

# Wendezeit

Nr. 3/24 – Sommer

Wer - Was - Wann - Wo - Warum - Wie - Wozu?



Bild Matthias Güldenstein

- **Auf Safari in Südafrika: Ein Abenteuer für die Sinne** S. 74
- **Robin Hood erobert Interlaken** S. 4
- **Die Super-Illusion – Bewusstsein als «Konstrukteur»** S. 20
- **Insektensterben – Alles wird gut** S. 84
- **Ernsteste Sicherheits-Schwachstellen in Datenspeichern** S. 129
- **Mit Wissenschaft die Schweizer Wasserkraft stärken** S. 141



# Inhalt

## GESEHEN • GELESEN • GEHÖRT

Robin Hood erobert Interlaken .....	4-7
Augentäuschung – Textile Effekte und ihre Imitation .....	8-10
Das zweite Leben der Dinge. Stein. Metall. Plastik.....	11
«weltweit unterwegs»: neuer Themenweg .....	12/13
Bargeld wird deutlich weniger oft genutzt .....	14/15
5 Dinge auf die Sie achten sollten .....	16
Unternehmen mit empathischen CEOs .....	17/18
Die Vielfalt im Arbeitsleben stärken: Ergebnisse.....	18/19

## PARAPSYCHOLOGIE

Die Super-Illusion .....	20-22
Antonin .....	23

## PSYCHOLOGIE

Keine Geldsorgen mehr .....	24/25
Endlich wieder etwas zu meckern! .....	26/27
Handy-Ablenkung trübt Eltern-Kind-Verhältnis .....	28
Wenn das Handy Stress, Angst und Kummer bereitet .....	28/29
Im Behandlungszimmer: Kommunikation auf Augenhöhe? .....	30
Bedürfnis nach sozialem Austausch .....	31
Kulturspezifische Traumafolgen in der Schweiz.....	32
Motivierte Betreuung steigert Motivation .....	33
Diskriminierung verschlechtert psych. Gesundheit .....	34
Gleichaltrige prägen das Selbstvertrauen in Mathe .....	34/35

## SPIRITUALITÄT / RELIGION

An Schulen: häufig religiös motivierte Konflikte .....	38/39
Antisemitismus in der Geschichte von Raiffeisen? .....	40/41
Pitch Perfect.....	41

## GESUNDHEIT

Frauen sind im Gesundheitswesen benachteiligt .....	42/43
Honig – für Babys manchmal eine Gefahr.....	44/45
Blutvergiftung: das muss man wissen.....	46/47
Blutdrucksenker verdoppeln Frakturrisiken .....	48
Cannabis-Konsum verursacht psychische Störungen.....	48/49
Unfälle mit E-Biker: gravierende Verletzungen .....	49
Diagnostik nach dem Vorbild von Blutegeln .....	50/51
Hitzestress begünstigt neurologische Erkrankungen .....	51/52
Stoffwechsel-Risikofaktoren auf dem Vormarsch.....	52/53
Essensverzicht schadet beim Versuch, Gewicht zu verlieren .....	53/54
«Rösti-Graben» bei Gesundheitsfragen .....	54/55

## UMWELT

Bern: Urbanes Begrünungsprojekt.....	56/57
Wie Pflanzen das Klima in Europa beeinflussen .....	58
Wie die Pflanzenwelt den Klimakreislauf prägt.....	58-60
Tropische Wälder brauchen fruchtfressende Vögel.....	61/62
Für eine nachhaltigere Palmöl-Produktion .....	63
Manipulation von Wolken hilft dem Klima sehr .....	64
Künftige Hochwasser – nie dagewesene Schäden .....	65-67
Nachhaltige Kaufentscheidungen: Kontext entscheidend..	67/68
Nachhaltige Investitionen erfüllen Erwartungen nicht.....	69
Pestizide schaden Artenvielfalt selbst in Schutzgebieten ..	70/71
Warum Braunalgenschleim gut fürs Klima ist.....	72/73
Korallenkiller-Seestern geht es an den Kragen .....	73

## REPORTAGE

Auf Safari in Südafrika: Ein Abenteuer für die Sinne .....	74-83
--	-------

## TIERWELT

Insektensterben – Alles wird gut.....	84/85
Wildbienen: Das Bafu publiziert die neue Rote Liste.....	86
Mehr Bienenvölker, weniger Imkerinnen und Imker.....	86/87

Mit «BeeBee» gegen das Bienensterben .....	88
Windenergie und Fledermausschutz.....	89/90
Grossprojekt gegen Wildtierkriminalität startet.....	91/92
Krähen können die Zahl ihrer Rufe gezielt planen .....	92
Neugier fördert Artenreichtum .....	93
Hirsche passen Physiologie der Muskeln an Jahreszeit an .....	94
Die Berner Seehunde sind im Urlaub .....	95
Wasserverknappung bedroht Tierarten in Tansania.....	96/97

## ARCHÄOLOGIE / PALÄONTOLOGIE

Viel mehr als nur Scans! .....	98/99
Warum die europäische Kolonisierung den Blaurock zum Aussterben brachte .....	100/101
Wollnashörner: Mensch an Aussterben beteiligt .....	102/103
Von den ersten Zeichen der Steinzeit zur Schrift .....	103
Lepra im Mittelalter: Neue Erkenntnisse .....	104
Unterirdisches Leben: Wühlen, graben, buddeln in der Urzeit .....	105
Vulkanismus: Treiber des Klimas in «Karnischer Krise» ..	106/107
Mit kosmischer Strahlung die Vergangenheit erhellen ...	108-110
Bis zu 40'000 Jahre alte Mammutknochen entdeckt.....	111
Tödliche Holzfallen des römischen Militärs.....	112
Stachelbeinig durch den Steinkohlewald .....	113/114
Tsunami oder Opferritus? .....	114/115

## KI / INFORMATIK

1. internat. Übereinkommen über KI fertiggestellt .....	116/117
Einfluss der Fragenformulierung auf Antwort von KI.....	117/118
Trendbarometer «Arbeitswelt»: Warten auf KI.....	118/119
KI ist emotionaler als die meisten Menschen .....	119
KI erkennt Herzfehler bei Neugeborenen .....	120/121
KI diagnostiziert Alzheimer durch Stimmprobe .....	122
KI erkennt Stimmungen von Menschen sicher .....	122/123
Jeder Dritte kennt Deepfakes nicht .....	123
Junge Menschen lieben KI als Problemlöserin.....	124
Verdoppelung von gemeldeten Cybervorfällen .....	124/125
Regeln für den Umgang mit KI in der Wissenschaft.....	125/126
Wie man einem Computer Ideen einpflanzt.....	126/127
Menschen können KI-generierte Bilder kaum erkennen .....	128
Ernste Sicherheits-Schwachstellen in Datenspeichern... ..	129-131

## WISSENSCHAFT / TECHNOLOGIE

Gemeinsam Wissen schaffen.....	132/133
Teile Indiens werden zum Klima-Hotspot .....	134/135
Bundesrat verzichtet auf Teilnahme an Copernicus .....	135
Hightech-Laser entlarvt illegales Elfenbein.....	136
Geld oder Nahrung? Was im Gehirn passiert.....	137
Wie Pluto zu seinem Herzen kam.....	138/139
Wie Vater und Mutter... alles in einer Pflanze .....	140/141
Mit Wissenschaft die Schweizer Wasserkraft stärken ...	141-143
Geheimnis der Schmetterlingsflügel gelüftet.....	144
Insekten beschleunigen die Evolution von Pflanzen....	144/145

## Bücher / CDs

Hagemeyer «Hör auf mit der Selbstsabotage» .....	35/36
Arroll «Wenn sich nichts richtig anfühlt» .....	36
Dahlke «Voller Energie statt müde und erschöpft».....	37
Notebaert «Vom Glück der richtigen Gedanken».....	37
Birds – Die Welt der Vögel .....	97
Gerlach «Die letzten Geheimnisse des Orients» .....	146
Rosenhart «Mein Land, mein Leben .....	147
Löwigt «Numerologie» .....	148
Grann: Der Untergang der «Wagner» .....	148/149
Brand «Vermisst» .....	150
Fincham «Handbuch Handlesen» .....	150/151
Katschinski «Entdecke deine Stimme» .....	151

## Impressum

Nr. 3/24 – Sommer | 36. Jg. | Gesamt-Nr. 197

Erscheint 4 x jährlich: Januar, April, Juli, Oktober

Herausgeber: Fatema Verlag GmbH

Redaktion Wendezeit,

Parkstr.14, CH 3800 Matten b. Interlaken

Tel. +41(0)33 826 56 51 / +41(0)33 826 56 59

verlag@fatema.com / https://fatema.com

### Redaktionsleitung:

Orith Y. Tempelman (ot) / Ephraim Nelmott (en)

**Regelmässige Beiträge:** Uri Geller (Kolumne), Ernst Meckelburg (Grenzwissenschaften), Rudolf Passian (Psi), Prof. Dr. Werner Schiebeler (Psi)

**Weitere Autoren:** Dr. Bettina Albers, Gunnar Bartsch, Dr. Kristin Beck, Fabio Bergamin, Vanessa Bleich, Andrew Curry, Christoph Elhardt, Ebru Esmen, Nina Grötschl, Matthias Güldenstern, Kathrin Haimerl, Michael Hallermayer, Oliver Häussler, Susanne Herda, Hans Werner Hirsch, Klaus Jongebloed, Nikolett Kertész-Schenk, Felix Koltermann, Tom Leonhardt, Manuel Martin, Nathalie Matter, Svetlana Meier, Jan Messerschmidt, Christine Molketin, Oliver Morsch, Katja Narkprasert, Nathalie Plüss, Céliane Pochon, Thomas Richter, Giulia Roggenkamp, Dr. Jeanne Rubner, Peter Rüegg, Linda Schädler, Dr. Mia von Scheven, Eva Schissler, Friedrich Schmidt, Dr. Dorothe Sommer, Dr. Gesine Steiner, Hanna Strub, Catherine Weyer, Matthias Zimmermann, Jan Zwilling

**Copyright:** Fatema-Verlag GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion wieder. Für unverlangt eingesandtes Material wird keine Gewähr übernommen. Gerichtsstand: Interlaken.

**Anzeigen:** www.fatema.com/inserate

Tel. +41(0)33 826 56 51 / +41(0)33 826 56 59

### Zahlstelle für freiwillige Beiträge an die Kosten:

PayPal: verlag@fatema.com

oder: UBS Interlaken, BIC UBSWCHZH80A

IBAN: CH32 0024 1241 FQ10 0977 1

Konto Fatema-Verlag / O. Tempelman

## Zu lesen

in *Wendezeit* 4/24 – Herbst

**Themen u.a. aus den Bereichen**

Psi – Psychologie – Spiritualität – Gesundheit

Tierwelt – Umwelt – Archäologie

Wissenschaft – KI/Informatik

Buch- und CD/DVD-Vorstellungen

Gesehen – gelesen – gehört

**Oktober - Dezember 2024 online**

**Redaktionsschluss: 6. September 2024**

Liebe Leserinnen und Leser,

In den letzten Jahren hat die Künstliche Intelligenz (KI) einen bemerkenswerten Aufschwung erlebt. Von selbstfahrenden Autos bis hin zu sprachgesteuerten Assistenten – KI dringt in immer mehr Lebensbereiche vor. Diese Technologie birgt sowohl erhebliche Vorteile als auch erhebliche Nachteile, die es zu berücksichtigen gilt.



KI-Systeme können enorme Datenmengen in kurzer Zeit analysieren und verarbeiten. Dies ermöglicht eine schnellere und genauere Entscheidungsfindung in vielen Bereichen wie Medizin, Finanzwesen und Logistik. Beispielsweise können medizinische Diagnosesysteme Krankheiten früher und präziser erkennen, was die Behandlungschancen verbessert.

Durch die Automatisierung routinemässiger und sich wiederholender Aufgaben können Unternehmen ihre Produktivität steigern und Kosten senken. Roboter in der Fertigung oder Algorithmen in der Buchhaltung sind Beispiele, wie KI manuelle Arbeit ersetzt und menschliche Ressourcen für kreativere und wertschöpfende Aufgaben freisetzt.

KI kann personalisierte Erfahrungen schaffen, sei es im E-Commerce, in sozialen Medien oder im Gesundheitswesen. Algorithmen, die das Verhalten der Nutzer analysieren, können massgeschneiderte Empfehlungen aussprechen und so die Zufriedenheit und das Engagement der Kunden erhöhen.

KI unterstützt die wissenschaftliche Forschung, indem sie komplexe Probleme löst und neue Entdeckungen ermöglicht. In der Pharmaindustrie hilft sie beispielsweise bei der Entwicklung neuer Medikamente, indem sie Muster in grossen Datensätzen erkennt, die für den Menschen nicht offensichtlich sind.

Einer der grössten Nachteile der KI ist die potenzielle Verdrängung von Arbeitskräften. Während einige Jobs durch neue, durch KI geschaffene Positionen ersetzt werden könnten, besteht die Gefahr, dass viele Arbeitsplätze, insbesondere im Niedriglohnssektor, dauerhaft verloren gehen. Dies könnte zu sozialer Ungleichheit und wirtschaftlicher Instabilität führen.

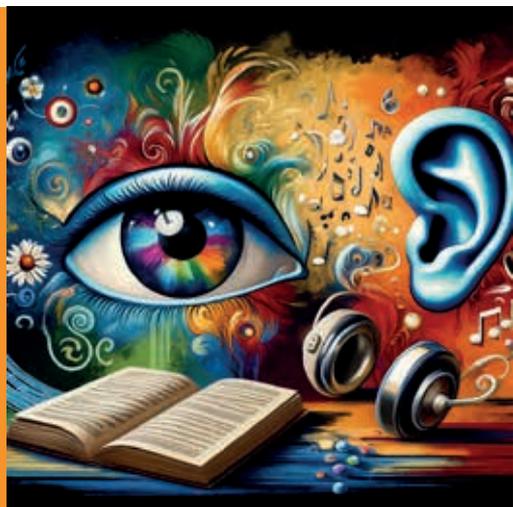
Die Verarbeitung und Speicherung grosser Datenmengen birgt Risiken für den Datenschutz und die Sicherheit. KI-Systeme sind anfällig für Cyberangriffe, und die gesammelten Daten könnten missbraucht oder gestohlen werden. Zudem stellt die Überwachung durch KI ein ernsthaftes Risiko für die Privatsphäre dar.

Viele KI-Algorithmen sind komplex und für Aussenstehende schwer nachvollziehbar. Dies führt zu einem Mangel an Transparenz und Vertrauen, insbesondere wenn Entscheidungen getroffen werden, die erhebliche Auswirkungen auf das Leben von Menschen haben. Der «Black Box»-Charakter vieler KI-Systeme macht es schwierig, deren Funktionsweise zu verstehen und eventuelle Fehler zu korrigieren.

Der Einsatz von KI wirft zahlreiche ethische und moralische Fragen auf. Wie sollte KI in der Kriegsführung eingesetzt werden? Wer ist verantwortlich, wenn ein selbstfahrendes Auto einen Unfall verursacht? Diese und andere Fragen erfordern sorgfältige Überlegungen und die Entwicklung von Richtlinien und Gesetzen, um Missbrauch zu verhindern und sicherzustellen, dass KI im Einklang mit menschlichen Werten eingesetzt wird.

Fazit: Künstliche Intelligenz bietet enorme Chancen, aber auch bedeutende Herausforderungen, wie Sie auf Seiten 116-131 lesen können. Viel Vergnügen dabei.

Orith Tempelman



# Gesehen Gelesen Gehört

## Robin Hood erobert Interlaken: Ein neuer Held auf der Tell-Bühne

Orith Tempelman

Die Tellspiele in Interlaken durchlaufen nach 112 Jahren eine historische Veränderung. Erstmals wird nicht der Schweizer Nationalheld Wilhelm Tell im Mittelpunkt stehen, sondern der britische Outlaw Robin Hood. Diese Entscheidung ist Teil einer Überlebensstrategie des Vereins, der sich mit sinkenden Zuschauerzahlen und finanziellen Engpässen konfrontiert sieht.

Robin Hood und Wilhelm Tell sind beide legendäre Figuren, die für Gerechtigkeit und Freiheit kämpfen. Während Robin Hood als Gesetzloser in England gegen soziale Ungerechtigkeit antritt, steht Wilhelm Tell als Bauer in der Schweiz für den Widerstand gegen tyrannische Herrschaft. Beide Figuren haben tiefgreifende kulturelle und symbolische Bedeutung und bleiben wichtige Bestandteile der Folklore und Geschichte ihres jeweiligen Landes.

### Historischer Kontext und aktuelle Herausforderungen

Seit über einem Jahrhundert zieht das Freilichttheater in Interlaken mit seinen Aufführungen über Wilhelm Tell Zuschauer an. Doch die Zeiten haben sich geändert: Waren es einst bis zu 40'000 Besucher pro Saison, sind es mittlerweile nur noch etwa 12'000. Diese Entwicklung hat den Verein dazu gezwungen, nach neuen Wegen zu suchen, um das Interesse des Publikums wieder zu wecken.

### Die Entscheidung für Robin Hood

Im Jahr 2020 beschloss der Verein, neben «Tell» auch andere Stücke zu inszenieren, in einem Turnus von zwei Jahren. Nachdem der Plan, «Mein Name ist Eugen» aufzuführen, vor allem aus Kostengründen gescheitert war, fiel die Wahl auf Robin Hood. Trotz interner Diskussionen wegen der möglicherweise zu grossen thematischen Nähe zu Wilhelm Tell (s. Kasten) wurde entschieden, dass ein Stück über ei-



Luca Michel als Robin Hood



**Theaterpädagoge Klemens J. Brysch, Autor, und seine Frau Tiziana Sarro, Regisseurin**

nen anderen Freiheitshelden gut passen würde.

### Inszenierung und kreative Elemente

Die Inszenierung von «Robin Hood» wird von Tiziana Sarro und ihrem Mann, dem Theaterpädagogen Klemens J. Brysch, geleitet. Sie integrieren sowohl bekannte als auch neue Elemente in das Stück und ergänzen die Geschichte mit zusätzlichen Figuren und Zitaten aus Schillers «Wilhelm Tell». Barbara Steffen, die für die Kostüme verantwortlich ist, konnte vieles ohne oder mit nur kleinen Veränderungen verwenden, einen Teil der Kleider musste sie nach historischen Vorlagen neu nähen.

Rund hundert Laienschauspieler singen, tanzen oder stehen auf der, bzw. laufen über die Bühne, die als schönste Freilichtbühne der Schweiz gilt. Nach wie vor sind auch Tiere ein wichtiger Teil der Inszenierung. Einen Alpabzug



**Die Kulisse ist dem Tellspiel-Publikum bestens bekannt**

## Herkunft und Hintergrund

### Robin Hood:

- **Herkunft:** England
- **Zeitraum:** Mittelalter, meist in der Zeit von Richard Löwenherz (12. Jahrhundert) verortet
- **Beruf:** Adliger, der zum Gesetzlosen wurde
- **Kontext:** Legenden um Robin Hood entstanden in einer Zeit gesellschaftlicher Unruhe und wurden durch Volksballaden und Erzählungen populär.

### Wilhelm Tell:

- **Herkunft:** Schweiz, genauer gesagt der Kanton Uri
- **Zeitraum:** Anfang des 14. Jahrhunderts
- **Beruf:** Bauer und Jäger
- **Kontext:** Die Legende von Wilhelm Tell wurde in einer Zeit des Widerstands gegen die habsburgische Herrschaft geboren und wurde durch Friedrich Schillers Drama weltberühmt.

## Hauptthemen und Motive

### Robin Hood:

- **Kampf gegen Ungerechtigkeit:** Robin Hood nimmt von den Reichen und gibt den Armen. Er kämpft gegen korrupte Herrscher und für soziale Gerechtigkeit.
- **Gefährten:** Robin Hood ist bekannt für seine Gefährten, die «Merry Men», darunter Little John, Friar Tuck und Maid Marian.
- **Ort:** Der Sherwood Forest dient als Rückzugsort und Versteck.

### Wilhelm Tell:

- **Widerstand gegen Tyrannei:** Wilhelm Tell wird gezwungen, einen Apfel vom Kopf seines Sohnes zu schießen, um seine Loyalität zu beweisen. Dies führt zum Aufstand gegen die Habsburger.
- **Familie:** Seine Familie spielt eine zentrale Rolle in seiner Geschichte, insbesondere der Vorfall mit seinem Sohn.
- **Ort:** Die Handlung spielt in den Schweizer Alpen und um den Vierwaldstättersee.

## Symbolik und Einfluss

### Robin Hood:

- **Symbol der Gerechtigkeit:** Robin Hood steht als Symbol für den Kampf gegen soziale Ungerechtigkeit und Tyrannei.
- **Kultureller Einfluss:** Robin Hood hat weltweit Einfluss auf Literatur, Film und populäre Kultur. Viele Adaptionen und Interpretationen existieren, die seine Geschichte in verschiedenen Epochen und Kontexten neu erzählen.

### Wilhelm Tell:

- **Symbol des Freiheitskampfes:** Wilhelm Tell symbolisiert den Kampf für Freiheit und Unabhängigkeit. Er gilt als Nationalheld der Schweiz.
- **Kultureller Einfluss:** Vor allem in der Schweiz ist Wilhelm Tell eine zentrale Figur der nationalen Identität. Friedrich Schillers Drama und Rossinis Oper haben die Legende international bekannt gemacht.

mit geschmückten Kühen gibt es allerdings nicht mehr, und die Ziegen sind auch verschwunden. Zwei Rinder haben jedoch einen kurzen Auftritt und 18 Pferde galoppieren immer wieder samt Reiterinnen und Reitern über das Gelände. Die Aufführung setzt ausserdem auf spektakuläre Luftakrobatik, Pyrotechnik und choreografierte Kampfszenen, um die Zuschauer zu begeistern und mit ihnen auch in hautnahen Kontakt zu kommen.



**Voller Körpereinsatz**



Minnesänger Yannick Worbs



Bagpipes-Spieler Yvan Tschopp

### Premiere war ein voller Erfolg

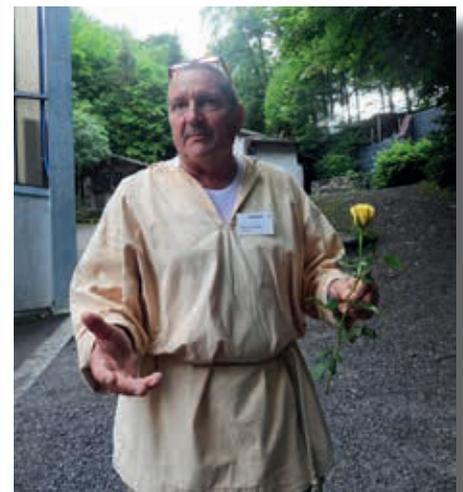
Die Premiere von «Robin Hood» am 22. Juni war ein voller Erfolg. Es scheint, als habe Petrus selbst ein Herz für die Theaterfans gehabt. Herrschte tagsüber garstiges Wetter, schien am Abend sogar die Sonne, trotz anders lautender Prognosen. Die Premiere war gut besucht und das zahlreiche Publikum honorierte die Leistung der rund hundert Laienschauspielerinnen und Schauspieler mit Standing Ovationen und lang anhaltendem Applaus.

### Finanzielle und strukturelle Herausforderungen

Trotz des kreativen Neuanfangs bleiben die finanziellen Probleme bestehen. Die Ticketverkäufe laufen schleppend, und das Projekt einer «Kulturarena Jungfrau», die den Verein finanziell entlasten sollte, findet nicht die nötige Unterstützung. Der Verein verfügt über kein nennenswertes Vermögen und hat hohe laufende Kosten für die Instandhaltung des Freilichttheater-Geländes.

### Zukünftige Perspektiven

Um die Existenz der Tellspiele zu sichern, sind nachhaltige Lösungen und höhere Zuschauerzahlen nötig. Der Verein hofft, durch die neue Inszenierung wieder mehr Besucher anzuziehen und damit finanziell unabhängig zu werden. Präsident Pascal Minder betont, dass ohne dauerhafte Unterstützung durch die öffentliche Hand die Zukunft der Tellspiele ungewiss bleibt.



Vorstandsmitglied Peter Schlunegger führt Interessierte hinter die Kulissen



Zwei Rinder bei ihrem Kurzauftritt



Coucou, eines der 18 Pferde

### Fazit

Die Tellingspiele Interlaken stehen vor einer entscheidenden Phase. Der Mut zu Veränderungen und die Einführung von Robin Hood als neuer Hauptfigur sind ein Versuch, das traditionsreiche Theater zu retten. Es bleibt abzuwarten, ob diese Neuausrichtung langfristig Erfolg haben wird und ob die benötigte finanzielle Unterstützung gefunden werden kann, um die Tradition der Tellingspiele fortzuführen.



Standing Ovation zum Schluss © alle Bilder Orith Tempelman

# Augentäuschung – Textile Effekte und ihre Imitation

**Was ist es nun? Ein Samt, eine Stickerei, eine Malerei?** In der diesjährigen Sonderausstellung der Abegg-Stiftung in Riggisberg (vom 28. April bis 10. November 2024 täglich 14.00 bis 17.30 Uhr) ist nicht alles so, wie es auf den ersten Blick scheint. Die ausgestellten Stoffe, Stickereien, Wandbehänge und Gewänder aus dem 4. bis 17. Jahrhundert sind Paradebeispiele textiler Augentäuschung.

Plinius d. Ä. (gest. 79) berichtet in seiner Naturgeschichte von einem Malerwettbewerb, in dem Zeuxis von Herakleia Trauben malte, die so echt wirkten, dass Vögel herbeiflogen und nach ihnen pickten. Das Werk des Parrhasios aus Ephesos hingegen zeigte einen Vorhang. Dieser war so täuschend echt gemalt, dass Zeuxis ungeduldig verlangte, ihn beiseitezuschieben, um das eigentliche Bild dahinter betrachten zu können.

Seit der Antike ist die perfekte Nachahmung der Natur Ausdruck höchsten künstlerischen Könnens. Kostbare Stoffe mit ihren goldglitzernden Effekten und ihren seidig schimmernden Oberflächen eignen sich besonders gut, um die malerische Darstellungskompetenz unter Beweis zu stellen. Doch nicht nur in der Malerei, auch in den verschiedenen textilen Techniken – etwa Wirkerei, Weberei, Zeugdruck und Stickerei – suchte man mit jeweils eigenen Mitteln, Textilien anderer Gattungen darzustellen oder deren Effekte zu imitieren. Während das Thema Trompe-l'œil in der Malerei in den letzten Jahrzehnten weitreichende Beachtung gefunden hat, widmet die Abegg-Stiftung in Riggisberg nun zum ersten Mal der Darstellung von Textilien und deren besonderen Merkmalen in den textilen Künsten eine eigene Ausstellung.

## Textilien im Textil

Wie wird ein Textil dargestellt? Woran erkennt man beispielsweise einen kostbaren Seidenstoff? Diesen Fragen widmet sich der erste Teil der Sonderausstellung. Bei der Abbildung von Textilien tragen unterschiedliche Farb- und Glanzwerte sowie das Muster bzw. der Musterrapport dazu bei, die Materialqualität eines Stoffes wiederzugeben. Ein gutes Beispiel dafür ist das rote Gewand eines jungen Mannes auf einer Wollwirkerei.



**Ausschnitt aus einer Minneszene, Strassburg, 1500–1510, Wollwirkerei**  
Das Muster des roten Gewandes zeigt an, dass das dargestellte Gewebe auf einem komplexen Webstuhl entstanden ist. Seit der Antike werden mit grosser Fertigkeit kostbare Textilien im Textil dargestellt, wie hier der Seidendamast in dieser Wirkerei.

Alle Bilder: © Abegg-Stiftung / Christoph von Viràg

Das dargestellte Muster zeigt an, dass das Gewebe auf einem komplexen Webstuhl entstanden ist. Dank der prä-

zisen Wiedergabe lässt sich sogar bestimmen, welche Gewebeart gemeint ist. Solche symmetrischen Muster aus

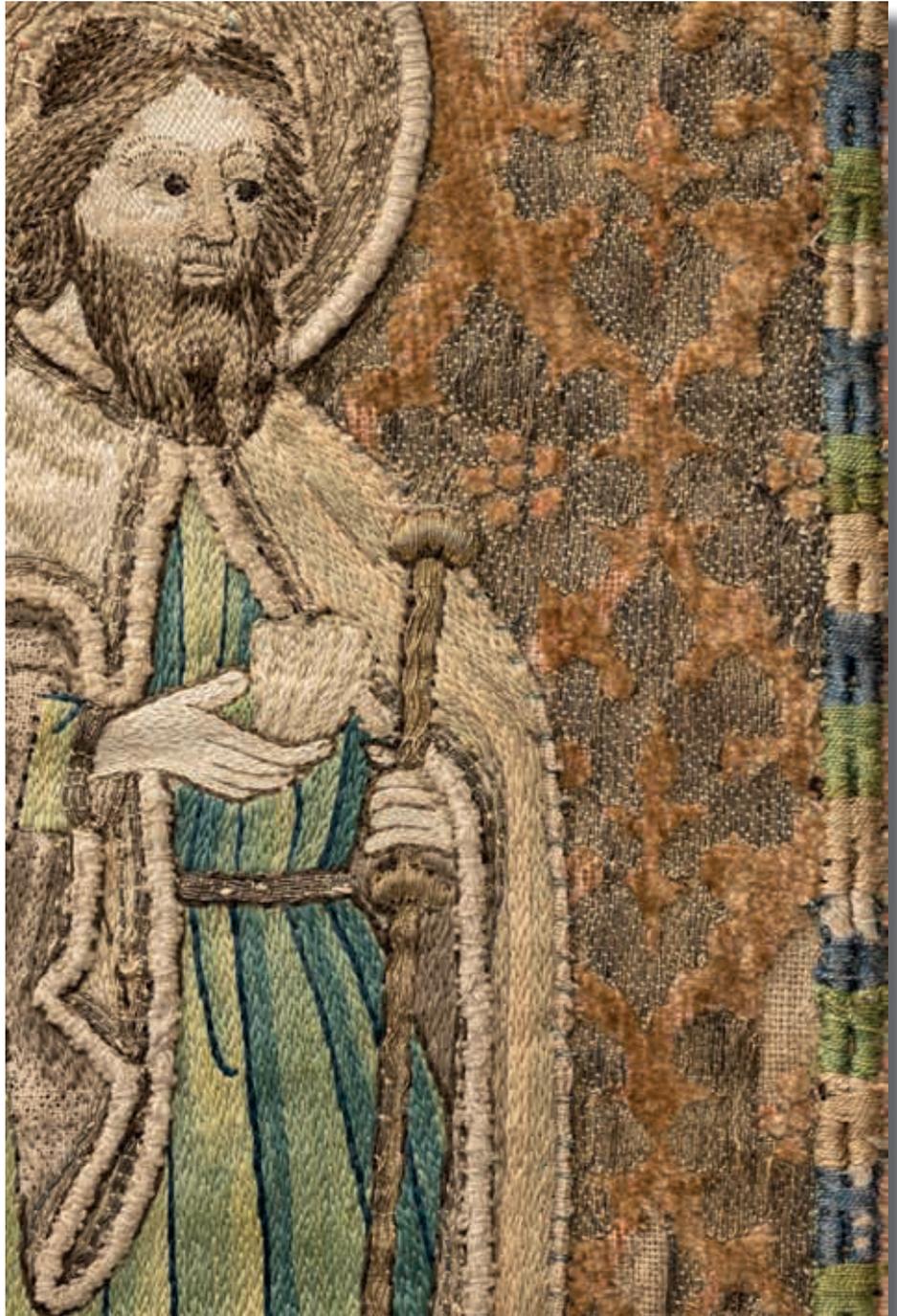


**Gewebefragment mit Palmettmuster**  
China, 14.–15. Jh., Seidengewebe. Stoffe wie dieser kostbare Seidendamast aus China eigneten sich wegen ihrer unterschiedlichen Farb- und Glanzwerte besonders gut, die illusionistische Darstellungskompetenz unter Beweis zu stellen.

floralen Motiven sind typisch für Seidendamaste des 14. und 15. Jahrhunderts, wie ein unmittelbar neben der Wirkerei ausgestellt Gewebeabschnitt veranschaulicht. Diese Gegenüberstellung zeigt auf eindrückliche Weise, wie exakt die Umsetzung gelang. Die Ausstellung präsentiert mehrere derartige Paare, so dass man Vorbild und Abbild miteinander vergleichen kann.



**Darstellung eines roten Samtes (Detail einer Tapissiererei)** Brüssel, frühes 16. Jh. Wirkerei mit Seiden-, Gold-, Silber- und Wollfäden. Mit Wollfäden in vier Rottönen sowie mit Goldfäden erzeugten die Weber dieser Tapissiererei das charakteristische Aussehen eines Samtes. Sogar die für das Gewebe typische grüne Webkannte wurde imitiert.



