm begrenzt ist. Miniaturisierte Varianten von Massenspektrometern waren bislang nur auf wenigen Sonden unterwegs, beispielsweise auf der ESA-Mission Rosetta oder der Mission Cassini. Unter Federführung Heidelberger Wissenschaftler hat die Mission Cassini vor Ort Eisteilchen des Saturnmondes Enceladus untersucht und einen Wasser-ozean unter der Eiskruste des Mondes entdeckt. Es wurde zudem gezeigt, dass es auf Enceladus hochkomplexe organische Verbindungen gibt, die wahrscheinlich auf Reaktionen des Ozeanwassers mit dem Gesteinskern des Saturnmondes zurückzuführen sind.

Im Jahr 2025 wird die nächste Generation solcher Staubdetektoren als eines der drei Hauptinstrumente auf der „Destiny+“-Mission starten, einer Kollaboration der japanischen und deutschen Raumfahrtagenturen. Das Hauptziel der Sonde ist der Asteroid Phaethon, einer der Kleinkörper, die die Erdbahn kreuzen und der Erde gefährlich nahe kommen können. Im Dezember jeden Jahres prasseln kleinste, bis zu Millimeter große Staubteilchen auf die Erde und erzeugen so den Sternschnuppenschauer der Geminiden: Es handelt sich um Fragmente von Phaethon, die dieser verloren hat und die sich entlang seiner Bahn verteilen.

Voraussichtlich im Jahr 2030 wird die Sonde Staubpartikel von Phaeton während ihres Vorbeifluges messen können und uns neue Daten von einem Urkörper liefern. Die Messzeit ist keineswegs auf den kurzen Vorbeiflug beschränkt. Während der mehrjährigen Flugzeit wird der Staubdetektor die meiste Zeit aktiv sein und Staubteilchen verschiedenster Quellen messen, darunter interplanetare Staubteilchen verschiedener Kometen und Asteroiden sowie nicht zuletzt auch interstellare Staubteilchen.

Bei diesen Staubteilchen handelt es sich um eine besondere Form kosmischer Materie außerhalb unseres Sonnensystems: Sie stammen aus dem Raum zwischen den Sternen. Nur einmal zuvor konnten solche Teilchen chemisch direkt analysiert werden: Es handelte sich um 36 Teilchen, detektiert während des 13-jährigen Aufenthaltes der Raumsonde Cassini im Saturnsystem. Die „Destiny+“-Mission wird hier neue Maßstäbe setzen, sowohl im Hinblick auf die Anzahl der analysierten Teilchen – voraussichtlich einige hundert – als auch hinsichtlich der Qualität der Massenspektren. Diese Staubteilchen sind im wahrsten Sinne des Wortes Sternstaub – das Gedächtnis der Sterne. ●

**„Viele Kleinkörper wurden niemals heiß genug, um Gestein in ihrem Inneren zu verändern: Wie überdimensionale Kühlschränke bewahren sie das Gedächtnis der Frühphasen der Planetenentstehung.“**

**ZEUGEN**

**DER APOKALYPSE**

ZEUGEN DER APOKALYPSE

# GESPEICHERTE GEHEIMNISSE

SOPHIE WARKEN

**Vor rund 13.000 Jahren explodierte in der Eifel der Laacher Vulkan – ein Inferno, das die gesamte Landschaft der Region grundlegend veränderte. Tropfsteine waren Zeugen der Apokalypse. Sie verraten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, was sich damals ereignet hat – und wie es sich bis heute auswirkt.**

# „Tropfsteine sind nicht nur faszinierende Formationen in Höhlen – sie dienen auch als wichtige Umweltarchive.“

# D

Die Eruption des Laacher Vulkans vor 13.000 Jahren in der Eifel war eines der verheerendsten Ereignisse in Mitteleuropa in den vergangenen zwei Millionen Jahren. Überall in Europa könnte die Explosion zu hören gewesen sein, die Aschesäule war weithin sichtbar und bis zu 40 Kilometer hoch. Die Eruption dauerte mehrere Tage an, die direkte Umgebung des Vulkans wurde unter einer bis zu 50 Meter mächtigen Schicht aus Vulkanasche und Bims begraben. Feine Aschepartikel verteilten sich bis nach Norditalien, Skandinavien und Russland. Sogenannte pyroklastische Ströme, also Glutlawinen, erreichten den Rhein und hatten katastrophale Auswirkungen. Sie stauten den Fluss beispielsweise an der Andernacher Pforte, worauf sich zeitweilig ein See im Neuwieder Becken bildete. Sintflutartige Starkniederschläge nach dem Ausbruch hinterließen in den mächtigen Aschendecken tiefe, steile Rinnen.

Gab es menschliche Zeugen der Apokalypse? Archäologische Funde belegen, dass unsere Vorfahren – kleine Gruppen von Jägern und Sammlern – während der ausklingenden Eiszeit durch Europa zogen. Auch unterhalb der Bimsablagerungen des Laacher-See-Vulkans im Neu-

wieder Becken wurden paläolithische Lagerplätze gefunden. Nach dem Ausbruch des Laacher Vulkans bedeckte plötzlich vulkanische Asche fast kniehoch das Land. Heute würde bei solchen Bedingungen die Region evakuiert werden – und auch vor 13.000 Jahren war die Folge, dass die umherziehenden Menschen in den folgenden Jahrhunderten weite Teile Mitteldeutschlands mieden.

## Kontroverse Neudatierung

Im Jahr 2021 erschien in der renommierten Wissenschaftszeitschrift „Nature“ eine Arbeit, in der Mainzer Forscherinnen und Forscher eine Neudatierung des Laacher Vulkanausbruchs vornahmen – und damit eine Kontroverse auslösten. Die Mainzer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hatten Radiokarbondatierungen bei verkohlten Baumstümpfen vorgenommen, die bei der Eruption verschüttet worden waren. Aufgrund ihrer Daten kamen sie zu dem Schluss, dass der Ausbruch rund 130 Jahre früher stattgefunden haben musste als bislang angenommen. Diese zeitliche Verschiebung hat potenziell weitreichende Auswirkungen. Denn die Asche des Ausbruchs dient als wichtiger Marker für die Datierung von Sedimentschichten, etwa in Seen. Die Schlussfolgerung der Mainzer Forscherinnen und Forscher ist daher nicht nur für Vulkanologen oder Geologinnen, sondern auch für Klimatologinnen und Archäologen von enormem Interesse, da sie für die Datierung von Funden und die Rekonstruktion vergangener Klimabedingungen entscheidend sein kann.

Wenig später aber zweifelte ein englisches Forschungsteam die Neudatierung an: Die Radiokarbondatierung sei verfälscht durch vulkanische Gase, die sich in den Baumringen abgelagert hätten. Darüber hinaus verwies



das englische Team auf einen Anstieg der Schwefelwerte in grönländischen Eisschichten und in Seesedimenten, der kurz nach dem bislang gültigen Datum für den Laacher-See-Ausbruch nachweisbar sei – ein schwacher Einwand, ist doch unklar, ob diese Schwefelschicht überhaupt vom Laacher Vulkan stammt. Die wissenschaftliche Gemeinschaft aber war nun hinsichtlich der genauen Datierung der Laacher-See-Eruption gespalten. Und bis heute herrscht in Teilen der Fachwelt immer noch Uneinigkeit über die direkten und indirekten klimatischen Folgen des apokalyptischen Ereignisses.

### Interdisziplinäres Forschungsprojekt

Um Klarheit zu schaffen, haben wir ein Team aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Universitäten Heidelberg und Mainz zusammengestellt. Unser Vorhaben entstand im Rahmen von „Terrestrial Magmatic System“ (TeMaS), einem Gemeinschaftsprojekt der Universitäten Mainz, Frankfurt am Main und Heidelberg. Es koordiniert die interdisziplinäre Forschung zu magmatischen Prozessen, vom Entstehen von Magma im Erdmantel bis zum Ausbruch in Vulkanen und den Auswirkungen auf Atmosphäre und Klima. TeMaS wird mit Zuschüssen des Landes

#### Institut für Umweltphysik

Das Institut für Umweltphysik (IUP) der Universität Heidelberg wurde 1975 gegründet. Als eigener Forschungszweig ist die Umweltphysik beginnend in den 1950er-Jahren aus der Entwicklung und Anwendung kernphysikalischer Messmethoden entstanden, um das Klimasystem der Erde zu untersuchen. Damals wie heute beschäftigt sich die Umweltphysik mit Fragestellungen rund um den Fluss von Energie und Materie in unserer Umwelt. Das Wort Physik weist dabei auf den Blickwinkel hin, unter dem Umweltprozesse betrachtet werden.

Die Forschungsaktivitäten am IUP erstrecken sich auf ein weites Themenfeld – sowohl hinsichtlich der untersuchten Umweltbereiche als auch der verwendeten Untersuchungsmethoden. Erforscht werden die Physik von Transport- und Mischungsvorgängen sowie die Stoffumwandlung und der Energieaustausch innerhalb und zwischen einzelnen Umweltsystemen wie der Atmosphäre, dem Boden und dem Wasserkreislauf. Zu den verwendeten Messmethoden gehören unter anderem die Massen- und die Absorptionsspektrometrie, die Gaschromatographie, die Spektroskopie und die Fernerkundung von Satelliten aus oder mittels Bodenradar sowie die Bildverarbeitung und die Modellierung.

[www.iup.uni-heidelberg.de](http://www.iup.uni-heidelberg.de)

Rheinland-Pfalz, der Universität Frankfurt am Main und der Universität Heidelberg finanziert.

Für unsere Studie untersuchten wir die chemische Zusammensetzung eines Tropfsteins, der aus dem Herbstlabyrinth-Adventhöhlensystem im hessischen Breitscheid stammt – also mitten aus dem Einflussgebiet der Aschefahnen des Laacher-See-Vulkans. Tropfsteine sind nicht nur faszinierende Formationen in Höhlen – sie dienen auch als wichtige Umweltarchive (siehe den Beitrag von Ingmar Unkel ab Seite 84). Schon lange werden sie als wichtige Klimaarchive genutzt, denn sie können wertvolle Informationen über vergangene Umweltbedingungen liefern.

Unser Ziel war es, ein neues, unabhängiges und möglichst präzises Alter für den Ausbruch des Laacher Vulkans zu bestimmen. Zudem erhofften wir uns, herauszufinden, welche klimatischen Folgen die Eruption hatte – nicht nur auf die Region, sondern ebenso auf das europäische und globale Klima der anschließenden Jahrzehnte und Jahrhunderte. Diese Fragen sind auch heute noch – tausende Jahre nach der Eruption – von großer Bedeutung.

#### Faszinierende Formationen

Tropfsteine entstehen durch die Ablagerung von Kalk, der aus gelöstem Karbonat im Wasser stammt. Die Schichten eines Tropfsteins weisen auf Umweltveränderungen während ihrer Bildungszeit hin, ähnlich wie die Jahresringe eines Baums. Die Analyse von Tropfsteinen bietet gleich mehrere Vorzüge – ein entscheidender ist, dass es mit radiometrischen Datierungsmethoden möglich ist, das Alter der Tropfsteinschichten sehr präzise und direkt zu bestimmen.

Die Geschwindigkeit, mit der Tropfsteine wachsen, kann variieren und ist oft mit Klima- und Umweltbedingungen verbunden. Dies erlaubt teilweise sehr hohe Auflösungen, was es ermöglicht, auch kurzfristige Klimaveränderungen zu identifizieren. Ein weiterer Vorteil ist, dass Tropfsteine vielfältige Informationen liefern: sie weisen beispielsweise verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften auf, die ebenfalls auf vergangene Umweltbedingungen rückschließen lassen. Dazu gehören Stellvertreterdaten wie Isotopenverhältnisse, Spurenelemente und andere chemische Signaturen, die auf Temperatur, Niederschlag, Vegetationsdynamik und Vulkanaktivität hinweisen. Weil Tropfsteine überall dort auf der Welt zu finden sind, wo es Höhlen in Kalkgesteinen gibt, können Forscherinnen und Forscher weltweit regionale und globale Klimamuster vergleichen und ein umfassendes Verständnis vergangener Klimavariabilität entwickeln. Da die erlangten Zeitreihen Jahrhunderte oder sogar Jahrtausende zurückreichen, lassen sich langfristige Trends im Klima identifizieren und die heutigen Klimaveränderungen in einen größeren Kontext stellen.



**DR. SOPHIE WARKEN** arbeitet seit 2018 als Wissenschaftlerin im Bereich „Physik der Umweltarchive“ der Institute für Umweltphysik und Geowissenschaften der Universität Heidelberg und leitet seit Mitte 2023 die Nachwuchsgruppe „Tropische Klimavariabilität und Speleothemforschung“. Nach dem Studium der Physik und Geowissenschaften an den Universitäten Heidelberg und Santiago de Compostela (Spanien) war sie als Doktorandin an der Universität Mainz tätig. Anliegen ihres Habilitationsprojekts, das im Rahmen des Olympia-Morata-Programms der Universität Heidelberg gefördert wird, ist es, Schwankungen des Klimas und Extremereignisse wie tropische Stürme, Dürren oder Vulkanausbrüche zu quantifizieren.

Kontakt: [swarken@iup.uni-heidelberg.de](mailto:swarken@iup.uni-heidelberg.de)

# „Wenn es uns gelingt, eine der unbekanntesten Signaturen eindeutig dem Laacher Vulkan zuzuschreiben, wäre dies ein weiterer wichtiger Durchbruch für die Datierung von Klima- und Umweltarchiven.“

## **Olympia-Morata-Programm**

Zur Förderung des Hochschullehrerinnennachwuchses stellt die Universität Heidelberg im Rahmen ihres Gleichstellungskonzepts Stellen für hervorragende Nachwuchswissenschaftlerinnen zur Verfügung: Das Olympia-Morata-Programm soll Wissenschaftlerinnen, die nach der Promotion selbstständige Forschungsleistungen erbracht haben, bei der Habilitation oder einer vergleichbaren Qualifikation unterstützen. Für Medizinerinnen bietet die Medizinische Fakultät Heidelberg ebenfalls Stellen in ihrem gleichnamigen Programm. Das Förderprogramm ist nach Olympia Morata benannt, einer italienischen Dichterin und humanistischen Gelehrten, die als erste Frau im Kreis der Lehrenden an der Universität Heidelberg aufgenommen wurde und 1555 in Heidelberg starb.

## **Der Stalagmit aus dem Herbstlabyrinth**

Für unsere Studie suchten wir nach einem Tropfstein, der während der fraglichen Zeit vor rund 13.000 Jahren gewachsen war und aus einer Höhle stammt, die möglichst nahe am Laacher Vulkan liegt. Schnell fanden wir einen vielversprechenden Kandidaten: den Stalagmiten HLK2. Dieser war bereits vor einigen Jahren von der Mainzer Forschungsgruppe um Denis Scholz aus der Herbstlabyrinth-Höhle entnommen worden. In dieser Höhle fanden sich auch Bimsablagerungen des Vulkanausbruchs. Bereits frühere Messungen der Mainzer Kolleginnen und Kollegen ließen vermuten, dass der Stalagmit sehr wahrscheinlich während des Ausbruchs wuchs: Er ist quasi ein Zeitzeuge. Jetzt mussten wir ihn nur noch zum Sprechen bringen...

Es stellte sich bald heraus, dass der Tropfstein zu langsam gewachsen war, um ihn mit herkömmlichen Messmethoden auf eine jahrgenaue Auflösung hin zu untersuchen. Mit Axel Schmitt, Honorarprofessor am Institut für Geowissenschaften der Universität Heidelberg, hatten wir jedoch nicht nur einen Vulkanologen, sondern auch einen international angesehenen Experten für hochauflösende Mikroanalytik im Team. Axel Schmitt leitete früher das Heidelberger Ionensonden-Labor; mit der dortigen hochauflösenden Ionensonde ist es möglich, verschiedene Isotopenverhältnisse und Spurenelemente auf Mikrometerskala zu messen (siehe auch den Beitrag von Mario Trieloff ab Seite 92). Weltweit sind nur etwa zehn Instrumente dieser Art für die Forschung im Einsatz. Deshalb wurde die Methode bislang auch nur sehr selten für die Analyse von Tropfsteinen benutzt.

Wir bestimmten den Schwefelgehalt im Stalagmiten – und zwar in fast jährlicher Auflösung. Schwefel in Tropfsteinen kann eigentlich nur einen Ursprung haben: vulkanische Aerosole. Ein Anstieg im Schwefelgehalt ist also ein untrügliches Zeichen für vulkanische Aktivität. Der Tropfstein HLK2 zeigte eine deutliche Schwefelanomalie im fraglichen Zeitraum, und der steile Anstieg der Schwefelkonzentrationen ließ nur einen Schluss zu: Wir hatten den chemischen Fingerabdruck der Laacher-See-Eruption gefunden.

## **Genauigkeiten im Promillebereich**

Jetzt fehlte noch die genaue Altersbestimmung. Hierzu nutzten wir die Zerfallsprodukte des natürlichen radioaktiven Elements Uran, das zum Zeitpunkt der Bildung des Tropfsteins in die Kalkschichten eingebaut worden war und dann nach und nach zerfiel. Das radioaktive System funktioniert also wie eine Uhr, welche die abgelaufene Zeit in der Menge der gebildeten Zerfallsprodukte speichert. Für deren Nachweis benötigt man spezielle chemische Methoden, mit denen man das nur in Spuren vorkommende Uran und seine Zerfallsprodukte von den anderen Bestandteilen der Probe trennen kann. Die bereinigten

WITNESSES OF AN APOCALYPSE

# STORED SECRETS

SOPHIE WARKEN

The eruption of the Laach Volcano in Germany's Eifel mountain range 13,000 years ago was one of the most cataclysmic events in Central Europe in the past two million years. Researchers of Heidelberg University analysed a dripstone from a cave near the volcano to identify the date of the eruption and understand its consequences for the climate. Their project shines a light on an important part of European climate history and underlines the role of dripstones as climate archives. The investigation could help date unidentified volcanic events and answer important questions about the effects of volcanic activity on the climate.

For this interdisciplinary project, a team of scientists from the universities of Heidelberg and Mainz analysed a dripstone from the Herbstlabyrinth-Adventhöhle cave system near the Hessian town of Breitscheid using the Heidelberg Ion Probe (HIP) lab. Across the world, there are only about ten such instruments available to researchers. The scientists measured the sulphur content in the dripstone with a near-annual resolution. The analysis showed a distinct anomaly that the researchers were able to link to the eruption of the Laach Volcano. Using the decay products of the radioactive element uranium, the team was moreover able to determine the exact age of the dripstone.

The project allowed the researchers to reevaluate the date of the volcano eruption and helped them reconstruct its effect on the local and regional climate: Using the Heidelberg Ion Probe, the team was able to create an annual-resolution oxygen profile of the dripstone that provides new insights into European climate history. The study underlines the importance of state-of-the-art technology and interdisciplinary cooperation in climate research. Heidelberg University's contribution provided an important key for a new understanding of the events surrounding the Laach Volcano eruption, and the climatic conditions of the past. ●

DR SOPHIE WARKEN joined the staff of the “Physics of Environmental Archives” research unit at Heidelberg University’s institutes of Environmental Physics and Earth Sciences in 2018 and has headed the junior research group “Speleothem Climate Science and Tropical Climate Variability” since 2023. She studied physics and earth sciences at the universities of Heidelberg and Santiago de Compostela (Spain) and was a doctoral candidate at the University of Mainz. Sophie Warken’s habilitation is being funded through Heidelberg University’s Olympia Morata programme. For her habilitation project, she attempts to quantify climate fluctuations and extreme climate events such as tropical storms, droughts and volcanic eruptions.

Contact: swarken@  
iup.uni-heidelberg.de

**“Analysing a dripstone allows us to reconstruct not just the eruption itself, but its effect on the local and regional climate.”**

Atome werden anschließend in einem extrem leistungsfähigen und empfindlichen Massenspektrometer „gezählt“. Obwohl die fraglichen Isotope nur in Größenordnungen von wenigen Milliardstel in den Kalkschichten vorkommen, erreichten wir mit dieser Methode Genauigkeiten im Promillebereich.

Damit war es uns möglich, den Zeitpunkt der Schwefel-anomalie im Stalagmiten HLK2 zu bestimmen: auf etwa 13.050 Jahre vor 1950, mit einer Unsicherheit von wenigen Jahrzehnten. Unsere Datierung bestätigt also eindeutig die Radiokarbondatierung der Mainzer Kolleginnen und Kollegen. Und sie entkräftet das Argument der englischen Forschungsgruppe, dass das Baumringalter kontaminiert und damit viel zu alt sei. Doch auch darüber hinaus ist die neue Altersbestimmung von Bedeutung.

#### **Eine jahrzehntelang offene Frage**

Vor etwa 13.000 Jahren kühlte sich die gesamte Nordhalbkugel sehr abrupt um einige Grad Celsius ab. Diese sogenannte Jüngere-Dryas-Kaltphase dauerte circa 1.000 Jahre und warf ganz Europa nahezu in die Eiszeit zurück. Aufgrund des etablierten Datums des Laacher-See-Ausbruchs – datiert über abgezählte Sedimentlagen aus dem Meerfelder Maar in der Eifel auf 12.880 Jahre vor heute – vermutete man lange, dass der Laacher Vulkan für einen starken vulkanischen Schwefelanstieg in den grönländischen Eisbohrkernen kurz vor der Jüngeren Dryas verantwortlich sein könnte. Die zeitliche Nähe legte zudem nahe, dass der Ausbruch ursächlich für die enorme Abkühlung war. Allerdings wusste man aus der Untersuchung von Seesedimenten, dass es nach dem Ausbruch des Laacher Vulkans noch etwa 150 Jahre dauerte, bis es in Mitteleuropa zur Abkühlung kam. Diesen jahrhundertelangen klimatischen Versatz zwischen Mitteleuropa und Grönland konnte man bislang nicht schlüssig erklären.

Können unsere neuen Daten auch dazu dienen, dieser jahrzehntelang offenen Frage auf den Grund zu gehen? Die Untersuchung eines Tropfsteins erlaubt es, nicht nur den Ausbruch selbst, sondern auch die lokalen und regionalen klimatischen Folgen zu rekonstruieren. Mit der Ionenprobe konnten wir zusätzlich zur Schwefelanalyse ein jahrgenau aufgelöstes Sauerstoffprofil am Tropfstein HLK2 erstellen und den Laacher Vulkanausbruch genau in die europäische Klimageschichte einordnen. Denn die Sauerstoff-Isotopie in Tropfsteinen – also das Verhältnis von schweren zu leichteren Sauerstoffatomen – hängt vom Niederschlag und der Temperatur über der Höhle ab. Das kann Auskunft geben über die großräumigen klimatischen Verhältnisse in Europa.

Unsere Rekonstruktion zeigt, dass es mehrere Jahrzehnte dauerte, bis sich die Umwelt und die Vegetation in Mitteleuropa von den Folgen der Eruption erholt hatten.

Unsere Daten bestätigen auch, dass der Laacher Vulkan über ein Jahrhundert vor dem Kälteeinbruch der Jüngeren Dryas ausbrach: Er kann die enorme Abkühlung nicht verursacht haben.

#### **Die europäische Klimageschichte neu ordnen**

Derzeit beschäftigt uns die Frage, ob unsere Ergebnisse auch dazu beitragen können, den Laacher Vulkan in den grönländischen Eisbohrkernchronologien zu identifizieren. Im fraglichen Zeitfenster gab es nämlich einige Eruptionen, die bislang keinem Vulkan zuzuordnen waren. Wenn es uns gelingt, eine dieser unbekanntesten Signaturen eindeutig dem Laacher Vulkan zuzuschreiben, wäre dies ein weiterer wichtiger Durchbruch für die Datierung von Klima- und Umweltarchiven. Bislang ist kein absolut datierter Zeitmarker vor dem Einbruch in die Jüngere Dryas bekannt.

Auch jetzt schon trägt unsere Studie dazu bei, verbliebene Unsicherheiten über die europäische Klimageschichte der ausgehenden Eiszeit zu lösen und die Diskussion über die klimatischen Folgen der Laacher Eruption zu beenden. Wir konnten darüber hinaus zeigen, wie wertvoll Tropfsteine als Indikatoren für Vulkanausbrüche sind. Auch in Zukunft können diese Gesteinsinformationen enorm wichtige Archive sein, um weitere unbekannteste oder unsichere Eruptionen zu datieren und zu identifizieren. ●

**„Die Schichten eines Tropfsteins weisen auf Umweltveränderungen während ihrer Bildungszeit hin, ähnlich wie die Jahresringe eines Baums.“**

MEMORY

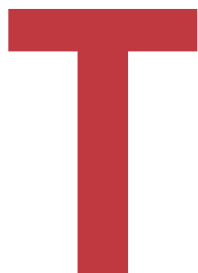
MATERIALS

MEMORY MATERIALS

# TOWARDS LOW-ENERGY COMPUTING

FELIX DESCHLER

We have come a long way since the early days of computing, when a hard disk weighed a ton and could store a fraction of the information a modern smartphone can hold. Since then, on-going advances in materials science have given rise to new kinds of memory devices. In a departure from traditional transistor-based technologies, researchers at the Institute for Physical Chemistry are seeking to design and investigate novel materials that exceed conventional semiconductor performance and reduce the amount of energy required both for storing and processing information. One approach is based on solution-processable materials that respond to light. Being able to read and access information by all-optical means would simplify the design of memory devices and could, in future, play a crucial role in reducing the substantial amounts of energy required to meet our computing needs.



The ability to store, access and process information is central to our everyday lives and is driving progress in societies. Passing on information across time and space and keeping records of past events has been crucial for initiating the rapid advances and progress that shape our modern world. In this article, we will be discussing how materials were, and are, at the heart of these developments. From the earliest use of inks to drawing pictures on stone to writing texts on paper, the clever use of materials has always been a key part of information technologies.

#### **Evolving memory materials**

A dramatic advance in our ability to store information occurred in the last century when electronic and magnetic devices were discovered which could store information on ever smaller volumes. The invention of the transistor by Shockley, Brattain and Bardeen allowed information to be memorized and read electronically, which opened up a new field of information technologies. Typical materials that were used in the first years were semiconductors such as silicon or mixtures of elements from the third and fifth column in the periodic system. The key material advance that enabled the design of high-performance transistor technologies was the fabrication of semiconductors in monocrystalline form and with very high elemental purity. Today, these semiconductor materials can be made with the exceptional precision of less than one impurity atom per square centimeter. With this advance, there are now memory devices that can rapidly store and read information, and the use of transistors is still key to how most computers operate today.

The second advance in memory materials in the last century was long-term information storage based on magnetic materials. Here, information was stored as the magnetization state of magnetic materials. A main technical advance in this context was the ability to control the magnetization state of magnetic materials down to the length scale of a few nanometers. Initially, iron-oxide was used as magnetic storage material, whereas now cobalt-based alloys are often used. The main challenge for these materials was achieving high magnetic quality for retaining the magnetization state over long periods

of time during long-time storage, while still keeping the energies used for switching events low. To achieve this, it proved crucial once again to produce these materials with high purity and defined magnetization orientation. Large improvements in write/read speeds and information density were achieved by nanoscale fabrication and novel concepts for controlling the magnetic interactions between the read/write head and the storage material. While the first hard disk in 1956 weighed a ton and could store up to five million characters, a modern smartphone can store up to one trillion characters. To put this in context: this article contains about 17,000 characters. Thus, materials have been instrumental in increasing our ability to store, transfer and access data in our lives over the last decades.

#### **Next-generation information storage**

On the magnetic materials side, the term “memory materials” now often refers to the use of antiferromagnets. These materials are expected to potentially replace ferromagnetic storage materials, since they show less external stray fields which can lead to loss of the magnetization state and thus loss of the stored information. However, because of this manipulating their magnetization state with external magnetic fields is more challenging than in usual ferromagnetic systems, where simply applying external magnetic fields with suitable orientation will switch the magnetization state of the memory material. A potential approach to address this issue is the use of electromagnetic fields in the terahertz range, which can be used to switch between different spin-ordering patterns of antiferromagnets. Another approach is the use of all-optical means in the visible and infrared region, which is at a higher frequency range than the terahertz regime, to write the memory state of materials. In this way, up to a thousand times higher switching rates for information bits could be realized, compared to electronic manipulation. However, such approaches require materials that combine magnetic and semiconducting properties, so that they can be addressed by photoexcitation. Other potential approaches include the use of magnetic organic molecules with stabilized radical spins, memristive electronic-ionic materials that change their electrical resistance under illumination, or optically active dilute magnetic semiconductors.

#### **Solution-based semiconductors**

Going towards next-generation information storage, one research direction of our “Functional Material Dynamics” group at the Institute for Physical Chemistry is the design and investigation of novel dilute magnetic semiconductors, in which we aim to use light to control the magnetization state. Such dilute magnetic-semiconductors, in which small amounts of magnetic elements are distributed in the crystal structure of a semiconductor, combine



magnetic and semiconducting properties. Previously, these materials were produced by elaborate co-evaporation of semiconducting elements and magnetic elements, such as manganese or cobalt.

We are exploring a new approach to producing these materials, using solution-processable materials known as hybrid metal-halide perovskites. These materials consist of metal elements combined with organic molecule components that self-assemble into crystalline structures. A special advantage of the perovskites is that they are relatively easy to fabricate from solution at low temperatures. While materials that are assembled from solution are often disordered and amorphous, the hybrid perovskites form polycrystalline films with unexpectedly high order and crystal purity. Furthermore, there is an unexpectedly low impact of defects, which can never be fully avoided in solution-based processing, on the optoelectronic performance of these materials. Several key material applications have since been reported, such as lasing and efficient light-emitting diodes, highlighting the perovskites' excellent properties and potential for use in optoelectronic applications. The hybrid nature of these perovskites also gives them a soft material structure, which leads to unusually strong responses of the atomic positions to photoexcitation. To investigate these excitation processes, we have studied the hybrid perovskites with state-of-the-art ultrafast X-ray diffraction experiments at national free-electron laser facilities, such as the European X-ray Free Electron Laser (EuXFEL) in Hamburg.

#### Designing novel memory materials

Perched as they are at the interface between established inorganic crystalline semiconductors and molecular organic semiconductors, hybrid perovskites provide an exceptionally interesting field for scientific investigations into semiconductor physics and materials science. Currently, we are exploiting the unusual defect tolerance of hybrid perovskites for novel memory materials and concepts in opto-spintronics – a new branch of spintronics where light is used to study or control electron spin. During fabrication of classical semiconductors large efforts are undertaken, typically to avoid introducing defects, since even small densities lead to large decreases in semiconductor performance. Since the elements used for conventional semiconductors are not magnetic, the aim to introduce 'defect' atoms with magnetic properties, while keeping the excellent semiconductor performance required for applications, has turned out to be very challenging. The defect tolerance and solution-processable nature of hybrid perovskites allow for introducing magnetic dopant atoms by facile solution-based methods. Notably, we found that high densities of magnetic dopants can be incorporated into the hybrid perovskites without destroying their semiconducting performance, but rather exceeding the performance typically achieved by classical semiconductors.

The ultimate goal of our material design efforts would be the discovery of systems with (anti-)ferromagnetic properties that are also semiconductors. In these systems one would be able to read the magnetization state by all-optical means, which would simplify the design of memory devices. While magnetic

**“Passing on information across time and space, and keeping records of past events, has been crucial for initiating the rapid advances and progress that shape our modern world.”**

# “The ultimate goal of our material design efforts would be the discovery of systems with (anti-)ferromagnetic properties that are also semiconductors.”

ordering has remained elusive so far, we have discovered that the presence of magnetic dopants gives rise to several new effects, with potential for information storage. Since the perovskites maintained their very good performance as semiconductors, we studied how alignment of the magnetic elements affects their luminescence properties. We found that the alignment of magnetic dopants in an external magnetic field changes the polarization state of the luminescence, giving it the special property of circular polarization. This can be pictured as the electromagnetic field of the generated light propagating in a helix-like shape in space. Such light is of interest for several applications, such as displays, sensors and quantum technologies. In addition to their technical relevance, these materials also show intriguing novel physical mechanisms for which we are developing a fundamental understanding using ultra-fast optical spectroscopic methods.

Beyond our interest in hybrid perovskites, we are also studying the dynamics of excited states in low-dimensional magnetic semiconductors, which consist of only a single layer of atoms. These materials can show exotic excited electronic states, which are only present due to the low-dimensional nature of the materials. Using our spectroscopic methods at low temperatures and in magnetic fields, we gain unique insights into the energy levels and dynamic processes of these states. An understanding of these key material properties is crucial for their translation into real-life devices.

## Towards low-energy, light-based computing

The rapid progress in the technical abilities of memory applications comes at the cost of a rapidly increasing energy consumption. Accessing one bit of information



**PROF. DR FELIX DESCHLER** joined Heidelberg University as full professor in physical chemistry in 2022. His research group “Functional Material Dynamics” is based at the Institute for Physical Chemistry. He studied physics at the University of Bayreuth, followed by a doctorate at LMU Munich in the area of organic semiconductor spectroscopy. He then moved to the University of Cambridge (England) for a postdoctoral position, where he was awarded a Herchel Smith Postdoctoral Fellowship, followed by a Winton Advanced Research Fellowship for an independent group leader position. In 2019, Felix Deschler moved back to Germany to set up a DFG-funded Emmy Noether group at the Technical University of Munich. He was awarded an ERC Starting Grant in the same year.

Contact: [deschler@uni-heidelberg.de](mailto:deschler@uni-heidelberg.de)

## Institute for Molecular Systems Engineering and Advanced Materials

Am Institute for Molecular Systems Engineering and Advanced Materials (IMSEAM) an der neuen Ingenieurwissenschaftlichen Fakultät forschen Wissenschaftler:innen der Universität Heidelberg zu neuartigen Materialien und Technologien auf molekularer Ebene. Auf einer Fläche von rund 620 Quadratmetern sind in dem Gebäude für Molecular Systems Engineering, das im April 2023 seiner Bestimmung übergeben wurde, eng verzahnt chemische, physikalische, molekular- und zellbiologische Labore angesiedelt. Das mehrgeschossige Gebäude auf dem Campus Im Neuenheimer Feld schließt neben den Materialwissenschaften – der Forschungsbau für Advanced Materials wurde im Jahr 2017 eröffnet – auch an das im Herbst 2022 eingeweihte European Institute for Neuromorphic Computing (EINC) an.

Die interdisziplinäre Forschung in diesem Innovationsfeld bildet einen zentralen Baustein der Flagship-Initiative „Engineering Molecular Systems“, die im Rahmen der Exzellenzstrategie etabliert wurde, um die Translation von Forschungsergebnissen in die Medizin ebenso wie den Transfer in technisch-industrielle Anwendungen zu forcieren. Natürliche und synthetisch hergestellte Bausteine auf der Ebene von Molekülen werden zu Systemen „zusammengebaut“, um damit molekulare Maschinen und Technologien mit neuen Funktionalitäten und Anwendungsmöglichkeiten unter anderem in den Lebenswissenschaften zu schaffen.

[www.imseam.uni-heidelberg.de](http://www.imseam.uni-heidelberg.de)

**“The clever use of materials has always been a key part of information technologies.”**

requires about one nanojoule of energy, so reading this article from memory costs about one megajoule of energy. This value may appear to be very low for a single document. On a global scale, however, huge amounts of information are processed by humanity, with the information processing sector being responsible for five to ten percent of global energy consumption. This energy demand, which is expected to increase in the next decades, comes at a large cost for the climate, if all this energy is produced from fossil fuels. Research into novel concepts and materials for information technologies that address this challenge is growing, seeking to discover solutions for performing the crucial tasks of memorizing and processing information at lower energies, higher speeds, and with more sustainable materials. Recently, novel directions have emerged for memory materials that could reduce the amount of energy required for both information storage and computing.

In the search for novel solutions for low-energy computing, approaches based on the design of neuromorphic circuits

are emerging, i.e. computing concepts that resemble the working principle of our brains. The main advantage of these systems is that no information is stored during the computing process, which reduces computing energy demand dramatically. Such circuits could be of interest as hardware for artificial learning. While in our brains and in many existing neuromorphic circuits the information is transferred as electricity, one can also envision designing such systems based on light.