**Hl. Jakobus**

**Östliches Mitteleuropa, 1460–1470. Stickerei mit Gold- und Seidenfäden**  
Hinter dem Apostel auf diesem gestickten Besatz eines Messgewandes imitiert die Stickerei einen Samtgoldstoff. Es ist eines der seltenen Beispiele mit einem gestickten Flor.

### Textile Nachahmung

Die Darstellung von Textilien im Textil hat den Vorteil, dass textile Effekte nicht nur abgebildet, sondern auch ihre Strukturen nachgeahmt werden können. Genau um dieses Thema geht es im zweiten Teil der Ausstellung. Ein edler grün-goldener Chormantel scheint aus einem Samtgoldstoff gefertigt zu sein. Erst bei genauerem Hinschauen wird klar, dass es sich zwar um einen Samt handelt, aber dass sein goldenes

Muster nicht im Webvorgang realisiert wurde, sondern aufgestickt ist. Das charakteristische Aussehen der einen textilen Technik wird augentäuschend in der anderen imitiert. Überrascht stellt man deshalb immer wieder fest, dass bei den ausgestellten Exponaten nicht alles so ist, wie es auf den ersten Blick scheint. So auch bei einem Kaselkreuz aus dem 15. Jahrhundert, dessen beigeroter Grund samtartig wirkt. Tatsächlich wird hier ein Samt imitiert – eines der seltenen Beispiele mit ge-

sticktem Flor. Samtgewebe zählten zu den teuersten Stoffen ihrer Zeit, da für die Herstellung eines Flors etwa sechsmal mehr Material benötigt wurde als für ein Gewebe ohne Flor. Die Nachahmung solcher Stoffe ist aber keinesfalls ein preiswerter Ersatz. Vielmehr generiert das kunstvolle Spiel mit den textilen Werkmaterialien einen Eigenwert. Ein kurzer Film erläutert die Herstellung eines Samtstoffes und zeigt im Gegensatz dazu das Stickten eines Flors.

### Textile Trompe-l'œils

Eine Tulpe und eine Nelke sind zusammen mit weiteren Blumen in einem chinesischen Porzellantkrug arrangiert. Eine bekannte Bildkomposition gemalter Stillleben. Aber der Anschein täuscht, handelt es sich doch in diesem Fall um eine Stickerei. Der Amsterdamer Sticker Anthonij Janssen – er hat sein Werk selbstbewusst signiert – tritt mit diesem Meisterstück in einen Wettstreit mit seinen malenden Kollegen. Textile Augentäuschungen fordern im letzten Teil der Ausstellung ein waches Auge. Elemente, die sowohl dem Bildraum als auch dem Raum der Betrachtenden zugeordnet werden können, führen gewollt zu Irritationen und animieren dazu, genau hinzuschauen. Motive wie Rahmen, Fenster oder Vorhänge vermögen die beiden Räume zu verbinden. So beispielsweise bei einer Brüsseler Tapisserie aus dem 16. Jahrhundert. Um die paradiesische Landschaft mit Maria und dem Christuskind verläuft ein Rahmen mit Blumen und Vögeln, der wiederum von einem roten Streifen umschlossen ist. Es scheint, als wäre das gerahmte Bild auf einem Samt platziert worden. Bei einem Samtgewebe wirkt der Flor je nach Winkel des auftreffenden Lichts als dunkle Farbe oder als schimmernder Reflex. In der Wirkerei wird diese charakteristische Wirkung durch Wollfäden in vier Rottönen sowie mit Goldfäden erzeugt. Sogar die für Samte typische grüne Webkante wurde bei der illusionistischen Darstellung des Stoffes umgesetzt. Das Textil im Textil fungiert hier zugleich als Schwellenmotiv und Würdeformel für das kostbare textile Andachtsbild. Wer genau hinschaut, wird mit visuellem Vergnügen belohnt.



Gesticktes Blumenstillleben

Amsterdam, sig. Anthonij Janssen, um 1650. Stickerei mit Seidenfäden. Textile Augentäuschungen wie dieses gestickte Stillleben veranschaulichen, wie illusionistisch textile Techniken eingesetzt werden können. Selbstbewusst tritt hier der Amsterdamer Sticker Anthonij Janssen in einen Wettstreit mit seinen malenden Kollegen.



Detail eines Chormantels  
Samt: Italien / Stickerei: Spanien (?), 1430–1450. Samt mit ausgespartem Schrägrankenmuster, Stickerei mit Goldfäden. Bei diesem grünen Seidensamt ist das goldene Muster aufgestickt und nicht gewebt. Das charakteristische Aussehen einer Goldbrochierung wird hier augentäuschend durch Stickerei imitiert. ◆

# Das zweite Leben der Dinge. Stein, Metall, Plastik

Landesmuseum Zürich | 14.6.2024 - 10.11.2024

**Reparatur, Wiederverwendung und Umnutzung: Eine neue Ausstellung im Landesmuseum Zürich wirft einen Blick auf die Methoden der Kreislaufwirtschaft – von der Steinzeit bis in die Gegenwart.**

Obwohl der Begriff relativ jung ist, gibt es die Kreislaufwirtschaft schon seit Beginn der Menschheitsgeschichte. Unsere Vorfahren haben zwar auch Abfall produziert und die Umwelt verschmutzt. Doch vor der heutigen Wegwerf- und Konsumgesellschaft bestimmten Mangel und Knappheit, wie mit Gegenständen und Ressourcen umgegangen wurde. Wo immer möglich, wurde recycelt, repariert, umgearbeitet oder weiterverwendet.

Durch die Präsentation von Objekten, die geflickt, wiederverwendet und über Generationen hinweg geschätzt wurden, ermöglicht die Ausstellung, das Bewusstsein für den Wert eines zweiten Lebens der Dinge zu schärfen.

Belege für die Umnutzung von Materialien finden sich bereits in der Steinzeit.



**Der Schweizer Künstler Jean Tinguely sammelte Dinge auf Schrottplätzen und Müllhalden und konstruierte daraus seine von Dada inspirierte Kunst. Die meisten seiner Skulpturen enthalten einen Elektromotor, damit sie sich bewegen und – als ein wesentliches Element seiner Kunst – auch Geräusche hervorbringen. Heureka, Skulptur aus Eisenschrott, Jean Tinguely (1925-1991), Zürich, 1963-1964, Fotografie.**

© Schweizerisches Nationalmuseum

Beschädigte Silexklingen oder Äxte aus Felsstein warf man nicht weg, sondern formte sie um, damit sie weiterverwendet werden konnten. Später waren es Gefässe, Schmuck, Geräte oder Skulpturen aus Bronze, die man in Depots sammelte und einschmolz, um daraus beispielsweise Münzen und Waffen herzustellen. Es gibt dann auch Objekte, die unverändert blieben, aber von Generation zu Generation weitergegeben und genutzt wurden. Dazu gehört zum Beispiel eine Wiege aus dem 17. Jahrhundert, die zahlreichen Mitgliedern der Zürcher Familie Wasser als erste Schlafstätte gedient haben dürfte.

Auch Textilien nutzten die Menschen vor der industriellen Massenproduktion bis sie zerfielen und unbrauchbar wurden. Hausherrn gaben ihr Kleider an die Angestellten weiter, danach nutzte man die Textilfetzen als Lumpen, für die Papierproduktion oder gar als Toilettenpapier. Ebenso erhielten besonders kostbare Kleider nach dem Gebrauch durch Adelige eine neue Funktion in Kirchen und Klöstern als liturgische Gewänder, Marienkleidchen, Altartücher oder zum Einwickeln von Reliquien. Zeitgenössische Modedesigner und Modedesignerinnen werten Altes mittels Upcycling auf oder verwenden Abfallmaterialien, um daraus neue Kleidung und Accessoires zu schaffen.

Vor dem 20. Jahrhundert war die Ressourcenknappheit der Treiber für die Entwicklung von Strategien zur Wie-



**Dieser mittig auseinandergebrochene Keramikteller wurde mittels Metallklammern geflickt. Zunächst bohrte man Löcher, um die Klammern anzubringen. Danach konnten Löcher und Risse mit Kitt abgedichtet werden. Auf ähnliche Weise wurden Keramikgefässe schon in prähistorischer Zeit repariert. Langnau im Emmental BE, um 1800-1830.**

© Schweizerisches Nationalmuseum

der-, Weiterverwendung oder Umnutzung. Heute sind es Überproduktion und Umweltverschmutzung, die uns zwingen, uns Gedanken über die Kreislaufwirtschaft zu machen. Dabei können neue Technologien Chancen bieten: Das Internet ermöglicht den Tausch und Weiterverkauf von gebrauchten Gegenständen.

Auch die Ausstellung selbst leistet ihren Beitrag. Viele der Bauelemente stammen aus vergangenen Ausstellungen oder können in künftigen wiederverwendet werden. Die Ausstellung ist vom 14. Juni bis 10. November 2024 im Landesmuseum Zürich zu sehen. Danach reist sie weiter ins Forum Schweizer Geschichte Schwyz, wo sie vom 7. Dezember 2024 bis 27. April 2025 gezeigt wird. ◆

# «weltweit unterwegs»: neuer Themenweg über Mobilität und Migration

Eine Zusammenarbeit von Helvetas und dem Freilichtmuseum Ballenberg

Migration ist ein aktuelles Thema. Dem widmet sich ein neuer Themenweg – ohne Berührungsängste, differenziert, auf überraschende Art und Weise. Am Donnerstag, 11. April 2024, hat eines der meistbesuchten Schweizer Museen seine Türen zur neuen Saison geöffnet: das Freilichtmuseum Ballenberg bei Brienz (BE). Es vermittelt Einblicke in das ländlich-gewerbliche Alltagsleben in der Schweiz. Mit dem Jahresthema 2024 «weltweit unterwegs» widmet es sich Geschichten vom Aufbruch und Ankommen, einem globalen Phänomen. In einigen der Häuser auf dem Ballenberg lebten ursprünglich Menschen, die ihr Daheim verliessen oder die gar nie sesshaft waren.



© FLM Ballenberg\_Helvetas\_Nadja Buser

## Über den Tellerrand hinaus – ganz konkret

Das Freilichtmuseum Ballenberg will diesen noch wenig bekannten Geschichten jetzt Gehör verschaffen und sie in einen zeitgenössischen, globalen Zusammenhang stellen. Gemeinsam mit Helvetas, der Schweizer Organisation für Entwicklungszusammenarbeit und Humanitäre Hilfe, blickt das Museum darum über die Schweiz hinaus und rückt mit «weltweit unterwegs» die Welt in den Fokus. Die Besuchenden erkunden dank Video-, Audio- und Fotogeschieden entlang eines Spazierweges Schicksale von Menschen, die unterwegs sind: lokal und global, früher und heute. Helvetas setzt den geografi-

schen Schwerpunkt auf den globalen Süden, wo mehr Menschen als sonst wo migrieren. Historische Geschichten aus der Schweiz und zeitgenössische aus dem globalen Süden vermitteln Gründe für Migration und Mobilität sowie deren Potentiale und Risiken.

Es handelt sich um eine Co-Produktion des Freilichtmuseums Ballenberg und der NGO Helvetas, umgesetzt in Form von sieben Stationen in historischen Häusern sowie einer zentralen Installation in der Geländemitte. Zum Beispiel das Wohnhaus von Lancy, das dem wohlhabenden Landwirt Joseph Guillierme gehörte: Er reiste Mitte des 18. Jahrhunderts nach Preussen, Frankreich und in die Nie-

derlande, bildete sich dort weiter und setzte danach neue Obstanbaumethoden in der Schweiz um. Als zeitgenössisches Pendant erzählt die venezolanische Ärztin Aixa Cayupare Dasilva, wie sie nach Peru migrierte und welche Rolle Bildung dabei spielte.

## Spielerischer Zugang und Fakten

Parallelen und Unterschiede zwischen den historischen und zeitgenössischen Lebensgeschichten werden erkennbar, Fakten und Hintergrundinformationen betten die exemplarischen Erzählungen in den Kontext ein. Die Stationen auf dem Weg thematisieren die wichtigsten Migrationsgründe: Arbeit, Bildung, Krieg



Cugnasco, 1905. Heute erhaltene Fotos zeigen meist die Menschen, die zu Hause geblieben sind, hier die Familie von Amadeo Giulieri, einem Neffen von Giuseppe Antonio. © Famiglia Calzascia, Cugnasco

und Repression, Klimawandel, Wanderweidewirtschaft, Liebe und Familie. An Mitmachstationen im Freien können sich die Besuchenden spielerisch mit dem Unterwegssein auseinandersetzen und Fragen zur eigenen Herkunft, Mobilität und Zugehörigkeit beantworten. Der Weg inspiriert die Besuchenden zum Nachdenken und Dialog.

Die historische Welt der Schweiz, die das Freilichtmuseum Ballenberg zeigt, war mobiler und von weltweiten Einflüssen viel geprägter, als das Image es vermuten lässt. Unterwegssein war früher und ist heute ein übliches, weltweites Phänomen. Das zeigen der Ballenberg und Helvetas

gemeinsam: Anhand von historischen Erzählungen und zeitgenössischen Geschichten lassen sich auch spannende Vergleiche ziehen.

Der Themenweg erstreckt sich über sieben Ausstellungsstationen in historischen Häusern. Innerhalb der Haus-einrichtungen begegnet das Publikum Geschichten von Menschen aus diesem konkreten Haus bzw. der jeweiligen Region. Dazu präsentiert Helvetas jeweils die Geschichte einer heute lebenden Person aus einem der zahlreichen Helvetas-Partnerländer.

### Geschichte in die Vergangenheit

Eine Station auf dem Themenweg

«weltweit unterwegs» führt Sie nach Cugnasco ins Tessin. Hunger und Armut zwangen damals viele Schweizerinnen und Schweizer in andere Länder auszuwandern, so auch Giuseppe Antonio Giulieri. Er wanderte 1889 aus dem Tessin in die USA aus, um dort nach neuen Möglichkeiten zu suchen. Seine Geschichte widerspiegelt das Schicksal vieler Tessiner Familien, die sich entschieden haben, in der Fremde Arbeit zu suchen. Jahrzehnte später kehrte Giuseppe Antonio in sein Heimatdorf zurück. Dort stellte er fest, dass sich wenig verändert hatte – und dass die Auswanderung einen hohen Preis für die Region hatte, die dadurch viele Arbeitskräfte und innovative Köpfe verlor. ◆



### Analyn und Mburu schreiben mit Ihrer Hilfe.

CO-OPERAID ermöglicht Kindern aus armen Familien in Afrika und Asien, eine Schule zu besuchen. Danke für Ihre Spende!  
PC 80-444-2



**CO:OPERAID**  
Bildung für Kinder in Afrika und Asien

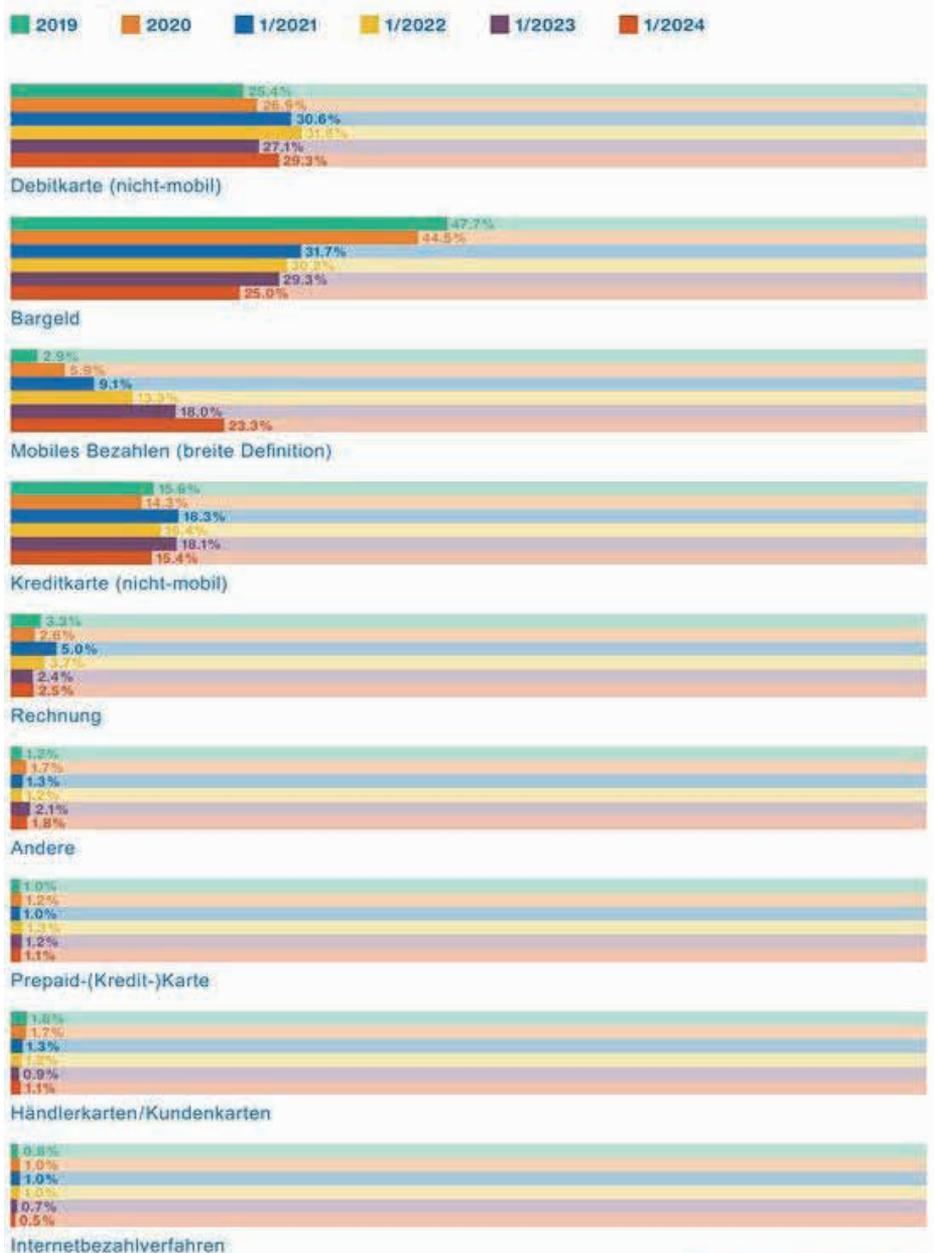
# Bargeld wird deutlich weniger oft genutzt

**Manuel Martin** Corporate Communications ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Die Schweizer Bevölkerung nutzt erstmals seit der Coronapandemie wieder deutlich weniger oft Bargeld. Mobiles Bezahlen wächst hingegen stetig und wird fast so häufig eingesetzt wie Bargeld. Zudem baut die Debitkarte ihren Vorsprung als beliebtestes Zahlungsmittel weiter aus, zeigt der Swiss Payment Monitor der ZHAW und der Universität St. Gallen.

Der Anteil der Bargeldzahlungen geht in der Schweiz erstmals seit dem Ausbruch der Coronapandemie im Jahr 2020 wieder deutlich zurück (-3,2 Prozentpunkte). Bargeld bleibt aber mit einem Viertel der Anzahl Transaktionen auf dem zweiten Platz der Zahlungsmittel – dies jedoch nur noch knapp vor Zahlungen mit mobilen Geräten wie Mobiltelefon, Tablet oder Smartwatch (23,3 Prozent). Am häufigsten bezahlt wird weiterhin mit der Debitkarte (29,3 Prozent), welche ihre Spitzenposition ausbauen konnte. Das zeigt der zum zehnten Mal durchgeführte Swiss Payment Monitor der ZHAW School of Management and Law und dem Center for Financial Services Innovation der Universität St. Gallen. Für die Untersuchung wurden im Oktober und November 2023 rund 1700 Personen repräsentativ für die ganze Schweiz befragt.

Zahlungsmittel nach Transaktionsanteil gemäss Gesamtmarkt



Zahlungsmittel nach Transaktionsanteil gemäss Gesamtmarkt © ZHAW



Ihre Spende schafft Glücksmomente

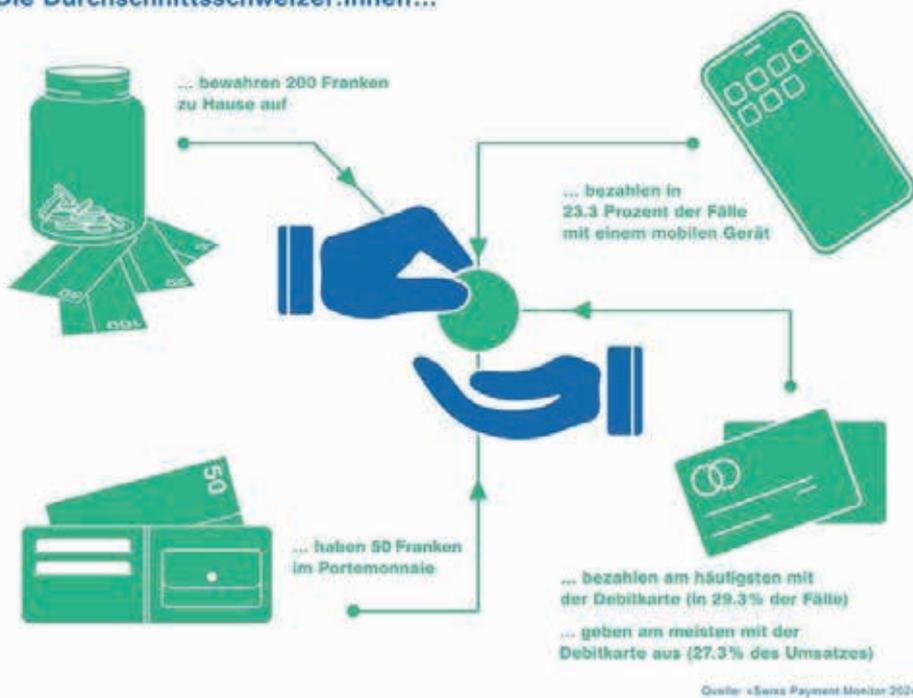
Spendenkonto

CH41 0900 0000 6003 7169 3

Schweizer Palliativstiftung für Kinder und junge Erwachsene



## Die Durchschnittsschweizer:innen...



Zahlungsverhalten der Durchschnittsschweizer ©ZHAW

### Debitkarte legt bei Zahlungen vor Ort zu

Bei Zahlungen vor Ort festigt die Debitkarte als Abrechnungsprodukt ihre Spitzenposition deutlich, und zwar sowohl beim Umsatz mit einem Anteil von 41,2 Prozent (+3,5 Prozentpunkte) als auch bei der Anzahl Transaktionen mit 37 Prozent (+2,1 Prozentpunkte). Die Kreditkarte folgt im sogenannten Präsenzgeschäft mit einem Umsatzanteil von 29,1 Prozent (-3,2 Prozentpunkte) auf Platz zwei und auf Platz drei gemessen an der Anzahl Transaktionen mit 21,6 Prozent (-0,4 Prozentpunkte). Dabei werden Zahlungen mit E-Wallets wie Apple Pay, Samsung Pay oder Google Pay, bei denen eine Debit- oder Kreditkarte hinterlegt ist, mitgezählt. «Mittlerweile wird rund jede dritte Kreditkartenzahlung und 13 Prozent aller Debitkartenzahlungen mobil mit hinterlegten Zahlungskarten durchgeführt, beispielsweise via Apple Pay, Samsung Pay oder Google Pay», sagt ZHAW-Zahlungsmittelexperte Marcel Stadelmann.

Mit einem Anteil von 29,2 Prozent (-2,9 Prozentpunkte) wird vor Ort weiterhin am zweithäufigsten mit Bargeld bezahlt. Mit dem Bankkonto verknüpfte Twint-Zahlungen – also mit mobilem Bezahlen im eigentlichen Sinn – legen im Präsenzgeschäft nach dem

starken Wachstum zwischen November 2022 und Mai 2023 nur noch leicht zu auf einen Anteil von 7,2 Prozent (+0,3 Prozentpunkte).

### Einstellung zur Bargeldabschaffung polarisiert

Der Grossteil der Schweizer Bevölkerung bewertet den Zugang zu Bargeld in ihrem Alltag als eher gut (53 Prozent) bis sehr gut (32 Prozent). Lediglich 15 Prozent beurteilen ihn insgesamt als eher schlecht (13 Prozent) bis sehr schlecht (2 Prozent). Fast die Hälfte der Befragten ist jedoch der Meinung, dass sich der Bargeldzugang in den letzten Jahren zumindest etwas (36 Prozent) oder sogar stark (10 Prozent) verschlechtert hat. «Die subjektive Wahrnehmung der Schweizer Bevölkerung deckt sich mit objektiven Messgrössen zum Bargeldzugang», erklärt Tobias Trütsch, Zahlungsökonom der Universität St. Gallen.

Die Einstellung zu einer möglichen Abschaffung von Bargeld ändert sich stetig: Der Anteil derer, die sich weder für noch gegen eine Abschaffung aussprechen, sinkt kontinuierlich. Eine Zunahme auf mittlerweile 44,3 Prozent zeigt sich stattdessen beim Anteil der Bevölkerung, der sich klar gegen eine Abschaffung von Bargeld ausspricht. Ältere Befragte lehnen eine

Bargeldabschaffung stärker ab. Hingegen ist in den jüngeren Altersklassen ein deutlicherer Anstieg der Ablehnung zu verzeichnen. «Interessant ist, dass sich immer mehr Befragte gegen eine Abschaffung von Bargeld aussprechen, dieses aber gleichzeitig immer seltener zum Bezahlen benutzt wird», beobachtet Tobias Trütsch.

### Bargeldannahmepflicht wird befürwortet

Die Einführung einer Annahmepflicht für Bargeld in der Schweiz wird von einer Mehrheit von 61 Prozent begrüsst. Etwas weniger als jeder fünfte Befragte spricht sich dagegen aus. Demgegenüber wird eine Annahmepflicht für bargeldlose Zahlungsmittel von 41 Prozent der Befragten befürwortet und von 37 Prozent abgelehnt. «Aus den Rückmeldungen zu den Gründen geht hervor, dass die Befürworter die individuelle Wahlfreiheit des Zahlungsmittels aus Sicht der Konsumenten am höchsten gewichten», sagt Marcel Stadelmann.

### Swiss Payment Monitor

Der Swiss Payment Monitor erscheint halbjährlich, um die Entwicklungen im Zahlungsverhalten der Schweizer Bevölkerung zeitnah abzubilden. Er wurde im Jahr 2018 erstmals veröffentlicht und basiert einerseits auf repräsentativen Umfragedaten einer Online- und Tagebuchehebung sowie andererseits auf öffentlichen Daten der Schweizerischen Nationalbank. Von Mitte Oktober bis Mitte November 2023 wurden rund 1700 Personen ab 18 Jahren aus allen drei Landesteilen zu ihren Zahlungsgewohnheiten und Einstellungen gegenüber neuen Zahlungsmitteln repräsentativ befragt. Der Swiss Payment Monitor wird vom Swiss Payment Research Center der ZHAW School of Management and Law und dem Swiss Payment Behaviour Lab der Universität St. Gallen herausgegeben. Die Studie wird finanziert durch die beiden Forschungsinstitutionen, die Swiss Payment Association (Branchenorganisation aller grossen Schweizer Herausgeber von Kreditkarten der internationalen Kartenorganisationen) sowie die Industriepartner Nexi und Worldline. ◆

# 5 Dinge, auf die Sie achten sollten, bevor Sie Online-Bedingungen zustimmen

Wussten Sie, dass 91 % der Amerikaner Online-Bedingungen zustimmen, ohne sie überhaupt zu lesen? Bei den Europäern wird es nicht viel anders sein. Wir alle haben schon einmal das «Ich stimme zu»-Kästchen angekreuzt, ohne wirklich darüber nachzudenken. In der heutigen digitalen Ära werden diese Online-Vereinbarungen zur unsichtbaren Tinte, mit der wir bedeutende Teile unserer Cyber-Rechte festlegen, nur um sie dann zu blass zum Entziffern zu machen.

Jason Adler, ein erfahrener Softwareentwickler bei Repocket, erklärt: «Indem Sie auf «Zustimmen» klicken, unterzeichnen Sie im Grunde einen rechtsgültigen Vertrag. Diese Vereinbarungen können Ihren Datenschutz, Ihr geistiges Eigentum oder Ihre finanzielle Haftung beeinflussen. Daher ist es klug zu wissen, was Sie eigentlich zustimmen.»

## Entschlüsselung der unsichtbaren Tinte

Online-Vereinbarungen können wie komplizierte, mit juristischem Fachjargon gespickte Dokumente wirken. Die Realität ist jedoch, dass in diesen wortreichen Klauseln oft die von der Website oder Anwendung gesuchten Berechtigungen verborgen sind. Dazu gehören der Zugriff auf persönliche Daten, das Recht auf Offenlegung, Änderung und sogar der Ausschluss von Rechtsmitteln. Daher rät Jason Adler: «Online-Vereinbarungen sind Verträge, nicht anders als das Unterzeichnen eines rechtlichen Dokuments. Daher ist es unerlässlich, die detaillierten Bedingungen zu verstehen, bevor Sie zustimmen.»

### Zu den wichtigen Aspekten, die Sie beachten sollten, gehören:

**Dateneigentum:** Wem gehören die Daten, die Sie auf der Seite eingeben oder erzeugen? Gewährt die Vereinbarung dem Unternehmen umfassende Berechtigungen für alle Ihre Daten oder nur für einige?

**Datennutzungsbedingungen:** Wie wird Ihre Daten genutzt? Werden Ihre Daten für Marketing oder andere Zwecke verwendet, denen Sie nicht zugestimmt haben?

**Kündigungsklauseln:** Können Sie den Vertrag jederzeit kündigen? Was passiert

mit Ihren Daten nach der Kündigung?

**Rechtlicher Rückgriff:** Erlaubt die Vereinbarung rechtliche Schritte, wenn etwas schief läuft?

**Änderungen der Bedingungen:** Kann das Unternehmen die Vereinbarung ändern, nachdem Sie zugestimmt haben? Müssen Sie Sie über diese Änderungen informieren?

### Verstehen Sie zuerst, bevor Sie das «Zustimmen»-Kästchen ankreuzen

Wie Jason Adler betont: «Online-Vereinbarungen, so komplex und schwer zu navigieren sie auch sein mögen, sollten nicht ohne gründliches Verständnis abgetan werden.» Forschungen zeigen, dass es 76 Arbeitstage dauern würde, wenn die durchschnittliche Person jede Datenschutzrichtlinie lesen würde, die ihr in einem Jahr begegnet. Adler versichert uns jedoch, dass das Lesen dieser Bedingungen uns auf unerwartete Weise nützen kann. Jason gibt einige praktische Tipps zum Verstehen dieser scheinbar komplexen Dokumente:

**Nehmen Sie sich Zeit:** Hetzen Sie nicht durch die Vereinbarung, nehmen Sie sich genügend Zeit, um jede Klausel zu verstehen.

**Nutzen Sie Online-Ressourcen:** Sie können kostenlose Online-Tools nutzen, um komplexe Vertragssprachen in Laiensprache zu vereinfachen und zu erklären.

**Suchen Sie nach Zusammenfassungen:** Viele Seiten bieten eine Zusammenfassung der Bedingungen. Wenn verfügbar, lesen Sie diese und machen Sie sich ein Bild davon, was Sie eigentlich zustimmen.

**Suchen Sie rechtlichen Rat:** Wenn Sie es mit einer Vereinbarung zu tun haben, die erhebliche Auswirkungen ha-

ben könnte, wie z. B. die Offenlegung von Daten oder finanzielle Verpflichtungen, könnte es sich lohnen, rechtlichen Rat einzuholen.

**Kennen Sie Ihre Rechte:** Machen Sie sich mit den grundlegenden digitalen Rechten vertraut, um zu wissen, was in einer Vereinbarung stehen sollte und was nicht.

**Achten Sie auf Warnsignale:** Seien Sie wachsam für Bedingungen, die Rechte an Ihren Inhalten beanspruchen oder die Möglichkeit, Ihre Daten ohne Ihre ausdrückliche Zustimmung an Dritte weiterzugeben.

**Prüfen Sie auf Aktualisierungen:** Adler schlägt vor: «Behalten Sie immer Änderungen der Bedingungen im Auge. Unternehmen aktualisieren oft ihre Vereinbarungen, was Ihre Rechte oder ihre Pflichten erheblich verändern kann.»