Using our expertise in light-matter interactions and ultrafast spectroscopy, we are exploring how ultrashort light pulses and novel materials can be combined to design next-generation concepts in photonic computing. Here, the very short pulses generated by our laser systems, with a duration of a few tens of femtoseconds, are one advantage we foresee, since they could achieve computing speeds as fast as several terahertz for single-pulse computing. This is about 1,000 times faster than the gigahertz calculation speeds in electronic processors right now. One could also consider using the different

**“Hybrid perovskites provide an exceptionally interesting field for scientific investigations into semiconductor physics and materials science.”**

MEMORY MATERIALS

# AUF DEM WEG ZUM LOW-ENERGY COMPUTING

FELIX DESCHLER

Materialien spielen eine entscheidende Rolle bei der Speicherung und Verarbeitung von Informationen. Die Fähigkeit, ein Medium mit externen Mitteln zu manipulieren, etwa so wie man Tinte zum Einfärben von Papier verwenden würde, ist der Schlüssel zur langfristigen Informationsspeicherung. Heute werden Informationen in der Regel von Computern verarbeitet. Für eine lange Zeit standen Transistoren im Mittelpunkt der Datenverarbeitung, doch nun entstehen neue Konzepte. In diesem Beitrag geht es um die Veränderungen, die neuartige Materialien künftig im Hinblick auf die Speicherung von Informationen bewirken könnten. Im Mittelpunkt steht dabei auch die Frage, welche Rolle die Wechselwirkungen solcher „memory materials“ mit Licht spielen könnten. ●

PROF. DR. FELIX DESCHLER ist seit 2022 Professor für Physikalische Chemie an der Universität Heidelberg. Seine Forschungsgruppe „Functional Material Dynamics“ ist am Physikalisch-Chemischen Institut angesiedelt. Er studierte Physik an der Universität Bayreuth und wurde anschließend an der Ludwig-Maximilians-Universität München auf dem Gebiet der organischen Halbleiterspektroskopie promoviert. Als Postdoktorand wechselte er an die University of Cambridge (England), wo er ein Herchel-Smith-Postdoc-Stipendium erhielt, gefolgt von einem Winton Advanced Research Fellowship für eine unabhängige Gruppenleiterposition. 2019 kehrte Felix Deschler nach Deutschland zurück, um eine von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Emmy Noether-Nachwuchsgruppe an der Technischen Universität München aufzubauen. Im selben Jahr erhielt er einen Starting Grant des Europäischen Forschungsrats (ERC).

Kontakt: deschler@  
uni-heidelberg.de

**„Der geschickte Einsatz von Materialien war schon immer ein Schlüssel für die Entwicklung von Informationstechnologien.“**

properties of light to run multiple separate calculations with a single laser pulse. This could be based, for example, on the polarization states of light, which would create multiple parallel computing channels to enhance computing power. The ultrashort nature of our light pulses also fundamentally requires them to cover many different wavelengths, based on the uncertainty principle, which states that there is a limit to the precision with which certain pairs of physical properties can be known at the same time. This could be of advantage for computing, since there are techniques to separate the individual colors in a laser pulse, similar to those for separating the different colors in a rainbow, and then run calculations in each color range.

Finally, there is also the phase of light. It describes the pattern of the highest light fields spatially or temporally and can be modulated at high frequencies. Letting multiple pulses interact in a material will result in a complex interplay of their properties, which can then represent complex computing processes. However, this requires the

light pulses to propagate in materials which show strong light-matter interactions. In this active area of research, polycrystalline materials with light-induced phase changes, or arrays of nanocrystalline materials might, in future, give rise to computing arrays that show strong light-matter interactions with our ultrafast laser pulses, allowing us to realize new concepts towards low-energy sustainable computing. ●

**Herausgeber**

Universität Heidelberg  
Die Rektorin  
Kommunikation und Marketing

**Wissenschaftlicher Beirat**

Prof. Dr. Olaf Bubenzer  
Prof. Dr. Peter Comba (Vorsitz)  
Prof. Dr. Beate Ditzgen  
Prof. Dr. Nikolas Jaspert  
Prof. Dr. Harald Klüter  
Prof. Dr. Marcus A. Koch  
Prof. Dr. Carsten Könneker  
Prof. Dr. h.c. Thomas Pfeiffer  
Prof. Dr. Anja Stukenbrock  
Prof. Dr. Joachim Wambsganß  
Prof. Dr. Reimut Zohlhörer

**Redaktion**

Marietta Fuhrmann-Koch  
(verantwortlich)  
Mirjam Mohr (Leitung)  
Claudia Eberhard-Metzger

**Layout**

KMS TEAM GmbH, München

**Druck**

ColorDruck solutions  
Print Media Group GmbH  
Gutenbergstraße 4  
69181 Leimen

**Porträtfotos:**

Klaus Landry  
Philipp Rothe  
Tobias Schwerdt

**Auflage**

6.000 Exemplare

**ISSN**

0035-998 X

**Vertrieb**

Universität Heidelberg  
Kommunikation und Marketing  
Grabengasse 1, 69117 Heidelberg  
Tel.: +49 6221 54-19026  
ruca@uni-heidelberg.de

Das Magazin kann kostenlos unter  
oben genannter Adresse abonniert  
werden.

Im Internet ist es verfügbar unter:

[https://www.uni-heidelberg.de/de/presse-medien/  
publikationen/forschungsmagazin](https://www.uni-heidelberg.de/de/presse-medien/publikationen/forschungsmagazin)

[http://heiu.uni-heidelberg.de/journals/  
index.php/rupertocarola](http://heiu.uni-heidelberg.de/journals/index.php/rupertocarola)



RECHTSWISSENSCHAFTEN  
AUSGELISTET  
DAS RECHT AUF VERGESSEN IM INTERNET  
CHRISTIAN HEINZE

120



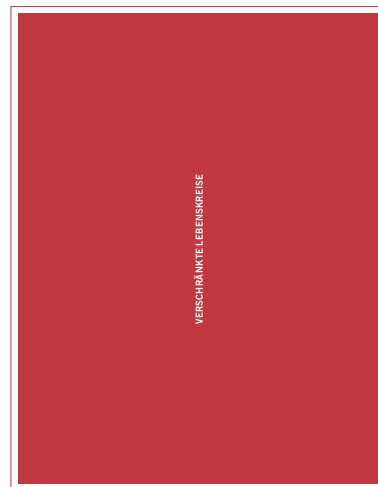
ISLAMWISSENSCHAFT  
EIN „MAMLUKISCHES WIKIPEDIA“  
BIOGRAPHISCHE ERINNERUNGSKULTUR  
IM MITTELALTERLICHEN KAIRO  
ANNA KOLLATZ

128



KULTURWISSENSCHAFT  
UMSCHREIBEN UND WEGLASSEN  
LUIS TRENKER ERZÄHLT...  
SOPHIA MEHRBREY, ANNIKA STOCKER & DANIEL WINKLER

136



KUNSTGESCHICHTE  
VERSCHRÄNKTE LEBENSKREISE  
DIE GÄSTEBÜCHER DES FRANZ MOUFANG  
HENRY KEAZOR & LIANE WILHELMUS

144



# KAPITEL

# IV

AUSGEGE  
LISSTET

AUSGELISTET

# DAS RECHT AUF VERGESSEN IM INTERNET

CHRISTIAN HEINZE

**Vor zehn Jahren entschied der Gerichtshof der Europäischen Union in einem wegweisenden Urteil, dass es in der EU ein „Recht auf Vergessenwerden“ im Internet gibt: Suchmaschinenbetreiber sind unter bestimmten Voraussetzungen verpflichtet, von der Ergebnisliste einer Internetsuche diejenigen Links zu entfernen, die zu Seiten von Dritten führen, auf denen Informationen zu einer Person veröffentlicht sind. Das Recht auf Vergessenwerden ist ein Beispiel für die Herausforderung der Rechtsordnung durch die Digitalisierung, weil sich neue Fragen stellen und neue Akteure wie sogenannte Intermediäre auftreten, deren Rechte und Pflichten definiert werden müssen. Mit derartigen Herausforderungen der Digitalisierung beschäftigt sich auch die Forschung an der Heidelberger Juristischen Fakultät.**



**PROF. DR. CHRISTIAN HEINZE** ist seit dem Jahr 2020 Direktor am Institut für deutsches und europäisches Gesellschafts- und Wirtschaftsrecht der Universität Heidelberg und Inhaber des Lehrstuhls für Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht, Europarecht und Rechtsvergleichung. Zuvor war er Direktor am Institut für Rechtsinformatik der Leibniz Universität Hannover und Mitglied des Learning Labs Lower Saxony. Er ist Mitbegründer und Kuratoriumsmitglied der Robotics and AI Law Society, Vorsitzender des Vorstands der Deutschen Stiftung für Recht und Informatik und Mitglied des Fachausschusses Patentrecht sowie des Arbeitskreises Verfahrensrecht und Internationales Privatrecht der Deutschen Gesellschaft für Gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht (GRUR). Seine Interessen liegen im Recht des geistigen Eigentums, im Recht der Informationstechnologie, im Europäischen und Internationalen Privatrecht sowie im Bürgerlichen Recht. Aktuelle Forschungsprojekte betreffen das Recht der digitalen Produkte, Fragen der Künstlichen Intelligenz im Immaterialgüter-, Haftungs- und Verfahrensrecht, die Regulierung von Künstlicher Intelligenz durch den Artificial Intelligence Act sowie das Europäische Patentrecht.

Kontakt: christian.heinze@igw.uni-heidelberg.de

# E

Ein jovialer Schriftexperte mittleren Alters, Schulden bei der Sozialversicherung und eine 90-Quadratmeter-Eigentumswohnung in einem Vorort von Barcelona – das sind nicht unbedingt die Umstände, die man mit einem wegweisenden Fall für die Rechtsgeschichte des Internets verbindet. Und dennoch waren es 36 Wörter im Anzeigenteil der spanischen Tageszeitung „La Vanguardia“, die im Jahr 1998 über die Zwangsversteigerung von Immobilien wegen Schulden ihrer Eigentümer gegenüber der Sozialversicherung informierten, deretwegen Mario Costeja González Jahre später in den Kampf mit Google zog.

Denn immer, wenn man seinen Namen googelte, tauchten Links zu Seiten des mittlerweile online zugänglichen Archivs der Tageszeitung mit dem Hinweis auf die Zwangsversteigerung auf – dabei waren die Schulden längst bezahlt, und auch die Ehe mit der in der Anzeige genannten Miteigentümerin war lange geschieden. Costeja González wandte sich zunächst an die Tageszeitung, um eine Löschung zu erreichen – ohne Erfolg. Er schrieb an Google in den USA, wo man ihn ignorierte. Dann erhob er bei der spanischen Datenschutzbehörde eine Beschwerde gegen „La Vanguardia“ und Google. Die Beschwerde gegen die Tageszeitung wurde zwar abgelehnt, weil die Veröffentlichung auf Anordnung des Ministeriums im Interesse der höchstmöglichen Publizität der Zwangsversteigerung gerechtfertigt sei – aber der Beschwerde gegen Google wurde stattgegeben.

Die Begründung dafür war, dass der Suchmaschinenbetreiber selbst eine Verarbeitung personenbezogener Daten vornehme und auch dann zur Entfernung der Verlinkung verpflichtet sein könne, wenn die ursprüngliche Veröffentlichung oder sogar die Beibehaltung der Veröffentlichung auf der verlinkten Internetseite rechtmäßig sei. Google erhob Klage gegen die Anordnung der spanischen Datenschutzbehörde, und das daraufhin mit der Sache befasste spanische Gericht fragte den Gerichtshof der Europäischen Union (EuGH), wie die zugrundeliegenden Vorschriften der damaligen europäischen Datenschutzrichtlinie – der heutigen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) – auszulegen seien.

## Ein Paukenschlag

Die Antwort des EuGH war ein Paukenschlag: Der Gerichtshof entschied im Jahr 2014, dass Suchmaschinenbetreiber

dazu verpflichtet sind, von der Ergebnisliste einer Internet-suche die Links zu entfernen, die zu von Dritten veröffentlichten Internetseiten mit Informationen zu einer Person führen – auch wenn die Informationen auf diesen Internet-seiten selbst nicht gelöscht werden und gegebenenfalls auch dann, wenn ihre Veröffentlichung auf den Internetseiten als solche rechtmäßig ist.

Die Entscheidung ist aus verschiedenen Gründen bedeutsam: Zum einen begründet der EuGH erstmals auch eine Verantwortlichkeit des Suchmaschinenbetreibers und nicht nur desjenigen, der die ursprüngliche Veröffentlichung im Internet vorgenommen hatte. Dabei kann die Verpflichtung des Suchmaschinenbetreibers über die desjenigen hinausgehen, der die ursprüngliche Veröffentlichung veranlasst hat: Hier war nicht das Onlinearchiv der Zeitung zur Löschung des ursprünglichen Eintrags verpflichtet, wohl aber die Suchmaschine zur Auslistung. Zum anderen knüpfte der EuGH den Anspruch auf Entfernung der Links an eine Interessenabwägung, die allerdings regelmäßig zugunsten des Betroffenen ausfällt. Dessen Datenschutzinteressen gehen im Regelfall sowohl den wirtschaftlichen Interessen des Suchmaschinenbetreibers wie auch dem Interesse der Öffentlichkeit am Zugang zu der Information vor, sofern nicht besondere Gründe – wie die Rolle der betreffenden Person im öffentlichen Leben – existieren, die es rechtfertigen, im Zusammenhang mit dem Namen auf die Inhalte zu verlinken.

## Kontroverse Diskussion

Das Urteil löste sogleich eine kontroverse Diskussion über Zensur und Beschränkung der Informationsfreiheit aus, obwohl im deutschen Recht Berichterstattungsverbote, die sich auf das Persönlichkeitsrecht stützen, in Teilbereichen bereits bekannt waren – etwa im Interesse der Resozialisierung von Straftätern. Und in der Tat ist zumindest die Bezeichnung als „Recht auf Vergessenwerden“ unpräzise, denn das Urteil begründet nur einen Anspruch gegen Suchmaschinenbetreiber auf Nichtanzeige – Auslistung oder Nicht-Indexierung – der Verlinkung zu bestimmten Inhalten, nicht auf ein generelles „Vergessenwerden“ im Internet. Aber der einprägsame Begriff fand Eingang in die Überschrift des Artikels 17 der europäischen Datenschutz-Grundverordnung, die „Recht auf Löschung („Recht auf Vergessenwerden“)" lautet. In diesem Artikel wurde neben dem Recht auf Löschung in Absatz 1 zusätzlich im zweiten Absatz eine Verpflichtung geschaffen, dass derjenige, der personenbezogene Daten veröffentlicht hat, Dritte darüber zu informieren hat, dass der Betroffene die Löschung aller Links und Kopien der betreffenden personenbezogenen Daten verlangt. Der dritte Absatz sieht verschiedene Ausnahmen der Lösch- und Benachrichtigungspflicht vor, soweit die Verarbeitung erforderlich ist zur Ausübung des Rechts auf freie Meinungsäußerung und Information, zur Erfüllung einer rechtlichen Verpflichtung oder öffentlichen Aufgabe, für Archiv-, Forschungs- oder statistische Zwecke oder zur Geltendmachung von Rechtsansprüchen.

# „Das Verhältnis von Informationsfreiheit und Persönlichkeitsschutz, von Erinnern und Vergessen, wird in unterschiedlichen Rechtsordnungen auf der Welt unterschiedlich bestimmt.“

In der Praxis hat das Recht auf Vergessenwerden – was juristisch nichts anderes ist als die Löscho- beziehungsweise Auslistungs- und Benachrichtigungspflicht (auch) der Suchmaschinenbetreiber – zu zahlreichen Löschanfragen bei den Suchmaschinenbetreibern geführt. Diese haben Formulare zur Beantragung der Löschung von URLs aus Suchergebnissen sowie eigene Löschleitfäden entwickelt. Die Trefferlisten sehen deshalb heute anders aus als vor zehn Jahren; wohl jeder Nutzer von Google kennt den Hinweis „Einige Ergebnisse wurden möglicherweise aufgrund der Bestimmungen des europäischen Datenschutzrechts entfernt“.

## Wann und wo besteht eine Löschpflicht?

Es liegt auf der Hand, dass sich Suchmaschinenbetreiber und Betroffene nicht immer einig sind, wann die namentliche Nennung noch erforderlich ist – beispielsweise zur Ausübung des Rechts auf freie Meinungsäußerung und Information – und wann sie nicht mehr zulässig sein sollte. In späteren Entscheidungen haben deshalb die Gerichte die Kriterien konkretisiert. Ein wesentlicher Aspekt für eine Löschpflicht ist, ob die Inhalte der Einträge falsch sind. Aber wer muss dies nachweisen? Der EuGH hat sich um eine salomonische Lösung bemüht: Nicht die Suchmaschinen, sondern diejenigen, die die Löschung begehren, müssen die Unrichtigkeit nachweisen. Dazu dürfen die Anforderungen aber nicht überspannt werden: So muss etwa kein gerichtliches Urteil die Unrichtigkeit feststellen, sondern es genügt, wenn der Betroffene die Nachweise für eine offensichtliche Unrichtigkeit erbringt, die „vernünftigerweise verlangt werden können“. Kann der Betroffene diesen Nachweis nicht führen, bleibt ihm nur der Weg zu einer Behörde oder einem Gericht, damit dort die Richtigkeit überprüft werden kann.

Eine andere Frage ist der Umgang mit der Anzeige von Vorschau-Bildern: Hier sind die Gerichte strenger und prüfen, ob die Bilder für die öffentliche Meinungsbildung wirklich notwendig sind. Ein kritischer Bericht über Kapitalanlage-Modelle etwa muss nicht von Bildern begleitet werden, die die Anlageberater im Hubschrauber oder auf einer Yacht zeigen, wenn dies mit der Kapitalanlage nichts zu tun hat. Ebenfalls umstritten war, ob das europäische Recht auf Vergessenwerden weltweite Geltung beansprucht, also der Suchmaschinenbetreiber eine Auslistung in allen Versionen seiner Suchmaschine weltweit vorzunehmen hat oder nur in allen mitgliedstaatlichen Versionen. Der EuGH entschied sich gegen einen weltweiten Geltungsanspruch und beließ es bei der Verpflichtung, eine Auslistung für Suchen vorzusehen, die von Nutzern aus einem EU-Mitgliedstaat initiiert werden.

## Unterschiede zwischen Europa und den USA

Was lehrt uns nun die Geschichte von Mario Costeja González? Das Verhältnis von Informationsfreiheit und Persönlichkeitsschutz, von Erinnern und Vergessen, wird in unterschiedlichen Rechtsordnungen auf der Welt unterschiedlich bestimmt. Während im US-amerikanischen Recht kein allgemeines Recht auf Vergessenwerden anerkannt ist und deshalb die Löschung, nicht die Verlinkung von Informationen rechtfertigungsbedürftig ist, neigt man in Europa bei personenbezogenen Daten einem Überwiegen des Datenschutzes zu, so dass eher das Nicht-Auslisten begründungsbedürftig ist. Intuitiv mag man dies mit unterschiedlichen Wertvorstellungen erklären, damit greift man aber wohl zu kurz. Zwar erreichten die Suchmaschinen Google und Bing in Europa zwischen 2015 und 2021 eine Million Löschanfragen, wobei bezogen auf die Einwohnerzahl die meisten aus Estland, Frankreich, den Niederlanden und

Liechtenstein kamen. Aber auch in den USA hat sich in einer Studie eine Mehrheit von 74 Prozent der Amerikaner für ein Recht auf Auslistung personenbezogener Informationen aus Onlinesuchen ausgesprochen. Dabei zeigen sich deutliche Unterschiede bei den Informationskategorien: Während sich bei privaten Fotos und Videos 85 Prozent der US-Amerikaner für eine Auslistungsmöglichkeit aus Suchmaschinen aussprechen, sind es bei negativer Berichterstattung in den Medien noch 56 Prozent und bei Daten der Strafverfolgungsbehörden wie etwa Strafregistern nur noch 39 Prozent.

Der Grund für die Nichtexistenz des Rechts auf Vergessen werden in den USA dürfte deshalb nicht unbedingt in gesellschaftlichen Überzeugungen, sondern vor allem im US-amerikanischen Rechtsverständnis liegen. So billigt der Supreme Court der im ersten Zusatzartikel zur amerikanischen Verfassung verbürgten Meinungsfreiheit eine – im Vergleich zur Gewährleistung der Meinungsfreiheit im Grundgesetz – überragende Stellung zu. Dies zeigt auch den eigenen Gestaltungsanspruch des Rechts, dessen Wertungen sich nicht allein mit den politischen, gesellschaftlichen oder wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eines Staates erklären lassen.

Wie sollte nun die Rechtsordnung den Ausgleich zwischen Erinnern und Vergessen gestalten? Eine grundsätzliche Änderung in diesem Konflikt hat sich durch das Internet ergeben: Während sich früher in solchen Fällen nur zwei Parteien gegenüberstanden, der Betroffene und eine Zeitung oder das Fernsehen, sind im Internet Intermediäre wie Suchmaschinen hinzugekommen, die die von ihnen verlinkten Inhalte in der Regel nicht kennen und für sie deshalb auch nicht verantwortlich sind. Manche sehen gerade darin die Lösung: So plädiert der Richter am Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte Darian Pavli in einem Minderheitsvotum dafür, das Recht auf Vergessenwerden durch die De-Indexierung von Suchmaschinenergebnissen zu verwirklichen, während die Integrität des ursprünglichen historischen Materials – also etwa die ursprüngliche Zeitungsveröffentlichung – zu wahren sei. Dagegen mag man einwenden, dass der Betroffene dann die Information nicht an der Wurzel beseitigen kann. Zudem ist begründungsbedürftig, weshalb Suchmaschinen eine nach dieser Überzeugung rechtlich zulässige Veröffentlichung im Internet nicht auch in ihren Suchergebnissen ausweisen dürfen. Es dürfte deshalb bei der Abwägung im Einzelfall bleiben, was vielleicht auch der richtige Weg ist.

#### **Digitalisierung als Herausforderung der Rechtsordnung**

Das Recht auf Vergessenwerden zeigt, dass die Digitalisierung die Rechtsordnung herausfordert, weil sich neue Fragen stellen und neue Akteure wie Suchmaschinen auftreten, deren Rechte und Pflichten definiert werden müssen. Dies kann entweder durch angepasste Auslegung bestehender Vorschriften oder durch Erlass neuer Gesetze geschehen. Die erste Lösung ist regelmäßig schneller, erfordert aber richterlichen Gestaltungs-

„Ein wesentlicher Aspekt für eine Löschpflicht ist, ob die Inhalte der Einträge falsch sind. Aber wer muss dies nachweisen?“

DELISTED

# THE RIGHT TO BE FORGOTTEN ON THE INTERNET

CHRISTIAN HEINZE

The case of Mario Costeja González led to a landmark decision by the European Court of Justice on the right to be forgotten on the internet. After Costeja González tried in vain to persuade Google and a Spanish newspaper to delete information about him, the CJEU ruled that search engine operators are obliged to remove links to personal information from search results, even if the original publication was lawful. This led to numerous deletion requests from search engines and a controversial discussion about freedom of information and data protection. The decision also influenced the EU's General Data Protection Regulation and led to discussions about the global application of the right to be forgotten. The story shows how digitalisation challenges the legal system and raises new issues that need to be addressed, whether through court decisions or new laws.

Law faculties in Germany have also had to adapt in the wake of the digital transformation. The Heidelberg Faculty of Law has responded to the challenges of digitalisation by having several chairs from traditional subjects such as constitutional law, criminal law and commercial law include digitalisation-related topics in their work. In addition, the syllabus of academic courses in European commercial law was expanded in 2020 to include the digital single market, allowing students to specialise in data protection law, intellectual property and the law of digitalisation. In research, the focus is primarily on the regulation of artificial intelligence and the digitalisation of law, in addition to issues of medical data protection. ●

PROF. DR CHRISTIAN HEINZE joined Heidelberg University in 2020 as Director of the Institute for German and European Company and Economic Law and Professor of Civil Law, Commercial and Economic Law, European Law and Comparative Law. He previously headed the Institute for Legal Informatics at Leibniz University Hannover and was a member of the Learning Lab Lower Saxony. He is co-founder and trustee of the Robotics and AI Law Society, chairman of the German Foundation for Law and Informatics (DSRI) and serves on the Special Committee for Patent and Utility Model Law and on the Work Group for Procedural Law and International Civil Law of the German Association for Intellectual Property Law (GRUR). His interests include intellectual property, information technology law, European and international private law, and civil law. Current research projects deal with legislation relating to digital products, questions of artificial intelligence in intellectual property law, liability law and procedural law, the regulation of artificial intelligence with the Artificial Intelligence Act and European patent law.

Contact: christian.heinze@  
igw.uni-heidelberg.de

**“The relationship between freedom of information and the protection of personality rights, between remembering and forgetting, is defined differently by legal systems around the world.”**



willen, der eher bei Höchstgerichten wie dem EuGH oder dem Bundesverfassungsgericht anzutreffen ist als bei den ordentlichen Gerichten (warum dies so ist, wäre eine eigene Untersuchung wert). Ein Beispiel ist die Entwicklung des soeben beschriebenen Rechts auf Vergessenwerden: Es wurde aus einem Lösungsanspruch entwickelt, der sich nach dem ursprünglichen Verständnis des Datenschutzgesetzgebers auf die Löschung rechtswidrig erhobener Daten bezog. Der EuGH hat diesen Anspruch ausgebaut, indem er die Suchmaschinen zur De-Indexierung verpflichtet hat, um den sozialen Konflikt über Erinnerung und Vergessen zu lösen. Die zweite Lösung – der Erlass neuer Gesetze – dauert länger, hat aber in Europa in den letzten Jahren massiv Fahrt aufgenommen, indem die EU mit neuen Gesetzen wie dem Digital Services Act, dem Digital Markets Act, dem Data Act oder dem Artificial Intelligence Act den digitalen Binnenmarkt zu gestalten sucht.

Auch die juristischen Fakultäten in Deutschland mussten auf die Digitalisierung reagieren. Zahlreiche Bundesländer, allen voran Bayern, haben zusätzliche Mittel für juristische Digitalisierungsprofessuren bereitgestellt, die sich speziell den neuen Fragen widmen. In Baden-Württemberg ist dies ersichtlich nicht erfolgt. Die Heidelberger Juristische Fakultät hat deshalb auf die Herausforderungen der Digitalisierung reagiert, indem mehrere Professuren aus den klassischen Fächern wie Verfassungsrecht, Strafrecht oder Wirtschaftsrecht nun auch Digitalisierungsthemen bearbeiten. Zudem wurde im Jahr 2020 der Studienschwerpunkt im Europäischen Wirtschaftsrecht um den digitalen Binnenmarkt erweitert, um den Studierenden eine Vertiefungsmöglichkeit im Datenschutzrecht, im geistigen Eigentum und im Recht der Digitalisierung zu eröffnen. In der Forschung liegen die Schwerpunkte – neben Fragen des Datenschutzes – vor allem auf der Regulierung der Künstlichen Intelligenz.

Zuletzt noch ein Wort zu Mario Costeja González: Mancher Kritiker der EuGH-Entscheidung konnte sich die Bemerkung nicht verkneifen, dass weniger die Suchergebnisse von Google als vor allem das bis zum EuGH betriebene Verfahren Herrn Costeja González und seine Versteigerungsankündigung berühmt gemacht haben – der sogenannte Streisand-Effekt. Dies ist sicher richtig und auch ein Grund, weshalb der EuGH seit einigen Jahren die Namen natürlicher Personen in seinen Entscheidungen anonymisiert. Aber vielleicht ging es Herrn Costeja González gar nicht so sehr um die Versteigerungsankündigung als um den Umstand, dass er sich gegenüber dem amerikanischen Internetgiganten wehrlos fühlte. Das jedenfalls hat sich mit dem Urteil – das im juristischen Schrifttum eher als Google Spain denn als Costeja González zitiert wird – geändert, und vielleicht ist dies etwas, was noch wichtiger ist als eine kurze Notiz über eine Versteigerungsankündigung in einer katalanischen Zeitung. ●

**„Das Recht auf Vergessenwerden zeigt, dass die Digitalisierung die Rechtsordnung herausfordert, weil sich neue Fragen stellen und neue Akteure wie Suchmaschinen auftreten, deren Rechte und Pflichten definiert werden müssen.“**

**EIN „MAMLUKISCHES**

**WIKIPE**

EIN „MAMLUKISCHES WIKIPEDIA“

# BIOGRAPHISCHE ERINNERUNGSKULTUR IM MITTELALTERLICHEN KAIRO

ANNA KOLLATZ

Wie wird an Menschen erinnert und was an ihnen und ihrem Leben erscheint erinnerenswert? Antworten auf diese Fragen gibt ein mehr als 500 Jahre altes „frühes Wikipedia“ aus der Mamlukenzeit: Während der vom 13. bis 16. Jahrhundert in Ägypten und Syrien bestehenden Herrschaft einer aus ehemaligen Sklaven zusammengesetzten Militäraristokratie entstanden zahlreiche, immer wieder überarbeitete biographische Enzyklopädien mit gesammelten Informationen zu wichtigen, interessanten oder auch kuriosen Mitgliedern der Gesellschaft. Das umfangreiche Quellenmaterial zeigt der Islamwissenschaft, wie die damaligen Autoren ihre Gesellschaft sahen oder sehen wollten und wie sich dieses Bild im Lauf der Zeit veränderte.

# W

Weltweit verstreut beschäftigen sich rund 50 Mamlukenforscher:innen mit der sogenannten Mamlukenzeit – der Herrschaft einer turkstämmigen, aus ehemaligen Soldatenklaven bestehenden Militäraristokratie in Ägypten und Syrien, die von 1250 bis 1517 währte. Dieses Mamlukensultanat gehört auch zu meinen Forschungsschwerpunkten als Islamwissenschaftlerin, und sowohl in der akademischen Welt als auch außerhalb begegnet mir immer wieder die Frage, was denn eigentlich so faszinierend sei an dieser Zeit? Schließlich sei das schon so lange her und viel interessanter seien doch moderne Phänomene der islamischen Welt! Etwa wie eine von Migration geprägte Gesellschaft funktioniert oder wie Geschlechterrollen, Arbeitsteilung, soziale Gefüge sich entwickeln und wie sich „der Islam“ zu solchen Konstellationen verhält.

Was also ist so besonders an der Mamlukenzeit, dass sie uns auch noch rund 500 Jahre nach ihrem Ende beschäftigt und fasziniert? Besonders erscheint zunächst einmal die Tatsache, dass es sich bei den Mamluken, deren Herrschaft sich fast 270 Jahre halten konnte, um zwangsweise nach Kairo gebrachte und später freigelassene Militärsklaven handelte, die nicht als Muslime geboren wurden. Bei dieser Form der Militärsklaverei wurden nichtmuslimische Jungen, häufig noch einige Jahre vor der Pubertät, angekauft, zu militärischen und administrativen Stützen der jeweiligen Herrschaft herangezogen und ausgebildet, schließlich konvertierten sie und wurden freigelassen. Die Gesellschaft Kairos, in der sie lebten, war alles andere als homogen, da immer neue junge Männer und Frauen etwa aus Zentralasien oder dem Kaukasus dazukamen: Turkstämmige, als Sklaven gekommene und zum Islam konvertierte Militärs und Verwaltungsfachleute lebten so neben und mit der arabisch-muslimischen Bevölkerung, der koptischen christlichen Minderheit, zahlreichen aus dem Westen und Osten der islamischen Welt eingewanderten Menschen, abessinischen und indischen Sklav:innen – und sicher ein paar sprengten Nachfahren der lateinischen Kreuzfahrer.

Bei genauerer Betrachtung ist die Herkunft der Mamluken allerdings gar nicht mehr so besonders, denn derartige Formen der Militärsklaverei waren nicht ungewöhnlich in

islamischen Herrschaftssystemen vom 10. Jahrhundert bis zu den frühneuzeitlichen „gunpowder empires“, wie die drei großen Imperien Osmanisches Reich, Mogulreich in Indien und das safawidische Persien genannt werden. Auch ist das Mamlukensultanat von Kairo keineswegs der einzige Moment in der islamischen Geschichte, in dem solche Militärsklaven selbst die Herrschaft übernahmen. Was die Mamlukenzeit in Kairo also tatsächlich so besonders für uns Forscher:innen macht, ist die Tatsache, dass aus ihr eine große Fülle an Quellenmaterial erhalten geblieben ist – viel mehr als etwa aus dem Delhi-Sultanat auf dem indischen Subkontinent oder von zentralasiatischen Dynastien wie den Gaznawiden, die ebenfalls aus einem System der Militärsklaverei entstanden waren.

### **Vielfalt dokumentierter Lebenswege**

Die Mamlukenzeit in Kairo ist gut dokumentiert: Es existieren Schiffsregister und Passagierlisten, die den Sklavenhandel festhalten, zahlreiche historiographische Texte, die nicht nur Politik und Herrschaft, sondern auch den Alltag in Kairo oder Damaskus zum Thema haben, und sogar noch Unterhaltungstexte, wie etwa Theaterstücke für das Schattenspiel, das auf Kairos Straßen aufgeführt wurde. Das allein ist schon eine Fundgrube für Forscher:innen – ergänzt wird dieses umfangreiche historische Material

**„Die Biographien wurden in späteren Sammlungen und auch in anderen Geschichtstexten immer wieder aufgenommen, angepasst, gekürzt oder ergänzt.“**



**PROF. DR. ANNA KOLLATZ** ist seit Dezember 2022 Professorin für Islamwissenschaft/Arabisch am Seminar für Sprachen und Kulturen des Vorderen Orients der Universität Heidelberg. Zuvor forschte sie an der Universität Bonn, wo sie 2015 mit einer Arbeit zu islamischer Herrschaftslegitimation auf dem indischen Subkontinent promoviert wurde und sich 2022 mit einer Arbeit zur Mamlukenzeit habilitierte. Ihr Interesse gilt ethnisch und religiös diversen Gesellschaften, den Funktionen von historiographischem Schreiben und Formen der sozialen Abhängigkeit bis in die Frühe Neuzeit. In Heidelberg baut sie derzeit ein Forschungsprojekt zu Karikaturen im Nahen Osten des 20. Jahrhunderts auf.

Kontakt: [anna.kollatz@ori.uni-heidelberg.de](mailto:anna.kollatz@ori.uni-heidelberg.de)

aber noch von einer großen Anzahl biographischer Enzyklopädien, also Sammlungen, deren einziger Sinn es ist, Informationen über die wichtigen, interessanten, aber auch kuriosen Leute ihrer Zeit zusammenzutragen. Anders als chronikale Texte bieten diese Sammlungen Einblicke in Lebenswege auch außerhalb der herrschaftsnahen Eliten: Wer es einmal geschafft hatte, als „wichtig“ oder „kurios“ zu gelten, dessen Lebensweg wurde erinnert – sowohl die Errungenschaften, als auch lustige und peinliche Geschichten.

So finden wir in diesen biographischen Enzyklopädien zwar nicht die volle Breite der mamlukenzeitlichen Gesellschaft abgebildet, aber doch eine erstaunliche Vielfalt an Lebenswegen, die als Erinnerungswert angesehen wurden: Der als Sklavenjunge nach Kairo verkaufte spätere Sultan steht neben wegen ihrer Schönheit (und ihres Geizes) bekannten Eunuchen, (Sklaven-)Händlern, Gelehrten sowie einer großen Anzahl komischer Vögel und zuweilen tragischer Gestalten. Viele Sammlungen schließen auch Erinnerungswerte Frauenbiographien ein, verfügen sogar über eigene Bände, die wichtigen weiblichen Gelehrten, Mäzeninnen, Dichterinnen, selbst als Sklavinnen nach Kairo gekommenen Sultansmüttern oder Geschäftsfrauen ihrer Zeit gewidmet sind.