## Der letzte Klick

Das Zeitalter der Digitalisierung hat uns schnell in ein Zeitalter der Online-Vereinbarungen gedrängt, die Bequemlichkeit garantieren, aber oft auf Kosten der transparenten Weitergabe von Informationen. Jason Adler macht einen letzten eindringlichen Appell: «Denken Sie daran, dass die Wahl oft in unseren Händen liegt. Lassen Sie uns nicht die Architekten unseres Unglücks sein, indem wir gedankenlos Bedingungen zustimmen, die wir nicht kontrolliert haben.»

**Fragen Sie sich vor dem letzten Klick:** «Verstehe ich, was ich zustimme?» Wenn wir uns über diese Vereinbarungen informieren, werden wir von passiven Akzeptanten der Bedingungen zu informierten Verbrauchern und befähigen uns, sicher und geschützt in der digitalen Welt zu navigieren. (<https://repocket.co/>) ◆



Die Aktienkurse von Unternehmen, deren CEOs Empathie zeigten, entwickelten sich besser als diejenigen von Unternehmen, deren CEOs sich nicht zu den Auswirkungen der Pandemie äusserten. (Bild: istock.com/Rasi Bhadramani)

# Unternehmen mit empathischen CEOs haben höhere Aktienkurse

uzh. Ein fürsorglicher Führungsstil zahlt sich aus: Eine Studie der Universität Zürich zeigt einen Zusammenhang zwischen mitfühlenden Aussagen von CEOs und dem Aktienkurs des jeweiligen Unternehmens. Die Forschenden analysierten Daten von Telefonkonferenzen zwischen CEOs und Finanzanalyst:innen während der COVID-19-Pandemie.

Die COVID-19-Pandemie löste eine beispiellose Finanzkrise aus. Zwischen dem 24. Februar 2020 und dem 20. März 2020 brach der Wert von US-Unternehmen an der Börse erheblich ein und übertraf damit den Rückgang während der Finanzkrise von 2008-2009.

Zu Beginn der Pandemie machten mehrere CEOs in Telefonkonferenzen mit Finanzanalysten Aussagen, die sich nicht direkt auf die aktuelle Geschäftslage bezogen, sondern die Sorge um ihre Mitmenschen zum Ausdruck brachten. Diese Empathie-Bekundungen stehen im Zentrum einer neuen Studie von Forschenden der Universität Zürich, der London School of Economics and Political Science

und der Cambridge Judge Business School.

Die Forschenden analysierten 510 CEO-Telefonkonferenzen von 448 grossen US-Unternehmen während der COVID-19-Pandemie. Trotz der menschlichen Herausforderung, die die Pandemie darstellte, bekundeten darin nur etwa die Hälfte (51,8 %) der CEOs ihre Sorge um das Wohl ihrer Mitmenschen. Darüber hinaus waren die meisten dieser Erklärungen oberflächlich und enthielten keine konkreten Schutz- oder sonstigen Massnahmen. Dennoch entwickelten sich die Aktienkurse dieser Unternehmen besser als diejenigen von Unternehmen, deren CEOs sich nicht zu den Auswirkungen der Pandemie äusserten.

---

**Ich meine, jedes Mal wenn Menschen krank sind oder auf tragische Weise ihr Leben verlieren, ist das ein viel wichtigeres Thema als alles, worüber wir heute berichten. Ich möchte das nur kurz anmerken.**  
**Strauss H. Zelnick, CEO von Take-Two Interactive Software, Inc.**

Äusserung in einer Telefonkonferenz während der COVID-19-Pandemie

---

## Überraschende Wirkung von Lippenbekenntnissen

Erstautorin Lauren Howe war zunächst erstaunt, dass einige CEOs ihre Sorge um die Gesundheit und Sicherheit von Mitarbeitenden, Kunden und

anderen vom Virus Betroffenen in den Telefonkonferenzen zum Ausdruck brachten: «Auf den ersten Blick scheinen diese Aussagen für Finanzanalysten wenig relevant zu sein und sollten sie daher nicht beeinflussen.»

Gleichzeitig sind Telefonkonferenzen eine der wichtigsten Möglichkeiten für Investor:innen, live mit CEOs in Kontakt zu treten. Was die Führungspersonen in diesen Gesprächen sagen und wie sie dies tun, kann die Märkte erheblich beeinflussen. Während einer Krise wie der COVID-19-Pandemie ist es daher plausibel, dass Investoren diesem direkten Austausch zusätzliche Aufmerksamkeit schenken.

In Zahlen ausgedrückt, war eine einzige Fürsorge-Bekundung mit einem Anstieg der kumulierten Renditen um 2,49 Prozentpunkte verbunden. In Anbetracht der Tatsache, dass der durchschnittliche Marktwert des Eigenkapitals der untersuchten Unternehmen bei etwa 3,17 Milliarden US-Dollar lag, führte dieser Effekt dazu, dass nach der Krise etwa 78,9 Millionen US-Dollar des Unternehmenswerts erhalten blieb.

**Offensichtlich macht das Coronavirus die Situation sehr unbeständig. [...] Ich möchte zunächst betonen, dass die Sicherheit unserer Mitarbeitenden, Partner und Kunden unsere oberste Priorität ist.**

**Anders Gustafsson, CEO von Zebra**

Äusserung in einer Telefonkonferenz während der COVID-19-Pandemie

**Bei der Unternehmensführung geht es um Leistung und Menschen**

In weiteren Analysen stellten die Forschenden fest, dass mitfühlende Aussagen während der Krise mit einer geringeren Volatilität der Aktien einhergingen, aber keinen Einfluss auf die Schätzungen der Analysten für die zukünftigen Gewinne hatten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Marktteilnehmenden die zukünftigen Gewinne eines Unternehmens weniger stark diskontieren – und Aktien als weniger risikant einschätzen – wenn der CEO seine mitmenschliche Sorge zum Ausdruck bringt. Dies ist insofern bemerkenswert, als es sich wiederum um allgemeine Erkenntnisse ohne damit verbundene Plä-

ne, Massnahmen oder direkte finanzielle Auswirkungen handelte.

Die Ergebnisse unterstreichen, wie wichtig es ist, dass CEOs in ihrer Kommunikation Menschlichkeit zeigen, und welche Auswirkungen dies auf die Wahrnehmung der Anleger:innen und die Unternehmensleistung hat. CEOs, die nur die Leistung in den Vordergrund stellen, verpassen die Chance, die erwartete Fürsorge für die Menschen zu zeigen. «Bei der Unternehmensführung geht es sowohl um Leistung als auch um Menschen», fügt der Letztautor Jochen Menges hinzu. «Unsere Studie zeigt, dass es sich auszahlt, sich um seine Mitmenschen zu sorgen – auch in Telefonkonferenzen mit Analysten und Investoren, von denen erwartet wird, dass sie sich nur für die Leistung interessieren.»

**Zunächst einmal ist die ganze Coronavirus-Situation eine menschliche Situation. Es ist eine Art menschliche Tragödie.**

**Andrew Anagnost, CEO von Autodesk, Inc.**

Äusserung in einer Telefonkonferenz während der COVID-19-Pandemie ◆

## Die Vielfalt im Arbeitsleben stärken: G-VERSITY präsentiert Ergebnisse

**Die Gleichstellung der Geschlechter und die Wertschätzung von Vielfalt am Arbeitsplatz sind der Schlüssel für eine gerechte Zukunft unserer Gesellschaften: Dies ist die Hauptbotschaft des vierjährigen europäischen Forschungsprojekts G-VERSITY unter Leitung der Universität Bern. Das Netzwerk stellte nun an seiner Abschlusskonferenz Lösungen zum Erreichen dieses Ziels vor.**

G-VERSITY ist ein Forschungsnetzwerk, das Fachwissen bereitstellt, um eine Gleichstellung von Frauen und Männern sowie von sexuellen und geschlechtlichen Minderheitengruppen in Berufen und Positionen zu erreichen, in denen diese Gruppen jeweils noch immer unterrepräsentiert sind. Das Netzwerk hat untersucht, welche Faktoren die schulische und berufliche Laufbahn dieser Gruppen beeinflussen und wie Geschlechtervielfalt im Ar-

beitsleben gefördert werden kann. Die aktuellen Forschungsergebnisse richten sich gleichermaßen an Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft.

**Ein europäisches Grossprojekt**

G-VERSITY wurde 2020 ins Leben gerufen und umfasst Forschungsgruppen in neun europäischen Ländern aus verschiedenen Disziplinen, darunter Psychologie, Pädagogik, Management, Be-

triebswirtschaft, Medien- und Kommunikationswissenschaften, sowie mehrere Partnerorganisationen unter anderem aus der Industrie. Das EU-Förderungsprogramm «Horizon 2020» hat G-VERSITY mit 4,1 Millionen Euro gefördert. Sabine Sczesny vom Institut für Psychologie der Universität Bern hat das Projekt initiiert und koordiniert.

An der Abschlusskonferenz von G-VERSITY – sie fand vom 12. bis 14. Juni

2024 in Bern statt – wurden die Ergebnisse präsentiert. Mehr als 110 Vorträge und Präsentationen zeigten Lösungen auf, wie eine Gleichstellung der Geschlechter erreicht werden kann und die Vielfalt in der Arbeitswelt mehr Wertschätzung erfahren kann.

### Wie Geschlechtervielfalt im Arbeitsleben grundsätzlich gefördert werden kann

«Zuerst geht es immer darum, das Bewusstsein für das Thema zu erhöhen, sei das via Medien oder direkt in Schulen oder Organisationen», sagt die Sozialpsychologin Sabine Sczesny. Wichtig sei «aufzuzeigen, wohin die Kategorisierung nach Geschlecht führt: Einerseits arbeiten Frauen und Männer bislang überwiegend in getrennten Berufsfeldern, andererseits sind mehrheitlich Männer in Führungspositionen tätig.» Die negativen Konsequenzen seien vielfältig und reichten von sexueller Belästigung über ein geschlechtsspezifisches Lohngefälle bis zur Altersarmut von Frauen. Weiterhin sollten stereotype Vorstellungen, wie eine Frau oder ein Mann zu sein hat, abgebaut werden.

### Media Relations

Besonderer Wert sollte auch auf die gesellschaftliche Inklusion von geschlechtlichen und sexuellen Minderheiten gelegt werden, um auch diese Menschen vor negativen Konsequenzen wie Arbeitslosigkeit und Gewaltverbrechen zu schützen.

«Am wirkungsvollsten ist es», so Sczesny, «diesen Stereotypen schon im Elternhaus, im Kindergarten und in der Schule entgegenzuwirken. Zwar haben wir Menschen das Bedürfnis nach Kategorisierung, doch die Kategorien Frau und Mann haben zu strukturellen Diskriminierungen geführt, die es abzubauen gilt.» Ziel in modernen Gesellschaften sei es daher, Vorurteile zu reflektieren und jeden Menschen als Individuum wahrzunehmen, unabhängig von dessen Geschlecht.

### Von der Forschung zur Praxis

Auf der Onlineplattform des Projekts bietet G-VERSITY Leitfäden mit Lö-



**Prof. Dr. Sabine Sczesny ist Professorin für Sozialpsychologie an der Universität Bern und Koordinatorin des vierjährigen Forschungsprojekts «G-VERSITY», das am 14. Juni 2024 mit einer dreitägigen Konferenz in Bern zum Abschluss kam.**

© Universität Bern, Adrian Moser

sungsansätzen für die Praxis an. Diese stehen allen zur Verfügung, die Vielfalt und Inklusion vorantreiben möchten, etwa Schulen, Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber, Gleichstellungsbeauftragte oder Politikerinnen und Politiker. Es gibt beispielsweise Leitfäden zum Thema, wie Unternehmen Geschlechtervielfalt wirkungsvoller kommunizieren können, wie sich die Inklusion unterrepräsentierter Gruppen fördern lässt oder wie sich Schulungen zu Geschlechtervielfalt effektiv umsetzen lassen. Zusätzlich wird dieses Wissen über Medien und Social Media sowie über Vorträge in Firmen und Organisationen europaweit weiterverbreitet.

### Emotionalität in der Kommunikation zu Geschlechtervielfalt

Ein Beispiel für eines der vielen diesen Leitfäden zugrundeliegenden Forschungsarbeiten ist eine Arbeit zur Emotionalität in der Kommunikation zu Geschlechtervielfalt. Um eine vielfältigere Belegschaft anzuziehen und zu halten, ergreifen viele Unternehmen Initiativen zur Förderung der Vielfalt, beispielsweise auf ihren Websites. In seinem Forschungsprojekt untersuchte Vladislav Krivoshechov (*Academy of Sciences of the Czech Republic*) gemeinsam mit Sabine Sczesny an der Universität Bern und in Zusam-

menarbeit mit Sylvie Graf von der Academy of Sciences of the Czech Republic die Wirkung positiver Emotionalität in Diversity-Statements von Unternehmen. Die Analyse der Statements von 600 europäischen Unternehmen zeigte, dass sich diese zwar im Grad der Emotionalität unterschieden, die Unternehmen aber im Durchschnitt hoch emotionale Worte vermieden. Eine weitere experimentelle Studie belegte, dass ein hohes Mass an positiver Emotionalität in Diversity-Statements mehr positive Emotionen auslöst und zu einer positiveren Einstellung gegenüber dem Unternehmen führen. «Hochemotionale Wörter (z. B. leidenschaftlich; glücklich; von ganzem Herzen) in Diversity-Statements sind demnach von entscheidender Bedeutung, wenn Unternehmen ihre Attraktivität für potenzielle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter steigern wollen» sagt Sabine Sczesny. ◆



Wir setzen uns für Präventionsarbeit sowie für die Betroffenen und Angehörigen ein.

Unterstützen Sie uns mit einer Spende. **PC-Konto: 30-674735-4.** Vielen Dank.

# Parapsychologie



## Die Super-Illusion – Bewusstsein als «Konstrukteur»

Ernst Meckelburg

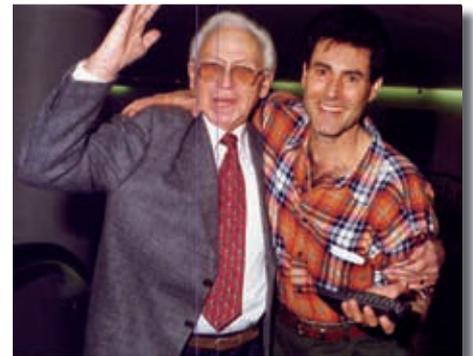
In der vorangegangenen Folge wurde dargelegt: Der Mensch stellt in letzter Konsequenz ein «Schwingungsmuster» dar, ein Frequenzmix, dem ein Bewusstseinskörper holographisch zugeordnet ist. Und diese aus biologischer Materie und Bewusstsein (Information) bestehende Wesenheit «Mensch» ist wiederum mit dem ebenfalls holographisch aufgebauten Kosmos eng verzahnt. Um diese Zusammenhänge besser verstehen zu können, müssen wir uns mit dem in der Folge öfter erwähnten holographischen Prinzip etwas näher befassen.

Der englische Physiker ungarischer Abstammung Dennis Gabor (1900-1979) schuf im Jahre 1947 die mathematische Voraussetzung zur Entwicklung der so genannten Holographie, eine Technik, die sich Überlagerungs-

muster zu Nutze macht, um an jeder beliebigen Stelle im Raum dreidimensionale (3D-) Bilder, die dem Betrachter wie echte Objekte erscheinen, entstehen zu lassen.

Zur Herstellung eines Hologramms wird zunächst ein Laserstrahl in zwei getrennte Strahlen aufgeteilt. Der erste Strahl wird von dem abzubildenden Gegenstand zurückgeworfen. Den zweiten lässt man mit dem reflektierten ersten Strahl zusammentreffen, wobei ein so genanntes Interferenzmuster (Überlagerung) entsteht, das auf einer Filmplatte abgebildet wird. Für den Betrachter dieser Platte hat das Interferenzmuster – es gleicht einer Anordnung konzentrischer Ringe – keinerlei Ähnlichkeit mit dem fotografierten Objekt.

Sobald jedoch ein weiterer Laserstrahl (oder auch helles Licht) den Film durchdringt, erscheint ein 3D-Abbild des Originalobjekts mitten im Projektionsraum. Diese holographische Projektion kann man umrunden und aus verschiedenen Perspektiven betrachten. Fast gespenstisch mutet es an, wenn man die 3D-Projektion zu berühren versucht und feststellen muss, dass man einfach durch sie hindurchgreifen kann, dass an besagter Stelle nichts Materielles vorhanden ist. Wer nicht weiss, dass er ein Hologramm vor sich hat, wird erschrocken ins Leere greifen. Ein Vergleich mit visuellen Erscheinungen Verstorbener, über die



Ernst Meckelburg und Uri Geller  
© Orith Tempelman

später zu berichten sein wird, liegt nahe. Auch sie lassen sich nicht fassen, und man kann durch sie unbeschadet hindurchlaufen, da es sich bei ihnen offensichtlich um gewollte oder ungewollte Projektionen der Bewusstseinsinhalte Verstorbener aus höherdimensionalen, virtuellen Seinsbereichen handelt. Sie sind zwar in unserer materiellen Welt sichtbar, gehören ihr aber nicht an.

Eine weitere Besonderheit der Hologramme besteht darin, dass jeder Teil eines holographischen Filmes beim Anstrahlen mittels Laserlicht das vollständige 3D-Bild entstehen lässt. Jedes noch so kleine Fragment des Holo-Films enthält die gesamte Bildinformation, das ganze Szenarium. Nur werden die 3D-Bilder mit zunehmender Kleinheit der Teile immer unschärfer.



Dennis Gabor 1900-1979. Bild DALL.E

Der Neurophysiologe Professor Karl Pribram dürfte als Erster gemutmasst haben, dass unser Bewusstsein – unsere Erinnerungen und andere geistige Aktivitäten – holographisch funktioniert. Wie anders sollte man es sich erklären, dass bei Beschädigung selbst grosser Teile des menschlichen Gehirns oder bei partiellem Entfernen der Schläfenlappen manche Betroffene nach wie vor geistige Tätigkeiten ausüben und keine Gedächtnislücken haben? Hier übernehmen nach dem holographischen Prinzip die restlichen Gehirnteile die Funktion des zuvor kompletten, unversehrten Gehirns. Einen überzeugenderen Beweis für die holographische Beschaffenheit unseres Bewusstseins, unseres «Denkapparats» überhaupt, gibt es nicht.

Dass wir Menschen nach der atomaren Betrachtungsweise nichts anderes als holographisch gespeicherte Schwingungsmuster und, nach James Jeans, zu biologischer Materie erstarrtes Bewusstsein sind, erhellt aus einem Aufsehen erregenden Fall, der sich Anfang des vorigen Jahrhunderts in Island zugetragen hat. Das isländische Medium Indridi Indridason, ein einfacher Bauernbursche, dem nicht einmal bewusst war, über welche erstaunlichen Fähigkeiten er verfügte, vermochte unter strenger Kontrolle anwesender Wissenschaftler im hypnotischen Tiefschlaf zeitweilig einige seiner Körperteile vollständig zu entmaterialisieren, d. h. unsichtbar zu machen. Die Wissenschaftler konnten vor Ort beobachten, wie eine Hand oder ein ganzer Arm seines Körpers unsichtbar wurde und beim Erwachen sich wieder materialisierte, die ursprüngliche Form annahm.

Die Kontrolle des Bewusstseins über alles Materielle – seine Fähigkeit, dieses verschwinden oder wieder (neu) entstehen zu lassen – tritt an einem anderen paranormalen Phänomen, der so genannten *Astralkörperprojektion* (AKE) noch deutlicher in Erscheinung. Bei Astralkörperaustritten projiziert jemand sein *feinstoffliches Double* – gemeint ist sein Geist- oder Bewusstseins «Körper» – ausserhalb seines biologischen Körpers, unternimmt mit ihm manchmal sogar «Reisen» an entfernte Orte und kann unter bestimmten Voraussetzun-

gen gelegentlich von dort Anwesenden gesehen werden. So will sich der Engländer W. O. Herbert mit seinem Bewusstseinsleib einmal von England in das Haus seines Brieffreundes in Nairobi (Kenia) versetzt haben und dort visuell in Erscheinung getreten sein. Dieses Haus war ihm, da er hiervon kein Foto besass, völlig fremd. Er war zuvor auch nie dort gewesen. Als er sich mit seinem Bewusstseinskörper dort aufhielt, «sahen» ihn die beiden kleinen Töchter seines Freundes. Herbert berichtet: «Nachdem ich mich dorthin versetzt hatte, konnte ich das Haus und alles, was dort gerade geschah, wahrnehmen. Als die beiden Mädchen mich aufmerksam beobachteten, wurden sie von ihrer Mutter gerufen und gefragt, was sie so intensiv anstarrten. ‚Wir sehen Nunkie zu‘, antworteten sie. Nunkie ist nämlich mein Spitzname. Und sie betrachteten mich tatsächlich, sahen mich direkt an. Anscheinend konnten sie nicht begreifen, wie ich in ihr Haus gekommen war. Als ich später meinem Freund wieder einmal schrieb, schilderte ich ihm sein Haus in allen Details, auch wie mich die kleinen Mädchen gesehen hatten. Er antwortete mir, dass meine Beschreibung der Räume, die Anordnung der Fenster usw. sehr genau sei, und er schickte mir sogar das Foto eines recht ungewöhnlichen Fensters über der Veranda, das ich ihm auch so beschrieben hatte.»

In diesem Fall – sofern er richtig geschildert wurde – handelt es sich um ein beidseitiges Erkennen von zwei stofflich unterschiedlichen Wesenheiten: den materiellen Kindern und dem Feinstoff- oder Bewusstseinskörper des Engländers. Zumindest lässt sich den beiden Kindern keine arglistige Täuschung unterstellen. Die Schwingungsfrequenzen der Kinder müssen während dieser Sichtung mit denen des nur spirituell anwesenden Herbert übereingestimmt haben.

Wenn Geist oder Bewusstsein des Menschen derart massiv in das holographische System – die virtuelle Welt – einzugreifen vermag, muss man annehmen, dass sich mit ihm alle gewünschten Realitäten «konstruieren» und selbst eherne physikalische Gesetze gelegentlich umkrepeln lassen. Falls das so zutreffen sollte, würde dies

unsere scheinbar festgefügte Weltordnung auf den Kopf stellen, bedeuten, dass unsere Wissenschaftler nur einen kleinen Ausschnitt einer viel grösseren, universellen Realität wahrnehmen und diesen womöglich auch noch für den einzig zutreffenden halten.

Professor David Bohm, ein ehemaliger Protégé Einsteins und seinerzeit einer der weltweit angesehensten Quantenphysiker, ging sogar so weit, von einer Interaktion zwischen Bewusstsein und Materie zu sprechen. Er meinte, in einem gewissen Sinn sei der Beobachter eigentlich das Beobachtete. Ebenso sei er das Messinstrument, das Versuchsergebnis, das Laboratorium und der Wind ausserhalb desselben. Bohm war



**Quantenphysiker David Bohm (1917-1992), ehemaliger Kollege und Protégé Einsteins**

der Ansicht, dass das Bewusstsein eine subtilere Form von Materie sei, und er meinte, dass es sich in unterschiedlichen Graden der Verhüllung und Enthüllung in der gesamten Materie zeige. Er sah dies durch das unerklärliche «intelligente» Verhalten mancher Plasmen bestätigt. Physiker verstehen hierunter ein hochionisiertes elektrisch leitendes Gas. Bohm: «Die Fähigkeit der Form, aktiv zu sein, ist das charakteristische Merkmal des Geistes, und bereits im Elektron haben wir etwas, das geistähnlich ist.»

Kugelblitze sind solche Plasmen, die in allen Spektralfarben, am häufigsten jedoch rötlich-gelb, orangefarben oder



Darstellung eines Kugelblitzes aus dem 19. Jahrhundert

bläulichweiss, mit Durchmesser zwischen einem und 150 Zentimeter auftreten. Das ohnehin unheimliche Erscheinungsbild dieses Phänomens wird durch glaubhafte Berichte weiter verdüstert, denen zufolge sich diese Plasmakugeln gelegentlich so verhalten, als ob sie über einen eigenen Willen verfügten.

Im Sommer 1921 hatte der damals 24 Jahre alte amerikanische Reverend John Henry Lehn während eines heftigen Gewitters ein ungewöhnliches Erlebnis. Er sah einen Kugelblitz in sein Badezimmer eindringen, um seine Füße herumrollen und dann in das Waschbecken plumpsen, von wo aus er lautlos verschwand. Lehn später: «Er hatte die Grösse einer Grapefruit, war gelblich, im Farbton ähnlich einer Natriumflamme, obwohl er mich nicht blendete. Zu keiner Zeit war auch nur der geringste Laut zu vernehmen.» Der Kugelblitz hatte auf seinem Weg durch das geöffnete Fenster die Vorhänge passiert, ohne sie zu beschädigen. Damit nicht genug. Bei seinem Abgang brachte er paradoxerweise die Befestigungskette des Verschlussstöpsels am Waschbecken zum Schmelzen, so dass diese zerbrach. Offenbar war die Plasmakugel durch das Abflussrohr nach draussen gelangt. Der unglaublich seltene Vorgang sollte sich wenige Wochen später im selben Badezimmer in gleicher Reihenfolge wiederholen, nur dass diesmal der Kugelblitz die Halterungskette am Verschlussstopfen der Badewanne schmolz.

Recht sonderbar mutet es an, dass solche Feuerkugeln bisweilen Men-

schen auf der Flucht regelrecht verfolgen, so, als ob sie diese erschrecken wollten. Ein solcher Fall ereignete sich 1961 in Cheltenham (Australien). Eine Frau Will hielt sich zum Zeitpunkt des Geschehens gerade in der Küche auf, als sie mit einem Mal das Gefühl hatte, dass genau hinter ihr etwas Grosse schwebte. Als sie sich umdrehte, sah sie sich einer grossen leuchtenden Kugel gegenüber, die ihr panische Angst einflösste. Wie von Furien getrieben floh sie aus der Küche durch das angrenzende Esszimmer zur Treppe. Der Feuerball blieb ihr auf den Fersen und überholte sie am unteren Treppenabsatz. Vor ihr über den Flur schwebend drang er schliesslich ins Schlafzimmer ein, wo Frau Wills Bruder noch im Bett lag. Von da aus entfernte er sich explosionsartig durch ein offen stehendes Fenster. Zusammenhänge zwischen Bewusstsein und Plasmaaktivitäten sowie Elementarteilchen wollen Wissenschaftler schon vor Jahren festgestellt haben.

In ihrem Beitrag *Anomalons are more and more anomalous* (Anomalone verhalten sich immer anomaler) sinnieren Princeton-Physiker über die Herkunft subatomarer Teilchen, und sie behaupten, dass diese nicht etwa entdeckt, sondern in Wirklichkeit vom Bewusstsein des Forschers «erschaffen» werden. Als Beispiel erwähnen sie ein erst in neuerer Zeit aufgespürtes Kernteilchen, das aufgrund seines merkwürdigen Verhaltens *Anomalon* genannt wurde. Die Eigenschaften dieses Kernteilchens variieren nämlich in Abhängigkeit vom jeweiligen Untersuchungslabor.



Nobelpreisträger Wolfgang Pauli (1945)

Ähnlich könnte es sich mit den in den Dreissigerjahren von dem österreichischen Physiker Wolfgang Pauli (1900-1958) postulierten *Neutrinos* verhalten. Er vermutete anfänglich, dass diese zunächst hypothetischen subatomaren Teilchen weder Masse noch eine elektrische Ladung besässen. Doch dann konnte im Jahre 1956 die Existenz solcher Teilchen experimentell direkt nachgewiesen werden. Und 1980 gelang dann der Nachweis, dass Neutrinos sogar eine äusserst geringe, aber dennoch messbare Masse besitzen. Die Besonderheit dieser schwer zu erfassenden Partikel besteht darin, dass nur in russischen Labors massehaltige Neutrinos entdeckt wurden, in amerikanischen Forschungsstätten hingegen nicht. Man fragt sich, ob die unterschiedlichen Eigenschaften der Neutrinos zumindest teilweise auf den unterschiedlichen Erwartungen der hiermit beschäftigten Physiker beruhen.

Ulrich Warnke hat in seinem Werk *Diesseits und jenseits der Raum-Zeit-Netze* die wichtigsten Effekte zusammengefasst, die sich nachweislich mit unserem Bewusstsein bewerkstelligen lassen: «(1) Subatomare Teilchen erzeugen; (2) Spins (Eigendrehimpulse) von Quanten ausrichten; (3) die Wirkung elektronischer Geräte beeinflussen (einer der Forschungsbereiche in Princeton) und (4) die Materie innerhalb und ausserhalb des eigenen Körpers verändern.»

Er sieht im Materiellen sinnlich spürbar gewordenen Geistiges und zitiert, dies bekräftigend, den Dalai Lama: «Es gibt keine vollständig objektive Sicht der Wirklichkeit oder der Teilchen. Die ganze Situation bei der Beobachtung muss einbezogen werden, also auch der Beobachter oder das Bewusstsein.»

Wie das Bewusstsein eines Menschen, der unter tragischen Umständen zu Tode kam, fortwirkt, um von «jenseitigen» Gefilden aus ein bestimmtes Ziel zu erreichen, soll in der nächsten Folge Gegenstand unserer Betrachtungen sein.

**Nächste Folge: Hilferuf aus der «anderen Welt»** ◆

# Antonin

Rudolf Passian

**Es wäre bedauerlich, wenn die folgende Begebenheit so ganz dem Vergessen werden anheimfallen würde. Sie stammt von eibnem Mann, der immerhin als Ehrenbürger in den Annalen der Stadt Passau verzeichnet steht, der seinerzeit populäre Franz Schröngamer-Heimdal. Am hellichten Tage begegnete er seinem verstorbenen Freund Antonin... Doch lassen wir ihn selbst erzählen:**



Rudolf Passian

Am Nachmittag des 22. Juni 1951 führte mich mein Weg durch die stark belebte Ludwigstrasse in Passau. Es war ein sonnenheller, heisser Tag. Auf dem Bürgersteig unweit des Grenzland-Kaufhauses kam mir Antonin entgegen. Ich hatte ihn schon etliche Jahre nicht mehr gesehen, da er nicht in Passau ansässig war, sondern in Nürnberg, wo er seit Jahrzehnten als Komponist und Leiter einer Musikschule lebte. Wir kannten uns seit einem halben Jahrhundert, da ich schon als junger Student in seinem Vaterhause in Dommelstadt! – einem kleinen Ort nahe Passau – zu Gast war. Seitdem verband uns eine herzliche Freundschaft, die von seiner Seite auch dadurch zum Ausdruck kam, dass er mehrere Gedichte von mir vertonte. Als geborener «Musikus von Gottes Gnaden» hatte er auf das Vatererbe, eine gutgehende Bäckerei mit Landwirtschaft, verzichtet und war nach Nürnberg gegangen, wo er als Meister der Zither und anderer Instrumente grosse Erfolge erzielte. Seinen Urlaub verbrachte er regelmässig bei seinem jüngeren Bruder, der die väterliche Bäckerei in Dommelstadt übernommen hatte. Da ich in der gleichen Gegend ansässig war, sahen wir uns immer wieder und freuten uns der alten Freundschaft, die uns innig verband.

Und heute, am 22. Juni 1951, kam mir Antonin so unverhofft und unvermutet auf dem Bürgersteig der Passauer Ludwigstrasse entgegen! Ich sah ihn schon von weitem lächeln und mit erhobener Hand winken zum Zeichen, dass auch er mich sogleich erkannt hatte. Wir traten aufeinander zu und drückten uns fest die Hand. «Grüss dich Gott, Antonin!» «Grüss dich Gott, Heimdal!» «Wie geht's? Bist du jetzt in Dommelstadt?» «Ja, bei meinem Bruder in Urlaub.» Es war der alte, frische, allzeit freudig beschwingte Antonin, wie ich ihn seit Jahr-

zehnten kannte. Sein Händedruck war so fest wie früher. Seine Augen leuchteten so begeistert wie in jungen Jahren. Sein Schnurrbart war noch ebenso blond wie damals, worüber ich mich sehr wunderte., denn Antonin stand ja schon hoch in den Sechzigern. Woher diese Jugendlichkeit? Weiter fiel mir auf, dass er trotz der brütenden Sommerhitze den graubraunen Rock bis zum Hals fest geschlossen trug und darüber eine leichte Binde, deren Flügel lose über den Rock flatterten.

Wir wechselten noch einige gleichgültige Worte, dann verabschiedeten wir uns mit einem kräftigen Händedruck, weil in dem Menschengedränge auf dem Bürgersteig nicht der rechte Ort war für ein längeres Gespräch. «Auf Wiedersehen, Antonin!» «Heimdal, behüt dich Gott! Ja, auf Wiederseh'n!»

Ich nahm mir vor, den alten lieben Antonin in den nächsten Tagen in Dommelstadt zu besuchen. Im Weitergehen warf ich ihm noch einen Blick nach, aber da war Antonin schon in der Menge verschwunden. Spurlos verschwunden! Sonderbar!