Zwar ist es nicht möglich, jede der überlieferten Geschichten auf historische Korrektheit zu überprüfen – aber etwas viel Spannenderes ist möglich: Auch wenn wir durch die Worte der Biographiesammler vielleicht nur einen Ausschnitt ihrer Lebensrealitäten sehen, können wir dennoch umso besser nachvollziehen, wie sich diese Leute selbst ihre Welten, ihr soziales Umfeld, teils einfach ihre Nachbar:innen erklärten. Dass wir diese spezielle Konstellation einer durch erzwungene wie freiwillige Migration geprägten Gesellschaft wie auch ihres Selbstbildes anhand dieser Biographien auch heute noch nachverfolgen können, ist durchaus etwas Besonderes, das mich als Wissenschaftlerin fasziniert.

### Ein frühes Wikipedia mit Papier und Tinte

Spannend ist es, zu sehen, wie Rollenbilder in diesen Biographien aufscheinen, anhand welcher intersektionaler, also unterschiedlicher, sich teils überschneidender und ergänzender Merkmale und Kriterien Menschen beurteilt, manchmal auch verurteilt werden, welche Eigenschaften überhaupt als prägend angesehen und erinnert wurden. Und spannend ist es auch, sich diese Form der Erinnerung und Erklärung der eigenen Lebenswelten als Prozess anzuschauen: Denn die einzelnen Biographien wurden nicht nur einmal von einem Autor aufgeschrieben, sie wurden in späteren Sammlungen und auch in anderen Geschichtstexten immer wieder aufgenommen, angepasst, gekürzt oder ergänzt. Kurz: Wenn man sich das gesamte Korpus der biographischen Enzyklopädien der Mamlukenzeit anschaut, kann man nachvollziehen, wie unterschiedliche Autoren zu unterschiedlichen Zeiten die

vorhandenen Informationen redigierten und damit jeweils ihre Version eines Gesellschaftsbildes prägten.

Insofern ähneln die Sammlungen also einem frühen Wikipedia mit Papier und Tinte: Genauso wie die freie Enzyklopädie verarbeiteten die Autoren Informationen über ihre Lebenswelt „in Echtzeit“ und erschufen so ein bis heute bleibendes Bild ihrer Gesellschaft. Was dabei erinnert oder vergessen wurde, was wie erinnert werden sollte oder auch bewusst unter den Tisch fiel – genau diese Metainformationen aus dem „Versionsverlauf“ der biographischen Enzyklopädien erlauben es uns heute, Rückschlüsse auf das Selbstbild dieser Gesellschaft zu ziehen. Hier liegt das Kerninteresse meiner Forschung in diesem Bereich: Ich interessiere mich dafür, wie Menschen andere Menschen sahen und sehen, wie sie sich ihre Lebenswirklichkeit erklären und mit Sinn erfüllen, wie sie sich im Vergleich mit anderen definieren, abgrenzen oder Brücken bauen.

Im Gegensatz zur modernen Wikipedia wird der „Versionsverlauf“ der mamlukischen Biographiesammlungen allerdings kaum noch Updates erfahren. Das stabile Korpus an Sammlungen aus vergangener Zeit erlaubt es uns, ganz in Ruhe nach Mechanismen zu forschen – und vielleicht eines Tages auf dieser Basis auch einmal zu schauen, wie sehr sich die mamlukenzeitliche Selbstsicht und ihre Entstehung im Text eigentlich von der unsrigen, zeitgenössischen unterscheidet. Vorher ist allerdings noch viel Forschung zu leisten, um ein möglichst vollständiges Bild des mamlukischen Beispielfalls zu erhalten.

### Viele merkwürdige Anekdoten

Um den Strukturen und Mechanismen der Einschätzung und Darstellung von Lebenswirklichkeit in den Biographiesammlungen beizukommen, ist es nötig, nicht nur die Texte selbst, sondern auch ihre Autoren und deren Schreibmotivation zu beachten. Eine bislang offene Frage ist zum Beispiel: Schreiben Autoren, die eine persönliche biographische Bindung zu den Mamluken haben, also zu den (freigelassenen) turkstämmigen Militärsklaven, die nun die herrschaftstragende Elite stellen, anders über diese als Personen, die einem arabisch-ägyptischen oder koptischen Umfeld entstammen? Oder anders gesagt: Lassen sich Gruppenidentitäten oder Spuren davon in den Texten aufspüren und wie wirken sich diese auf die Darstellung einzelner Biographien aus?

Die gesammelten Biographien werden stets auf recht kleinem Raum zusammengefasst, manche umfassen nur wenige Zeilen, andere können aber auch Seiten füllen. Dabei sind nicht nur die Biographien hochstehender Personen ausführlich – gerade über die „komischen Vögel“ werden viele merkwürdige Anekdoten angesammelt. So schaffte es zum Beispiel ein Lehrer aus den Mamluken-

kasernen nicht nur deshalb in die Enzyklopädie des Autors al-Sakhāwī, weil er für seinen schlechten Unterricht und seine Angst vor den Schülern bekannt war, die ihn „ständig ärgerten und versuchten, seine Dummheit aufzuzeigen, indem sie ihm schwierige Fragen stellten“ – er erlangte auch tragikomische Bekanntheit für eine Zahnextraktion, der er sich einmal auf Reisen unterziehen musste und die der spitzzüngige Autor en detail und durchaus mit einer gewissen Schadenfreude schildert.

Neben Lebensdaten und Namen werden familiärer Hintergrund und Abstammung genannt – dies erledigt bei arabischstämmigen Menschen bereits der Name, der in der Regel die ersten Generationen der patrilinearen, also der väterlichen Linie folgenden Ahnenreihe enthält. Fehlen diese Informationen, wie etwa im Fall jung angekaufter und aus dem Ausland über weite Strecken nach Ägypten und Syrien transportierter Sklav:innen, steht anstelle dieser Patronyme eine Art Ersatz-Verwandschaftslinie, die die Namen der Händler und Besitzer:innen enthält, die die jeweilige Person verkauften, ausbildeten und schließlich freiließen. Praktisch an dieser Namensgebung ist für die heutige Forschung, dass wir dadurch nicht nur die erste Generation verklavt eingewanderter Menschen identifizieren können, sondern auch die Folgegenerationen, bei denen typische „Sklavennamen“ in der Ahnenlinie auftauchen. So können wir erschließen, inwiefern sich die biographischen Darstellungen ägyptischer oder syrischer freigebohrer Menschen von ehemals Verklavten und deren in der Regel freigebohrten Nachkommen unterscheiden.

### Wiederkehrende Charakterisierungen

Sofern es sich bei den portraitierten Personen um verdiente Mitglieder der Gesellschaft handelt, die etwa hochstehende politische, militärische, administrative oder religiöse Positionen innehatten oder sich durch Gelehrsamkeit oder Mäzenatentum – beispielsweise durch die Stiftung von Schulen, Moscheen oder Krankenhäusern – verdient machten, unterscheidet sich die Darstellung von Freigebohrten und Freigelassenen kaum: Angehörige beider Gruppen werden für derartige Errungenschaften gelobt. Auffällig sind Unterschiede insbesondere in der Charakterisierung, die oft wie im Vorübergehen eingeflochten wird: Eingewanderte werden häufig durch Hervorhebung verschiedener intersektionaler Kriterien – Hautfarbe, Sprache, Kleidung – charakterisiert und mit immer wiederkehrenden Charaktereigenschaften beschrieben: Turkstämmige Mamluken werden oft als schlechte Arabischsprecher gekennzeichnet, darüber hinaus als raubeinige, zur Gewalt neigende Gesellen. Eunuchen indischer oder abessinischer Herkunft werden fast durchgehend als prunksüchtig, geizig und nur auf den eigenen Vorteil bedacht dargestellt: So heißt es etwa über den Eunuchen Fayruz, er sei „so gottlos“ gewesen, „dass er über zwei Jahre lang nicht ein einziges Mal betete. Er entschuldigte sich damit, er sei zu schwach

– dabei stolzierte er jeden Tag auf der Zitadelle von Kairo in Prunk und Pracht umher“.

Die Verknüpfung von Personen mit solchen negativ beurteilten Eigenschaften kann sich allerdings auch umkehren – wie zum Beispiel im Fall eines Mamluken, den der Biograph verdächtigt, sich aus Karrieregründen fälschlicherweise als solcher ausgegeben zu haben: Er spreche einfach „zu gut Arabisch“ und „jeder glaube, er sei ein Muttersprachler“. Der Verdacht, jemand habe sich trickreich als im System der Militärsklaverei ausgebildet ausgegeben, um Karriere im herrschaftsnahen militärisch-administrativen Bereich zu machen, taucht tatsächlich öfter auf: Da wird von freigebohrten Muslimen berichtet, die aufgrund ihrer Geburt und ihres Glaubens nicht hätten verklavt werden können und denen somit die herrschaftsnahen Karriere nicht offenstand. Manche machten kurzerhand einen Deal mit Sklavenhändlern und ließen sich bewusst verkaufen, nur um Eingang in die mamlukische herrschaftsnahen Elite zu finden (und den Erlös des Verkaufs mit den Händlern zu teilen).

In einem besonders auffälligen Fall legt sich ein Bewerber mit arabischem Namen noch während seines „Jobinterviews“ beim Sultan plötzlich einen türkischen Namen zu, um als Mamluk eine Anstellung am Hof zu finden. Ein Biograph urteilt hierüber trocken, dieser falsche Mamluk sei eben schlaue gewesen, was man vom Sultan seiner Zeit nicht behaupten könne. In solchen Momenten der biographischen Erzählung wird klar, dass wir es hier keineswegs mit unschuldigen Informationssammlungen zu tun haben: Vielmehr nutzte der Biograph die geradezu szenische Erzählung des „Jobinterviews“, um damit seine Kritik am Sultan zu untermauern.

In der Sammlung des al-Sakhāwī finden wir die kurze Biographie des „falschen Mamluken“, die dessen strategisches Handeln ebenso illustriert wie die Unsicherheit, die das Leben dieser Menschen prägte, auch wenn sie bereits hohe Positionen erreicht hatten:

„Qānibāy al-Yūsufī al-Mihmandār: Sein ursprünglicher Name war al-Hājj Khalīl. Ursprünglich war er wahrscheinlich ein Militärsklave von Qarā Yūsuf al-Turkumānī, dem Gouverneur von Bagdad. Er war von tscherkessischer Herkunft. Es heißt, er sei einer von denen, die nie von der Sklaverei berührt wurden. Er kam in der Zeit von (Sultan) al-Ashraf Barsbāy nach Ägypten.

(Der Sultan) fragte ihn nach seinem Namen. Er antwortete: „Khalīl.“

(Der Sultan) fragte ihn: „Bist du ein Militärsklave oder ein freier Mann?“ Er antwortete: „Ich gehöre zu den Militärsklaven von Qarā Yūsuf.“

Er fragte: „Welches ist deine ethnische Herkunft?“ Er antwortete, weil er bereits von der tscherkessischen Dynastie

A "MAMLUK WIKIPEDIA"

# BIOGRAPHICAL MEMORY CULTURE IN MEDIEVAL CAIRO

ANNA KOLLATZ

Biographical encyclopaedias of the Mamluk period are a hitherto largely unexplored treasure trove that provides insights into the social constellation of Mamluk society, which was characterised by both forced and voluntary migration. Like today's Wikipedia, the encyclopaedias were collected and re-written many times by different authors who presented the portrayed people from their unique point of view. Thus the material allows present-day researchers to retrace how authors from 1250-1516 saw their society – or wanted it to be seen – and how this picture was changed by their different perspectives over the course of time.

The purpose of the biographical collections was to compile information about the "important", "interesting" and "weird" people of the time. Although the collections do not depict the full breadth of Mamluk society, they show an astonishing variety of life paths. A sultan once sold to Cairo as a slave boy stands alongside eunuchs known for their beauty (and avarice), (slave) traders, scholars and a number of oddballs and occasionally tragic figures. Many collections also include biographies of female scholars, patrons, poets, sultans' mothers or businesswomen of their time. By researching the ways in which different groups of people are characterised, we can isolate emic ideas of society and group or role stereotypes linked to categories like gender or origin. The writings are not limited to biographies of high-ranking people, either: many strange anecdotes were collected about the "odd birds" in particular.

From research into the social structures of the time to the exploration of role models and stereotypes and the question of how such representations were consciously implemented and utilised in the narrative, many topics remain unexplored. And finally, many, though by no means all, of these biographies are entertaining – sometimes deliberately, sometimes unintentionally funny reading, which can also teach us about the humour of the time. ●

PROF. DR ANNA KOLLATZ is a professor of Islamic Studies/ Arabic at Heidelberg University's Department of Languages and Cultures of the Near East, a position she has held since December 2022. She previously conducted research at the University of Bonn, where she earned her PhD in 2015 with a thesis on the legitimation of Islamic rule on the Indian subcontinent and completed her habilitation in 2022 with a project on the Mamluk era. Her research interests are ethnically and religiously diverse societies, the functions of historiographical writing and forms of social dependency up to the early modern era. She is currently establishing a research project in Heidelberg on caricatures in the Near East of the 20th century.

Contact: [anna.kollatz@ori.uni-heidelberg.de](mailto:anna.kollatz@ori.uni-heidelberg.de)

**“Just like the free encyclopaedia Wikipedia, the authors processed information about their life experience ‘in real time’, creating a lasting portrait of their society.”**



erfahren hatte: „Ich bin ein Tscherkesse.“  
Dann trat (der Sultan) an ihn heran und fragte ihn nach seinem Namen und seinem Herkunftsland. Er antwortete: „(Mein Name ist) Qānibāy.“  
Daher behielt der Sultan ihn als Teil seiner Leibgarde und nach einer Weile beförderte er ihn zum Chef des Geheimdienstes. Nach dem Tod (des Sultans) fiel er in Ungnade, wurde eingekerkert, furchtbar geschlagen und verbannt. Er kehrte in den Tagen von (Sultan) al-Ashraf Īnāl nach Kairo zurück und wurde Mihmandar (also Empfangschef für ankommende Delegationen). Später, als er sehr alt war, wurde er Polizeichef von Kairo. Das blieb er bis zu seinem Tod am 25. Shawwāl des Jahres 862 (5.9.1458), als er siebzig Jahre alt war. Möge Allāh ihm gnädig sein.“

#### Ein faszinierendes Forschungsobjekt

Natürlich geben die Biographiesammlungen, trotz ihrer Fülle, nur einen Einblick in einen Ausschnitt der mamlukenzeitlichen Gesellschaft. Dennoch sind diese historischen Zeugnisse einer ganz speziellen „Erinnerungskultur“ ein bislang wenig beachtetes faszinierendes

Forschungsobjekt, das sich für zahlreiche Fragestellungen fruchtbar auswerten lässt. Derzeit betrachte ich die Biogramme in einer fächerübergreifenden Arbeitsgruppe mit Kolleginnen von der Universität Bonn. Dabei stehen „meine“ Mamluken im Vergleich beispielsweise Geiseln oder abhängigen Bauern im mittelalterlichen Europa, Haussklaven im Istanbul des 17. Jahrhunderts oder abhängigen „Jungen der Jurte“ in der Mongolei gegenüber.

Von der Erforschung sozialer Strukturen der Zeit über die erwähnte Beschäftigung mit Rollenbildern und Stereotypen bis hin zu der Frage, wie solche Darstellungen bewusst narrativ ein- und umgesetzt werden, sind viele weitere Themen noch unbearbeitet und bieten Möglichkeiten für künftige Forschungen – interessierte Doktorand:innen sind willkommen! Und schließlich sind viele, wenn auch lange nicht alle diese Biographien eine unterhaltsame, manchmal bewusst, manchmal unfreiwillig komische Lektüre, die auch über den Humor ihrer Zeit Auskunft geben kann. ●

„Wer es einmal geschafft hatte,  
als ‚wichtig‘ oder ‚kurios‘ zu  
gelten, dessen Lebensweg  
wurde erinnert – sowohl die  
Errungenschaften als auch  
lustige und peinliche  
Geschichten.“

**UM  
SCHREIBEN**

**UND WEG AS EN**

UMSCHREIBEN UND WEGLASSEN

# LUIS TRENKER ERZÄHLT...

SOPHIA MEHRBREY, ANNIKA STOCKER & DANIEL WINKLER

**Eine kritische Analyse populärkultureller Formate in der deutschen Medienlandschaft, die eine Auseinandersetzung mit der NS-Zeit und dem Zweiten Weltkrieg bewusst vermieden haben, kann dabei helfen, die Gegenwartsgesellschaft besser zu verstehen. Vor diesem Hintergrund will ein Forschungsprojekt am Heidelberger Romanischen Seminar das Werk von Luis Trenker neu bewerten. Dem Südtiroler, der in den 1930er-Jahren eine zentrale Figur des deutschen Bergfilms war, gelang ab den 1950er-Jahren als populäre Medienfigur der Spagat zwischen nostalgischem Erinnern und geschicktem Umschiffen der schwarzen Flecken der eigenen und der kollektiven Vergangenheit – mithilfe von Strategien des Weglassens, Verdrängens und Umschreibens von Erinnerungen.**

## F

Filmliebhaber:innen ist Luis Trenker als einer der großen Vertreter des deutschen Bergfilms der 1930er-Jahre bekannt; in der breiten Öffentlichkeit ist die schillernde Medienfigur vor allem durch zahlreiche Fernsehauftritte in Talkshows und eigenen Fernsehformaten in Erinnerung geblieben. Dabei repräsentiert Trenker wie kaum eine andere transnationale Medienfigur das Bedürfnis, nicht zuletzt über Formen der Idealisierung und Verdrängung die Transformationsprozesse der Moderne zu überwinden. Dies impliziert große gesellschaftspolitische Veränderungen, die durch die beiden Weltkriege ausgelöst wurden, wie das Schrumpfen der österreichisch-ungarischen Monarchie, Grenzverschiebungen und die nationalsozialistische Vergangenheit. Angesichts dieser radikalen gesellschaftlichen Umbrüche sollen hierbei in der medialen Erinnerung vorindustrielle Idyllen des Alpenraums, die über Literatur, Film und Fernsehen remediatisiert werden, Halt und Unterhaltung bieten. Trenker gelingt dieser Balanceakt zwischen nostalgischer Erinnerung, Selbst- und Fremdplagiaten und geschicktem Umfahren der schwarzen Flecken der eigenen wie auch der kollektiven Vergangenheit im Rahmen einer Medienkarriere, die „alte“ Geschichten variiert und in immer wieder neue Medienformate gießt.

Während Formen und Praktiken der Erinnerungsliteratur und Gedächtniskultur, die die deutsche und italienische Geschichte des 20. Jahrhunderts auf (selbst)kritische Weise reflektieren, einen festen Platz in der geisteswissenschaftlichen Forschung haben, wurden Auseinandersetzungen mit Formaten der Populärkultur, etwa dem Bergroman und Heimatfilm, die den konfrontativen Umgang mit der kriegerischen beziehungsweise faschistischen Vergangenheit bewusst vermeiden, deutlich weniger in den Fokus gerückt. Aus quantitativer Perspektive stellen sie in der Mediengeschichte jedoch die überwältigende Mehrheit an Produktionen dar. Diese Formate zu untersuchen, sich mit den Strategien des gezielten Auslassens, Verdrängens und Umschreibens der Erinnerung zu beschäftigen, kann einen entscheidenden Beitrag zum besseren Verständnis europäischer Gesellschaften der Gegenwart leisten, gerade in einer Zeit, in der republikanische Errungenschaften und aufklärerische Perspektiven nicht mehr überall selbstverständlich sind. Dieses Anliegen verfolgt das



**Dr. SOPHIA MEHRBREY** ist seit 2022 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Romanischen Seminar der Universität Heidelberg, wo sie als Postdoktorandin am DFG-Projekt „Trenker – (Dis-)Kontinuitäten einer transalpinen Medienmarke“ mitwirkt. Nach ihrer Promotion an der Université de Rouen (Frankreich), in der sie sich mit Darstellungen des Kindes in der französischen Literatur des 17. und 18. Jahrhunderts beschäftigte, arbeitete sie von 2019 bis 2022 am DFG-Graduiertenkolleg „Europäische Traumkulturen“ vermehrt zu Kinder- und Jugendmedien. In ihrem Habilitationsprojekt widmet sie sich Weltkriegsnarrativen in der Alpenliteratur des 21. Jahrhunderts.

Kontakt: [sophia.mehrbrey@rose.uni-heidelberg.de](mailto:sophia.mehrbrey@rose.uni-heidelberg.de)

DFG-Projekt „Trenker – (Dis-)Kontinuitäten einer transalpinen Medienmarke“, das am Romanischen Seminar der Universität Heidelberg angesiedelt ist.

### Schillernde Symbolfigur

Luis Trenker wird 1892 in St. Ulrich in Südtirol geboren, damals Teil der österreichisch-ungarischen k.-u.-k.-Monarchie. Während des Ersten Weltkriegs dient er in der habsburgischen Armee, zunächst in Galizien, später nahe seines Heimatdorfes an der Dolomitenfront. Während des Zweiten Weltkriegs zögert er lange, im Zuge des Umsiedlungsabkommens für das Deutsche Reich zu optieren. Diese ambivalente biographische Position zwischen Deutschland, Österreich und Italien wird er zeitlebens geltend machen, um sich gegen die Vorwürfe der Kollaboration mit dem NS-Regime zu wehren. In den 1930er-Jahren avanciert Trenker zu einem der gefragtesten Schauspieler und Regisseure der deutschen Filmindustrie und wird vorübergehend von den Nationalsozialisten für seine patriotisch gefärbten Filme gefeiert, die ein idealisiertes Bild von Männlichkeit vermitteln. Schließlich überwirft er sich mit dem Regime und versucht erfolglos, im faschistischen Italien seine Filmkarriere ebenbürtig fortzusetzen. Nach 1945 gelingt Trenker keine erfolgreiche Rückkehr auf die große Kinoleinwand, stattdessen feiert er ein Comeback als Symbolfigur des Tourismusidylls Südtirol und wird aufgrund

### DFG-Projekt „Trenker – (Dis-)Kontinuitäten einer transalpinen Medienmarke“

Ausgehend von den drei Säulen Populärliteratur, Kino und TV-Serien strebt das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt „Trenker – (Dis-)Kontinuitäten einer transalpinen Medienmarke“ eine bisher fehlende systematische Untersuchung der populären Medienfigur Luis Trenker und deren medienübergreifenden Schaffens an. Ausgangspunkt ist die Annahme, dass Trenker exemplarisch für derartige Figuren steht, die mit steter Anpassung an soziopolitische und mediale Veränderungen kontinuierlich Aufmerksamkeit generieren können und trotz aller Brüche eine Marke bleiben. Das Forschungsprojekt verfolgt so eine innovative epochen-, länder- und medienübergreifende Perspektive auf Luis Trenker, wobei das entwickelte Analysemodell für zukünftige Arbeiten zu populären Medienfiguren anwendbar sein soll. Angesiedelt ist das Projekt unter der Leitung von Prof. Dr. Daniel Winkler am Romanischen Seminar der Universität Heidelberg mit Kooperationspartner:innen an der Università degli Studi di Perugia (Italien), am Dickinson College in Carlisle (USA) und an der Universität Innsbruck (Österreich).

seiner Erzählkünste zu einer beliebten und schillernden Figur der deutschen Fernsehlandschaft.

In den Literatur- und Medienwissenschaften sind Erinnerungen vor allem als medial verarbeitete individuelle Erfahrungen relevant. Genau in dieser Modellierung der subjektiv erlebten Vergangenheit liegt jedoch auch die größte Herausforderung einer künstlerischen Umsetzung, da die eigene Erfahrung als nur bedingt vermittelbar gilt. Die auf Gedächtnisgeschichte spezialisierte Kulturwissenschaftlerin Aleida Assmann betont, dass man Erfahrungen nicht wie eine Information übertragen kann. Zugleich stellt die Erfahrungsdimension, zum Beispiel in der Erinnerungsliteratur, die die beiden Weltkriege verarbeitet, den wichtigsten Garanten eines Authentizitätsanspruches dar, der konstruktivistischen und strukturalistischen Deutungsansätzen der Literatur entgegensteht.

Ogleich Trenker in Hinblick auf die beiden Weltkriege eine ambivalente Position zwischen Auslassung und Anpassung an Zeitgeist und Publikumskontexte einnimmt, erscheinen die theoretischen Überlegungen zum literarischen Erinnern hilfreich, um sich Trenkers Umgang mit der Vergangenheit im Nachkriegsfernsehen zu nähern. Passend zu den begrenzten finanziellen und technischen Mitteln der frühen Nachkriegsjahre steht das mündliche Erzählen bei Trenkers TV-Auftritten im Vordergrund. Die Vergegenwärtigung der Erinnerung ist somit genuin durch die narrative Modellierung geprägt: Sprachkompetenz und Fantasie verbinden sich hier mit der eigenen Erfahrung zu glaubhaft wirkenden Geschichten über die Vergangenheit mit durchweg heiterer Pointe.

### Zwei große Achsen

In Trenkers dokumentarisch und autobiographisch gefärbten Fernsehauftritten werden in Hinblick auf die Prozesse des Erinnerns und Vergessens zwei große Achsen relevant:

Da er meist über seine Jugend und seine frühen Karrierejahre vor dem Zweiten Weltkrieg spricht, überlagert sich die Frage nach dem Erinnern beziehungsweise dem bewussten Ausblenden der Weltkriegserfahrungen mit dem persönlichen Erinnern als performativer Akt des Alterns. Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs begibt sich Trenker auf die Suche nach einem neuen Medienimage, kann er doch die erprobte Rolle des virilen Frauen- und Berghelden mit zunehmendem Alter nurmehr schwer bedienen. Die von 1959 bis 1973 produzierte Serie „Luis Trenker erzählt“ inszeniert den Südtiroler, wie er in einer alpinen Studioeinrichtung heitere Anekdoten aus seinem Leben erzählt. Das Zusammenspiel von sogenannter Rahmen- und Binnendiegese, also die emphatische Performance des alternden Geschichtenonkels vor der Kamera einerseits, die humoristischen Geschichten über die eigenen

Jugendjahre und Filmkarriere andererseits, erwirken eine Neubewertung als Südtiroler Bergfex und erfindungsreicher Filmmacher. Auch die persönlichen Erlebnisse aus dem Ersten Weltkrieg, die Trenker erstmals in seinem aktionsreichen Kinoerfolg „Berge in Flammen“ (1931) als weitgehend ernst gehaltenem Dolomitenkriegsfilm verarbeitet hatte, sind im selben anekdotischen Duktus erzählt; seine Berührungspunkte mit dem Naziregime und der Zweite Weltkrieg hingegen werden von Trenker fast gänzlich ausgespart.

Die von 1972 bis 1974 gedrehte ZDF-Serie „Berge und Geschichten“ bedient ein anderes Register: In den zehn Folgen, in denen jeweils ein prominenter Zug der Alpen (zum Beispiel Matterhorn, Dolomiten, Triglav) vorgestellt wird, fungiert Luis Trenker als Experte für die Geschichte der Alpen und des Alpinismus. Weisheit statt Witz scheint hier das neue Motto: Mit lehrreichen Anekdoten unterhält er junge Alpinist:innen vor der Kamera, während er die Zuschauer:innen vor dem Fernseher über Risiken und Errungenschaften des Bergsteigens damals und heute aufklärt. Trenkers Erinnerungen an den Ersten Weltkrieg werden hier begleitet von Aufnahmen der beeindruckenden Narben, die die Dolomiten von den zahlreichen Sprengungen beispielsweise in Form von riesigen Geröllhängen davongetragen haben. Zugleich verleiht Trenker seinen Ausführungen eine mitunter patriotische Einfärbung, indem er die Tapferkeit seiner früheren Kameraden verteidigt. Trenkers Erinnerungen, die hier im Akt des Erzählens (und Performens) Form annehmen, erwirken in beiden Sendungen eine fast ausschließlich positive Vergegenwärtigung der Vergangenheit in der medialen Gegenwart – in der der alternde Trenker sich als Mittlerfigur zwischen seiner Generation und den nachfolgenden Generationen inszeniert.

### Narrativer Charakter des Erinnerns

Ein wichtiger Aspekt, der der ästhetischen Verarbeitung von Erinnerungen inhärent ist, betrifft die Abkehr vom Tatsachenbericht und die Valorisierung der Fiktion im Sinne des Variierens und Fabulierens. Bei der Remedialisierung der Erinnerung als Narration spielen die Prozesse des Verdichtens, das heißt der literarischen Ausgestaltung und der teilweisen Fiktionalisierung eine zentrale Rolle. Unter Remedialisierung versteht man eine Wiederaufnahme medialisierter Inhalte und Strukturen in unterschiedlichen Kontexten – bei Trenker zeigt sich diese Form der Intermedialität besonders darin, dass er Episoden aus seinem Leben immer wieder in verschiedenen Formaten aufgreift und neu inszeniert. Dass Trenker sich dieses Prozesses und seines Talents dazu durchaus bewusst ist, verdeutlicht er wiederholt indirekt und direkt. Bereits die Titel seiner Fernsehsendungen – „Luis Trenker erzählt“ und „Berge und Geschichten“ – verweisen auf den narrativen Charakter des Erinnerns: Der Vorgang des



**PROF. DR. DANIEL WINKLER** ist seit 2021 Professor für Literaturwissenschaft Französisch/Italienisch am Romanischen Seminar der Universität Heidelberg. Vorhergehende Stationen waren die Universitäten Wien und Innsbruck, die École normale supérieure und das Institut historique allemand in Paris sowie die Universitäten Dresden und Halle. Er absolvierte längere Forschungsaufenthalte in Marseille und Turin, wurde mit einer Arbeit über Marseille als Filmstadt promoviert und habilitierte über die italienische Tragödie im Zeitalter der Aufklärung. Daniel Winklers Forschungs- und Lehrinteressen liegen unter anderem im Theater und der Literatur seit der Aufklärung, im Kino des Mittelmeerraums, dem transalpinen Raum und Kanada.

Kontakt: [daniel.winkler@rose.uni-heidelberg.de](mailto:daniel.winkler@rose.uni-heidelberg.de)

# „In den Literatur- und Medienwissenschaften sind Erinnerungen vor allem als medial verarbeitete individuelle Erfahrungen relevant.“

Erzählens wird hier zum zentralen Motor des Erinnerns gemacht, durch die Remediatisierung von Erinnerungen in Form von kurzen, improvisierten Geschichten vollzieht sich eine Fiktionalisierung der Vergangenheit, die Luis Trenker bewusst thematisiert:

„Die G'schichten, die ich euch bis jetzt erzählt hab', sind alle irgendwie wahr. Sie sind ned ganz genau so gewesen, vielleicht, weil man ja doch beim Erzählen in der Erinnerung manches a bisserl schöner sieht, und manches a bisserl gefährlicher, als es vielleicht war, aber es sind alles Geschichten aus dem Leben.“  
(„Luis Trenker erzählt“, Episode „Mein erstes Fahrrad“, 00:00,14-00:00,33)

Somit gelingt es Trenker, die Beschönigung der Vergangenheit wie die Ausschmückung von Erlebnissen mit einer aus narrativen Gründen notwendigen Remodellierung des persönlich Erlebten zu rechtfertigen. Dass diese Formen der Narrativierung von Erinnerung als in sich stimmig rezipiert werden können, liegt an der von dem Soziologen Niklas Luhmann theorisierten funktionalen Ausdifferenzierung moderner Gesellschaften, in denen mehrere Realitäten und Wahrheiten nebeneinander existieren können. Trenkers heitere Anekdoten aus seiner Vergangenheit, die auch die Erfahrungen an der Front im Ersten Weltkrieg sowie sein Filmschaffen während der Südtiroler Option und generell der 1930er- und frühen 1940er-Jahre einschließen, bedienen ein Bedürfnis nach Harmonie und Nostalgie, das parallel zur kritischen Aufarbeitung der NS-Vergangenheit eine naive Auslegung von Menschlichkeit und Völkerverständigung anbietet. Dem von Aleida Assmann formulierten „Primat der Erfahrung“

entsprechend rekurriert Trenker dabei regelmäßig auf seine vermeintlich regional-ländliche Sozialisierung und kosmopolitische Karriere, erklärt bäuerliche, italienische und ladinische Ausdrücke (obwohl er große Teile seines Lebens in Berlin und München verbracht hat) oder macht seine internationale Filmkarriere in Italien und den USA geltend.

Trenkers Beschäftigung mit der Vergangenheit steht durchwegs unter dem Motto „Alles gut gegangen“, das er auch als Titel seiner 1965 erschienenen Autobiographie wählt. Bereits nach dem Ersten Weltkrieg hat Trenker sein Streben nach einer positiven Bewertung der Geschichte und seines Lebens deutlich gemacht. Mit seinem Kinoerfolg „Berge in Flammen“ (1931), der parallel in einer französischen Fassung gedreht wurde und im selben Jahr auch als Roman erschien, wollte er eine Gegendarstellung zu Erich Maria Remarques 1928 erschienenem und 1930 verfilmtem Roman „Im Westen nichts Neues“ liefern. Dem Grauen des Kriegs sollten positive Identifikationsfaktoren, menschliche Grundwerte wie Zusammenhalt und Hilfsbereitschaft, aber auch Werte der Kameradschaft und des Kampfgeists der Soldaten auf beiden Seiten entgegengestellt werden. Dabei verknüpft Trenker autobiographische Elemente mit Erfahrungen von Kameraden, die er nicht nur gemäß der Gattung des Kriegs- und Bergromans adaptiert, sondern auch in eine fiktionale Rahmenhandlung einbettet, die als Moral Völkerverständigung und Versöhnung stark macht und damit die Binnenhandlung harmonisiert. Um von der Nachfrage nach faktualen Texten zu den Geschehnissen des Ersten Weltkriegs mit zu profitieren, wird der Erzähltext 1931 unter dem Titel „Kampf in den Bergen“ durch Fotografien von realen

REWRITTEN AND OMITTED

# LUIS TRENKER'S TALES

SOPHIA MEHRBREY, ANNIKA STOCKER &amp; DANIEL WINKLER

Cinema lovers know Luis Trenker as one of the central figures of the 1930s German mountain film genre. The wider public, however, is more likely to remember the flamboyant media personality for his numerous television appearances on talk shows, as well as his own television formats, like “Luis Trenker erzählt”. More than perhaps any other media figure, Trenker represents the post-war generation’s need to cope with the memory of two world wars, and with modern transformation processes brought about by major socio-political changes such as the breakdown of the Austro-Hungarian Empire, border shifts and the Nazi past. In the face of these radical social upheavals, pre-industrial idylls of the Alpine region, mediated through literature, film and television, were intended to provide support and entertainment. Trenker succeeded in this balancing act between nostalgic memory and skilful avoidance of the black spots in his own and the collective past.

While the forms and practices of memory literature that reflect on German and Italian 20th century history in a (self-)critical way have widely been investigated, there has been much less focus on popular culture formats, such as Alpine literature and the Heimatfilm, which deliberately avoid a critical confrontation with the Second World War or the fascist past. From a quantitative perspective, however, they represent the overwhelming majority of media productions of the time. Analysing these formats and examining their strategies of omitting, suppressing and rewriting memories can help us better understand contemporary European societies, particularly at a time when republican achievements and Enlightenment perspectives can no longer be taken for granted. The DFG project “Trenker – (Dis)continuities of a transalpine media brand”, which is based at the Heidelberg Department of Romance Studies, re-evaluates the work of Luis Trenker based on these important questions. ●

DR SOPHIA MEHRBREY has been a research assistant at Heidelberg University's Department of Romance Studies since 2022; as a postdoc she is a contributor to the DFG project "Luis Trenker – (Dis-) Continuities of a transalpine media brand". Sophia Mehrbrey earned her doctoral degree at the Université de Rouen (France) with a thesis on depictions of the child in French 17th and 18th century literature, then investigated mainly children's and youth media as part of the DFG Research Training Group "European Dream-Cultures". In her habilitation project, she is focusing on world war narratives in 21st century Alpine literature

Contact: sophia.mehrbrey@  
rose.uni-heidelberg.de

PROF. DR DANIEL WINKLER accepted the Chair of French and Italian Literature at Heidelberg University's Department of Romance Studies in 2021. He previously held positions at the universities of Vienna and Innsbruck, at the École normale supérieure und the Institut historique allemand in Paris and at the universities of Dresden and Halle. He completed extended research stays in Marseille and Turin, earned his doctoral degree with a thesis on Marseille as a filming location and his teaching credentials with a project on the Italian tragedy in the Age of Enlightenment. Daniel Winkler's research and teaching interests include theatre and literature since the Age of Enlightenment, Mediterranean cinema, the transalpine region, and Canada.