Am nächsten Tag, den 23. Juni 1951, las ich in der «Passauer Neuen Presse» die Nachricht, dass der weitbekannte Komponist Antonin Neidlinger aus Dommelstadt kürzlich in Nürnberg gestorben sei. Unmöglich! Das konnte nicht stimmen, denn Antonin war mir ja gestern erst begegnet, frisch und munter wie eh und je! Ich war so verblüfft, dass ich sogleich zu meiner Frau ging und ihr von unserer Begegnung erzählte.

Um Gewissheit zu erlange, rief meine Frau am Dienstag, dem 26. Juni 1951, die Schwägerin Antonins an und erbat Auskunft. «Ja», sagte diese, «Antonin ist

schon vor zwei Wochen gestorben. Ich war selbst zur Beerdigung in Nürnberg.»

Wie dies alles möglich war, weiss ich nicht. Ich weiss nur, dass alles so war, wie dieser Tatsachenbericht ausweist. So schmerzlich es ist, einen lieben Freund und Idealmenschen nicht mehr unter uns Lebenden zu wissen – in diesem Falle freue ich mich doch, weil du so freudig warst, Antonin, bei unserer letzten Begegnung, vierzehn Tage nach deinem Heimgang!

So weiss ich, dass du gut aufgehoben bist in der anderen, besseren, wirklichen Welt. Und so sage ich ebenso freudig wie du, bei dieser unser aussergewöhnlichen Begegnung: «Auf Wiedersehen, Antonin!»

Nachtodliche Begegnungen mit Abgeschiedenen geschehen weit häufiger als Erfahrungen in Todesnähe, wie sie von Menschen, die klinisch tot waren und reanimiert – ins Leben zurückgeholt – werden konnten, berichtet werden. Besonders empfehlenswert sind die Bücher von Bill und Judy Guggenheim, «Trost aus dem Jenseits. Unerwartete Begegnungen mit Verstorbenen», Scherz-Verlag, München 1998, sowie von Cherie Sutherland, «Tröstliche Begegnungen mit verstorbenen Kindern. Eltern berichten», Scherz-Verlag, Bern 1998. Wer sich allerdings nicht überzeugen lassen will, bei dem sind, wie der Volksmund zu sagen pflegt, «Hopfen und Malz verloren». Leider wird zumeist übersehen, dass die Geschichte der menschlichen Wissenschaften eine solche der korrigierten Irrtümer ist. Ein Ernstnehmen der Grenzbereichsforschung könnte, im Hinblick auf das Todesproblem, viel zur Wiedervereinigung der getrennten Geschwister «Religion und Wissenschaft» beitragen. ♦

# Psychologie



## Keine Geldsorgen mehr

Hans Werner Hirsch alias James Walker, 24. Folge

### Gib deiner Frau und deinen Kindern Verantwortung!

Eine amerikanische Statistik will wissen, dass rund 59 Prozent des Volkseinkommens in den USA von Frauen ausgegeben wird. Ich zweifle nicht daran, dass diese Zahl ungefähr der Wahrheit entspricht, wenn sie nicht noch höher liegt. Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Frau als Geldausgeberin beweist, welche führende Rolle ihr im Haushalt zukommt; sie hat dort eine Schlüsselstellung inne, die ausschlaggebend für das Wohl und Wehe einer Familie sein kann. Darüber ist genug geschrieben und gesagt worden. Es sei nur hervorgehoben, dass ein Haushalt, in dem der Frau in der Geldverteilung nicht der ihr gebührende Platz eingeräumt wird, nicht gedeihen kann. Die Hausfrau muss innerhalb eines gewissen Geldbetrages frei verfügen können. Ein Ehemann, der seiner Frau das Haushaltsgeld in kleinen Raten abgibt, um die sie ihn stets untertänigst bitten muss, schädigt sich selbst. Dieses System verunmöglicht der Hausfrau jede rechte Planung im Geldausgeben; es hindert sie auch daran, gewisse Produkte vorteilhafter in grösseren Mengen einzukaufen und dadurch direkt Geld zu sparen. Ein Haushalt ohne Geldplanung ist unerfreulich und unökonomisch.

Sehr wichtig ist es, die Kinder sehr bald mit den Geldproblemen vertraut zu machen, soweit sie dies begreifen kön-

nen. Ich habe es immer wieder erlebt, wie unsinnig es ist, alle Geldfragen aus einer ganz ungerechtfertigten, dummen und falsch verstandenen «Pietät» heraus von den Kindern fern zu halten. Geld ist nun einmal ein wichtiger Faktor in unserem Leben. Je früher wir lernen, damit sinngemäss umzugehen, um so weniger Sorgen wird es uns im späteren Leben bereiten.

Über das Thema Kind und Geld habe ich mit vielen Eltern gesprochen und die Meinungen bekannter und erfahrener Erzieher gehört. Noch nie aber ist mir soviel praktische Klugheit begegnet wie in einer Schilderung eines bernischen Notars, die dieser in den Dale Carnegie Monatsheften «Leben» veröffentlicht hat. Ich habe in vielen gelehrten Büchern über Pädagogik nichts gefunden, was dieses, dem praktischen Leben entsprungene, System übertroffen hätte. Unter dem Titel «Gib deinen Kindern Verantwortung» schrieb dieser gescheite Familienvater:

«Wir haben fünf Kinder im Alter von fünf bis elf Jahren – drei Mädchen und zwei Knaben. Die heutige Zeit ist derart, dass im schlimmsten Fall nur noch derjenige durchkommen wird, der imstande ist, jede sich bietende Arbeit zu erledigen. Wenn wir also für unsere Kinder vorsorgen wollen, so müs-

**«Die in diesem Artikel genannten Zahlen haben lediglich historischen Wert, da sie veraltet sind und die aktuelle Realität des Taschengeldes in Familien nicht widerspiegeln.»**

sen diese arbeiten lernen, und zwar so, dass sie die Arbeit selber sehen und auch ohne Befehl erledigen können. An solchen Arbeitsmöglichkeiten fehlt es bei uns nicht, denn wir haben kein Dienstmädchen, dafür aber einen sehr grossen Garten, mit einer ganzen Menagerie von Vögeln, Hühnern, Katzen und Hunden.

Schon seit langem habe ich daran studiert, wie der Arbeitseifer angespornt werden könnte, in der Weise, dass man eine Arbeit machen darf und nicht machen muss.

Den Kindern wurde nun erklärt, dass sie für jede Arbeit, die freiwillig und von selber getan wird, einen Strich erhalten. Am Samstagabend werden die Striche zusammengezählt und mit 10 Rappen pro Strich ausbezahlt. Von fünfzig Strichen hinweg erhalten die älteren drei Kinder 50 Rappen Zuschlag, bei sechzig Strichen gibt es 60 Rappen Zuschlag usw. Bei den beiden kleineren Kindern beginnt der Zu-

schlag schon bei zwanzig und dreissig Strichen, und zwar beträgt der Zuschlag hier 50 Rappen.

Am Samstagabend ist grosser Zahltag. Jedes Kind erhält sein Geld in bar ausbezahlt. Dieses Geld wird nun in drei Häufchen aufgeteilt wie folgt: Zirka 5 Prozent als Sackgeld für Geschenke usw., 10 Prozent werden in die Sparbüchse gelegt und die restlichen zirka 85 Prozent werden in eine besondere Kasse gelegt, und aus dieser Kasse bezahlt jedes Kind seine Schuhe und Kleider selbst und kann diese auch selber einkaufen. Die älteren Kinder müssen Buch führen über ihre Einnahmen und Ausgaben. Das Maximum der erreichten Striche hat der älteste Sohn mit 105 pro Woche, so dass er in dieser Woche Fr. 15.- verdiente.

Für freiwilliges Stricken, Aufsatzschreiben und Abschreiben werden auch Striche gemacht, ebenso für Kochen, Betten, Zimmer machen, was jedoch nur in den Ferien möglich ist.

Damit haben wir erreicht, dass wir kein Dienstmädchen mehr benötigen, dass unsere Kinder selten auf der Strasse anzutreffen sind und sie ihre Schuhe und Kleider mit berechtigtem Stolz tragen. Zeitweise wurde sogar um Arbeit gezankt.

Mit der Auszahlung des Geldes ist es aber noch nicht getan, denn nebenbei muss auch noch gelobt werden. Wenn jedoch eine Arbeit erledigt wird, die selten zu machen ist, oder wenn ein Kind besonders zuvorkommend ist, gibt es einen Extrastrich.

Dem Jüngsten im Alter von fünf Jahren werden auch Striche verliehen, wenn er am Sonntag lange Spaziergänge ohne zu jammern mitmacht.

Ein derartiges System hat folgende grosse Vorteile:

1. die Kinder werden selbständig;
2. sie arbeiten mit Freude;
3. sie lernen den Wert des Geldes kennen und den Wert der Waren;
4. sie lernen selbständig einkaufen;
5. sie lernen Buchhaltung in der Praxis;
6. sie lernen sparen;



Kinder freuen sich über Taschengeld. Bild: DALL-E

7. sie können aus eigenem Geld Geschenke kaufen;
8. die Eltern brauchen weniger zu arbeiten, zu befehlen und zu schimpfen;
9. sehr viel Ärger wird erspart.

Das für die Kinder auszugebende Geld wird vor der Ausgabe zu einem Arbeitsansporn und wirkt erzieherisch. Wir werden dieses System wenn irgendwie möglich nicht mehr fahren lassen bis die Kinder aus der Schule entlassen werden. Auf ihre Bewährung im späteren Leben sind wir gespannt.»

Ich glaube nicht, dass sich der Verfasser über die Bewährung seiner Kinder im praktischen Leben grosse Sorgen machen muss.

Sein System enthält so viele wichtige Faktoren, dass es sich lohnt, sie etwas unter die Lupe zu nehmen:

- es spornt die Kinder zu Leistungen an, die dem allgemeinen Wohle der Familie dienen;
- es lehrt die Kinder: Ohne Leistung kein Geld!

- die Arbeit mit Begeisterung zu tun.

Würden die Kinder nun einfach für gewisse Arbeiten eine Entschädigung erhalten, so wäre das System unvollständig und vielleicht sogar unzweckmässig. Das Wertvolle an dieser Einrichtung liegt an der Überwachung der Geldausgaben der Kinder. So lernt das Kind frühzeitig, mit den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln umzugehen, zu planen und zweckmässig einzukaufen. Es lernt:

- den Sinn des Sparens;
- den Lebensbedarf kennen und
- sinnvoll einzukaufen.

Wenn dieses System in vielen Familien – natürlich aktualisiert und sinnvoll auf die entsprechenden Verhältnisse angewandt – praktiziert würde, könnte es viel dazu beitragen, das Zusammenleben in der Familie glücklicher zu gestalten und die Kinder in späteren Jahren von Geldsorgen zu befreien.

**Nächste Folge: Borgen bringt Sorgen** ◆

# Endlich wieder etwas zu meckern!

## So funktioniert psychologisch sinnvolles Motzen

**Katja Narkprasert** Presse- und Öffentlichkeitsarbeit SRH Fernhochschule

**Am 15. April durfte wieder offiziell gemotzt werden. Wie passend, an einem Montag! Aber bringt das Meckern wirklich etwas? Und wann ist zu viel Schimpferei kontraproduktiv? Diese und mehr Fragen zur Sinnhaftigkeit des Meckerns klären wir im Interview mit Benjamin Jovan Panić, Fachdozent für Psychologie an der SRH Fernhochschule – The Mobile University.**

Gedenktage scheint es inzwischen tatsächlich für alles zu geben. Viele sind politischer Natur oder entstammen bestimmten Organisationen, deren Anliegen es ist, auf ihre Sache aufmerksam zu machen. Zum Teil wichtige Dinge, wie zum Beispiel Welttage mit medizinischer Relevanz. Ob es den Welttag der Jogginghose, des Gin oder Schnitzels wirklich braucht, darüber lässt sich trefflich streiten. Apropos Streiten. Am 15. April begehen wir den Mecker-Tag, der seinen Ursprung in den USA hat.

### 40 Jahre Meckern

«National Griper's Day» wurde 1984 von Jack Gilbert ins Leben gerufen, einem freischaffenden Schriftsteller aus Columbus, Ohio. Ziel des Aktionstags war es, verärgerten, enttäuschten und deprimierten Menschen Gehör zu verschaffen und angesichts der aufkommenden Informationstechnologien ein Gefühl für zwischenmenschliche Kommunikation zu fördern. Das hat auch ziemlich gut geklappt damals. Denn seiner Aufforderung in der Tagespresse, ihm bitte zu schreiben, was die Menschen gerade aufregt, wurde so gut angenommen, dass er mit «Mecker-Briefen» geradezu überflutet wurde. Ob das den Leuten damals wirklich geholfen hat? Bringt Meckern wirklich etwas? Und wann wird es zu viel Gemotze?

*Herr Panić, warum ist es wichtig, Emotionen wie Ärger, Wut oder Enttäuschungen Luft zu machen?*

Panić: «Es ist wichtig, Emotionen wie Ärger, Wut oder Enttäuschung ‹Luft zu machen›, um sie nicht in sich zu stauen und damit langfristig – ganz im Sinne des Biopsychosozialen Modells – nega-

tive Auswirkungen auf die mentale und physische Gesundheit zu vermeiden. Indem man Emotionen ausdrückt und kommuniziert, kann man sie besser verarbeiten und möglicherweise Konflikte lösen oder Missverständnisse klären. Zudem kann das Teilen von Emotionen dazu beitragen, eine tiefere Verbindung zu anderen Menschen aufzubauen und Unterstützung zu erhalten. Menschen, denen es gelingt, ihre Emotionen auszudrücken, wirken authentisch. Authentizität ist das, woran es uns in unserer Gesellschaft häufig mangelt. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Umgang mit Emotionen zu lernen. Das wären:

1. Selbstreflexion: Hier reicht es, wenn man sich täglich nur wenige Minuten Zeit nimmt, um über die eigenen Emotionen nachzudenken und zu verstehen, warum diese gefühlt werden. In einem nächsten Schritt sollten die Auslöser für die entsprechenden Emotionen identifiziert werden.
2. Emotionsregulationstechniken: Es gibt einen bunten Blumenstrauss an Techniken zur Regulation der eigenen Emotionen wie z.B. Progressive Muskelrelaxation. Hier ist es wichtig, dass man die für sich passende Methode findet.
3. Selbstfürsorge: Gesunde Ernährung, ausreichend Schlaf, Bewegung und Zeit für Entspannung können ihnen helfen, ihre emotionale Gesundheit zu fördern und zu schützen.»

*Was passiert, wenn man seinen Unmut tief in sich vergräbt?*

Panić: «Wenn man Emotionen in sich

‹hineinfrisst›, kann dies langfristig negative Auswirkungen auf die psychische Gesundheit haben. Mögliche Folgen, die es aus psychologischer Sicht unbedingt zu vermeiden gilt, sind:

*Unterdrückung von Emotionen:* Wenn man Emotionen unterdrückt und nicht angemessen damit umgeht, können sie sich im Körper ansammeln und zu innerer Spannung, Stress und Unwohlsein führen.

*Psychosomatische Beschwerden:* Die Unterdrückung von Emotionen kann zu körperlichen Beschwerden (z.B. Kopfschmerzen, Gastrointestinale Beschwerden, Schlafstörungen u.v.m.) führen, da psychische Belastungen sich sehr oft körperlich manifestieren und ausdrücken.

*Vermeidungsverhalten:* Indem man Emotionen in sich ‹hineinfrisst›, vermeidet man oft auch die Auseinandersetzung mit den zugrunde liegenden Problemen oder Konflikten. Dies kann zu einer Verstärkung der emotionalen Belastung führen. Dann befinden wir uns schnell in einer Abwärts-spirale.

*Beziehungsprobleme:* Wenn man Emotionen nicht angemessen ausdrückt, kann dies zu Missverständnissen, Konflikten und Distanz in zwischenmenschlichen Beziehungen führen. Auf diese Weise können tiefe und verlässliche zwischenmenschliche Beziehungen unmöglich werden.

*Psychische Erkrankungen:* Langfristige Unterdrückung von Emotionen kann das Risiko für psychische Erkrankungen wie Depressionen, Angststörungen oder Essstörungen erhöhen. Es ist

daher wichtig, Emotionen nicht «für sich zu behalten», sondern sie bewusst wahrzunehmen, anzuerkennen und angemessen damit umzugehen.»

### *Gibt es Menschen die Emotionen besser «horten» können als andere?*

Panić: «Es ist schwer zu sagen, wer Emotionen schwerer ausdrückt, da dies von Person zu Person unterschiedlich sein kann. Manche Menschen sind sehr offen und zeigen ihre Emotionen leicht, während andere sie eher zurückhalten und schwerer ausdrücken (können). Es hängt auch von der jeweiligen Situation und den individuellen Persönlichkeitsmerkmalen ab. Es gibt die allgemeine Wahrnehmung, dass Männer oft Schwierigkeiten haben, ihre Emotionen auszudrücken. Dies kann auf gesellschaftliche Erwartungen und Stereotypen zurückzuführen sein, die Männer dazu ermutigen, stark und unempfindlich zu sein. Viele Männer wurden von klein auf darauf trainiert, ihre Gefühle zu unterdrücken oder zu verbergen, was es für sie schwieriger machen kann, offen über ihre Emotionen zu sprechen oder sie zu zeigen. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass dies nicht für alle Männer gilt und dass jeder Mensch individuell ist und unterschiedlich mit seinen Emotionen umgeht.»

### *Bringt Meckern wirklich etwas oder sollte man stets versuchen, Dinge zu ändern, die einen verärgern? Das geht ja nun mal nicht immer...*

Panić: «Es kann Situationen geben, in denen es sinnvoll ist, seine Unzufriedenheit oder Bedenken auszudrücken. Wenn etwas nicht richtig läuft oder man mit einer Situation unzufrieden ist, kann konstruktive Kritik dazu beitragen, Probleme anzusprechen und Verbesserungen herbeizuführen. Allerdings ist es wichtig, wie man seine Meinung äussert und ob man dabei konstruktiv vorgeht. Reines Meckern oder ständiges Nörgeln ohne Lösungsvorschläge kann oft wenig konstruktiv sein und eher zu Frustration führen. Wenn Menschen sich in einer Situation befinden, in der sie Dinge nicht ändern können, kann es hilfreich sein, Strategien zu entwickeln, um mit dieser Realität neu umzugehen:



Bild: DALL-E

**Akzeptanz:** Akzeptieren der Dinge, die nicht veränderbar sind. In einem nächsten Schritt kann man sich wieder darauf konzentrieren, was im eigenen Kontrollbereich liegt. Das Akzeptieren der Realität kann uns helfen, eine Art «inneren Frieden» zu finden.

**Perspektivenwechsel:** Neue Perspektiven können dazu beitragen, eine Situation besser zu verstehen und alternative Handlungsweisen zu finden.

**Fokus auf das Positive:** Es lohnt sich, sich ausschliesslich auf die positiven Aspekte einer Situation zu konzentrieren bzw. auf die Dinge, die man wirklich verändern kann. Die Suche nach Möglichkeiten, wie wir trotz der Herausforderungen, denen wir gegenüberstehen, unser Leben bereichern können, ist dabei die einzig zielführende Möglichkeit, die wir haben.

**Hilfe suchen:** Wenn wir uns überfordert mit einer Situation fühlen, sollten wir nicht zögern uns professionelle Hilfe zu suchen. Therapeuten, Berater oder Unterstützungsgruppen können dabei helfen, Wege zu finden, mit schwierigen Situationen umzugehen.

Es ist wichtig zu erkennen, dass es nor-

mal ist, manchmal Dinge nicht ändern zu können, und dass es Wege gibt, damit umzugehen und trotzdem ein erfülltes Leben zu führen.»

### *Wann ist es zu viel der Beschwerde, gibt es ein Zuviel? Und welche Auswirkungen hätte das?*

Panić: «Sich ständig zu beschweren, kann tatsächlich andere Menschen abschrecken. Es kann den Eindruck erwecken, dass man negativ eingestellt oder ständig unzufrieden ist, was auf Dauer belastend sein kann. Menschen umgeben sich sehr viel lieber mit anderen positiven Menschen. Wenn Menschen dazu neigen, in allem das Negative zu suchen, kann es durchaus passieren, dass man plötzlich ohne social support das Leben bewältigen muss.»

### *Wie lautet Ihr Fazit zum Meckern?*

Panić: «Das Ventilieren von Emotionen kann gesund sein, da es uns ermöglicht, aufgestaute Gefühle loszulassen und eine gewisse Erleichterung zu erfahren. Problematisch wird es jedoch, wenn das Dampflassen zu einer dauerhaften Gewohnheit wird oder wenn es auf eine Art und Weise geschieht, die andere belastet oder abschreckt.»

# Handy-Ablenkung trübt Eltern-Kind-Verhältnis

Aktuelle Untersuchung aus der Westschweiz zeigt Problemlage bei allen Familienmitgliedern

(pte) Durch Unterhaltungselektronik oder Handys abgelenkte Eltern riskieren eingetrübte Beziehungen zu ihren Kindern. «Wir konnten zeigen, dass Qualität und Quantität der Eltern-Kind-Interaktion beeinträchtigt werden, wenn die Eltern abgelenkt sind», sagt Nevena Dimitrova von der Hochschule für angewandte Wissenschaften und Kunst der Westschweiz. Interaktionen würden häufig durch technologische Ablenkung unterbrochen. Das könne in Familien, in denen sich die Eltern nicht ablenken lassen, nicht beobachtet werden.

## Smartphone als Problem

In den USA ist das Phänomen bereits in Zahlen festgehalten worden. In einer Umfrage haben sich 68 Prozent der Eltern dazu bekannt, dass die Beziehung zu ihren Kindern leidet, weil das Smartphone gewissermassen dazwischenfunkt. Während sich viele Studien auf die Auswirkungen von Bildschirmen auf junge Menschen konzentrieren, wird immer deutlicher, dass auch Eltern zu viel Zeit mit ihren Smartphones verbringen.

In einer Umfrage des Pew Research Center haben 31 Prozent der befragten Eltern angegeben, dass sie sich während eines Gesprächs mit ihrem Nachwuchs oft vom Smartphone ablenken lassen. Mit 46 Prozent liegen Kinder nicht allzu weit davon entfernt. «Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass die

Bildschirmzeit nicht nur ein Problem der Jugendlichen ist. Es ist ein Familienproblem. Wir wollten aufzeigen, wie Jugendliche und Eltern mit diesem Problem umgehen», sagte Pew-Umfragendeleiterin Colleen McClain.

## Technoferenz nur ein Aspekt

Der zugehörige Fachbegriff heisst Technoferenz, was so viel bedeutet wie «Technologie-Interferenz». Sie tritt auf, wenn die Interaktion und Kommunikation zwischen Eltern und Kind durch die Verwendung digitaler Geräte gestört wird. Wobei sich das Problem nicht auf digitale Ablenkung beschränkt. In einem Test haben die Forscher festgestellt, dass sich jede Art von Ablenkung störend auf das Eltern-Kind-Verhältnis auswirkt. Allerdings seien digitale Ablenkungen häufiger und allgegenwärtig. ◆



Ablenkung durch das Smartphone: stört Eltern-Kind-Verhältnis

# Wenn das Handy Stress, Angst und Kummer bereitet

## Empfehlungen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Social Media

Uni Ulm. Die übermässige Nutzung Sozialer Medien kann krank machen und das Wohlbefinden verschlechtern. Zum Schutz von Kindern und Jugendlichen hat ein internationales Forschungsteam unter der Koordination des Ulmer Psychologen Professor Christian Montag Empfehlungen zur Social Media-Nutzung formuliert, die in einem Konsenspapier der Fachzeitschrift *Addictive Behaviors* veröffentlicht wurden. Die Forschenden raten zu einem Verzicht der Handynutzung während des gesamten Schultages. Ausserdem fordert Montag die Finanzierung weiterer Forschung zum Thema Problematic Social Media Use (PSMU), finanziert aus EU-Strafgeldern von Digitalkonzernen, die gegen den EU Digital Services Act verstossen.

«Social Media gehört nicht in die Hände von Kindern und jungen Heranwachsenden! Kein eigener Account vor dem 13. Lebensjahr!» Das empfiehlt ein internationales Team von Forschenden aus den Sozialwissen-

schaften, der Psychologie und der Psychiatrie in einem sogenannten Konsenspapier eines Fachjournals für Suchterkrankungen. Die Eltern sollten mit ihren Kindern detaillierte Regelungen für die Nutzung von Socia Me-

dia Apps wie Youtube, TikTok, Snapchat, Instagram und Co. festlegen, und das bereits vor dem ersten Gebrauch. Ausserdem müssten Väter und Mütter hier Vorbild sein und mit gutem Beispiel voran gehen. In dem

«Addictive Behaviors»-Beitrag spricht sich das Forschungsteam ausserdem für verbindliche Regelungen in der Schule aus. Die Lehrkräfte sollten in Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen – am besten unter Beteiligung der Schülerinnen und Schüler – verbindliche Richtlinien für die Nutzung von Smartphones in der schulischen Umgebung aufstellen, die dann sowohl für die Schüler- als auch die Lehrerschaft gelten. Am besten wäre es nach Ansicht der Verfasserinnen und Verfasser des Konsenspapiers, wenn Kinder und Jugendliche während des gesamten Schultages auf die Nutzung des Smartphones verzichten würden.

«Ein verantwortungsvoller Umgang mit diesem anspruchsvollen Thema muss evidenzbasiert sein. Wir brauchen Regeln, die auf wissenschaftlicher Erkenntnis basieren, und es ist zweifelsohne mehr Forschung nötig», erklärt Professor Christian Montag. Die Fragen rund um die sozialen Medien sind aber drängend, und es gibt bereits Einiges an Erkenntnissen. Der Leiter der Abteilung Molekulare Psychologie an der Universität Ulm hat deshalb gemeinsam mit Forschenden aus sechs europäischen Ländern und den USA in einem Konsenspapier in *Addictive Behaviors* den aktuellen Stand der PSMU-Forschung zusammengeführt.

Das Team präsentiert Forschungserkenntnisse aus der Medienpsychologie, Suchtforschung und Psychiatrie. Die problematische Nutzung Sozialer Medien, so der Begriff für einen übermässigen und gesundheitsgefährdenden Social Media-Gebrauch, kann suchtähnliche Formen annehmen. Auch wenn eine suchtähnliche Social Media-Nutzung noch keine offizielle Diagnose im ICD-11 der Weltgesundheitsbehörde darstellt, so wird aktuell diskutiert, inwieweit die Symptome der anerkannten Computerspielsucht (*Gaming Disorder*) auf den Bereich der exzessiven Social Media-Nutzung übertragen werden können. Kinder und Jugendliche mit PSMU neigen verstärkt zu Depressionen und Angstzuständen, beobachtet werden ausserdem vermehrt Essstörungen und Selbstverletzungen. Dazu kommen emotionale und soziale Störungen so-

wie eine problematische Körperwahrnehmung.

### Manche Kinder und Jugendliche sind besonders anfällig

Warum können die einen das Smartphone nicht mehr aus der Hand legen und andere brauchen weder TikTok noch Youtube? «Nicht alle jungen Menschen sind gleichermassen anfällig für eine problematische Social Media-Nutzung. Besonders hoch ist das Risiko bei jungen Heranwachsenden. Mädchen sind möglicherweise anfälliger als Jungen», erläutert Professor Montag, aber es gibt auch aktuelle Zahlen, die zeigen, dass sich die Geschlechterverhältnisse angleichen. Überdurchschnittlich stark betroffen sind Jugendliche, die emotional labil sind, die wenig Selbstbewusstsein und Selbstkontrolle haben und dafür psychosoziale Probleme. Doch situative und kontextuelle Faktoren spielen ebenso hinein: Gibt es klare Regeln und verbindliche Richtlinie für den Umgang mit Social Media von Seiten des Elternhauses und von Seiten der Schule?

Warum junge Menschen so häufig zum Smartphone greifen und Social Media Content konsumieren, wurde auch hinterfragt. So wird vermutet, dass tiefergehende psychologische und soziale Mechanismen greifen. «Möglicherweise werden negative Gefühle reguliert und nicht erfüllte Bedürfnisse kompensiert. Schliesslich geht es um Zugehörigkeitsgefühle, um Anerkennung und Bewunderung sowie nicht zuletzt um die Angst, etwas zu verpassen», erklären die Forschenden. Von FOMO ist die Rede, der *Fear of Missing Out*, aber ebenso von Freunden, die man dort trifft und Freundschaften, die man dort findet.

«Eine problematische Social Media-Nutzung ist aktuell noch nicht als Suchterkrankung anerkannt. Trotzdem ist es wichtig, herauszufinden welche Faktoren diesem exzessiven Onlineverhalten zugrunde liegen. Nicht zuletzt, um problematisches Verhalten einzuschränken und geeignete Bewältigungsstrategien zu entwickeln. Die für mich wichtigste Frage scheint zu sein: Wie weit gehen bei einer problematischen Social Media-Nutzung die funktionellen Beeinträchtigungen und gesundheitlichen Probleme?»



Die übermässige Nutzung Sozialer Medien kann krank machen und das Wohlbefinden verschlechtern  
(Foto: Kaboompics.com / Pexels)

me?», so der Ulmer Wissenschaftler. Doch noch immer gibt es gravierende Forschungslücken. Es besteht insbesondere grosser neurowissenschaftlicher Forschungsbedarf, um mehr Einsichten über die Neurobiologie im Kontext der Social Media-Nutzung zu bekommen. Was passiert mit den Gehirnen von Jugendlichen, wenn sie Social Media-Angebote exzessiv nutzen?

### EU-Strafgelder für die Forschung nutzen

Weil Kinder und Jugendliche über Soziale Medien nicht selten mit Inhalten konfrontiert werden, die nicht altersangemessen sind – mit Pornografie und Gewaltdarstellungen beispielsweise – gefährden diese eine gesunde Kindesentwicklung. In einem Beitrag der Fachzeitschrift *Nature Reviews Psychology*, an dem der Ulmer Psychologe ebenfalls federführend beteiligt war, begrüssen die Autorinnen und Autoren die Initiative der Europäischen Union zur Regulierung digitaler Dienste und digitaler Märkte ausdrücklich. Das «*EU Digital Services Act*»-Paket schaffe eine wirkungsvolle rechtsverbindliche Grundlage zur Regulierung von Social Media-Plattformen – für einen verantwortungsvollen Umgang. In der hochrenommierten Fachzeitschrift «*Nature*» hat Professor Christian Montag gemeinsam mit Professor Benjamin Becker von der Universität Hong Kong in Form einer sogenannten «*Correspondence*» einen Vorschlag öffentlich gemacht, wie sich unabhängige, interdisziplinäre Forschung zum Thema PSMU in grösserem Umfang finanzieren liesse: mit Anteilen aus Strafgeldern von Konzernen, die gegen den EU Digital Services Act verstossen. ◆

# Im Behandlungszimmer: Kommunikation auf Augenhöhe?

Ressort Presse - Stabsstelle des Rektorats Universität Duisburg-Essen

Dass Ärzte und Patienten gemeinsam die therapeutischen oder diagnostischen Massnahmen beschliessen, gilt als Goldstandard der medizinischen Kommunikation. Praktisch umgesetzt wird diese so genannte partizipative Entscheidungsfindung (SDM) nur teilweise. Eine internationale Studie unter Leitung der Universität Duisburg-Essen hat Arzt-Patient-Interaktionen an vier Universitätskliniken analysiert. Die Ergebnisse wurden soeben im Fachmagazin *Teaching and Learning in Medicine* veröffentlicht. Sie bestätigen eine Umsetzungslücke von SDM.

Die paternalistische Beziehung, in der Ärzte zum Wohle von Betroffenen entscheiden, soll einem partnerschaftlichen Vorgehen weichen. Weltweit wird das in der medizinischen Ausbildung gelehrt. Aus Studien ist jedoch bekannt, dass dieser gemeinsame Entscheidungsprozess (*shared decision-making* – SDM) im Versorgungsalltag oft zu kurz kommt. Wie verlaufen solche Gespräche? Das hat ein interdisziplinäres Team aus Soziologie, Medizin, Linguistik und Medizinpädagogik für unterschiedliche Sprach- und Wissenschaftsräume untersucht: in China, der Türkei, Deutschland und den Niederlanden.



Bild: DALL-E

**Wir  
helfen  
mit  
Herz!**

**Retten  
Lehren  
Helfen  
Betreuen**



**S+samariter.ch**

Das Team unter Leitung von Soziologieprofessorin Dr. Anja Weiss (Universität Duisburg-Essen) analysierte 71 Video-beobachtungen, mit denen der Erstkontakt eines Arztes bzw. einer Ärztin mit einem bzw. einer Schauspielpatientin aufgezeichnet wurde. Diese klagt über Symptome von Herzschwäche. Eine Patientenakte liegt vor, es werden u.a. Beschwerden, Diagnose und Massnahmen besprochen, wobei sich die Betroffenen ganz unterschiedlich einbringen.

«Unseren Beobachtungen nach ist die gemeinsame Entscheidungsfindung im klinischen Alltag länderübergreifend nicht lehrbuchgemäss», sagt Prof. Anja Weiss. «Dennoch waren viele Aspekte und Variationen des SDM-Ideals in den von uns beobachteten Interaktionen offensichtlich: Die Ärzte reagierten aktiv auf ihr Gegen-

über, sie interessierten sich für die Perspektive ihrer Patienten, stellten Fragen, schlugen Erklärungen für deren Ängste vor. Oft geschah das allerdings auf routinierte Weise.»

Kulturelle Unterschiede in der Kommunikation konnte das Forschungsteam überraschenderweise nicht feststellen. Was die Gespräche auch zeigten: Die Interaktionen sind dynamisch, lassen sich nicht immer vorhersagen oder von den Behandelnden steuern. Und: Selbst zurückhaltende Patient:innen können eine aktive Rolle spielen, so dass es zu einer gemeinsamen Entscheidung kommt. «Das Lehrbuch-Modell von SDM ist in einigen Punkten vielleicht zu starr und sollte überdacht werden», so Weiss. «Wir empfehlen, diesbezüglich in der medizinischen Ausbildung mehr Improvisationen und Variationen zuzulassen.» ◆

# Steigende Nachfrage zeigt Bedürfnis nach sozialem Austausch

In einer Zeit, wo Einsamkeit eine grosse zivilgesellschaftliche Herausforderung darstellt, konnte der Verein Silbernetz Schweiz das niederschwellige Gesprächsangebot malreden für ältere Menschen festigen und weiterentwickeln. Im Berichtsjahr erfolgte zudem der Startschuss in die Multiplikationsphase des Projekts in weitere Deutschschweizer Kantone, was sich auch in der stetig wachsenden Anzahl von Anrufen niedergeschlagen hat.

Im Berichtsjahr wurden 6930 Gespräche geführt, was einer Zunahme von 50 Prozent im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Diese Zunahme zeigt, dass die Hotline einen wichtigen Beitrag zur Förderung des sozialen Austausches leistet und einem Bedürfnis entspricht. Neben der gestiegenen Anruhzahl wurden im selben Zeitraum 21 neue Telefondeckungen gebildet, was die Erwartungen weit übertroffen hat. Für die emeritierte Psychologieprofessorin und Präsidentin des Vereins, Pasqualina Perrig-Chiello, ist daher klar: «Einsamkeit ist in unserer Gesellschaft nach wie vor ein Tabu- und Schamthema. Erfreulicherweise wird dem Problem zunehmend mehr Aufmerksamkeit geschenkt und es entstehen neue niederschwellige Angebote. Zu diesen gehört seit 2021 auch das pionierhafte Projekt «malreden». Für mich ist es ein grosses Anliegen und eine Freude, hier mitzuwirken und meine langjährige Forschungs- und Berufserfahrung einzubringen.»

## Sorgfältig ausgebildete Freiwillige sind das Herzstück

malreden ist kein Beratungs- und Krisentelefon. Gleichwohl erfordert die Gesprächsführung an der Hotline von den Freiwilligen ein feines Gespür für die Situation. Spezifische Kommunikationstechniken unterstützen sie dabei, die Bedürfnisse der Anrufenden wahrzunehmen, empathisch und authentisch zu bleiben, gut zuzuhören und auch in herausfordernden Gesprächen wertschätzend zu reagieren. Teil der Ausbildung der Freiwilligen ist die Vermittlung verschiedener Gesprächstechniken, dies mit dem Ziel, eine stimmige Balance zwischen Mitgefühl, Leidenerkennung und Abgrenzung zu halten. Gerade bei herausfordernden Anrufen gilt es, die eigenen Grenzen zu spüren und diese auch be-



Malreden, ein telefonisches Gesprächsangebot Bild: DALL·E

wusst zu ziehen, etwa, wenn allzu persönliche Fragen gestellt werden.

## Finanzierung und Ausblick im Jahr 2024

Die Finanzierung im Berichtsjahr, des ersten Jahres der Multiplikationsphase, wurde hauptsächlich durch die Beisheim Stiftung, Gesundheitsförderung Schweiz, die Walder Stiftung, die Ernst Göhner Stiftung, das Migros Kulturprozent und die Bürgergemeinde Bern gesichert. Das Projekt wurde ebenfalls von den Städten und Kantonen Bern und Zürich finanziell unterstützt. Private Spenden sowie Eigenleistungen ergänzten in geringerem Masse die Einnahmen. Bis 2025 soll das Angebot erweitert, gestärkt und bei Fachpersonen des Gesundheits- und Sozialwesens sowie Nutzenden in mehreren Kantonen der Deutschschweiz weiter bekannt gemacht werden.

## Für den ersten Schritt aus der Einsamkeit im Alter

malreden ist ein kostenloses telefonisches Gesprächsangebot. Geschulte Freiwillige sind täglich von 9 - 20 Uhr unter der Gratisnummer 0800 890 890 erreichbar. Alle Anrufe sind anonym und vertraulich. Das Angebot besteht aus einer Hotline und der Möglichkeit einer exklusiven Gesprächspartnerschaft im Tandem. Bei Bedarf werden Adressen zu weiterführenden (Unterstützungs-)Angeboten von passenden Fachstellen oder Organisationen vermittelt. Hinter malreden steht der Verein Silbernetz Schweiz. Unterstützt und finanziert wird das Gesprächsangebot von Gesundheitsförderung Schweiz, der Beisheim Stiftung, weiteren namhaften Institutionen sowie durch Spendengelder. Für weitere Informationen: <https://malreden.ch> ◆

# Kulturspezifische Traumafolgen in der Schweiz

uzh. Belastende Folgen traumatischer Erlebnisse können sich je nach Weltregion unterscheiden. Gemäss einer neuen Studie der Universität Zürich entsprechen die kulturspezifischen Traumafolgen in der Schweiz den Normen einer wettbewerbsorientierten und individualistischen Gesellschaft. Posttraumatische Reifungsprozesse manifestieren sich hierzulande in einer stärkeren Naturverbundenheit.

Eine klinische Studie des Psychologischen Instituts der Universität Zürich untersuchte die Folgen von traumatischen Erlebnissen bei Schweizerinnen und Schweizern aus einer kulturpsychologischen Perspektive. Dabei berichteten Schweizer Trauma-Betroffene und Fachpersonen aus dem Gesundheitswesen in Fokusgruppen über kulturtypische Traumafolgen. Während viele der beobachteten posttraumatischen Veränderungen dem bekannten Störungsbild der komplexen posttraumatischen Belastungsstörung entsprechen und somit ein kulturübergreifendes Phänomen widerspiegeln, sind andere zentrale Traumafolgen vermutlich im Zusammenhang mit schweizerischen Wertorientierungen zu sehen.

## Funktionieren und Überkompensieren

Bei den kulturspezifischen Folgen wurden besonders häufig posttraumatische



Die UZH-Studie zeigt, dass Schweizer Trauma-Betroffene dazu neigen, ihre Wut nicht gegenüber anderen auszudrücken, sondern sie nach innen und gegen sich selbst zu richten. (Bild: istock.com/Thidarat Suteeratrat)

Veränderungen genannt, die sich auf die individuelle Leistungsfähigkeit beziehen. Dazu gehören: der Glaube, um jeden Preis funktionieren und dabei eigene Defizite überkompensieren zu müssen; der Drang, die Kontrolle zu behalten; und die Tendenz, das eigene Leiden zu verharmlosen. Schweizerinnen und Schweizer mit Traumata tendieren dazu, sich stark anzustrengen, um den erlebten Standards und Erwartungen zu entsprechen. Dazu gehören: produktive Mitglieder der Gesellschaft zu sein, eine Arbeitsstelle zu behalten und die Abhängigkeit von Sozialhilfe zu vermeiden.

«Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den zentralen Werten der Schweizer Gesellschaft, die Leistung und Erfolg in den Mittelpunkt stellt», erklärt Erstautorin Rahel Bachem. «Ebenso erzielt die Schweiz hohe Werte beim Individualismus, was bedeutet, dass Unabhängigkeit, Entscheidungsfreiheit und das eigenständige Verfolgen persönlicher Ziele einen hohen Stellenwert haben.»

## Wut nach innen richten

Die Ergebnisse der Studie deuten auch

darauf hin, dass Schweizer Trauma-Betroffene dazu neigen, ihre Wut nicht gegenüber anderen auszudrücken, sondern sie nach innen und gegen sich selbst zu richten. Dies scheint einerseits mit der ausgeprägten Selbstabwertung zusammenzuhängen, bei der sie sich selbst und nicht die andere Person abwerten. Andererseits wurde sie auch mit dem in der Schweiz erlebten Konformitätsdruck in Verbindung gebracht, Wut als abweichendes Verhalten nicht offen zu zeigen.

## Naturverbundenheit als positive Traumafolge

Schliesslich berichteten die Studienteilnehmenden trotz vieler psychischer Schwierigkeiten auch über positive Veränderungen in Zusammenhang mit dem Trauma. Solche positiven Veränderungen werden als posttraumatisches Wachstum bezeichnet. Als kulturspezifische Form des posttraumatischen Wachstums wurde bei den Schweizer Trauma-Betroffenen eine bewusstere und besonders intensive Verbundenheit mit der Natur beschrieben, die als wichtige Ressource in unserer Kultur verstanden werden kann. ◆

«Das Gewitter in meinem Kopf zieht rasch weiter.»

Nadia Brönnimann

Epileptische Anfälle sind kurz – helfen ist einfach. Mehr erfahren auf [epi.ch](http://epi.ch)

 Schweizerische Epilepsie-Liga

# Neue Studie: Motivierte Betreuung steigert die Motivation bei der Abschlussarbeit

Gunnar Bartsch Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Julius-Maximilians-Universität Würzburg

**Welchen Einfluss haben Betreuungspersonen auf die Motivation von Studierenden, die an ihrer Abschlussarbeit sitzen? Und wie wirkt sich der Notendruck aus? Das haben Psychologen der Universität Würzburg in einer Studie untersucht.**

Studierende, die an ihrer Bachelor- oder Masterarbeit sitzen, haben üblicherweise Betreuungspersonen oder Betreuer an ihrer Seite, die sie in dieser Zeit anleiten, begleiten und eventuell auch korrigieren. Haben Studierende den Eindruck, dass ihre Betreuungsperson mit Herzblut und motiviert bei der Sache ist, hebt das auch ihre eigene Motivation. Der Notendruck zeigt hingegen in dieser Zeit keinen unmittelbaren Einfluss auf die studentische Motivation.

Das sind die zentralen Ergebnisse einer Studie, die Psychologen der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU) durchgeführt haben. Verantwortlich dafür war Dr. Anand Krishna, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Psychologie II: Emotion und Motivation. In der Fachzeitschrift *Psychology Learning and Teaching* hat das Team jetzt die Ergebnisse seiner Untersuchungen veröffentlicht.

## Höhepunkt des Lernens

«Wir haben deutschlandweit insgesamt 217 Studierende der Psychologie befragt, die gerade ihre Abschlussarbeit verfassten oder diese in den zwei Jahren zuvor verfasst hatten», beschreibt Krish-

na die Vorgehensweise. Für viele Studierende stelle diese Arbeit einen wichtigen Meilenstein dar; schliesslich könne sie «als Höhepunkt des Lernens und als Ausdruck der während des Studiums erworbenen Fähigkeiten» betrachtet werden. Dementsprechend wichtig sei es, die Motivation während der Arbeit möglichst hoch zu halten.

Theoretische Grundlage dieser Studie ist das sogenannte Erwartungs-x-Wert-Modell. Es geht, vereinfacht gesagt, davon aus, dass Menschen in ihrer Arbeit die Attraktivität des jeweiligen Ziels, also den Wert, mit der Wahrscheinlichkeit dieses zu erreichen, verrechnen. Aus dem Ergebnis dieser Berechnung ergibt sich dann die jeweilige Motivation. Oder, konkret: Eine gute Note in der Abschlussarbeit ist Voraussetzung für einen attraktiven Job – der Wert ist also hoch. Wer sich allerdings von seiner Arbeit überfordert fühlt, sieht die Chance auf eine gute Bewertung sinken. Dementsprechend ist auch die Motivation niedrig.

«Der enge Zusammenhang der Motivation der Studierenden mit ihrer Einschätzung der Motivation ihrer Betreuungsperson überrascht nicht wirklich», sagt Anand Krishna. Allerdings habe es

Notendruck bei der Abschlussarbeit in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit der studentischen Motivation steht.

## Notendruck steigert Stress und Motivation

Eine Erklärung für dieses Ergebnis hat der Psychologe auch: «Unsere Auswertung zeigt, isoliert betrachtet, schon einen positiven Zusammenhang von Notendruck und dem Wert-Aspekt der Motivation. Je grösser der Druck ist, den die Studierenden empfinden, desto höher ist also auch letztendlich ihre Motivation», so Krishna. Gleichzeitig bedeutet mehr Druck aber immer auch mehr Stress, was wiederum die Motivation senkt.

«Wir halten es aufgrund dieser Datenlage für plausibel, dass Notendruck zwar die Motivation über den Wert der Note ankurbelt, aber eben auch den Stress von Studierenden erhöht und damit letztendlich in der Summe nicht zur Motivation beiträgt», so Krishnas Fazit. Wobei ihm der Hinweis wichtig ist, dass die Ergebnisse dieser Umfrage nur auf Korrelationen, nicht auf Kausalzusammenhänge hinweisen. Allerdings würden die Muster in den Daten der theoretischen Kausalerklärung nicht widersprechen.

Angesichts der Tatsache, dass motivierte Betreuungspersonen und Betreuer dort eine wichtige Rolle spielen, wo die Note für die zukünftige Perspektive von grosser Bedeutung ist, halten es Anand Krishna und seine Co-Autorin Julia Grund deshalb für wichtig, das Betreuungspersonal in besonderem Masse zu motivieren und ihm entsprechende Anreize zu geben. Schliesslich werden sich solche Massnahmen höchstwahrscheinlich in der Wahrnehmung ihrer Studenten widerspiegeln und am Ende zu einer besseren Note führen. ♦



Haben Studierende den Eindruck, dass ihre Betreuungsperson mit Herzblut und motiviert bei der Sache ist, hebt das auch ihre eigene Motivation. (Bild: KI)

# Diskriminierung verschlechtert direkt und unmittelbar die psychische Gesundheit

Linda Schädler Abteilung Kommunikation Universität Mannheim

**Bisher gab es punktuell Hinweise darauf, dass Diskriminierung die psychische Gesundheit und das Wohlbefinden verschlechtert. Mit einer aktuellen Übersichtsarbeit zeigen Forscherinnen der Universität Mannheim diese Wirkung jetzt erstmals klar auf.**

Die systematische Übersichtsarbeit von Christine Emmer, Julia Dorn und Prof. Dr. Jutta Mata, Inhaberin des Lehrstuhls für Gesundheitspsychologie an der Universität Mannheim, ist im renommierten Fachjournal *Psychological Bulletin* erschienen. Das Ergebnis: Diskriminierung verschlechtert direkt und unmittelbar die psychische Gesundheit. Den grössten Effekt übt sie dabei auf Aspekte wie Wut und Feindseligkeit aus. Reaktionen also, die sich gegen andere Personen richten. Die Arbeit über den aktuellen Forschungsstand schliesst insgesamt 73 experimentelle Studien mit mehr als 12'000 Teilnehmenden ein.

«Bisher wiesen vereinzelte Studien darauf hin, dass Diskriminierung eine Verschlechterung von psychischer Gesundheit und Wohlbefinden auslöst. Die aktuelle Übersichtsarbeit fasst alle Forschungsarbeiten zusammen und kann diese Wirkung jetzt sehr klar zeigen», sagt Erstautorin Christina Emmer. Die Ergebnisse der Studie bele-

gen zahlreiche Experimente. Indem man viele verschiedene Experimente – mit all ihren Stärken und Schwächen – analysiert, bekommt man die beste Schätzung des wahren Effektes.

Überraschend war, dass die stärkste Wirkung entstand, wenn Teilnehmende sich an tatsächliche Ereignisse erinnerten oder Zeugen wurden, wie andere diskriminiert wurden – und nicht, wenn Teilnehmende direkt im Labor Diskriminierung erfuhren. Nicht der abwertende Kommentar der Versuchsleitung im Labor war entscheidend für die psychische Gesundheit, sondern die Erinnerung an eine persönliche Situation oder an das Beobachten von Diskriminierungserfahrungen anderer. Das zeigt, dass Diskriminierung nicht nur im Gedächtnis, sondern auch im Wohlbefinden einen starken Eindruck hinterlässt.

Diskriminierung wird als ungerechte Behandlung von Menschen aufgrund ihrer tatsächlichen oder wahrgenom-

menen Zugehörigkeit zu sozialen Gruppen verstanden. Sexismus gegenüber Frauen oder Rassismus gegenüber ethnischen Minderheiten verminderte beispielsweise deren psychische Gesundheit deutlich. Diskriminierung gegenüber Personen, die im Alltag selten ausgegrenzt sind und diese vor allem als unfaire Behandlung in Einzelfällen erleben – etwa künstlich im Labor – hat dagegen keine messbare Wirkung auf die psychische Gesundheit. Beispiele dafür sind Sexismus gegenüber Männern oder Rassismus gegenüber privilegierten ethnischen Mehrheiten.

Den stärksten unmittelbaren negativen Einfluss auf psychische Gesundheit hatte Diskriminierung aufgrund sexueller Orientierung. Zu anderen Formen von Diskriminierung, wie beispielsweise aufgrund von Religion oder Behinderung, gebe es zu wenige Studien, um eine systematische Analyse vorzunehmen, so Prof. Dr. Jutta Mata: «Hier gibt es einfach noch sehr viel Forschungsbedarf.» ◆

## Gleichaltrige prägen bei Jungs das Selbstvertrauen in Mathe

**uzh. Jungs sind gut in Mathe, Mädchen eher nicht? Eine Studie der Universität Zürich analysiert, wie Vergleichsprozesse zwischen Gleichaltrigen das Selbstvertrauen in die eigenen mathematischen Fähigkeiten beeinflussen. Während Jungen sich eher an ihren Peers ausrichten, orientieren sich Mädchen stärker an ihren objektiven Leistungen.**

Mehrere Studien an weiterführenden Schulen haben gezeigt, dass Mädchen und Jungen ihre mathematischen Fähigkeiten als unterschiedlich gut einschätzen. Gleichzeitig zeigen sich bei den Mathematiknoten keine grossen

Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern. Als Konsequenz wird entweder den Mädchen ein zu geringes oder den Jungen ein zu hohes Selbstvertrauen in die eigenen mathematischen Fähigkeiten zugeschrieben.

Dies beeinflusst die Bildungs- und späteren Berufsentscheidungen, denn Jugendliche wählen Studienfächer und Berufe, in denen sie sich für begabt halten. In der Folge sind Frauen in den MINT-Fächern (Mathematik,

Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Technik) an den Hochschulen und in den gut bezahlten MINT-Berufen häufig unterrepräsentiert.

### Peer-Prozesse liefern eine differenzierte Erklärung für ungleiche Selbsteinschätzung

Eine Studie der Universität Zürich (UZH) konzentriert sich nun auf einen bisher vernachlässigten Erklärungsansatz für diesen «Gender Gap»: die Rolle der Beziehungen zu Gleichaltrigen. «Im Jugendalter sind Gleichaltrige die wichtigste soziale Referenz für die individuelle Entwicklung. Peer-Prozesse, die über Freundschaftsnetzwerke ablaufen, bestimmen eine Vielzahl individueller Faktoren», sagt Erstautorin Isabel Raabe vom Institut für Soziologie der UZH. In ihrer Studie untersuchte sie Netzwerkdaten von 8812 Schülerinnen und Schülern in 358 Klassen und analysierte diese mit Hilfe von Längsschnittmodellen.

Wie erwartet war die individuelle Schulnote der wichtigste Indikator für das Selbstvertrauen in Mathematik. Während Mädchen ihre Noten allerdings mehr oder weniger direkt auf ihre Selbsteinschätzung übertrugen, glaubten Jungen auch dann an ihre mathematischen Fähigkeiten, wenn sie unterdurchschnittliche Noten aufweisen.



Die Studienergebnisse zeigen, dass Jungen in ihrer Selbsteinschätzung generell sensibler auf soziale Prozesse zu reagieren scheinen. (Bild: istock.com/SDI Productions)

### Jungen überschätzen sich eher und reagieren sensibler auf soziale Prozesse

«Jungen scheinen in ihrer Selbsteinschätzung generell sensibler auf soziale Prozesse zu reagieren – sie vergleichen sich stärker mit Anderen und stimmen ihre Selbsteinschätzung darauf ab», präzisiert Raabe. «Wenn sie in gemischtgeschlechtlichen Freundschaften mit den Selbsteinschätzungen von Mädchen konfrontiert wurden, war ihr Selbstvertrauen weniger ausgeprägt.» Bei den Mädchen erwies sich die Selbsteinschätzung von Gleichaltrigen als weniger relevant für das eigene Selbstvertrauen. Ihre subjektive Bewertung hing stärker von objektiven Leistungen ab.

Geschlechtsspezifische Stereotype spielen weder für Jungen noch für Mädchen eine nachteilige Rolle. «Wir stellten fest, dass Selbstvertrauen in Mathematik oft mit einer besseren sozialen Integration zusammenhängt, sowohl innerhalb des gleichen Geschlechts als auch zwischen den Geschlechtern», sagt Raabe. So konnte kein sozialer Druck auf Mädchen festgestellt werden, ihre mathematische Eignung zu unterschätzen.

Die Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass mathematische Fähigkeiten für Jungen wichtig sind und sie ihre Selbsteinschätzung im sozialen Vergleich anpassen, während für Mädchen das Selbstvertrauen in Mathematik sozial keine Rolle zu spielen scheint. ◆



Dr.med. Pablo Hagemeyer

### Hör auf mit der Selbstsabotage

### Unbewusste Narzissmusfallen erkennen und hinter sich lassen

Was ist so schlecht daran, sich Gutes zu tun? – Psychiater Dr. Pablo Hagemeyer beleuchtet Mechanismen der Selbstsabotage.

Kritisieren Sie sich grundsätzlich mehr als Ihre Mitmenschen? Vergleichen Sie sich ständig mit anderen? Schieben Sie die Vorbereitung einer wichtigen Präsentation bis zum letzten Moment auf? Lösen Sie sich nicht aus einer Beziehung, obwohl Sie sicher sind, dass sie nicht mehr funktioniert? Finden Sie es schwierig, Entscheidungen zu treffen?

Was steckt dahinter, dass wir unsere Vorhaben und Ziele oftmals selbst sabotieren? Psychiater Dr. Pablo Hagemeyer benennt das Problem: Es ist der Konflikt zwischen der eigenen Bedürfniserfüllung sowie der Angst vor Ablehnung und Versagen. «Lieber glauben wir, grossartig in etwas zu sein und uns damit besser zu fühlen, als zu wissen, dass wir nicht grossartig sind und uns so schlecht zu fühlen. Denn wenn wir uns das eingestehen, müssten wir etwas tun, um so grossartig zu sein, wie wir es uns ausmalen», sagt Hagemeyer in seinem neuen Ratgeber «Hör auf mit der Selbstsabotage», der Anfang Mai bei Droemer Knauer erschienen ist. Er zeigt

auf, wie die eigene Persönlichkeitsentwicklung mit Hilfe von Empathie und Selbstliebe gelingen kann.

Es können narzisstische Motive sein, die nicht nur zu Erfolg, sondern auch zu persönlichen Niederlagen und so zur Selbstsabotage führen. Zum Beispiel, wenn:

- der oder die innere Kritiker, Kritikerin zu laut wird,
- die überhöhten Ziele zu beissenden Selbstzweifeln führen,
- eine Bindungsangst besteht und Beziehungen sabotiert werden,
- durch Impulsivität, irrationale Ängste und überzogene Erwartungen wiederholt Fehlentscheidungen gefällt werden,
- wir gefallen, gesehen und belohnt werden wollen, möglichst schnell und ohne Umwege.

Anhand der eigenen Biografie und vieler Geschichten aus seiner Praxis

erklärt Pablo Hagemeyer, wie Selbstsabotage und damit verbundener Narzissmus aufgelöst werden können. Nur mit Empathie für andere und uns selbst lassen sich narzisstische Muster durchbrechen. Denn die Feinde des Narzissmus sind Selbstliebe und gesunde Grenzen.

Dabei verbindet der Bestseller-Autor in seiner Arbeit beide Perspektiven: Er ist Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie, gleichzeitig ist er selbst bekennender Narzisst und kennt die Spielarten des Narzissmus nur zu gut. Mit seiner Arbeit und seinen Büchern möchte er die Stigmata rund um den Narzissmus auflösen und die Pathologisierung aufbrechen.

Dr. med. Thomas Pablo Hagemeyer, 1970 in Bonn geboren, ist als Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie in eigener Praxis in Weilheim in Oberbayern tätig. Seine Schwerpunkte sind Narzissmus und Angststörungen. Er ist ausgebildeter Tiefenpsychologe, stark neurowissenschaftlich orientiert und fokussiert auf imaginative und narrati-

ve Verfahren. Sein Behandlungskonzept orientiert sich stark an der Heldenreise (Campbell, Rebillot, Vogler) und der Narrativen Medizin. Geschichten und das Erzählen ermöglichen den Weg vorbei am kritischen Verstand. Er gründete 1999 die Agentur The DOX, als medizinische Fachberatung für die Film- und Fernsehbranche. Pablo Hagemeyer ist Experte für Medizin im Drehbuch und somit Brückenbauer zwischen der evidenzbasierten Medizin und der Unterhaltungsbranche. Er ist für ARD und ZDF beratend tätig. Seine Bücher «Gestatten, ich bin ein Arschloch.» und «Die perfiden Spiele der Narzissten» standen viele Wochen auf der SPIEGEL-Bestsellerliste. Er ist mit einer Rechtsanwältin verheiratet, hat zwei Kinder und einen Hund.

TB, 240 S., CHF 29.90 / € 19,80, ISBN 978-3-426-44728-4; eBook/Kindle CHF 18.00, EAN 9783426447291 / € 17,99, ASIN B0CMC9RLW2, Droemer Knaur; Hörbuch, gesprochen von Andreas Neuzmann, 7 St. 58 Min., mp3, EAN 9783732474271 / ASIN B0CZXMM8YW, Argon Verlag ◆



Dr. Meg Arroll

## Wenn sich nichts richtig anfühlt

**Die grosse Wirkung kleiner Traumata und wie wir sie überwinden**

Oft fällt es uns schwer, genau zu verstehen, warum wir uns nicht ganz wohl fühlen oder warum unser Leben nicht die erhoffte Erfüllung bringt. Häufig liegt dies an einer Ansammlung kleiner Verletzungen und seelischer Belastun-

gen, die wir im Alltag erleben, ohne ihnen genügend Beachtung zu schenken.

Mangelnder Zugang zu den eigenen Emotionen, Mikro-Aggressionen, schwierige familiäre Beziehungen, toxische Positivität und Gaslighting sind einige der Phänomene, die Dr. Meg Arroll als «kleine Traumata» bezeichnet. Die Folgen dieser kleinen Verletzungen und seelischen blauen Flecken sind erheblich und können zu:

- Angstzuständen,
- Erschöpfung,
- übertriebenem Perfektionismus,
- emotionalem Essen oder
- Schlafstörungen führen.

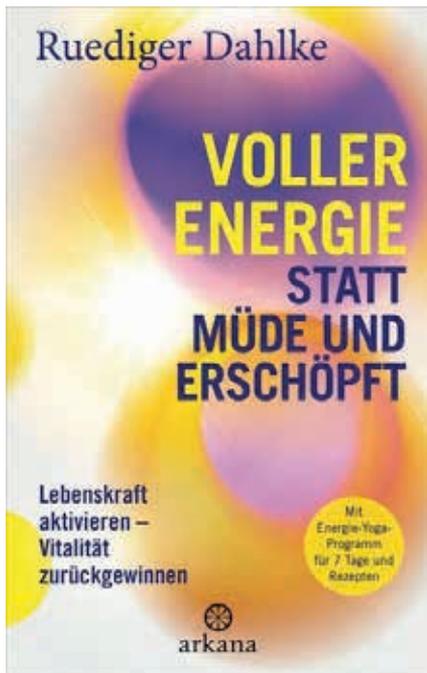
In ihrem lösungsorientierten Ansatz erläutert Dr. Arroll nicht nur, wie wir uns dieser kleinen Traumata bewusst werden können, sondern bietet auch praktische Tipps und Strategien, um sie zu bewältigen und ein erfülltes Leben zu führen. Ihr Buch richtet sich an alle, die das Gefühl haben, durch ihr Leben zu schlafwandeln, und die Ant-

worten auf herausfordernde Emotionen suchen.

Das Buch ist aus dem Englischen übersetzt worden von Gabriele Lichtner und am 19. Juni bei Goldmann erschienen.

Dr. Meg Arroll ist eine anerkannte Psychologin, Wissenschaftlerin und Autorin, die sich auf Gesundheit und Wohlbefinden spezialisiert hat. Darüber hinaus schreibt sie für Zeitungen und Zeitschriften wie The Daily Mail und Psychologies und tritt regelmässig als Expertin bei BBC World News und UK Health Radio auf. Dr. Arroll macht komplexe wissenschaftliche Themen und Forschungsergebnisse für ein breites Publikum verständlich und gibt wertvolle Ratschläge für die geistige und körperliche Gesundheit.

TB, 336 S., CHF 27.90 / € 17,26, ISBN 978-3-442-17998-5; eBook/Kindle, CHF 19.90, EAN 9783641317386 / € 19,99, ASIN B0CMJ7116R, Goldmann Verlag ◆



Ruediger Dahlke

## Voller Energie statt müde und erschöpft

**Lebenskraft aktivieren – Vitalität zurückgewinnen**

**Mit Energie-Yoga-Programm für 7 Tage und Rezepten**

Ständig müde, immer erschöpft, der Akku leer. Jede zweite Person leidet unter Symptomen, die von leichtem Unwohlsein bis hin zum Burn-out reichen. Diese umfassende Erschöpfung hat viele Ursachen: Äussere Bedrohungen wie Pandemien, Kriege, die Klimakrise und die Inflation belasten uns. Ein hektischer Lebensstil mit ständiger Erreichbarkeit und unzähligen Stunden online tut sein Übriges. Eine einseitige Ernährung, zu wenig Bewegung und ein Mangel an Liebe verstärken das Problem.

Ruediger Dahlke verdeutlicht, wie komplex und vielschichtig die Faktoren sind, die uns täglich Energie rauben. Sein umfassendes Revitalisierungs-Programm bietet Empfehlungen für eine belebende Ernährung, energetisierende Atemübungen, Impulse zur Weckung der Kundalini-Energie und Strategien für tiefe Entspannung und erholsamen Schlaf. Der Schlüssel zur Rückgewinnung unserer Energiequellen liegt darin, sich von Fremdbestimmung zu befreien und das eigene Leben mit Sinn und Seele zu füllen – damit wir wieder zu Kraft und Vitalität finden.

Dr. med. Ruediger Dahlke arbeitet seit über 40 Jahren als Arzt, Autor und Seminarleiter. Mit Büchern von «Krankheit als Weg» bis «Krankheit als Symbol» begründete er seine ganzheitliche Psychosomatik, die bis in mythische und spirituelle Dimensionen reicht. Die Buch-Trilogie «Die Schicksalsgesetze», «Das Schatten-Prinzip» und «Die Lebensprinzipien» bildet die philosophische und praktische Grundlage seiner Arbeit. Seine «Peace Food»-Buchreihe half dabei, den pflanzlich-vollwertigen Lebensstil populär zu machen. Ruediger Dahlke nutzt Live- und Online-Veranstaltungen, um die Welt der Seelenbilder zu beleben und zu eigenverantwortlichen Lebensstrategien anzuregen. Über seine Plattform Dahlke4you bietet er Fasten-, Detox- und Abnehm-Kuren an.

Gebundenes Buch, 336 S., CHF 34.90 / € 21,09, ISBN 978-3-442-34317-1; eBook/Kindle, CHF 27.90, EAN 9783641314316/ASIN B0CMJ89QWB; Hörbuch, CHF 24.90/€ 11,02, gespr. von Olaf Pessler, CD, 8 St. 30 Min., EAN 9783442347735; Arkana ◆



Karolien Notebaert

## Vom Glück der richtigen Gedanken

**Was uns wirklich glücklich macht – Eine verblüffende Reise in unser Gehirn**

Alles im Griff - natürlich mit Köpfchen! Unsere Gehirne sind überlastet. Wir wollen zu viele Ziele erreichen, müs-

sen täglich mit Komplexität umgehen und sind dabei ständig online. Das Ergebnis: Wir fühlen uns dauergestresst und unzufrieden.