Contact: daniel.winkler@  
rose.uni-heidelberg.de

ANNIKA STOCKER has been a research assistant at Heidelberg University's Department of Romance Studies since 2022. As a member of the DFG project "Luis Trenker – (Dis-) Continuities of a transalpine media brand", she is currently working on her doctoral thesis, which deals with the novels, non-fiction books and short stories of Luis Trenker from the perspective of transnationality and (self-)marketing. She holds a bilingual bachelor's degree in German-Italian studies from the universities of Regensburg and Trieste (Italy) and a master's degree in Comparative German Studies and Italian Literature from Heidelberg University.

Contact: annika.stocker@  
rose.uni-heidelberg.de

**“The act  
of narrating  
becomes the  
central motor  
of remembering.”**





**ANNIKA STOCKER** ist seit 2022 akademische Mitarbeiterin am Romanischen Seminar der Universität Heidelberg und arbeitet im Rahmen des DFG-Projekts „Trenker – (Dis-)Kontinuitäten einer transalpinen Medienmarke“ an einer Dissertation zu Luis Trenkers Romanen, Sachbüchern und Erzählungen mit Blick auf Transnationalität und (Selbst-)Vermarktung. Zuvor schloss sie ein binationales Bachelorstudium „Deutsch-Italienische Studien / Studi Italo-Tedeschi“ an den Universitäten Regensburg und Triest (Italien) sowie ein Masterstudium „Germanistik im Kulturvergleich“ und italienische Literaturwissenschaft an der Universität Heidelberg ab.

Kontakt: annika.stocker@rose.uni-heidelberg.de

Kriegsschauplätzen ergänzt. Dadurch gewinnt der Roman an dokumentarischer Wirkung und wird daraufhin quasi als Tatsachen- und Zeitzeugenroman vermarktet und gelesen.

### Umschreiben, Auslassen, Umdeuten

Noch deutlicher wird die Trenker'sche Remediation der eigenen und kollektiven Erinnerungen an die Kriegs- und Zwischenkriegszeit in seinen autobiographischen Texten als ein bewusstes Umschreiben, Auslassen und Umdeuten erkennbar – von Romanen, Bergsachbüchern und Erzählungen aus den 1930er- und 1940er-Jahren, aus denen ideologisch einschlägige Textstellen verschwinden. Bereits 1932 erscheint mit „Kameraden der Berge“ die erste autobiographische Erzählung von Trenker, 1937 folgt sein erfolgreicher autobiographischer Roman „Sperrfort Rocca Alta: Der Heldenkampf eines Panzerwerkes“, der vielfach aufgelegt wird, in den 1930er- und 1940er-Jahren, aber auch in den 1970er-Jahren Neuauflagen erlebt, mit deutlichen Streichungen und ideologischen Adaptionen, die man als Selbstzensur im Sinn einer Anpassung an den gewandelten Zeitgeist deuten kann. So entschärft Trenker nationalistische Passagen und lässt die wertende Beschreibung von Kampfhandlungen aus. Deutlich ist die Selbstzensur ebenfalls in Trenkers ‚Kolonialroman‘ „Leuchtendes Land“ erkennbar, der 1937 unter Mitarbeit von Karl Springenschmid bei Eher, dem Zentralverlag der NSDAP, erscheint und den Kolonialismus zur Zeit des Ersten Weltkriegs propagiert. Um der politischen Brisanz in der Nachkriegszeit entgegenzuwirken, veröffentlicht Trenker den Roman 1960 mit dem neuen Titel „Die Farm am Kilimandscharo“ sowie mit angepassten Handlungselementen und -zeitläufen: Nun nach dem Zweiten Weltkrieg angesiedelt, soll der Roman zum bloßen Auswandererepos avancieren.

Erst im höheren Alter folgen weitere autobiographische Texte und neue Bände mit unveröffentlichten Erzählungen wie „Mutig und heiter durchs Leben“ (1982), die Autobiographie „Alles gut gegangen“ (1965) sowie Erzählungen, die die schon genannten Fernsehserien in neuem Format begleiten und ergänzen. So erweitert Trenker mit „Vom Glück eines langen Lebens“ (1973) das Zielpublikum für seine Geschichten, indem er besonders die „ältere Generation“ erreichen möchte. All diese Texte machen auf unterschiedliche Weise deutlich, dass beim Übergang von mündlicher zu schriftlicher Erzählung die Kontrolle über das Erzählte steigt, da spontan Erzähltes überarbeitet werden kann und Unklarheiten und ideologisch Missverständliches beseitigt werden können.

Auf der einen Seite werden Erzählungen auf diese Weise fiktional verdichtet, über die Auswahl von heiteren Anekdoten aus der Kindheit und Erzählungen über seinen kreativen Schaffensprozess werden kritische Lebenserinnerungen ausgeblendet. Auf der anderen Seite fächert sich die Narration auf, da er derartige Erzählungen in unterschiedlichen Medien wiederholt, sie aber an die entsprechenden Formate anpasst, was zu partiell abweichenden Lebensgeschichten führt. Das

macht Trenkers Anliegen und Verfahren deutlich: Es geht ihm weniger darum, „wahre“ Erinnerungen zu erzählen, sondern vielmehr darum, eine narrative Identität für sein Publikum zu schaffen, das heißt, Geschichten zu erzählen, die authentisch wirken und unterhalten, sich aber auch für ein möglichst breites transalpines Publikum eignen.

### Zwischen Unterhaltungsanspruch und Selbstrechtfertigung

Insbesondere in seiner Autobiographie oszilliert Trenker dabei zwischen Unterhaltungsanspruch und Selbstrechtfertigung, denn sein Werk und Leben sollen entsprechend dem Titel als rundum „gut gegangen“ erscheinen. Entsprechend thematisiert er hier zwar die Jahre des deutschen und italienischen Faschismus, jedoch bleibt eine kritische Reflexion der eigenen Position aus. Stattdessen betont Trenker, selbst Repressalien der Nationalsozialisten ausgesetzt gewesen zu sein, und versucht so, den Höhepunkt seiner Karriere als Filmstar zu rechtfertigen, die 1930er-Jahre. Denn in ihnen hat er unter anderem mit „Der Rebell“ (1932) und „Der Kaiser von Kalifornien“ (1936) als Schauspieler, Regisseur und Produzent seine erfolgreichsten Kinofilme verantwortet, die auch von den faschistischen Regimen hoch anerkannt und dekoriert wurden.

Zur Rechtfertigung nutzt Trenker in seinen autobiographischen Texten retrospektiv meist zwei Narrationen: Zum einen beruft er sich auf eine apolitische oder politisch naive Haltung, die die historischen Entwicklungen zu Beginn des NS-Regimes ignorierte. Zum anderen argumentiert Trenker, in seinen Filmen und Büchern anti-totalitäre Inhalte „versteckt“ zu haben. Damit wird noch einmal der doppelte Zug von Trenkers Werk deutlich: Er will stets das eine – unterhalten und damit Geld verdienen, das heißt, auch in der Nachkriegszeit möglichst generationsübergreifenden Publikumssegmenten entsprechen beziehungsweise diese erreichen. Zugleich hat er jedoch den Anspruch, die Oberhoheit über die Narrativierung seiner Erinnerung zu behalten und zwar qua immer wieder neu mediatisierter und adaptierter Selbstinszenierung. Trenkers Medienschaffen nach 1945 steht somit beispielhaft für ein weitverbreitetes Anliegen der europäischen und insbesondere der deutschen Nachkriegsgesellschaft: durch eine stetige Remediation der Erinnerungen in der Beschäftigung mit der Vergangenheit historische Kontinuität und gesellschaftspolitischen Neuanfang zu vereinen. ●

Zu Luis Trenkers Medienkarriere haben Daniel Winkler und Sophia Mehrbrey aktuell einen Sammelband mit sieben Textbeiträgen herausgegeben, der in der Reihe „Filmkonzepte“ der „edition text + kritik“ erschienen ist.

# VERSCHRÄNKTE LEBENSKREISE

VERSCHRÄNKTE LEBENSKREISE

# DIE GÄSTEBÜCHER DES FRANZ MOUFANG

HENRY KEAZOR &amp; LIANE WILHELMUS

Als „Gäste- und Erinnerungsbuch“ bezeichnete der Heidelberger Kunstsammler Franz Moufang bei gesellschaftlichen oder familiären Anlässen in seinem Haus ausgelegte Bücher, die ein zwischen 1917 und 1980 geknüpftes umfangreiches und weit verzweigtes kulturelles Netzwerk dokumentieren. Weit über gewöhnliche Gästebücher hinausreichend, sind die Bände, die auch Originalkunstwerke enthalten, Sammlungsalbum, Familienchronik, Feiertagskalender, Provenienzdokumentation sowie Gäste-, Erinnerungs- und Tagebuch in einem. Am Institut für Europäische Kunstgeschichte der Universität Heidelberg werden die insgesamt 17 Bücher, die eine historiographisch rekonstruierbare soziale Erinnerungspraxis dokumentieren, wissenschaftlich aufbereitet und erschlossen.

# V

Von einem „hervorragenden Abendessen“ und „nachfolgendem Tee mit herrlichem Gebäck“ schreibt Eugen Moufang am Dreikönigstag des Jahres 1950 im Gästebuch seines Bruders Franz Moufang. Mit den Worten „Wir danken von Herzen!“ beendet er den Eintrag, den neben ihm auch seine Frau Mabel unterzeichnet sowie deren Sohn aus erster Ehe, der Heidelberger Jurist und spätere Ehrensator der Universität Jobst Wellensieck, und dessen Schwester Inge. Fünf Jahre zuvor wird in einem anderen Eintrag die ihre Gäste offenbar so gut verköstigende „Hausfrau“, Franz Moufangs Ehefrau Margret, sogar direkt erwähnt: „Zum ersten Mal in der neuen Nachkriegszeit haben wir wieder den Geburts- und Namenstag des 4. Oktober zusammen friedlich begangen, um den festlich geschmückten und von der Hausfrau trefflich beschickten

# „Was die in den Gästebüchern aufbewahrten Zeugnisse eint, ist offenbar der Wunsch, mit ihrer Hilfe wichtige Ereignisse und Kontakte im Leben Franz Moufangs zu dokumentieren.“

runden Tisch vereint.“, notiert unter dem 11. Oktober 1945 der Familienfreund Erich Hartmann anlässlich des sieben Tage zuvor gefeierten Geburts- und Namenstages von Franz Moufang.

Typische Gästebucheinträge, möchte man meinen: Die Eingeladenen dokumentieren so ihre Anwesenheit und loben Küche und Gastfreundlichkeit des Hauses. Die Spanne von fünf Jahren zwischen den beiden Einträgen ist hier allerdings nicht einer willkürlichen Auswahl geschuldet – vielmehr sind solche für Gästebucheinträge typisch anmutenden Notate in den Gästebüchern des Heidelbergers Franz Moufang eher eine Ausnahme. Und selbst die eingangs zitierten Worte des Bruders Eugen stammen aus einem Text, der jenseits des kulinarischen Lobs noch ganz andere Genüsse hervorhebt: Denn die Speisen und Getränke fungierten offenbar lediglich als Begleitung zu einem „kunstkritischen Gedankenaustausch, der nach hervorragendem Abendessen und nachfolgendem Tee mit herrlichem Gebäck in Betrachtung der Hanna Nagel'schen Mappen zur vollkommenen Harmonie wurde“.

Mit Hanna Nagel ist die 1907 in Heidelberg geborene und 1975 ebendort gestorbene Künstlerin angesprochen, der die Kunsthalle Mannheim 2022 die große Ausstellung „Hanna Nagel. Wiederentdeckung einer Pionierin feministischer Kunst“ gewidmet hat. Mit ihr war Franz Moufang nicht nur 30 Jahre lang eng befreundet, sein Verhältnis zu

ihr war vor allem von einer großen Wertschätzung ihres Schaffens geprägt: Er sammelte eifrig ihre Zeichnungen und Grafiken und verschaffte ihnen auch durch Ausstellungen im Heidelberger Kunstverein eine Öffentlichkeit. Im Sommer 1957 zeigte die Institution eine Doppelschau mit Werken Hanna Nagels und des gleichfalls mit Moufang befreundeten Künstlers Igor von Jakimow. Einem unter dem Eröffnungsdatum in das Gästebuch eingeklebten Zeitungsbericht kann man entnehmen, dass Moufang als Stellvertretender Leiter des Kunstvereins bei der Eröffnung eine Rede zu Nagels Werken hielt. Solche bekam er häufig von der Künstlerin geschenkt; sie versah zudem ihre zahlreichen Briefe an ihn mit kleinen, signierten Arbeiten, die Moufang meistens ausschnitt und dann entweder in seine Gästebücher einklebte oder zusammen mit anderen Werken von ihr aufbewahrte. In einer Mappe gefasst, wurden diese Werke Nagels bei Abendgesellschaften wie derjenigen am Dreikönigstag 1950 präsentiert und besprochen.

## Keine gewöhnlichen Gästebücher

Mit diesen Einklebungen von Zeitungsberichten und Kunstwerken deutet sich schon die besondere Natur der privaten Gästebücher des Kunstsammlers Franz Moufang an, der in den ersten Nachkriegsjahrzehnten beruflich und ehrenamtlich wichtige Akzente im kulturellen Leben der Stadt setzte. Diese Bücher lassen sich eben nicht darauf reduzieren, Erinnerungen an erlesene Abendessen festzuhalten, sondern ihr Besitzer, der die Bände eigens

bei einem Buchbinder in handgeschöpftem Büttenpapier herstellen ließ, hat sie vielmehr regelrecht aktiv kuratiert: Nach dem Vorbild seines älteren Bruders Nicola waren bei den Moufangs Eingeladene dazu angehalten, am Ende eines Abends das Gästebuch nach Möglichkeit nicht nur zu signieren, sondern auch noch etwas für die jeweilige Person Typisches hinzuzufügen, wie etwa einen Aphorismus, einen Sinnspruch, Reime oder im Falle von Künstlerinnen und Künstlern eben eine Handzeichnung oder eine mitgebrachte Grafik. Wie berühmt und berichtigt diese Praxis der beiden Moufang-Brüder war, zeigen die scherzhaften Zeilen, die der Grafiker Alexander Mathéy im Dezember 1941 unter dem Titel „Das Gästebuch“ in den entsprechenden Band von Franz' älterem Bruder eintrug: „Nicola liebten wir gar sehr / Wenn nur das Gästebuch nicht wär“.

Darüber hinaus dokumentieren die Gästebücher in Form von kleinen Rätselbildern immer wieder auch die Inhalte der offenbar zuweilen äußerst anspruchsvollen Gespräche: „Andenken an moderne Kunst!“ bezeichnet der britische Dirigent Richard Austin am 5. Januar 1950 ein von ihm gezeichnetes Notenbild, das auf den ersten Blick keine erkennbare Melodie zu fixieren scheint. Weiß man jedoch, dass Austin vier Tage später in der Heidelberger Stadthalle das London Symphony Orchestra bei einer Aufführung von Ludwig van Beethovens 6. Sinfonie, die als „Pastorale“ bekannt ist, leitete, wird das Ganze verständlich: Bei dem „delightful evening“, für den der Musiker sich bei den Moufangs bedankt, war offenbar auch über die Modernität Beethovens sowie zeitgenössische Musik gesprochen worden – indem Austin das musikalische Motto von Beethovens Pastorale durch eine Reihe von Halbtonversetzungen verfremdete, modernisierte er es zugleich.

#### Ein kulturelles Netzwerk

Der Dirigent gehört zu einer Reihe berühmter Musiker und Musikerinnen, die sozusagen das Pendant zu den illustren Gästen aus dem Bereich der Bildenden Kunst im Haus der Moufangs darstellen. Klangvolle Namen der Musikgeschichte wie die der Komponisten Carl Orff oder Ernst Krenek verdeutlichen nicht nur die Breite des dort gepflegten Musikgeschmacks, der von Johann Sebastian Bach bis zur zeitgenössischen Musik reichte, sondern auch die Rolle von Ehefrau Margret: Als Konzertpianistin fungierte sie keineswegs nur als „Hausfrau“, sondern als aktiver Teil des gemeinsam mit ihrem Mann geknüpften kulturellen Netzwerks.

Die Gästebücher mit ihren Einträgen berühmter Personen dienten zum einen als Dokumentation dieses Netzwerks und waren zugleich ein Zeichen des Renommées ihres Besitzers: Wer sich in die Gästebücher einschrieb, konnte auch sehen, wer sich dort alles zuvor schon verewigt hatte. Zum anderen aber konnten die Gästebücher auf diese



**PROF. DR. HENRY KEAZOR** ist seit Herbst 2012 Professor für Neuere und Neueste Kunstgeschichte an der Universität Heidelberg. Zuvor war er von 2008 bis 2012 Inhaber des Lehrstuhls für Kunstgeschichte an der Universität des Saarlandes. Seine Forschungsgebiete sind die französische und italienische Malerei des 17. Jahrhunderts, zeitgenössische Architektur, Kunstfälschungen, Musikvideos sowie das Verhältnis von Kunst und Medien. 2020 wurde er von der Académie Française mit dem „Prix du Rayonnement de la langue et de la littérature françaises“ für seine französischen Künstlern gewidmeten Publikationen ausgezeichnet.