Dr. Karolien Notebaert nimmt unser Leben unter die neurowissenschaftliche Lupe. Die sympathische Bestsellerautorin zeigt, dass Glück ein Zustand ist, den wir selbst gestalten können. Sie erklärt alltagsnah, welche Faktoren unser Glücksempfinden beeinflussen und wie wir unsere Gedanken in die richtigen Bahnen lenken.

Wissenschaftlich fundiert, einfühlsam und humorvoll lässt sie uns begreifen: Das beste Glück ist selbstgemacht! Happy mit Hirn: mit diesen neurowissenschaftlich bestätigten Methoden fühlst du dich nie wieder gestresst!

Liebevoll illustriert von der Autorin selbst – mit Augenzwinkern gegenüber menschlichen Schwächen und erheiternden Geschichten aus dem echten Leben

Die Neurowissenschaftlerin Dr. Karolien Notebaert arbeitete zehn Jahre in der Forschung, bevor sie sich selbstständig machte. Seither bringt sie mit ihrer Science und Leadership Academy neueste Erkenntnisse aus der Hirnforschung in Unternehmen und an interessierte Privatpersonen. Sie unterrichtet an der Goethe Business School in Frankfurt, wo sie bereits mehrfach für ihre Arbeit ausgezeichnet wurde. Sie ist erfolgreich als Speakerin, ob Key-Note, TEDxTalk oder bei Greater (ehemals Gedanken-Tanken) und hält darüber hinaus Kurse mit über 10'000 Teilnehmern auf Insight Timer, der weltweit grössten kostenlosen Meditations-App mit etwa 18 Mio. Nutzern. Ihr erstes Buch *Drei Tage, zwei Frauen, ein Affe und der Sinn des Lebens* wurde auf Anhieb zum Spiegel-Bestseller.

TB, 304 S., CHF 27.90/€ 17,26, ISBN 978-3-424-20293-9, Ariston; eBook, CHF 22.90, EAN 9783641317157, Penguin Random House; Kindle € 14,99, ASIN B0CMJ8LJ68, Ariston ◆

# Spiritualität Religion



## Fachkräfte an deutschen Schulen nehmen häufig religiös motivierte Konflikte wahr

Forschende fordern mehr Unterstützung

**Friedrich Schmidt** Pressestelle Universität Vechta

*Etwa ein Drittel der pädagogischen Fachkräfte an deutschen Schulen nehmen unter Schülerinnen und Schülern religiös motivierte Konflikte wahr und empfinden dies als Herausforderung. Die Wahrnehmung von Lehrkräften und Sozialarbeitenden bezieht sich dabei häufig auf tatsächliche, aber auch auf vermeintliche Konflikte sowie religiös teils radikalisierte Einstellungen und weist auf eine Verunsicherung der Fachkräfte hin. Entsprechend fordern die Forschenden, die Fachkräfte in ihrer Arbeit besser zu unterstützen. Das schlussfolgern sie aus den bisherigen Ergebnissen einer laufenden Studie eines Kooperationsprojekts zwischen der Universität Vechta und der IU Internationale Hochschule Bremen.*

Etwa ein Drittel der pädagogischen Fachkräfte an deutschen Schulen nehmen unter Schülerinnen und Schülern religiös motivierte Konflikte wahr und empfinden dies als Herausforderung. Die Wahrnehmung von Lehrkräften und Sozialarbeitenden bezieht sich dabei häufig auf tatsächliche, aber auch auf vermeintliche Konflikte sowie religiös teils radikalisierte Einstellungen und weist auf eine Verunsicherung der Fachkräfte hin. Entsprechend fordern die Forschenden, die Fachkräfte in ihrer Arbeit besser zu unterstützen. Das schlussfolgern sie aus den bisherigen Ergebnissen einer laufenden Studie eines Kooperationsprojekts zwischen der Universität Vechta und der IU Internationale Hochschule Bremen.

Als problematisch erkennen die Forschenden, dass der Blick pädagogischer Fachkräfte offenbar vorrangig auf muslimische Schüler gerichtet ist, während Verhaltensweisen von Schülern anderer Religionen kaum erwähnt werden. Dies kann auf eine Tendenz zur einseitigen Wahrnehmung hinweisen und daraus

resultierenden vorschnellen Urteile können nach Einschätzung der Forschenden zu einer Stigmatisierung muslimischer Schüler führen.

Im Interview erläutern die Projektleitenden Prof.in Dr.in Margit Stein (Universität Vechta, Erziehungswissenschaften) und Prof. Dr. Mehmet Kart, (IU Internationale Hochschule Bremen, Fachbereich Soziale Arbeit) die Einzelheiten. Ihr Projekt «Distanz: Strukturelle Ursachen der Annäherung an und Distanzierung von islamistischer Radikalisierung – Entwicklung präventiv-pädagogischer Beratungsansätze» zielt auf die Erforschung strukturell-gesellschaftlicher Faktoren der Distanzierung und Deradikalisierung von Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt, das im Oktober 2024 abgeschlossen wird.

### Interview

*Frau Professorin Stein, Herr Prof. Kart,*

*Ihre Studie offenbart eine wesentliche Herausforderung für Schulen in Deutschland. Was ist das Ziel Ihrer Untersuchung und worum geht es im Kern bei Ihren Ergebnissen?*

**Prof. Dr. Margit Stein:** Lehrkräfte und Schulsozialarbeiter stehen häufig vor Herausforderungen, die sich aus vermeintlich oder tatsächlich religiös motivierten Konflikten und religiös radikalisierten Einstellungen ergeben. Das Hauptziel dieser Studie war es deshalb, ein vertieftes Verständnis für ihre Sicht bezüglich der Charakteristika dieser Konflikte zu gewinnen und daraus Schlussfolgerungen für die Weiterentwicklung des schulischen Umfelds als Ort des Lernens und der Erfahrung im Kontext religiöser Vielfalt zu ziehen.

Die Ergebnisse unserer Studie zeigen nun deutlich, dass die Begegnung mit religiöser Vielfalt in Schulen von Fachkräften oft als herausfordernd wahrgenommen wird. Besonders auffällig ist dabei die Tendenz, verschiedenartige

Verhaltensweisen und Aktivitäten der Schüler – oftmals mit religiösem Hintergrund – schnell als Anzeichen islamistischer Radikalisierung zu interpretieren. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass provokantes Verhalten von muslimischen Schülern stärker problematisiert wird, als gleiches Verhalten von nicht-muslimischen Schülern.

*Vor kurzem gab es erneut eine Diskussion um religiöse Konflikte an Schulen. Inwieweit stehen solche Fälle in Deutschland in Verbindung mit Ihrer Studie?*

**Prof. Dr. Mehmet Kart:** Anfang des Jahres 2024 rückte der Bereich der religiös motivierten Konflikte an Schulen wieder in das Interesse der Öffentlichkeit im Zuge der medialen Berichterstattung um eine als «Scharia-Polizei» bezeichnete mutmassliche Gruppe von vier Jugendlichen und jungen Erwachsenen zwischen 17 und 19 Jahren, die an einer Schule als Sittenwächter auftraten, um insbesondere andere muslimische Mitschüler, die ihr Verständnis des Glaubens und des Praktizierens nicht teilten, physisch und psychisch unter Druck zu setzen.

In der jüngeren Vergangenheit stiess ausserdem eine Initiative des Neukölner Bezirksamts auf Kritik, da sie Konflikte auf die Religionszugehörigkeit reduziert und den Blick auf pädagogische Lösungen verstellt. Das Amt hatte eine «Anlauf- und Dokumentationsstelle für konfrontative Religionsbekundungen» geplant. Entsprechend wichtig ist der Fokus unserer Studie auf die Wahrnehmung von pädagogischen Fachkräften gegenüber solchen Konflikten.

*Welche Arten von Konflikten nehmen diese Fachkräfte denn Ihrer Studie zufolge wahr?*

**Prof. Stein:** In dieser deutschlandweiten, allerdings nicht repräsentativen Studie geben gut ein Drittel (34,1%) der Befragten an, religiös begründete Konflikte in der Schule wahrzunehmen. Diese werden insbesondere als interreligiöse Konflikte zwischen Angehörigen verschiedener Religionen, als intrareligiöse Konflikte, etwa zwischen Sunniten und Schiiten, Konflikte um Religionsauslegung sowie um Gleichberechtigung von Religionen eingeordnet.

36,6% geben an, im Schulalltag Herausforderungen im Kontext religiöser Praktiken zu begegnen. Diese beziehen sich insbesondere auf religiöse Feste und Feiertage, religiös begründetes Fasten oder aber im Zusammenhang mit religiösen Aspekten begründetes Versäumen von Unterricht und Klassenfahrten.

Überdies geben 26% der Befragten an, Erfahrungen mit islamistischen Einstellungen und Aussagen zu haben. Es ist zu berücksichtigen, dass dies keine Rückschlüsse auf tatsächliche Herausforderungen und Radikalisierungstendenzen zulässt, sondern die Wahrnehmungen und Deutungen der Pädagogen erfasst werden.

**Prof. Kart:** Auffällig ist ausserdem, dass muslimische Lehrkräfte signifikant häufiger solche Konflikte wahrnehmen. Sie sind möglicherweise einerseits stärker für die Themen sensibilisiert. Andererseits werden sie mutmasslich bei herausfordernden Vorfällen häufig als Beratende hinzugezogen. Gleiches gilt zum Beispiel für Schulsozialarbeitende.

*Sie haben also nicht die Konflikte selbst untersucht, sondern die Perspektive der Fachkräfte. Welche Folgen kann deren Wahrnehmung in ungünstigen Fällen an Schulen haben?*

**Prof. Kart:** Die mutmassliche Tendenz zur einseitigen Wahrnehmung und die daraus resultierenden vorschnellen Urteile können zu einer ungerechten Stigmatisierung muslimischer Schüler führen. Solche Stigmatisierungen wirken sich nicht nur negativ auf das Selbstverständnis und die Identität der betroffenen Jugendlichen aus, sondern können auch das Miteinander und die Integration innerhalb der Schülergemeinschaft stören. Dies steht im Widerspruch zum eigentlichen Bildungsauftrag, der eine inklusive und respektvolle Lernumgebung anstrebt.

*Gibt es Empfehlungen, die Sie auf Grundlage Ihrer bisherigen Erkenntnisse dazu geben können wie man die Situation für Fachkräfte und Lernende an Schulen verbessern kann?*

**Prof. Stein:** Die Ergebnisse unserer Stu-

die zeigen, dass pädagogische Fachkräfte an Schulen vielfältige Konflikte mit Religionsbezug wahrnehmen. Die Schilderungen zu den Konflikten weisen auf starke Verunsicherungen bezüglich des Themas hin. Diese Verunsicherungen und die Konflikte, denen die Pädagogen im Schulalltag begegnen, müssen ernst genommen werden und Betroffene müssten mehr Unterstützung bei deren Bewältigung erhalten. Ein sehr hoher Prozentsatz der Befragten gibt an, dass ein Weiterbildungsbedarf besteht und dass man sich Hilfe und Unterstützung bei Konflikten wünscht. Insgesamt muss noch stärker kommuniziert werden, dass es spezialisierte Fachberatungsstellen auch für Lehrkräfte gibt, wo man sich etwa bei religiösen Konflikten oder Verdachtsfällen von Radikalisierung Hilfe und Beratung holen kann, etwa «beRATen Niedersachsen» in Hannover. Auch existiert sehr gutes Material, das Lehrkräften und pädagogischen Mitarbeitenden an Schulen hilft, mit Konflikten und Herausforderungen im Kontext der Religionen umzugehen, etwa das Material «The kids are alright» von UFUQ.

**Prof. Kart:** Es ist wichtig, zielgerichtete Bildungsangebote für pädagogische Fachkräfte zu entwickeln, die die Kompetenzen im Umgang mit Vielfalt aber auch mit Konflikten und Radikalisierung und Fundamentalismen bei Schülern und Eltern stärken. Zudem ist entscheidend, dass bereits in der Ausbildung von Lehrkräften und Schulsozialarbeitern ein starker Schwerpunkt auf Themen wie interkulturelle Kompetenz, religiöse Vielfalt und Anti-Diskriminierung, sowie auf die Prävention von Radikalisierung gelegt wird.

### Hinweis zur Erhebung:

In der deutschlandweiten Studie wurden überwiegend Lehrkräfte (78%), Schulleitungen (8,9%, teils in doppelter Funktion), Schulsozialarbeiter (8,5%) und Schulpsychologen (3,2%) über einen Online-Access-Panel-Anbieter akquiriert und zu ihren Erfahrungen befragt. Die Daten wurden im Sommer 2023 erhoben. In der Studie mit einer bereinigten Gesamtstichprobengrösse von 694 Personen zeigt sich eine Geschlechterverteilung von 66,4% Frauen zu 33,3% Männern. ◆

# Antisemitismus in der Geschichte von Raiffeisen?

Vanessa Bleich

Im Auftrag der Raiffeisen Schweiz Genossenschaft untersuchten ETH-Forschende die Anfänge der Raiffeisenbewegung in der Schweiz. Im Fokus standen die Themen Antisemitismus sowie Raiffeisen zur Zeit des Nationalsozialismus.

## In Kürze

Der Raiffeisengründer in Deutschland F.W. Raiffeisen (1818-1888) hatte antisemitische Vorurteile und prangerte insbesondere den angeblichen «jüdischen Wucher» an. Gleichzeitig distanzierte er sich aber um 1880 deutlich von der damals weit verbreiteten «Judenhetze».

Auch einzelne Schweizer Raiffeisenvertreter äusserten sich antisemitisch und übernahmen die Erzählung, F. W. Raiffeisen habe die deutschen Bauern von der Ausbeutung durch «die Juden» befreit.

Es fanden sich keine Hinweise auf antisemitische Praktiken im Bankgeschäft der Schweizer Raiffeisenorganisationen und diese waren auch nicht in die nationalsozialistische Raubwirtschaft verstrickt.

Die Raiffeisen Gruppe in der Schweiz, zu der heute 219 genossenschaftlich organisierte Raiffeisenbanken gehören, basiert auf der um 1860 durch F.W. Raiffeisen ins Leben gerufenen genossenschaftlichen Bewegung in Deutschland. Seine Idee von genossenschaftlich organisierten Kreditinstituten, mit welcher er die wirtschaftliche Lage der Landbevölkerung verbessern wollte, wurde bald schon in weiteren Ländern Europas übernommen. Auf Initiative des Pfarrers Johann Traber entstand so denn auch um 1900 in Bichelsee TG die erste Raiffeisenkasse der Schweiz. 1902 gründeten zehn Institute den Schweizerischen Raiffeisenverband.

In der Vergangenheit gab es Hinweise auf antisemitische Positionen von F.W. Raiffeisen. Um zu klären, welche Rolle der Antisemitismus in der Geschichte



Stubenbank an der Landesausstellung 1939  
(Quelle: Historisches Archiv Raiffeisen Schweiz Genossenschaft, St. Gallen)

der schweizerischen Raiffeisenbewegung spielte, hat Raiffeisen Schweiz einen Forschungsbericht beim Archiv für Zeitgeschichte der ETH Zürich in Auftrag gegeben. Dafür werteten die Forschenden unter anderem unveröffentlichte Dokumente aus den Quellenbeständen des historischen Archivs der Raiffeisen Schweiz Genossenschaft in St. Gallen aus, sowie Dokumente aus den Archiven von neun regionalen Raiffeisenbanken und die Nachlässe und Publikationen wichtiger Raiffeisenakteure. Ausserdem analysierten sie die damaligen Zeitschriften des Schweizerischen Raiffeisenverbands und recherchierten in zahlreichen weiteren Archiven in der Schweiz und in Deutschland.

## Die Positionen des Gründers F.W. Raiffeisen

Unter der Leitung von Gregor Spuhler, Leiter des Archivs für Zeitgeschichte der ETH Zürich, schauten sich die Forschenden zunächst an, wie sich der deutsche Raiffeisengründer F.W. Raiffeisen zu Juden äusserte. Die insgesamt

dünne Quellenlage offenbart ein widersprüchliches Bild: F.W. Raiffeisen bediente sich antisemitischer Ausdrücke und sagte, er habe die Darlehenskassen gegründet, um arme Bauern vom «jüdischen Wucher» zu befreien. In einem verwaltungsinternen Bericht gab F.W. Raiffeisen zudem zahlreiche antisemitische Stereotype in einer pathologisierenden Sprache wieder – so bezeichnete er Jüdinnen und Juden beispielsweise als potenzielle «Krebsgeschwüre». F.W. Raiffeisens öffentliche Aussagen stehen allerdings in einem deutlichen Widerspruch dazu. Er sprach sich öffentlich explizit gegen die «Judenhetze» aus, wies darauf hin, dass es auch vorbildhafte Juden gebe, an denen sich die Christen ein Beispiel nehmen sollten, engagierte sich nicht in der antisemitischen Bewegung und forderte keine Einschränkung der Rechte der Jüdinnen und Juden.

Die Forschenden kommen zum Schluss: F.W. Raiffeisens Aussagen über die Jüdinnen und Juden enthalten zwar viele antisemitische Vorurteile, offenbaren aber keine konsistente antisemitische

Ideologie. Sie widerspiegeln eher die Virulenz und Widersprüchlichkeit der damaligen Diskurse.

### Die Raiffeisenbewegung in der Schweiz

Ab 1902 entstanden in der Schweiz hauptsächlich in ländlichen katholischen Gebieten zahlreiche Raiffeisenkassen. Zentrale Akteure waren dabei die katholischen Männer- und Arbeitervereine. In diesem konfessionellen und sozialpolitischen Milieu waren jüdenfeindliche Vorurteile weit verbreitet. So äusserten sich gemäss dem Forschungsbericht Raiffeisenvertreter punktuell antisemitisch und reproduzierten die Erzählung, F. W. Raiffeisen habe die deutschen Bauern von der Ausbeutung durch «die Juden» befreit.

In der Zwischenkriegszeit rückte die ursprünglich katholisch geprägte schweizerische Raiffeisenbewegung näher zum Schweizerischen Bauernverband. Die autoritären Machtübernahmen in Italien und Deutschland Anfang der 1930er Jahren wurden von Exponenten der Raiffeisenbewegung zunächst verhalten wohlwollend kommentiert. Besonders gegenüber dem nationalsozialistischen Regime, das die deutsche Raiffeisenbewegung «gleichschaltete», ging man aber schnell auf Distanz. Das NS-Regime und auch seine Judenpolitik wurde in der französischsprachigen Verbandszeitschrift bereits 1938 explizit verurteilt, in der deutschsprachigen erst nach Kriegsende. Ein kohärentes ideologisches Profil oder eine bestimmte politische Programmatik des Schweizerischen Raiffeisenverbands lässt sich aufgrund der ge-

ringen Zahl von politischen Artikeln in den beiden Verbandszeitschriften jedoch nicht herleiten.

Die Forschenden fanden keine Hinweise darauf, dass Antisemitismus in der Geschäftstätigkeit des Schweizerischen Raiffeisenverbandes oder einzelner Kassen eine Rolle gespielt hätte. Es gab auch keine Anzeichen dafür, dass sich die regionalen Kassen gegen jüdische Viehhändler oder Geldverleiher gerichtet hätten. Die Statuten der Darlehenskassen schlossen Jüdinnen und Juden nicht von den Genossenschaften aus. Im Gegensatz zu vielen anderen Schweizer Banken waren die Raiffeisenkassen und der Verband mit ihrer Beschränkung aufs Inlandgeschäft auch nicht in die nationalsozialistische Raubwirtschaft involviert. ♦

## Pitch Perfect

*Dr. Dorothe Sommer* Pressereferat Hochschule für Jüdische Studien Heidelberg

### Nach erfolgreichem Pitch: Hochschule für Jüdische Studien Heidelberg und KORION sichern sich Projektförderung des BMBF für Computerspiel gegen Antisemitismus

Während der Begriff Pitch für eine Kurzvorstellung im Projektmanagement üblich ist, sorgt er in der Hochschullandschaft noch für Stirnrunzeln.

Auf der Roadshow in Freiburg konnte indes die Projektidee von Rabb. Prof. Birgit Klein beim Pitch bei einer Konkurrenz von 25 Mitbewerbern überzeugen. Vorausgegangen war eine Vorauswahl aus rund 3000 Projekten, die sich auf die Ausschreibung der Innovationssprints im Rahmen der DATI-pilot-Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beworben hatten.

Dank der Fördersumme von EUR 300.000.- wird nun das Team von Hochschule und KORION, Softwareentwicklern aus Ludwigsburg, innerhalb von 18 Monaten den Prototyp eines Computerspiels gegen Antisemitismus entwickeln.

Als blinder Fleck bezeichnet die Forschung Antisemitismus in der Gaming-Szene, da Verschwörungstheorien und antisemitischen Stereotypen nichts entgegengesetzt werde. «Wir dürfen den Rechtsextremen dieses Medium nicht überlassen!», betont Dr. Désirée Schostak, die das Projekt in Freiburg vorstellte.

Dem Projektteam ist bewusst, dass sich Jugendliche in ihrer Freizeit eher nicht mit diesem schwierigen Thema auseinandersetzen wollen. Daher setzt es an einer anderen Stelle an: «Unser Game werden wir im Schulunterricht und in der politischen Bildungsarbeit einsetzen», so Klein.

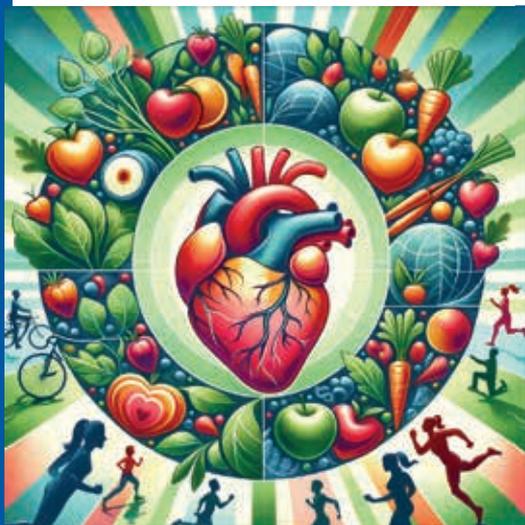
Das Spiel knüpft an die historische Gestalt des Joseph Süss Oppenheimer («Jud Süß») an, der schon vor 300 Jahren antijüdische Anfeindungen er-



Logo des Films Jud Süß aus dem Jahr 1940

fuhr und als Opfer eines Justizmords erhängt wurde. Indem es über die Spielfigur eines jungen Aussenseiters die beiden Ebenen, Damals und Heute, verbindet, können Jugendliche im Game üben, Antisemitismus in ihrem heutigen Alltag zu erkennen und zu bekämpfen. Denn, so Klein, «nur eine politisch wache Jugend ist der Garant für eine offene Gesellschaft». ♦

# Gesundheit



## Frauen sind im Schweizer Gesundheitssystem benachteiligt

Ein Forschungsbericht des Interdisziplinären Zentrums für Geschlechterforschung (IZFG) der Universität Bern zeigt eine Ungleichbehandlung von Frauen und Männern in der Gesundheitsversorgung in der Schweiz auf. Der Bericht wurde als wissenschaftliche Grundlage für den Mitte Mai publizierten bundesrätlichen Bericht in Antwort auf ein Postulat erarbeitet. Dieses fordert eine bessere Berücksichtigung der Eigenheiten von Frauen im Gesundheitsbereich ein.

Der Forschungsbericht des Interdisziplinären Zentrums für Geschlechterforschung (IZFG) der Universität Bern wurde als wissenschaftliche Grundlage für den heute veröffentlichten Postulatsbericht des Bundesrats «Gesundheit der Frauen. Bessere Berücksichtigung ihrer Eigenheiten» erarbeitet, der in Antwort auf ein Postulat von Nationalrätin Laurence Fehlmann Rielle erstellt wurde. Fehlmann Rielle fordert darin eine bessere Berücksichtigung der Eigenheiten von Frauen im Gesundheitsbereich ein. Der Forschungsbericht wurde vom IZFG unter Mitarbeit des Departements Gesundheit der Berner Fachhochschule (BFH) im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit (BAG) 2023 erarbeitet und veröffentlicht.

«Wir haben in allen untersuchten Bereichen Benachteiligungen von Frauen festgestellt», sagt Co-Autorin Christine Bigler vom IZFG. Dies treffe auf die Forschung, Medikamentenentwicklung und Behandlung, die Erkennung und Diagnostik, die Prävention, die Rehabilitation und Langzeitversorgung, die Bildung sowie auf die Arbeitswelt Gesundheitswesens zu.

### Defizite in Forschung, Behandlung und Prävention

Für den Forschungsbericht wurden basierend auf einer umfangreichen Literaturrecherche und Interviews mit 15 Fachpersonen die sechs oben genannten Hauptproblembereiche hinsichtlich der Gesundheitsversorgung von Frauen in der Schweiz identifiziert. Zu diesen Bereichen wurden in einem zweiten Schritt in je einem Workshop mit insgesamt über 60 relevanten Stakeholderinnen und Stakeholdern Vorschläge für die dringlichsten Massnahmen erarbeitet. Das Forschungsteam wurde während des gesamten Prozesses von einer Begleitgruppe des Bundes sowie von forschungsteaminternen Expertinnen aus dem Bereich Gender/Health begleitet.

«In der medizinischen Forschung sind Frauen immer noch systematisch untervertreten», stellt Co-Autorin Michèle Amacker vom IZFG fest. Das führe in der Praxis beispielsweise zu ungeeigneten Dosierungen und somit zu mehr Nebenwirkungen für Frauen bei Chemotherapien. Frauen erhielten auch quantitativ weniger sowie

weniger geeignete und weniger invasive Behandlungen als Männer, was unter anderem zu schlechteren Prognosen als bei Männern führe. Die Untersuchung ergibt zudem, dass bei frauenspezifischen Krankheiten häufig limitierte Therapiemöglichkeiten existieren, und es auch in der Nachsorge Defizite gibt: Frauen werden seltener zu einer Rehabilitation überwiesen, nehmen diese seltener in Anspruch oder brechen sie häufiger ab.

Auch diagnostische Verfahren sind stärker auf Männer ausgerichtet, wie der Bericht aufzeigt. Das ist zum Beispiel bei demenziellen Erkrankungen der Fall, obwohl Frauen deutlich häufiger von ihnen betroffen sind als Männer. «Zusammen mit der unterentwickelten Diagnostik bei gewissen frauenspezifischen Erkrankungen wie der Endometriose führt dies bei Frauen oftmals zu verspäteten oder ausbleibenden Diagnosen», führt Christine Bigler aus.

### Handlungsbedarf auch in der Ausbildung und in der Frauenförderung im Gesundheitswesen

Zentral für eine Verbesserung der Situ-



**Prof. Dr. Michèle Amacker, Professorin für Geschlechterforschung und Co-Leiterin des Interdisziplinären Zentrums für Geschlechterforschung (IZFG) an der Universität Bern. © zvg**

ation seien laut den Autorinnen des Forschungsberichts auch Massnahmen in den Ausbildungen und strukturelle Massnahmen im Gesundheitsbereich. Erkenntnisse aus der Gendermedizin

fänden bisher erst punktuell Eingang in die relevanten Berufs- und Weiterbildungen. Auch die Überrepräsentation von Männern in vielen Fachbereichen und auf höheren Hierarchiestufen trage nachweislich dazu bei, dass weibliche Patientinnen in der Gesundheitsversorgung benachteiligt würden.

Der Bericht empfiehlt, Geschlecht als integralen Bestandteil aller Gesundheitsbereiche zu etablieren, gerade auch im Bereich der aktuellen Entwicklungen hin zu einer personalisierten Medizin. Dazu benötigt es auch mehr spezialisiertes Wissen aus dem Fachbereich der Gendermedizin. Die seit 2020 von der Universität Bern und der Universität Zürich gemeinsam angebotene Weiterbildung zu geschlechtsspezifischer Medizin, die kürzlich etablierte Gender Medicine-Professur an der Universität Zürich, die Etablierung der Unité Santé et Genre an der Universität Lausanne sowie das kürzlich vom SNF lancierte Nationale Forschungsprogramm 83 zu «Gender Medicine and Health» stellen hier wichtige Schritte dar, so Michèle Amacker.

Weiter betont Christine Bigler die grosse Relevanz des sozialen Geschlechts für die Frauengesundheit. Dazu gehören etwa soziale Rollen und Geschlechterstereotype, welche unter anderem bewirken, dass Patientinnen und Ärztinnen sich anders verhalten als ihre männlichen Pendanten. Diesem sozialen Geschlecht sei als Einflussfaktor auf die Gesundheit bisher zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. «Ohne systematische Berücksichtigung dieser Unterschiede bleibt eine Gleichstellung von Männern und Frauen im Schweizer Ge-



**Dr. Tina Büchler, Senior Researcher am Interdisziplinären Zentrum für Geschlechterforschung (IZFG) an der Universität Bern. © Universität Bern / Nevio Heimberg**

sundheitssystem jedoch unerreichbar», fasst Co-Autorin Tina Büchler zusammen. Deshalb sei für Geschlechtergerechtigkeit im Schweizer Gesundheitswesen ein interdisziplinärer Ansatz unter Berücksichtigung sozialwissenschaftlicher und psychologischer Zugänge unerlässlich. «Wichtig ist auch, dass Massnahmen – etwa in der Prävention – auf die Überwindung hinderlicher Stereotypen zielen», so Tina Büchler.

«Eine geschlechtergerechte Gesundheitsversorgung kommt allen Geschlechtern zugute», betont Michèle Amacker, also auch Männern und Personen anderer Geschlechter und Geschlechtsidentitäten wie zum Beispiel Transpersonen. Dazu brauche es ein fundamentales Umdenken im gesamten Gesundheitsbereich, welcher immer noch stark in einem binären und heterozentrierten Geschlechterkonzept verhaftet sei. ◆



**Dr. Christine Bigler, Senior Researcher am Interdisziplinären Zentrum für Geschlechterforschung (IZFG) an der Universität Bern. © Universität Bern / Nevio Heimberg**



**12 298** Espressi getrunken.  
**810** Nächte durchgearbeitet.  
**1** neue Therapie gegen Krebs entwickelt.

**krebsforschung schweiz**  
*Damit Heilung zur Regel wird.*

Mit Ihrer Spende fördern wir engagierte Forscherinnen und Forscher, um die Behandlungsmethoden gegen Krebs immer weiter zu verbessern. PK 30-3090-1, [www.krebsforschung.ch](http://www.krebsforschung.ch)

# Honig – für Babys manchmal eine Gefahr

Giulia Roggenkamp Pressestelle Stiftung Kindergesundheit

Zu den bei vielen Familien beliebten Hausmitteln zur Behandlung von Halsschmerzen und Husten bei Kindern gehört warme Milch mit Honig. Aus gutem Grund: Dem süßen Getränk wird nachgesagt, den Speichelfluss anzuregen, den kratzenden Hals zu beruhigen und das Einschlafen zu fördern. Doch was grösseren Kindern manchmal zur schnelleren Genesung verhelfen kann, ist für ein Baby im ersten Lebensjahr gefährlich, warnt die Stiftung Kindergesundheit mit grossem Nachdruck: Ein mit Botulismus-Erregern verunreinigter Honig kann zu Lähmungen der Atmung und schlimmstenfalls sogar zum Tode führen!

Beim Honigkonsum sind die Deutschen geradezu bienenfleissig, berichtet die Stiftung Kindergesundheit in ihrer aktuellen Stellungnahme: Sie kaufen über 78'000 Tonnen des Naturprodukts pro Jahr, was pro Kopf fast einem Kilogramm Honig entspricht.

Viele Leute essen gern Honig und denken, dass er sehr gesund ist. Dabei besteht Honig hauptsächlich aus Zucker und ein bisschen Wasser. Schon seit sehr langer Zeit glauben die Menschen, dass Honig gut für die Gesundheit ist. Früher haben schon die Ärzte in Ägypten, Griechenland und Rom Honig als Heilmittel benutzt. Sie dachten, er hilft gegen das Altern und macht stark. Auch heute noch glauben viele, dass Honig gut für das Herz und die Nerven ist.

## Zu viel Honig kann auch dick machen

Heute sind Experten vorsichtiger mit solchen Meinungen. Sie sagen, dass Honig viele Kalorien hat und den Zähnen schaden kann, genau wie normaler Zucker aus der Fabrik. Professor Dr. Dr. Berthold Koletzko, ein Experte für Stoffwechsel an der Universitätskinderklinik München und Vorsitzender der Stiftung Kindergesundheit, erklärt: «Der Zucker im Honig besteht hauptsächlich aus den Einfachzuckern Fruktose und Glukose. Diese Zuckerarten kann der Körper schnell verwenden und sie liefern viele Kalorien. Wenn man sie oft und viel isst, kann das zu Übergewicht führen. Es erhöht auch das Risiko für Zahnkaries und die Krankheit Diabetes mellitus, genau wie das bei Rüben- oder Rohrzucker der Fall ist».

Professor Berthold Koletzko weist darauf hin, dass es besonders riskant ist, junge



Säuglinge mit Honig zu füttern. Er erklärt: «Im Magen-Darm-Trakt von gesunden Kindern und Erwachsenen leben etwa 100 Billionen Bakterien. Diese Darmflora, das grösste Immunsystem unseres Körpers, schützt unsere Gesundheit. Bei Babys ist die Darmflora und auch die Immunabwehr in den ersten Lebensmonaten noch nicht voll entwickelt. Deshalb sollten Säuglinge und Kinder im ersten Lebensjahr, sowie Erwachsene mit einem schwachen Immunsystem, keinen naturreinen Honig essen».

Der Grund für die Warnung liegt darin, dass Honig ein Naturprodukt ist und

sich seine Zusammensetzung je nach Herkunft und Sorte stark unterscheiden kann. In manchen Fällen kann Honig sogar Sporen des sehr gefährlichen Bakteriums *Clostridium botulinum* enthalten. Dieses Bakterium kann besonders für Säuglinge gefährlich sein, da ihre Immunabwehr und Darmflora noch nicht vollständig entwickelt sind.

## Eine klassische Ursache von Vergiftungen

*Clostridium botulinum* ist ein Bakterium, das unter sauerstoffarmen Bedingungen in Lebensmitteln ein starkes

Nervengift produzieren kann. Dieses Gift kann zu Lebensmittelvergiftungen führen, die auch als «Lebensmittel-Botulismus» oder «Wurstvergiftung» bekannt sind. Die von diesem Gift verursachte Krankheit wird Botulismus genannt, was sich vom lateinischen Wort «botulus» für Wurst ableitet. Das Gift kann beim Menschen Lähmungserscheinungen auslösen, was die Erkrankung besonders gefährlich macht.

Die Sporen des gefährlichen Bakteriums *Clostridium botulinum* können von Bienen in den Honig eingebracht werden. Diese Sporen sind sehr widerstandsfähig und überleben unter normalen Bedingungen. Sie werden erst bei Temperaturen über 100 Grad Celsius abgetötet. Das macht sie besonders problematisch, da Honig üblicherweise nicht erhitzt wird, bevor er konsumiert wird.

### Das stärkste aller bekannten Gifte

Das Bakterium *Clostridium botulinum* produziert in verdorbenen Lebensmitteln Botulinumtoxin, das als das giftigste aller bekannten Substanzen gilt. Botulinumtoxin ist ein sehr gefährliches, muskellähmendes Nervengift, das auch unter dem Namen Botox bekannt ist. Es ist extrem stark und eine Million Mal giftiger als Zyankali. Dieses Gift kann schwere Lähmungen verursachen und ist besonders gefährlich, wenn es in den menschlichen Körper gelangt.

Bei Säuglingen und Kleinkindern be-

steht das Risiko, dass sich *Clostridium botulinum* im Darm ansiedelt und dort das hochgefährliche Botulinumtoxin produziert. Deshalb warnt die Stiftung Kindergesundheit davor, Kindern vor ihrem ersten Geburtstag Honig zu geben. Es ist auch wichtig, dass Getränke für Babys nicht mit Honig gesüsst werden. Ebenso sollten weder die Brustwarze einer stillenden Mutter, der Schnuller, noch der Trinkflaschen-Sauger eines Babys mit Honig bestrichen werden, um das Trinken anzuregen. Diese Massnahmen sollen verhindern, dass Säuglinge mit dem gefährlichen Bakterium in Kontakt kommen.

### Von Flaschennahrung mit Honig geht keine Gefahr aus

Die Stiftung Kindergesundheit betont, dass die Warnung nicht für mit Honig gesüsstes Säuglingsfertignahrung, Breie oder Kekse gilt. Bei der Herstellung dieser Produkte sorgen die Hersteller dafür, dass Verfahren angewendet werden, die *Clostridium botulinum* zuverlässig abtöten. Solche Produkte sind also sicher für den Verzehr durch Säuglinge, da das Risiko der Kontamination mit dem gefährlichen Bakterium durch die Herstellungsprozesse eliminiert wird.

Bei älteren Kindern und gesunden Erwachsenen besteht die Gefahr einer Vergiftung durch *Clostridium botulinum* nicht mehr, weil ihre Darmflora stabil genug ist, um die Vermehrung

des Bakteriums und die Bildung seiner giftigen Produkte zu verhindern. Trotzdem empfiehlt die Stiftung Kindergesundheit, dass auch sie Honig als Brotaufstrich oder Süssungsmittel nur gelegentlich und in geringen Mengen verzehren sollten. Der Grund dafür ist der hohe Zuckergehalt des Honigs, der bei häufigem und viel Verzehr zu gesundheitlichen Problemen wie Übergewicht und Zahnkaries führen kann.

### Alarm bei Trinkschwäche und Atemstörungen

Die Inkubationszeit von Säuglingsbotulismus beträgt ungefähr zehn Tage. Bei Babys können Symptome wie Trinkschwäche, Schluck- und Sprachstörungen, Verstopfung oder Muskelschwäche die ersten Anzeichen der Erkrankung sein. Die Stiftung Kindergesundheit weist darauf hin, dass betroffene Babys oft ihren Kopf kaum halten können und Atemschwierigkeiten haben, die sich durch Röcheln und Schnarchgeräusche bemerkbar machen können.

Wegen der Gefahr einer Atemlähmung ist es kritisch, dass sowohl Kinder als auch Erwachsene, die eine Botulinumvergiftung erleiden, schnell intensivmedizinisch behandelt und überwacht werden. In schweren Fällen kann eine künstliche Beatmung erforderlich sein, um lebensbedrohliche Komplikationen zu verhindern. ◆

# Jetzt helfen





Mercy Air hilft dort, wo keine Hilfe mehr hinkommt: Auf dem Luftweg gelangen Hilfsgüter, Fachkräfte und Helfer zu schwer erreichbaren Orten im südlichen Afrika. Danke für Ihre Spende!

**MERCY AIR**  
Mercy Air Switzerland  
8735 St. Gallenkappel  
www.mercyair.ch  
IBAN: CH17 0900 0000 8255 5500 6

# Blutvergiftung: Das muss man über diese Diagnose wissen

Susanne Herda, Swetlana Meier,

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e. V.

Laut Medienberichten erlitt der Schauspieler Til Schweiger infolge einer Verletzung am Unterschenkel eine Blutvergiftung (Sepsis). Eine Sepsis ist häufig lebensbedrohlich. Ob man nach einer Sepsis vollständig geheilt ist, was zu beachten ist oder ob gar es einen Rückfall geben kann, darüber informieren Orthopäden und Unfallchirurgen. Wissenswertes über die Diagnose Sepsis erläutert Experte Prof. Dr. Andreas Seekamp, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU), Präsident der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und Direktor der gemeinsamen Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein am Campus Kiel.



Til Schweiger (2022)  
© Stefan Brending

## Was gibt es nach einer frisch überstandenen Sepsis zu beachten?

«Man sollte sich weiterhin schonen und körperlich nicht anstrengen, also keinen Sport, keine Flugreisen, sondern nur tägliche Verrichtungen durchführen: Haushalt führen, einkaufen gehen und gegebenenfalls auch wieder zur Arbeit gehen, wenn es sich nicht um körperliche Tätigkeiten handelt. Das Immunsystem ist noch geschwächt, der Körper kann keinen zusätzlichen Stress vertragen.»

## Ist man dann wieder vollständig gesund oder gibt es die Gefahr eines Rückfalls?

«Als vollständig gesund kann man sich erst nach etwa vier bis sechs Wochen betrachten, ältere Menschen, etwa jenseits des 70sten Lebensjahres können auch Monate benötigen. Bei körperlicher Überanstrengung gibt es durchaus die Möglichkeit eines Rückfalls, vornehmlich dann, wenn das Immunsystem noch geschwächt ist. In jedem Fall muss die Ursache der Sepsis vollständig ausgeheilt sein, damit es nicht zu einer erneuten Keimverschleppung kommt. Die nicht ausreichend therapierte und ausgeheilte Ursache stellt die wesentliche Gefahr für einen Rückfall dar.»

## Was sollte man besonders beachten?

«Neben körperlicher Schonung sind regelmäßige Blutuntersuchungen und

Kontrollen der ausgeheilten Ursache als Verlaufsbeobachtung wichtig. In den Blutkontrollen sind die Entzündungsparameter zu kontrollieren und es ist die gegebenenfalls anhaltende Zirkulation von Keimen im Blut auszuschließen. Zudem müssen gleichzeitige Beeinträchtigungen von Organen, wie beispielsweise Herz und Nieren, ausgeschlossen werden. Eine Sepsis kann über die Blutzirkulation von Bakterien zu Herzklappenfehlern und Nierenschäden führen.»

## Warum ist eine Sepsis lebensgefährlich?

«Eine Sepsis ist lebensgefährlich, wenn durch die Einschwemmung von Bakterien in die Blutbahn und die Organe das Immunsystem des Körpers überfordert ist und mehrere Organ-

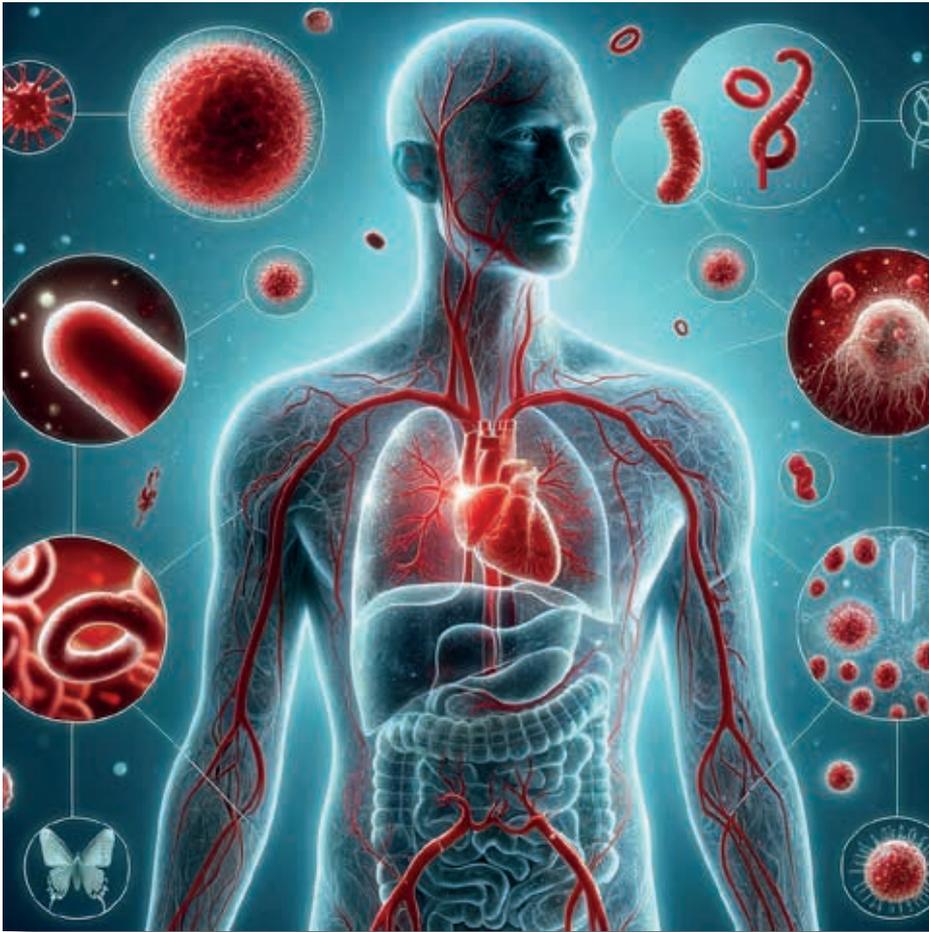
systeme durch den Keimbefall und die daraus entstehenden Entzündungsreaktionen versagen. Menschen versterben in der Sepsis an einem gleichzeitigen Versagen mehrerer Organe, selbst die Intensivmedizin mag schwere Verläufe dann nicht mehr aufhalten. Ein solcher schwerer Verlauf kann sich innerhalb von wenigen Stunden entwickeln und mit dem Tod enden.»

## Wie kann eine Sepsis bei einer Bagatellverletzung entstehen?

«Die Verschleppung von Keimen in die Blutbahn kann durch sehr kleine Wunden, Bagatellverletzungen, entstehen. Auch kleine Bissverletzungen oder Kratzspuren können die Ursache sein. Jeder noch so kleinen Bagatellverletzung muss man daher seine Aufmerksamkeit



© Dr Microbe / stock.adobe.com



**Bild, das eine detaillierte medizinische Darstellung einer Blutvergiftung zeigt, mit hervorgehobenen Bereichen des Kreislaufsystems, die von der Infektion betroffen sind.**

schenken, jede Wunde muss gesäubert werden, wobei schon reines Wasser dafür ausreicht. Verhindert werden muss in jedem Fall die gleichzeitige Infektion der Wunde. Ist eine Wunde infiziert und zeigt nach zwei Tagen keine Heilungstendenz, haben sich bereits Keime in der Wunde festgesetzt, zu diesem Zeitpunkt ist notfallmässig medizinische Behandlung aufzusuchen. Häufig wird dann eine chirurgische Intervention erforderlich, um das infizierte Gewebe zu entfernen und die Wunde wieder in einen reinen Zustand zu versetzen. Es folgt in der Regel eine offene Wundbehandlung mit regelmässiger Spülung der Wunde.»

**Welche Anzeichen sprechen für eine Sepsis?**

«Der Beginn einer Sepsis ist schwierig zu erkennen und wird häufig verkannt. Klinische Symptome sind ein schneller Puls, gegebenenfalls niedriger Blutdruck, erhöhte Atemfrequenz und eine zunehmende Bewusstseinsstörung, beginnend mit Müdigkeit, sowie das Gefühl der Abgeschlagenheit und ein vermehrtes Durstgefühl. Fieber tritt häufig erst später auf, in jedem Fall spricht eine normale Körpertemperatur nicht gegen eine Sepsis.»

**Was muss bei Verdacht auf Sepsis sofort gemacht werden?**

«Es muss möglichst rasch eine medizinische Behandlung erfolgen, am besten Vorstellung in der Notaufnahme einer Klinik und zwar schon wenn nur zwei der oben genannten Symptome wahrgenommen werden und eine Bagatellverletzung vorliegt oder wenige Tage zuvor erinnerlich ist.»

**Welche Rolle spielt die Tetanus-Impfung?**

«Die Tetanus-Schutzimpfung ist ganz wichtig und muss im Zuge einer Bagatellverletzung in jedem Fall überprüft werden. Bei Unsicherheiten über den bestehenden Impfschutz muss der Impfschutz grosszügig erneuert werden. Die Impfung hilft aber nur gegen den auslösenden Keim des Wundstarrkrampfes, eine Sepsis mit anderen Keimen lässt sich durch die Tetanus-Schutzimpfung nicht verhindern.»

**Wie kann man sich vor einer Sepsis schützen?**

«Der beste Schutz gegen eine Sepsis ist der aufmerksame Umgang mit jeglichen Bagatellverletzungen, dazu zählen im Übrigen auch Sonnenbrandverletzungen mit Blasenbildung. Das Grundprinzip ist eine primäre Säuberung, klares Wasser ist ausreichend, und eine saubere mechanische Abdeckung bis die Wundflächen trocken sind und sich eine Wundheilung einstellt. Frühe alarmierende Zeichen sind eine Rötung, Überwärmung und zunehmende Schwellung um die Wunde herum. Schon dann sollte man medizinische Hilfe aufsuchen. Ein «ist doch nicht so schlimm» ist in dieser Situation nicht mehr angebracht.» ♦

**Amyotrophe Lateralsklerose (ALS)**

400 000 Betroffene weltweit  
3 bis 5 Jahre Lebenserwartung nach den ersten Symptomen



**Wir unterstützen Betroffene.**

**als-schweiz.ch**

# Blutdrucksenker verdoppeln Frakturrisiken

Ältere Menschen sind hochgradig gefährdet

(pte) Blutdrucksenker verdoppeln das Risiko von Knochenbrüchen bei älteren Menschen, vor allem zu Beginn einer Behandlung mit einem solchen Präparat, zeigt eine Studie der Rutgers University. Grundlage sind die medizinischen Daten von 30'000 Bewohnern von Pflegeheimen, die über mehrere Jahre hinweg erfasst wurden.

## Pillen beeinflussen Gleichgewicht

Die Autoren führen das erhöhte Risiko auf die Tendenz der Medikamente zurück, das Gleichgewicht zu beeinträchtigen, insbesondere wenn die Patienten zum ersten Mal aufstehen und vorübergehend einen niedrigen Blutdruck haben, der dem Gehirn Sauerstoff entzieht. Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten und das niedrige Grundgleichgewicht vieler Pflegeheimpatienten verstärken noch das Problem.

Die Forscher haben das 30-Tage-Risiko von Frakturen der Hüfte, des Beckens, des Oberarms, der Speiche und der Elle von Patienten verglichen, die mit der Einnahme von Blutdruckmedikamenten begannen, mit gesundheitlich ähnlichen Patienten, die dies nicht taten. Um die Wahrscheinlichkeit zu maximieren, dass die Einnahme von Medikamenten – und kein anderer Faktor – für die unterschiedlichen Ergebnisse verantwortlich ist, bereinigten die Forscher die Falldaten um mehr als 50 Ausgangskovarianten, wie zum Beispiel die demografischen Daten der Patienten und die Krankengeschichte.

## Mit Frakturen beginnt Abwärtsspirale

Das 30-Tage-Frakturrisiko für Bewohner, die mit der Einnahme von Blutdruckmedikamenten begannen, betrug 5,4 pro 100 Personen und Jahr und 2,2 bei Personen, die keine Blutdruckmedikamente einnahmen. «Knochenbrüche sind oft der Beginn einer Abwärtsspirale bei Pflegeheimpatienten», so Chintan Dave, Direktor des Rutgers Center for Health Outcomes, Policy and Economics.

«Rund 40 Prozent der Patienten, die sich eine Hüftfraktur zuziehen, sterben innerhalb des nächsten Jahres. Daher ist es wirklich alarmierend, dass eine Medikamentenklasse, die von 70 Prozent aller Pflegeheimbewohner verwendet wird, das Risiko für Knochenbrüche mehr als verdoppelt», unterstreicht Dave.

Zwar haben viele Patienten einen so hohen Blutdruck, dass der Nutzen der Behandlung diese Gefahren überwiege, doch «diese Patienten müssen sorgfältig beobachtet werden, insbesondere



An Krücken: Knochenbrüche können Folge von Blutdrucksenkern sein (Bild: Guarcas, pixabay.com)

zu Beginn der Behandlung, und das geschieht nicht. Das Pflegepersonal geht davon aus, dass die Einnahme von Blutdruckmedikamenten mit einem sehr geringen Risiko verbunden ist, was einfach falsch ist», erklärt Dave. ◆

# Cannabis-Konsum verursacht psychische Störungen

Kanadische Wissenschaftler fordern von der Politik mehr Vorsorgemassnahmen als bisher

(pte) Jugendliche Cannabis-Konsumenten haben ein elfmal höheres Risiko für eine psychische Störung als Nichtkonsumenten. Das haben Forscher der University of Toronto, des Centre for Addiction and Mental Health und des ICES festgestellt. Der Zusammenhang zwischen Cannabis-Konsum und psychischen Störungen ist damit stärker als frühere Forschungsarbeiten vermuten liessen. Diese stützten sich weitgehend auf ältere Daten, als Cannabis noch weniger stark konzentriert war als heute. Der durchschnittliche THC-Gehalt von Cannabis ist in Kanada von etwa einem Prozent im Jahr 1980 auf 20 Prozent im Jahr 2018 gestiegen.

Die Forscher haben aktuelle bevölkerungsbezogene Erhebungsdaten von

mehr als 11'000 Jugendlichen in der Provinz Ontario mit Aufzeichnungen

über die Inanspruchnahme von Gesundheitsdiensten, einschliesslich Kran-

kenhausaufenthalt, Besuchen in der Notaufnahme und ambulanten Behandlungen, miteinander verknüpft.

«Unsere Ergebnisse stehen im Einklang mit der Theorie der neurologischen Entwicklung, wonach Jugendliche besonders anfällig für die Auswirkungen von Cannabis sind», sagt André McDonald, der die Studie am ICES im Rahmen seiner Doktorarbeit an der Universität Toronto durchgeführt hat. Bei jungen erwachsenen Cannabis-Konsumenten wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

### «Prävention wichtiger denn je»

Andere Einflüsse, die psychische Störungen verursachen könnten, blieben unberücksichtigt, etwa genetische Faktoren und Traumata. Diese Einschränkungen machen es unmöglich, endgültig zu sagen, dass Cannabis-Konsum bei Jugendlichen psychische Störungen

verursacht, so McDonald. Trotzdem verstärkten die Ergebnisse die Besorgnis über den frühen Cannabis-Konsum.

«Da kommerzielle Cannabis-Produkte immer häufiger erhältlich sind und einen höheren THC-Gehalt aufweisen, ist die Entwicklung von Präventionsstrategien für Jugendliche wichtiger denn je», sagt Susan Bondy, Professorin für öffentliche Gesundheit an der Universität von Toronto, die auch am ICES arbeitet.

«Kanadische Jugendliche gehören zu den stärksten Cannabis-Konsumenten der Welt. Wenn wir dem Vorsorgeprinzip folgen, müssen wir unterm Strich mehr tun, um den frühen Cannabis-Konsum zu verhindern», unterstreicht McDonald. Cannabis wird in Kanada von lizenzierten Läden verkauft. Das Mindestalter dafür ist auf 19 Jahre festgelegt. ◆



Gewächshaus: Anbau von Hanf mit hohem Wirkstoffgehalt (Foto: Pfüderi, pixabay.com)

## Unfälle mit E-Bike: Verletzungen sind gravierender als bei Velounfällen

**Nathalie Plüss** Unternehmenskommunikation Universitätsspital Zürich

**Eine Studie am USZ hat die Kopfverletzungsmuster von Unfallopfern mit E-Bike mit jenen von Motorrad- und Velounglücken verglichen. Kopfverletzungen nach Stürzen mit E-Bikes sind oft gravierender als bei Unfällen mit Velos.**

Die Popularität von Elektrofahrrädern nimmt zu. Vor allem unter älteren Menschen, da sie mit der motorischen Unterstützung Mobilität gewinnen. Das schlägt sich auch in den Unfallstatistiken nieder. Doch gleicht das Muster der schweren Kopfverletzungen (beispielsweise Schädel-Hirn-Traumata) bei Unfällen mit Elektrofahrrädern eher jenem der Velofahrer oder eher jenem der Motorradfahrerinnen?

Fachärzte der Kliniken für Traumatologie, Neurochirurgie, Neuroradiologie sowie Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsspitals Zürich gingen unter Leitung von Thomas Rauer, Oberarzt in der Klinik für Traumatologie, dieser Frage in einer retrospektiven Studie nach. Dafür werteten sie Daten von 1068 Patientinnen und

Patienten aus, die zwischen 2009 und 2018 am USZ behandelt wurden.

### Kopfverletzungen wie bei Motorradunfällen

Das Muster der schweren Kopfverletzungen der E-Biker ähnelt eher dem der Motorradfahrer als dem der Velofahrer. Die Studie zeigt, dass es bei Unfällen mit E-Bikes häufig zu schweren Kopfverletzungen kommt – obwohl E-Bikes aufgrund ihrer geringeren Geschwindigkeit im Vergleich zu Motorrädern als sicherer gelten. Die verunfallten E-Bike-Fahrer waren mit einem Durchschnittsalter von knapp 55 Jahren deutlich älter als Velofahrer (42.5 Jahre) und Motorradfahrer (40.2 Jahre), was die Auswirkungen von Kopfverletzungen zusätzlich gravie-

render machen kann. Obwohl die mit E-Bike verunfallten Patientinnen und Patienten in knapp 70% der Fälle einen Helm trugen, wiesen sie im Vergleich mit den Velofahrern (33.8% mit Kopfschutz) häufiger Anzeichen von Schädel-Hirn-Traumata auf.

Die Autoren der Studie weisen explizit auf die Bedeutung des Kopfschutzes hin. Lenker von Elektrofahrrädern haben bei Unfällen eine sechsmal höhere Wahrscheinlichkeit von Blutungen im Hirn, jene von Subduralhämatomen (Einblutungen zwischen zwei Hirnhäuten) ist gar dreizehnfach erhöht, wenn kein Helm getragen wird. In Kombination mit dem höheren Alter der E-Bike-Fahrenden und dem erhöhten Risiko für Stürze sind präventive Massnahmen wichtig. ◆

# Diagnostik nach dem Vorbild von Blutegeln

Fabio Bergamin

**Forschende haben ein sicheres und günstiges Gerät für zuverlässige Blutmessungen entwickelt. Es funktioniert mit einem Saugnapf und könnte auch zur Diagnose der Tropenkrankheit Malaria eingesetzt werden – sogar von nichtmedizinischem Personal.**

Ein neues Gerät zur Blutentnahme nutzt Mikronadeln und einen Saugnapf statt einer grossen Nadel. Menschen mit Nadelphobie könnten davon profitieren.

Es lässt sich damit mehr Blut gewinnen als mit dem klassischen Fingerstich. Diagnostische Messungen sind daher zuverlässiger.

Weil das Gerät kostengünstig hergestellt werden kann, eignet es sich auch für Entwicklungsländer.

Nicht wenige Menschen haben Angst vor einer Nadel. Sich von einer Ärztin oder einem Arzt am Arm Blut abnehmen zu lassen, ist ihnen unangenehm. Zwar gibt es eine Alternative: der Stich in die Fingerkuppe oder das Ohrfläppchen. Doch für viele diagnostische Untersuchungen reicht der Tropfen Blut, den man am Finger gewinnen kann, nicht aus. Vor allem aber sind damit gemachte Messungen oft ungenau. Laborwerte schwanken von Messung zu Messung.

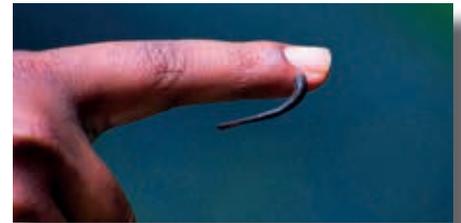
Forschende der ETH Zürich haben nun ein neues Gerät zur Blutentnahme entwickelt. Es funktioniert nach dem Blutegel-Prinzip und ist weniger invasiv als die Blutentnahme mit einer Nadel am Arm. Zudem ist es einfach zu handhaben und kann auch von Personen ohne medizinische Ausbildung verwendet werden. Mit dem neuen Gerät lässt sich zwar nicht so viel Blut gewinnen wie mit einer Nadel, aber deutlich mehr als mit einem Fingerstich. Die Messungen werden dadurch zuverlässiger.

## Geringe Verletzungsgefahr

Auf die Idee für das neue Gerät kamen die ETH-Forschenden, als sie zuvor et-

was anderes entwickelt hatten: einen Saugnapf, der Medikamente über die Mundschleimhaut ins Blut transportiert. «Für dieses Projekt hatten wir bereits Blutegel studiert. Sie saugen sich an ihrem Wirt fest. Uns wurde klar, dass wir ein ähnliches System entwickeln könnten, um Blut zu gewinnen», sagt David Klein. Er ist Doktorand in der Gruppe von Jean-Christophe Leroux, Professor für Galenik an der ETH Zürich.

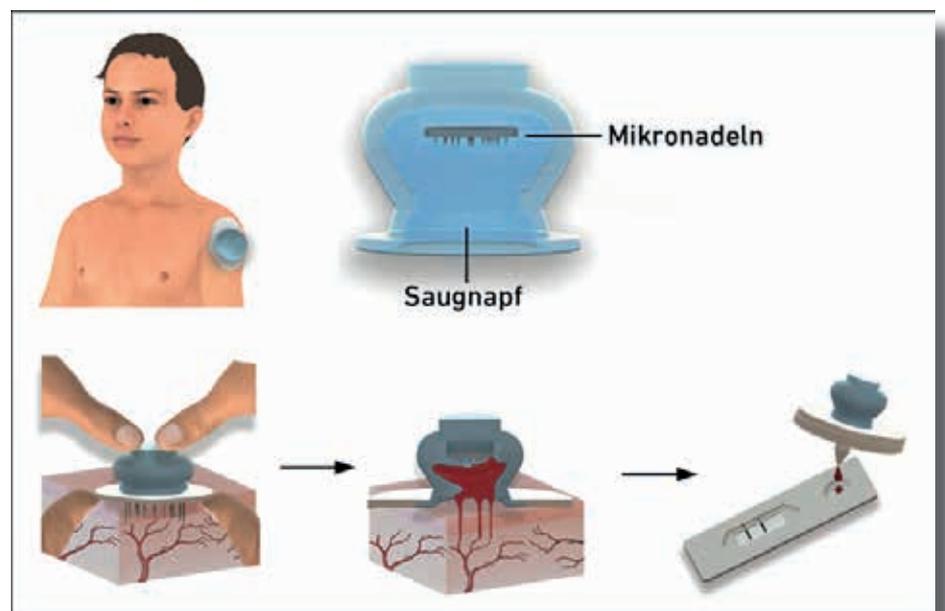
Nachdem sich Blutegel festgesaugt haben, durchdringen sie mit ihren Zähnen die Haut und erzeugen durch ihr Schlucken einen Unterdruck, über den sie Blut aus der Wunde saugen. Ganz ähnlich funktioniert auch das neue Gerät: Ein etwa zweieinhalb Zentimeter grosser Saugnapf wird am Oberarm oder am Rücken angebracht. Darin befinden sich ein Dutzend Mikronadeln, welche beim Anpressen die Haut punktieren. Der Unterdruck im Saugnapf sorgt dafür, dass sich innerhalb weniger Minuten genü-



**Blutegel erzeugen durch ihr Schlucken einen Unterdruck, über den sie Blut aus der Wunde saugen. (Bild: Colourbox)**

gend Blut darin sammelt, das dann für diagnostische Untersuchungen verwendet werden kann.

Das neue Gerät ist sehr kostengünstig herzustellen, wie Nicole Zoratto betont. Sie ist Postdoc in der Gruppe von Leroux und hat diese Entwicklung geleitet. Eine künftige Anwendung sieht Zoratto denn auch in ressourcenschwachen Regionen wie Subsahara-Afrika, wo das neue Gerät einen wichtigen Beitrag im Kampf gegen die Tro-



**Die neue Methode ist einfach und sicher. Sie kann auch von nicht-medizinischem Personal angewandt werden. (Grafik: Zoratto et al. Advanced Science 2024, bearbeitet)**

penkrankheit Malaria leisten könnte. Um Malaria zu diagnostizieren, muss den Patientinnen und Patienten Blut abgenommen werden.

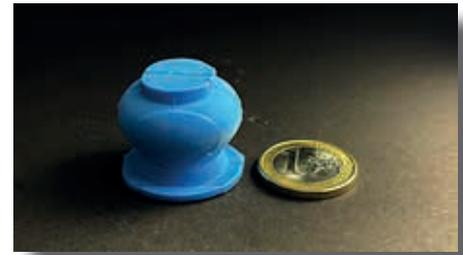
Ein weiterer Vorteil des neuen Geräts: Die Mikronadeln befinden sich im Inneren des Saugnapfs. Dadurch ist die Verletzungsgefahr beim Anwenden und Entsorgen geringer als bei der Blutentnahme mit klassischen Nadeln.

In der aktuellen Version des Blutegel-Geräts besteht der Saugnapf aus Silikon und die darin verborgenen Mikronadeln aus Stahl. Die Forschenden sind allerdings dabei, eine nächste Version aus vollständig biologisch abbaubaren Materialien zu entwickeln, um ein nachhaltiges Produkt zu schaffen.

### Suche nach Partner für Markteinführung

Die Forschenden haben ihr neues Gerät an Schweinen getestet. Die vollständigen Herstellungsinformationen haben sie der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Bevor das Gerät bei Menschen breit – in Malariagebieten und anderswo – angewandt werden kann, muss die Materialzusammensetzung noch optimiert werden. Und vor allem muss die sichere Anwendung mit einer kleinen Gruppe von Probanden getestet werden. Da solche Studien aufwändig und teuer sind, sucht die Forschungsgruppe noch einen Partner für die weitere Finanzierung, zum Beispiel eine ge-



Ein Prototyp des neuen kleinen Blutentnahmegärts. (Bild: Zoratto et al. Advanced Science 2024)

meinnützige Stiftung. Dies in der Hoffnung, dass die neuen Blutegel-Geräte schon bald einen Beitrag leisten können für die Gesundheit von Kindern und allen anderen, die sich vor Nadeln fürchten. ◆



## Hitzestress begünstigt neurologische Erkrankungen: Klimaschutz ist Gesundheitsschutz

Dr. Bettina Albers Pressestelle der DGN Deutsche Gesellschaft für Neurologie e.V.