Kontakt: [h.keazor@zegk.uni-heidelberg.de](mailto:h.keazor@zegk.uni-heidelberg.de)



**DR. LIANE WILHELMUS** leitet zusammen mit Henry Keazor seit 2022 das Projekt „Die Gästebücher des Heidelberger Sammlers Franz Moufang“. Sie war bis Februar 2023 Akademische Rätin auf Zeit am Institut für Europäische Kunstgeschichte der Universität Heidelberg und ist nun stellvertretende Leiterin der Städtischen Galerie und des Keramik Kunst Museums in Neunkirchen. Von 2007 bis 2012 arbeitete sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachbereich Kunstgeschichte der Universität des Saarlandes in Saarbrücken. Zu Liane Wilhelmus' Forschungsschwerpunkten gehören die Theorie und Geschichte der Glasmalerei seit dem 19. Jahrhundert, vor allem Georg Meiermann, Theorie und Geschichte der Fotografie, vor allem Reinszenierungen, sowie Sammlungsgeschichte und -theorie.

Kontakt: [l.wilhelmus@zegk.uni-heidelberg.de](mailto:l.wilhelmus@zegk.uni-heidelberg.de)

**„In den Gästebüchern finden sich auch Künstler und Künstlerinnen, die nicht persönlich im Haus der Moufangs zu Gast waren, jedoch ebenfalls zum engsten Freundeskreis zählten.“**

Weise auch wieder selbst zur Erweiterung des Netzwerks dienen: Wer sich hier eintrug, wurde beispielsweise durch die eingeklebten Kunstwerke auf deren jeweilige Urheberinnen und Urheber aufmerksam und konnte Franz Moufang um Vermittlung zu ihnen bitten. Oder aber die Gäste wurden, wie im Fall des Dreikönigstag-Abendessens, mit den in der Sammlung wie in den Gästebüchern der Moufangs vertretenen Künstlerinnen und Künstlern durch die Präsentation und gemeinsame Erörterung ihrer Werke bekannt gemacht.

### Schon frühe Kunstinteressen

Wie daran deutlich wird, hat Moufang unter anderem als Sammler im Laufe seines Lebens zunehmend engere Beziehungen zur Kunst geknüpft und gepflegt. Beruflich schien er jedoch zunächst in eine ganz andere Richtung zu streben: 1893 in Heidelberg als Sohn des Juristen und Rechtsanwalts Wilhelm Moufang und dessen Ehefrau Julie geboren, studierte er wie seine vier Brüder Nicola, Fritz, Eugen und Wilhelm Rechtswissenschaften. Freilich legte er dann schon früh, nämlich gleich zu Beginn seiner Tätigkeit als Anwalt, Kunstinteressen an den Tag, indem er, wohl vermittelt durch Nicola, unter anderem als Rechtsbeistand der Deutschen Werkstätten Hellerau tätig war. Diese zählten um die Jahrhundertwende zu den bedeutendsten Produzenten von Reformmöbeln, die nach den Entwürfen namhafter Künstlerinnen und Künstler hergestellt wurden.

Nach dem Zweiten Weltkrieg stand Moufang bis 1951 dem Kulturreferat der Stadt Heidelberg vor und fungierte von 1955 bis 1965 als Stellvertretender Leiter des Heidelberger Kunstvereins. Schon zuvor hatte er, auch darin dem Vorbild Nicola nahegehend, damit begonnen, eine hochkarätige Kunstsammlung aufzubauen. Die dort vertretenen Künstlerinnen und Künstler wurden, wie Hanna Nagel, häufig zu ihm nach Hause eingeladen und sind daher entsprechend in seinen Gästebüchern dokumentiert. Dort finden sich aber auch Künstler und Künstlerinnen, die nicht persönlich im Haus der Moufangs zu Gast waren, jedoch ebenfalls zum engsten Freundeskreis zählten: Mit dem expressionistischen Maler Josef Scharl beispielsweise, der 1938 vor den Anfeindungen der Nationalsozialisten in die USA geflohen war, pflegten Margret und Franz Moufang nach dem Zweiten Weltkrieg eine intensive Korrespondenz, deren Zeugnisse – Briefe sowie darin mitgeschickte Fotografien, aber auch künstlerisch gestaltete Weihnachtskarten – oftmals in die Gästebücher eingeklebt wurden. Zudem wurden Erwerbungen von Gemälden des Künstlers im Gästebuch mit genauen Angaben zu Datum und Ort und begleitet von einer eingeklebten Fotografie des betreffenden Werks akribisch dokumentiert. Über Scharl wurde schließlich sogar ein Kontakt zu dessen Mentor Albert Einstein geknüpft, mit dem Moufang sich nach Scharls Tod 1954 über dessen nachgelassenes Œuvre beriet.

### Verschränkung verschiedener Lebenskreise

Vergegenwärtigt man sich diese Einträge und Einklebungen in den Gästebüchern – Berichte über Ausstellungen, Briefe, Fotografien, kleine Kunstwerke, Angaben zu Erwerbungen für die Sammlung, aber auch Erinnerungen an sowohl im engeren Familienkreis wie auch mit Gästen begangene Feiertage –, so wird der weite Radius der dort aufbewahrten Zeugnisse deutlich. Was sie eint, ist offenbar der Wunsch, mit ihrer Hilfe wichtige Ereignisse und Kontakte im Leben Franz Moufangs zu dokumentieren. Tatsächlich bezeichnet er die von ihm dafür gewählte Form im Mai 1946 in einem Brief an den Ehemann von Hanna Nagel, Hans Fischer-Schuppach, als „Gäste- und Erinnerungsbuch“ beziehungsweise sogar nur als „Erinnerungsbuch“.

In den insgesamt 17 Bänden, die die Jahrzehnte zwischen 1917 und 1984 abdecken, verschränken sich die verschiedenen Lebenskreise Moufangs: Seine Familie, die in Freundschaft verbundenen Künstlerinnen und Künstler, deren Werke sich oftmals in seiner in den Gästebüchern ebenfalls dokumentierten Sammlung befanden, sowie Vertreterinnen und Vertreter regionaler wie überregional-internationaler Kultur und Politik, denen Franz Moufang im Rahmen seiner beruflichen Tätigkeiten begegnete. Wie konsequent er dabei verfuhr, kann man daran sehen, dass er als Soldat in den beiden Weltkriegen beide Male die Gästebücher kurzerhand zu einer Art „Kriegstagebuch“ umfunktionierte, indem er sie mit an die Front nahm: Anstelle der zuvor eingefügten und eingeklebten Kunstwerke sind nun gezeichnete Landschaften des jeweiligen Truppenstandorts zu sehen, und statt Einträgen von Gästen werden Namen von Kameraden aufgelistet, bei denen Moufang zudem festhält, wenn sie gefallen sind.

### Gedenken an Verstorbene

Auch im späteren Leben Moufangs ist der Tod dafür verantwortlich, dass sich die Gästebücher verändern. In den späteren Bänden ab 1970 findet man zwar weiter Einträge von Familie, Freundinnen, Freunden und Bekannten – sie werden jedoch im Laufe der Zeit immer seltener. Dafür nehmen die Einklebungen von Einladungen zu kulturellen Veranstaltungen, Zeitungsartikeln, Ankündigungen von Geburtstagsjubiläen, aber auch von Todesanzeigen und Todestagen zu. Akribisch verfolgte Moufang zudem Veröffentlichungen über Weggefährten und -gefährtinnen, die zum Teil mittlerweile auch verstorben waren, sowie über Künstlerinnen und Künstler, die in seiner Sammlung vertreten sind, und klebte diese Texte in sein Gästebuch ein. Am 3. Juni 1974 verwendet Moufang zwar wieder den zuvor schon thematisierten Begriff der „Erinnerungsbücher“, als er den ersten Brief von der Hand seines Enkels David Moufang (heute auch bekannt als DJ „Move D“) in das Gästebuch einklebt. Aber das Wort bekommt nun eine etwas andere Färbung: Stand es zuvor für die Dokumen-

tation der Lebenden, die sich durch ihre Einträge in den Gästebüchern verewigten, so steht nun das Gedenken an die inzwischen Verstorbenen im Mittelpunkt.

Angesichts dieser Verschränkungen von Familienchronik, Feiertagskalender, Provenienzdokumentation, Sammlungsalbum sowie Gäste-, Erinnerungs- und Tagebuch könnte man fragen, ob es sich bei den Bänden Franz Moufangs überhaupt noch um wirkliche Gästebücher handelt. Dem ließe sich zum einen mit dem Hinweis darauf entgegen, dass die Gattung des Gästebuchs bislang noch gar nicht wissenschaftlich verbindlich genug definiert, geschweige denn ausreichend aufgearbeitet ist, um einen solchen Ausschluss zu begründen. Zum anderen kann man die Bände Moufangs dahingehend verstehen, dass der Begriff des „Gastes“ hier auch in einem übertragenen Sinn aufgefasst ist: In den Gästebüchern sind all jene Personen und die mit ihnen verbundenen Ereignisse festgehalten, die Moufang als Gäste in sein Leben einließ und deren Präsenz er auch über deren Tod hinaus mithilfe der von ihnen handelnden gesammelten Artikel wahrte. Franz Moufang selbst starb am 29. Mai 1984 und ist auf dem Heidelberger Bergfriedhof begraben.

#### Wissenschaftliche Aufbereitung und Ausstellungen

Da sich Franz Moufangs Gästebücher im Privatbesitz der Familie befanden, war das in ihnen enthaltene umfangreiche Material zunächst nicht öffentlich zugänglich. Nach ihrer Entdeckung im September 2021 kamen die 17 Bände im Februar 2022 als Leihgabe an das Institut für Europäische Kunstgeschichte der Universität Heidelberg. Dort wurden sie digitalisiert und von wissenschaftlichen Hilfskräften vorerschlossen, die Unterschriften identifizierten, Personendaten recherchierten und die Inhalte der Einträge erfassten. Dieses Material diente sodann gemeinsam mit den originalen Bänden als Basis für ein Oberseminar im Wintersemester 2022/23 mit dem Titel „Die Gästebücher der Heidelberger Familie Moufang – ein Netzwerk internationaler Kunst und Kultur“.

Angesichts des reichen und noch unbearbeiteten Materials, das unbekannte Kunstwerke und Dokumente umfasst, entstand die Idee einer Ausstellung, in deren Mittelpunkt die von Franz Moufang im Laufe seines Lebens geknüpften und in den Gästebüchern dokumentierten Netzwerke stehen sollten. Aufgrund seiner engen Verbindung zum Heidelberger Kunstverein bot es sich an, diese Ausstellung ebendort zu zeigen. Dementsprechend erarbeiteten wir im Sommersemester 2023 gemeinsam mit den Studierenden eine Präsentation, die am 10. Juni im Kunstverein eröffnet und dort bis zum 6. August gezeigt wurde. Flankiert wurde sie von insgesamt drei kleineren Satellitenausstellungen im Universitätsmuseum Heidelberg (30. Juni bis 31. Dezember 2023), am Mark Twain Center für transatlantische Beziehungen (28. Juli bis 22. Oktober 2023) und

im Universitätsarchiv Heidelberg (19. September bis 31. Dezember 2023): Diese hatten die Vernetzung der Familie Moufang innerhalb der Heidelberger Intellektuellen- und Kulturkreise (Universitätsmuseum) beziehungsweise Franz Moufangs Kontakte in die USA (Mark Twain Center) sowie das Jurastudium der Moufang-Brüder in Heidelberg (Universitätsarchiv) zum Thema.

Da die Visualisierung der von uns rekonstruierten Netzwerke in der Hauptausstellung aufgrund ihrer Komplexität eine digitale Komponente enthielt, waren wir mit den Projekten auch bei der Eröffnung des Heidelberg Center for Digital Humanities am 21. Juli 2023 in der Posterausstellung mit einer Präsentation unserer Initiative vertreten. Aktuell bereiten wir einen größeren Drittmittelantrag vor, bei dem es darum gehen wird, sämtliche Gästebücher der Familie zu digitalisieren und zu erschließen – das heißt, sowohl diejenigen von Franz als auch die im Badischen Landesmuseum Karlsruhe aufbewahrten Bände seines Bruders Nicola. ●

#### Zentrum für Europäische Geschichts- und Kulturwissenschaften

Das 2005 gegründete Zentrum für Europäische Geschichts- und Kulturwissenschaften (ZEGK) ist ein Zusammenschluss von fünf Heidelberger Instituten: dem Institut für Europäische Kunstgeschichte, dem Historischen Seminar, dem Institut für Fränkisch-Pfälzische Geschichte und Landeskunde, dem Institut für Religionswissenschaft sowie dem Musikwissenschaftlichen Seminar. Ziel der Wissenschaftler:innen im Zentrum ist es, die Geschichte und die kulturellen Errungenschaften Europas und der Neuen Welt vom frühen Mittelalter bis in die Gegenwart zu erforschen. Dabei verstehen sie Europa als einen Raum, der durch sich historisch wandelnde, transkulturelle Austauschprozesse immer wieder neu konfiguriert wird. Durch die Allianz im ZEGK verstärken sie dabei ihre Kooperationen, nutzen Synergieeffekte und gewinnen in Lehre und Forschung an interdisziplinärer Kompetenz.

[www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/philosophie/zegk](http://www.uni-heidelberg.de/fakultaeten/philosophie/zegk)



**„In den insgesamt  
17 Bänden, die die  
Jahrzehnte zwischen  
1917 und 1984  
abdecken, verschrän-  
ken sich die ver-  
schiedenen Lebens-  
kreise Moufangs.“**



INTERSECTING LIFE CIRCLES

# THE GUESTBOOKS OF FRANZ MOUFANG

HENRY KEAZOR &amp; LIANE WILHELMUS

At first glance, guestbooks merely record the visits of guests to a house on various occasions – but they can be far more than just memories of parties and get-togethers: between 1917 and 1980, the Heidelberg lawyer Franz Moufang kept guestbooks that document the extensive cultural network of this art lover and collector. The 17 books, meticulously kept over decades with very few interruptions, are collector's album, family chronicle, calendar of holidays, documentation of provenance, guestbook, memory book and diary, all wrapped into one.

Every visitor to Moufang's home was invited to leave their signature, often accompanied by epigraphs, drawings or graphic artwork. At the same time, these mementos of guests such as composers, artists and other public figures – some of them quite well-known – were a sign of the renown enjoyed by Franz Moufang and his network. The books also reflect Moufang's intersecting life circles: his family; artist friends, whose works often found their way into his collection – which he also documented in the guestbooks – and representatives of regional, national and international culture and politics whom Franz Moufang encountered in the context of his work. In the later years of his life, the guestbooks changed: instead of documenting occasions and visitors to his home, the now pasted-in invitations, newspaper articles, announcements of exhibitions, concerts and other cultural events and obituary notices show how closely Moufang followed the life journeys of his companions even after their deaths. In this way, the memories in the guestbooks have become a commemoration.

At Heidelberg University's Institute of European Art History, Moufang's guestbooks, which document a historiographically reconstructible practice of remembrance, are analysed and made accessible to scholarly review. The project thus offers an important contribution to basic research of the guestbook. ●

**PROF. DR HENRY KEAZOR** became Professor of Modern and Contemporary Art History at Heidelberg University in the autumn of 2012. He previously held the Chair of Art History at Saarland University from 2008 to 2012. His research interests are French and Italian paintings of the 17th century, contemporary architecture, art forgeries, music videos and the relationship between art and the media. In 2020 the Académie Française awarded him the "Prix du Rayonnement de la langue et de la littérature françaises" for his publications dedicated to French artists.

Contact: h.keazor@zegk.uni-heidelberg.de

**DR LIANE WILHELMUS** has been co-directing the project "The guestbooks of Heidelberg collector Franz Moufang" with Henry Keazor since 2022. Until February 2023 she worked at Heidelberg University's Institute for European Art History as a temporary research associate; today she is the deputy director of the Neunkirchen City Gallery and Ceramic Art Museum. From 2007 until 2012 she was a research assistant in art history at Saarland University in Saarbrücken. Liane Wilhelmus' research interests include the theory and history of glass painting since the 19th century, notably the works of Georg Meistermann, the theory and history of photography, particularly reenactments, and the theory and history of collections.

Contact: l.wilhelmus@zegk.uni-heidelberg.de

**“What unites the testimonies in the guestbooks is apparently the wish to document important events and contacts in Franz Moufang’s life.”**



**ALT & JUNG**  
NR. 1, OKTOBER 2012



**HIMMEL & HÖLLE**  
NR. 2, APRIL 2013



**ORDNUNG & CHAOS**  
NR. 3, NOVEMBER 2013



**KRIEG & FRIEDEN**  
NR. 4, MAI 2014



**DRAUSSEN & DRINNEN**  
NR. 5, NOVEMBER 2014



**GESUND & KRANK**  
NR. 6, JUNI 2015



**SCHATTEN & LICHT**  
NR. 7, DEZEMBER 2015



**NORD & SÜD**  
NR. 8, JULI 2016



**STOP & GO**  
NR. 9, DEZEMBER 2016



**FRAU & MANN**  
NR. 10, JULI 2017



**SCHEIN & SEIN**  
NR. 11, DEZEMBER 2017



**STADT & LAND**  
NR. 12, JUNI 2018



**HEISS & KALT**  
NR. 13, DEZEMBER 2018



**ABSOLUT & RELATIV**  
NR. 14, JUNI 2019



**KULTUR & NATUR**  
NR. 15, DEZEMBER 2019



**MASCHINE & MENSCH**  
NR. 16, JULI 2020



**FREUND & FEIND**  
NR. 17, FEBRUAR 2021



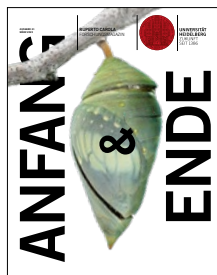
**VERBINDEN & SPALTEN**  
NR. 18, JULI 2021



**RAUM & ZEIT**  
NR. 19, FEBRUAR 2022



**WEICH & HART**  
NR. 20, JULI 2022



**ANFANG & ENDE**  
NR. 21, MÄRZ 2023



**SCHWACH & STARK**  
NR. 22, AUGUST 2023



**RICHTIG & FALSCH**  
NR. 23, FEBRUAR 2024



**VERGESSEN & ERINNERN**  
NR. 24, JULI 2024