Hitzeperioden haben in vielerlei Hinsicht tiefgreifende negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, insbesondere auch auf die Entwicklung neurologischer Erkrankungen. Kürzlich zeigte eine Studie aus Augsburg, wie stark nächtliche Hitzeereignisse die Schlaganfallrate erhöhen. Aber auch viele andere Erkrankungen von Nerven und Gehirn treten bei Hitze häufiger auf oder verschlechtern sich und beeinträchtigen so die Lebensqualität von Betroffenen. Die Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit hat einen von ihrer Arbeitsgruppe Neurologie entwickelten Leitfaden für Betroffene und Behandelnde zum Hitzeaktionstag am 5. Juni 2024 veröffentlicht.

Durch die Klimakrise werden heissere Sommer und starke Hitzephase immer wahrscheinlicher. So war der Sommer

2022 in Europa der heisseste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen und forderte zehntausende hitzebedingte Todes-

fälle. Hitzeperioden haben in vielerlei Hinsicht tiefgreifende Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Die Hitze

erhöht vor allem das Risiko für neurologische Erkrankungen. Eine neue Studie deutscher Neurologinnen und Neurologen kommt zu dem Schluss, dass aufgrund der zunehmenden nächtlichen Hitzeereignisse in unserem Breitengrad das Schlaganfallrisiko signifikant gestiegen ist. Gab es im Grossraum Augsburg zwischen 2006 bis 2012 jährlich zwei zusätzliche Schlaganfälle in Folge nächtlicher Hitzeereignisse, so waren es von 2013 bis 2020 jährlich bereits 33 zusätzliche Fälle. Doch während der Hitzewellen erhöht sich nicht nur die Häufigkeit ischämischer Schlaganfällen (die häufigste Art des Schlaganfalls), sie verlaufen auch häufiger tödlich. Darüber hinaus scheinen nicht nur die Hitze, sondern andere Umweltfaktoren wie Luftverschmutzung, das Schlaganfall-Risiko zu erhöhen.

Eine weitere hitzebedingte neurologische Komplikation ist das sogenannte Delir, ein vor allem im Alter häufig vorkommender Verwirrheitszustand. Da im Alter das Durstgefühl oft nachlässt, kann dies an heissen Tagen aufgrund von Flüssigkeitsmangel zum Delir führen. Dieses kann schwerwiegende Folgen haben, wenn z. B. daraus resultierende Stürze zu Knochenbrüchen führen.

Eine weitere negative Folge von Hitze: Für Menschen, die unter chronischen neurologischen Erkrankungen leiden, sind hohe Temperaturen besonders belastend und können den Gesundheitszustand deutlich verschlechtern:

- Migräne: Hitzewellen können die Häufigkeit von Migräneattacken er-

höhen bzw. auslösen. Auch Dehydratation und Schlafmangel sind Triggerfaktoren für Migräneattacken und während Hitzeperioden besonders häufig.

- Multiple Sklerose (MS): Mehr als die Hälfte der Menschen mit MS erlebt eine Symptomverschlechterung bei Hitze, das sogenannte Uthoff-Phänomen. Ursache sind unvollständig abgeheilte Entzündungsherde im zentralen Nervensystem, die vor allem bei Hitze die Weiterleitung von Nervensignalen behindern. Sobald die Hitze nachlässt, klingen diese verstärkten Beschwerden zwar wieder ab, allerdings erschweren sie Betroffenen die ohnehin belastenden Hitzetage zusätzlich.
- Querschnittslähmung: Menschen mit Rückenmarksverletzungen und Querschnittslähmung sind nicht nur in ihrer Mobilität eingeschränkt, sondern leiden häufig auch unter einer eingeschränkten Temperaturregulation des Körpers. Zudem sind sie teilweise auf externe Geräte angewiesen. Dies macht sie besonders anfällig für Hitzestress.

Die Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit (KLUG) hat zum Hitzeaktionstag am 5. Juni 2024 einen Leitfaden für Betroffene und Behandelnde veröffentlicht, ein Vorhaben, das die Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN) unter anderem als Partnerin des Hitzeaktionstages ausdrücklich unterstützt hat. Darin enthaltene Massnahmen sind u. a. die Vermeidung direkter Sonneneinstrahlung.

Kühlhalten des Körpers, Vermeidung von Dehydratation durch ausreichende Trinkmengen sowie die Anpassung der Medikamentendosis.

«Wir freuen uns über diese öffentlich wirksame Aktion der Deutschen Allianz Klimawandel und Gesundheit. Es ist wichtig, dass diese Massnahmen in der Bevölkerung bekannt sind und insbesondere von vulnerablen Gruppe, z. B. ältere Menschen oder Menschen mit bestehenden neurologischen Erkrankungen, ernstgenommen werden. Die gesundheitliche Gefahr von Hitze wird heute immer noch unterschätzt», erklärt Prof. Dr. Peter Berlit, Pressesprecher und Generalsekretär der DGN. Entsprechend begrüsst die DGN auch die aktuellen Klimaschutzpläne des Bundesgesundheitsministeriums.

Doch auch der Ursache – dem Klimawandel – müsse entgegengewirkt werden. «Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, über die erheblichen gesundheitlichen Auswirkungen der Klimakrise aufzuklären und die Gesundheitsberufe zu befähigen, Akteurinnen und Akteure der notwendigen Transformation hin zu einer klimaneutralen Gesellschaft zu werden, in der wir gesund leben können. Denn die Gesundheit der Menschen hängt von der Gesundheit der Ökosysteme ab. Wir freuen uns, mit der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) eine der grössten Fachgesellschaften als Partnerin gewonnen zu haben», erklärt Dr. Ameli Breuer, Vorstandsmitglied und Sprecherin der AG Neurologie von KLUG. Verabredet wurde eine enge Zusammenarbeit und gemeinsame Aktionen. ◆

## Stoffwechsel-Risikofaktoren auf dem Vormarsch

### Anzahl der verlorenen Lebensjahre um 50 Prozent angestiegen

**(pte) Immer mehr Personen haben einen hohen systolischen Blutdruck, einen hohen Nüchtern-Plasmaglukosespiegel, einen hohen BMI, hohes LDL-Cholesterin und Störungen der Nierenfunktion. Laut der «Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study» (GBD) werden die Folgen der alternden Bevölkerung und der Veränderungen des Lebensstils auf einer weltweiten Ebene verstärkt sichtbar.**

Die Forscher haben einen Anstieg von 49,4 Prozent bei der Zahl der weltweit

aufgrund von Krankheit und frühem Tod verlorenen gesunden Lebensjahre

(DALY) verzeichnet, die zwischen 2000 und 2021 auf diese Risikofaktoren zu-

rückzuführen sind. In diesem Zeitraum war die schlechte Gesundheit bei Personen zwischen 15 und 49 Jahren zunehmend auf einen hohen BMI und einen hohen Blutzucker zurückzuführen. Ein hoher systolischer Blutdruck und ein hohes LDL-Cholesterin befinden sich ebenfalls in den Top 10 der Risikofaktoren für diese Altersgruppe.

Die Analyse der GBD-Risikofaktoren ermöglicht Schätzungen der Krankheitsbelastung aufgrund von 88 Risikofaktoren und den damit in Verbindung stehenden Gesundheitsergebnissen. Die Studie umfasst 204 Länder und Territorien für den Zeitraum von 1990 bis 2021. Erstmals ist ein neues Verfahren zur Ermittlung der Beweislast durchgeführt worden, das die Zusammenhänge zwischen Risikofaktoren, Krankheiten und Verletzungen gründlich untersucht. Damit stehen zusätzliche Erkenntnisse zur Verfügung, wo vorrangiger Handlungsbedarf besteht und in welchen Bereichen mehr Forschung nötig ist.

### Feinstaub, Rauchen, Übergewicht

Luftverschmutzung durch Feinstaub, Rauchen, ein geringes Gewicht bei der Geburt und eine kurze Schwangerschaft gehörten 2022 ebenfalls zu den grössten Einflussgrößen auf den Verlust der gesunden Lebensjahre. Hier gibt es jedoch deutliche Unterschiede bei Alter, Geschlecht und Standorten. Zwischen 2000 und 2021 konnten jedoch deutliche Fortschritte bei der weltweiten Belastung durch Krankheiten nachgewiesen



Kinderarmut: Situation bleibt weltweit angespannt (Foto: pixabay.com, Fifaliana Joy)

werden, die mit Risikofaktoren bei der Gesundheit von Müttern und Kindern zusammenhängen. Dazu gehören eine unsichere Wasserversorgung, sanitäre Einrichtungen, Händewaschen sowie die Luftverschmutzung im Haushalt durch das Kochen mit festen Brennstoffen.

Bei unsicherer Wasserversorgung kam es zum Beispiel zu einem Rückgang der Belastung um 66,3 Prozent. Mit 69,2 Prozent und 65,7 Prozent verringerte sich die Belastung auch bei den sanitären Einrichtungen und beim Zugang zu einer Möglichkeit, sich die Hände zu waschen. Ein deutlicher Rückgang konnte auch bei der weltweiten Belastung durch Faktoren festgestellt werden, die mit der Unterernährung von

Kindern und ihren Müttern in Zusammenhang stehen. Dazu gehören Wachstumsstörungen der Kinder. Die DALY-Werte sanken hier um 71,5 Prozent. Beim geringen Geburtsgewicht und einer verkürzten Schwangerschaft konnte zwischen 2000 und 2021 ebenfalls ein Rückgang um 33 Prozent verzeichnet werden.

Trotzdem bleiben die auf die Unterernährung von Kindern und Müttern zurückzuführenden Belastungen durch Krankheiten in den Ländern südlich der Sahara, Südasien, Teilen von Nordafrika und dem Mittleren Osten immer noch hoch. Teilweise davon betroffen sind auch Südostasien, Ostasien und Ozeanien. ◆

## Essensverzicht schadet beim Versuch, Gewicht zu verlieren

Eva Schissler Kommunikation und Marketing Universität zu Köln

**Hungern kann langfristig übermässiges Essen begünstigen: Es bringt das Langzeitgedächtnis dazu, eine erhöhte Kohlenhydrataufnahme als besonders belohnend abzuspeichern.**

Mithilfe von Verhaltensexperimenten an der Taufliege *Drosophila melanogaster* hat ein Forschungsteam am Institut für Zoologie der Universität zu

Köln die Steuerung der Nahrungsaufnahme im Gehirn untersucht. Ähnlich wie beim Menschen regulieren bei der Taufliege insulinähnliche Molekü-

le die Nahrungsaufnahme. Diese wird unter anderem von einem Neurotransmittersystem beeinflusst, das Entscheidungen vermittelt. Das Sys-

tem verwendet den Botenstoff Oktopamin, ein dem Noradrenalin verwandtes Molekül. Der Botenstoff bestimmt, ob die Erinnerungen an die Aufnahme von Kohlenhydraten im Lang- oder im Kurzzeitgedächtnis abgespeichert wird. Diese Entscheidung wird in Abhängigkeit von internen Energiereserven getroffen, was wiederum einen entscheidenden Einfluss auf das Essverhalten in der Zukunft hat. Die Studie unter der Leitung von Professorin Dr. Henrike Scholz ist in der Fachzeitschrift eLife erschienen.

Die Forschenden untersuchten, wie sich bei der Taufliede mildes Fasten und ein reduzierter Glykogenspiegel im Fettgewebe und in den Muskeln auf die Wahrnehmung von Kohlenhydraten auswirken. Die Speicherform der Glukose, das Glykogen, wird im Fettgewebe eingelagert und zu einem grossen Teil als Energie in den Muskeln verbraucht. Die Informationen über die Energievorräte dieser Gewebe werden von dem Oktopamin in das Entscheidungssystem integriert und beeinflussen die Bildung eines Gedächtnisses über eine mögliche Futterquelle.

Frühere Studien haben gezeigt, dass Überernährung bei Tieren und Menschen zu einem erhöhten Glykogenspiegel führen kann. In dem Experiment hatten die Tauflieden durch genetische Modifikationen einen höheren Glykogenspiegel. Bei Fasten bewirken die erhöhten Energiereserven die Bildung ei-

nes sehr stabilen Gedächtnisses, das nicht vergeht, wenn erneut Nahrung aufgenommen wird. Dies ist auch der Fall, wenn der Nährwert der nächsten Mahlzeit eigentlich ausreichend ist, um die Defizite, die durch das Fasten entstanden sind, wieder auszugleichen. Das Gedächtnis «triggert» eine erhöhte Nahrungsaufnahme.

Bei einem sehr hohen Glykogenspiegel führte die Aufnahme von Kohlenhydraten im Experiment zudem lediglich zu einer geringen Belohnungswirkung im Gehirn. Die weniger belohnende Wirkung der Nahrungsaufnahme befeuerte somit das Bedürfnis, weiter zu fressen. Erfolgte die Nahrungsaufnahme in ausreichendem Masse oder war ausreichend Energie im Tier vorhanden, unterdrückte das Entscheidungssystem wiederum die Bildung eines solchen, länger anhaltenden Gedächtnisses bezüglich der Nahrungsquelle. Dies war unabhängig vom Gehalt an Kohlenhydraten oder der Proteinanreicherung der Nahrung. Der Glykogenspiegel hatte in der Regel keinen Einfluss darauf, wie die Tauflieden proteinangereicherte Lebensmittel bewerten.

### Erinnerung an Kohlenhydrate – früher nützlich, heute schädlich

Das Oktopamin integriert somit je nach Energieniveau die aktuelle Nahrungsaufnahme in die Gedächtnisbildung: Lebensmittel, die normalerweise einen ausreichenden Nährwert bie-

ten, werden nicht mehr als ausreichend lohnend wahrgenommen. In der Folge tritt übermässiges Essen auf – unabhängig vom Nährwert oder der Art der Nahrung.

«In alten Zeiten, als Nahrung eine begrenzte oder knappe Ressource war, könnte dieser Mechanismus dazu gedient haben, Energiereserven aufzubauen, wenn Nahrung verfügbar war. In Zeiten des Nahrungsüberschusses kann die langanhaltende Erinnerung an eine Kohlenhydratquelle eine übermässige Nahrungsaufnahme unterstützen – und somit zur Entstehung von Übergewicht beitragen», sagt Erstautorin Henrike Scholz.

Studien, die einen ähnlichen Mechanismus beim Menschen nachweisen, liegen nicht vor, doch da sich die beteiligten Moleküle bei der Taufliede und beim Menschen stark ähneln, liegt dem Forschungsteam zufolge nahe, dass auch der Mechanismus ähnlich funktioniert. Die Ergebnisse könnten somit erklären, warum es schwierig ist, Gewicht zu verlieren: Wenn die Erinnerung an die belohnende Wirkung von Nahrungsmitteln die belohnende und sättigende Wirkung der tatsächlichen Nahrungsaufnahme überdauert, so kann dies zur erhöhten Nahrungsaufnahme führen. Scholz resümiert: «In Zukunft könnte es wichtig sein herauszufinden, wie man diese langanhaltende Erinnerung löscht, damit das Abnehmen einfacher wird.» ◆

## Interpharma Gesundheitsmonitor 2024

# «Rösti-Graben» bei Gesundheitsfragen

Im Vergleich zur restlichen Schweiz ist in der Romandie ein differenziertes Stimmungsbild hinsichtlich Gesundheitsfragen erkennbar. Während gesamtschweizerisch gesehen die Leistungen des Gesundheitswesens höher als dessen Kosten gewichtet werden, sind in der französischsprachigen Schweiz sowohl ein höherer wahrgenommener Kostendruck als auch eine grössere Reformbereitschaft zu verzeichnen. Nichtsdestotrotz ist sich die Schweizer Bevölkerung bewusst, dass ein qualitativ hochwertiges Gesundheitswesen mit hohen Forschungs- und Entwicklungskosten verbunden ist, welche finanziert werden müssen. Das zeigt der kürzlich veröffentlichte Interpharma Gesundheitsmonitor des gfs.bern. Eine Modernisierung des Preisbildungssystems für innovative Medikamente und eine verstärkte Digitalisierung im Gesundheitswesen können dabei helfen, ein ausgewogenes Verhältnis von Kosten und Nutzen für ein nachhaltiges Gesundheitswesen zu fördern.

Insgesamt ist sich die Schweizer Bevölkerung der hohen Qualität des Ge-

sundheitswesens bewusst. Auch die Pharmaindustrie trägt ihren Teil dazu

bei und wird als bedeutsam für den Wirtschafts- und Forschungsstandort

Schweiz angesehen. Die hohe Qualität des Gesundheitswesens ist jedoch mit Kosten verbunden, welche für einen Teil der Menschen eine Belastung darstellen. Trotzdem kann kein mehrheitsfähiger Konsens für tiefgreifende Reformen gefunden werden. Denn: Für eine Mehrheit ist eine hohe Leistungsfülle wichtiger als eine Senkung der Gesundheitskosten – somit steht eine Reduktion des bestehenden Leistungsangebots für die Stimmbevölkerung nicht zur Debatte.

### Ein «Rösti-Graben» bei Gesundheitsfragen

Die Beurteilungen des Gesundheitswesens in den deutsch- und italienischsprachigen Landesteilen fallen hinsichtlich der meisten Dimensionen beinahe identisch aus. In der Romandie zeigt sich hingegen ein anderes Bild: Während gesamtschweizerisch gesehen die Qualität des Gesundheitswesens von mehrheitlichen 73 % der Bevölkerung als gut oder sehr gut bewertet wird, ist in der französischsprachigen Schweiz nur etwa jede zweite Person dieser Meinung. Zudem ist der wahrgenommene Problemdruck in Bezug auf die Gesundheitskosten in der Romandie deutlich höher, während Leistungseinschränkungen zugunsten einer Kostensenkung in diesem Landesteil mehrheitsfähig sind. So wären, je nach Höhe der Kostensenkung im Gesundheitswesen, drei Viertel der Personen aus der Romandie dazu bereit, auf eine freie Arzt- oder Spitalwahl zu verzichten – eine Massnahme, welche gesamtschweizerisch gesehen von keiner Mehrheit getragen werden würde. Neben einer höheren Reformbereitschaft ist auch eine optimistischere Einstellung gegenüber der zukünftigen Kostenentwicklung im Gesund-

heitswesen zu beobachten. Es ist nun an der Politik, konstruktive Lösungen über die Sprachgrenze hinaus zu präsentieren.

Michèle Sierro, Verantwortliche Suisse romande bei Interpharma, meint dazu: «Die Menschen aus der Romandie nehmen den Gesundheitskostendruck wohl stärker wahr und scheinen daher eine besondere Sensibilität für dessen Entwicklung zu zeigen. Daraus ergibt sich eine höhere Reformbereitschaft – man ist bereit und gewillt, Probleme anzugehen und zu lösen. Dies bietet Chancen, längerfristig Lösungen für alle Schweizerinnen und Schweizer zu finden.»

### Ansätze für ein nachhaltiges Gesundheitssystem

Damit eine nachhaltige Gesundheitsversorgung gewährleistet werden kann, müssen die Patientinnen und Patienten und die Leistungen im Mittelpunkt stehen und es ist auf ein ausgewogenes Verhältnis von Kosten und Nutzen zu achten. Interpharma hat hierfür bereits Lösungsansätze skizziert: Den Zugang zu innovativen Arzneimitteln ab dem Tag der Marktzulassung, die Modernisierung des Preisbildungssystems für Medikamente und die Förderung der Digitalisierung im Gesundheitswesen. All dies bietet Chancen, um das Gesundheitswesen fit für die Zukunft zu machen. Die Bevölkerung nimmt die Politik in die Verantwortung. Diese muss geeignete Rahmenbedingungen schaffen, damit die Kosten und der entstehende Nutzen in einem ausgeglichenen Verhältnis zueinanderstehen.

René Buholzer, Geschäftsführer von Interpharma, meint diesbezüglich: «Unsere Vision ist ein qualitativ hochwertiges



**Titelbild: Gesundheitsmonitor 2024 (Bild: Interpharma)**

ges Gesundheitswesen, welches die Patientinnen und Patienten in den Mittelpunkt stellt – und zwar unabhängig von jeweiligen Sprachgrenzen. Die forschende pharmazeutische Industrie will und kann sich am Nutzen ihrer Innovationen messen lassen. Doch damit dieser Nutzen für die Patientinnen und Patienten sich entfalten kann, braucht es einen unverzüglichen Zugang zu innovativen Medikamenten ab dem Tag der Marktzulassung. In der Vergangenheit hat sich in diesem Punkt zu wenig getan, weshalb sich Interpharma weiterhin unermüdlich für eine Verbesserung der Situation einsetzt.»

Die repräsentative Umfrage «Interpharma Gesundheitsmonitor» wird seit 1996 einmal jährlich von gfs.bern im Auftrag von Interpharma durchgeführt. Zwischen dem 19. Februar und dem 17. März 2024 wurden schweizweit 1'200 Stimmberechtigte befragt. ◆



Jetzt spenden!  
PK 80-8274-9

«An manchen Tagen erscheint mir jede Treppe wie die Eiger-Nordwand»

Die Schweizerische Multiple Sklerose Gesellschaft unterstützt alle Menschen, die von MS betroffen sind. Helfen auch Sie:  
[www.multiplesklerose.ch](http://www.multiplesklerose.ch)

damit es besser wird



# Umwelt



## Urbanes Begrünungsprojekt geht in die nächste Runde

unibe. Das Projekt «Grünste Gasse der Schweiz» der Universität Bern wird fortgesetzt: Nach dem erfolgreichen Start im letzten Jahr soll die Begrünung der Berner Postgasse weiter intensiviert werden. Mit einem erneuten Pflanztag am 25. Mai und wissenschaftlicher Begleitung zielt das Projekt darauf ab, gemeinsam mit den Anwohnenden die Lebensqualität und das Stadtklima zu verbessern.

Etwa die Hälfte der Weltbevölkerung lebt in städtischen Gebieten, die jedoch mit grossen Herausforderungen wie dem Klimawandel und dem Verlust an Biodiversität konfrontiert sind. Ein möglicher Lösungsansatz hierfür ist die gezielte urbane Begrünung. Letztes Jahr starteten mehrere Forschungsgruppen der Universität Bern das Projekt «Grünste Gasse der Schweiz» in der Berner Postgasse. «Unser Ziel war und ist es, die biologische Vielfalt zu erhöhen, das Stadtklima lokal zu verbessern und die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohnern mit möglichst minimalen baulichen Massnahmen zu steigern», erklärt Matthias Erb, Initiator des Projekts und Professor am Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern.

Die Stadt Bern und der Leist der Unteren Stadt Bern begleiteten das Projekt. Insgesamt wurden im Jahr 2023 acht Bäume, 23 Kleingehölze und über 300 Gemüse-, Kräuter- und Blumen-



Im Jahr 2023 begrünten Anwohnende die Berner Postgasse im Rahmen des Pflanztags des Projekts «Grünste Gasse der Schweiz» der Universität Bern.

Auch im Jahr 2024 wurde am Samstag, 25. Mai eine Begrünungsaktion durchgeführt. Alle Bilder: © Universität Bern / Bild: Ramon Lehmann



setzlinge gepflanzt. Ein Grossteil der Begrünungsaktion wurde am 6. Mai 2023 während des Pflanztags gemeinsam mit den Bewohnerinnen und Bewohnern der Postgasse realisiert. Das Projekt wurde durch engagierte Partner aus der Berner Wirtschaft unterstützt. Dank dieser Unterstützung können die Bewohnerinnen und Bewohner der Postgasse ihre Gebäude im Rahmen eines Pflanztags weitgehend kostenfrei ausgestalten.



Prof. Dr. Matthias Erb, Initiator des Projekts «Grünste Gasse der Schweiz» und Professor am Institut für Pflanzenwissenschaften der Universität Bern.  
© Universität Bern, Bild: Adrian Moser

## Begrünung im Jahr 2023 erzielte soziale und klimatische Effekte

Eine Umfrage unter den Anwohnern der Postgasse zum Projektende ergab, dass eine deutliche Mehrheit (78%) die Gasse durch die Begrünungsaktion im Jahr 2023 als merklich grüner empfindet und eine gesteigerte Lebensqualität feststellt. Die Aktion förderte auch soziale Interaktionen und Diskussionen über Begrünungsthemen. Ein Drittel der Befragten bemerkten einen positiven Klimaeffekt, und mehr als die Hälfte (53%) wurde zum Nachdenken über Themen wie Klimawandel und Gemeinschaft angeregt.

Fast alle Befragten (94%) befürworten eine Fortsetzung der Begrünung mit dem Wunsch nach mehr Grün und gemeinsamen Gartenarbeiten. Messungen des Geographischen Instituts der Universität Bern konnten zwar eine lokale Reduktion der Oberflächentemperatur bestätigen, für einen signifikanten Einfluss auf die Lufttemperatur ist aber eine noch deutlich stärkere Begrünung notwendig. «Wir sind sehr zufrieden mit den Resultaten aus dem ersten Jahr», sagt Matthias Erb. «Insbesondere die positiven Effekte auf die Lebensqualität mit geringem Aufwand sind bemerkenswert. Für signifikante Kühleffekte braucht es aber noch eine deutlich stärkere Begrünung.»

## Pflanztag soll die Postgasse noch grüner machen

In diesem Jahr wird das Postgassenprojekt weitergeführt und es soll noch deutlich grüner werden in der Postgasse. Am Samstag, 25. Mai 2024 fand erneut ein Pflanztag statt. Es wurden Pflanzen, Erde und Töpfe in die Postgasse geliefert und alle Anwohnenden waren eingeladen, bei der Gartenarbeit mitzuhelfen. «Ich bin zuversichtlich, dass wir mit der weiteren Begrünung dem Biodiversitätsverlust und, zumindest lokal, den Auswirkungen der extremen Hitze entgegenwirken können», sagt Adrian Métry, der Leiter des Projekts «Grünste Gasse der Schweiz».

Das Projekt wird auch in diesem Jahr durch die Universität Bern und durch engagierte Partner aus der Berner Wirtschaft unterstützt. Pflanzen und



Erde werden von Unternehmen aus der Grünen Branche beigesteuert. Ein Spin-Off-Unternehmen der Universität Bern stellt Pflanzgefässe mit automatischer Bewässerung bereit.

## Wissenschaftliche Begleitung und Events im Jahresverlauf

Das Geographische Institut der Universität Bern wird auch in diesem Jahr Messungen in der Postgasse durchführen, um den Effekt der urbanen Begrünung auf das Mikroklima zu erfassen. Die Pflanzenpflege in der Postgasse soll weiterhin von den Bewohnerinnen und Bewohnern selbst übernommen werden, um die Begrünung langfristig zu erhalten. Die Begrü-

nung auf Gassenebene ist aufgrund einer geplanten Sanierung in der Postgasse im Jahr 2025 noch unsicher. Im weiteren Verlauf des Jahres sind im Rahmen des Projekts verschiedene Events zu Themen wie urbane Biodiversität, Klimawandel und Begrünung geplant. So wird das Postgassenprojekt auch Teil der Berner Nachhaltigkeitstage im September 2024 sein. ◆



# Studie zeigt, wie Pflanzen das Klima in Europa beeinflussen

Tom Leonhardt Stabsstelle Zentrale Kommunikation Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Das Klima reguliert das Pflanzenwachstum, aber das Klima wird auch von Pflanzen beeinflusst. Je nach Pflanzenmix haben Ökosysteme sogar einen starken Einfluss auf das Klima in Europa, wie eine Studie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) zeigt. Die Forschenden verknüpften Satellitendaten mit rund 50'000 Vegetationsaufnahmen aus ganz Europa. Gut fünf Prozent der regionalen Klimaregulation lassen sich durch die Pflanzenvielfalt vor Ort erklären. Die Analyse zeigt zudem, dass die Effekte von vielen weiteren Faktoren abhängen. Pflanzen beeinflussen das Klima, indem sie Sonnenlicht reflektieren oder durch Verdunstung ihre Umgebung abkühlen.

«Pflanzen und Klima stehen in einem äusserst komplexen Verhältnis zueinander: Das Klima hat einerseits einen erheblichen Einfluss auf das Pflanzenwachstum und auch auf die Merkmale der Pflanzen, etwa die Wuchshöhe, Dicke der Blätter oder Wurzeltiefe. Andererseits beeinflussen Pflanzen auf vielfältige Weise die klimatischen Bedingungen», sagt Dr. Stephan Kambach vom Lehrstuhl für Geobotanik an der MLU. Reflektieren Pflanzen zum Beispiel viel Sonnenlicht, sammelt sich vor Ort weniger Wärme. Pflanzen können ihre Umgebung auch abkühlen, indem sie Wasser verdunsten lassen. Ausserdem können Pflanzen grosse Mengen des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid binden.

Bislang wusste man laut Kambach allerdings nur wenig darüber, wie stark die verschiedenen funktionellen Pflanzenmerkmale, zum Beispiel die Beschaffenheit von Blättern und Wurzeln, auf das Klima einwirken. Um diese Wissenslücke zu schliessen, verknüpfte ein internationales Team unter Leitung der MLU die regionalen Daten aus Satellitenbeobachtungen mit lokalen Erhe-

bungen zu Pflanzen und Pflanzenmerkmalen an knapp 50'000 Orten in Europa. «Uns war es dabei wichtig, Flächen aus sehr unterschiedlichen Habitaten zu kombinieren. Unsere Daten umfassen deshalb Angaben aus Nadel-, Laub- und immergrünen Laubwäldern sowie verschiedenen Strauch- und Offenland-Formationen», erklärt Prof. Dr. Helge Bruelheide, der Seniorautor der Studie und Leiter der Arbeitsgruppe Geobotanik an der MLU.

«Wir können zeigen, dass ein bedeutender Anteil der beobachteten klimaregulierenden Prozesse durch Unterschiede in den funktionellen Merkmalen der Pflanzen vor Ort erklärt werden kann. Es kommt also stark darauf an, welche Pflanzen in welcher Menge in einem Ökosystem wachsen», so Kambach weiter. Allerdings unterschieden sich die Effekte zwischen einzelnen Ökosystemen stark, zum Beispiel zwischen immergrünen Nadel- oder Laubwäldern. «Wir konnten insgesamt dennoch nachweisen, dass eine höhere Pflanzendecke weniger Sonnenlicht reflektiert und grössere Blätter mit einer

höheren Verdunstung sowie mehr gebundenem Kohlenstoff einhergehen», sagt Biologe Kambach.

Die Studie ist ein zentrales Ergebnis des europäischen Forschungsprojekts «FeedBaCks», das die Rückkopplungsmechanismen zwischen Biodiversität und Klima sowie deren Folgen für die Menschen untersucht. Koordiniert wird es von der Universität Zürich. Partner sind neben der MLU die Universitäten Brno (Tschechische Republik), Frankfurt/Main und Grenoble (Frankreich) sowie die Eidgenössische Forschungsanstalt (WSL, Schweiz), die Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung und das Stockholm Resilience Center (Schweden).

«Unsere Studie liefert auch wichtige Ansatzpunkte für den Naturschutz und die Politik. Bei der Planung von Massnahmen zur Eindämmung des Klimawandels sollten die potenziellen Auswirkungen und Rückkopplungen der biologischen Vielfalt berücksichtigt werden», sagt Helge Bruelheide abschliessend. ◆

## Wie die Pflanzenwelt den Klimakreislauf prägt

Andrew Curry

Um die Resilienz der Erde zu verstehen, modellieren Forschende der ETH Zürich Klimaveränderungen längst vergangener Zeiten. Und sie zeigen: Pflanzen sind nicht einfach Opfer der Umstände, sondern haben die Klimabedingungen auf der Erde mitgestaltet.



**Lebende Fossilien: Baumförmige Farne bildeten vor 360 bis 300 Millionen Jahre riesige Wälder, heute kommen sie vor allem in den Tropen und Subtropen vor. (Bild: Adobe Stock)**

Im Laufe von Hunderten von Millionen Jahren hat die Erde immer wieder Klimaveränderungen erlebt, die den Planeten so geformt haben, wie wir ihn heute kennen. Die Veränderungen der Temperatur und des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre in dieser Zeit können uns helfen zu verstehen, wie die Erde heute auf den Klimawandel reagiert.

Im Rahmen eines wachsenden Forschungsgebiets – der Biogeodynamik – arbeiten Wissenschaftler mit Hochdruck daran, herauszufinden, wie Klimaveränderungen das Leben auf der Erde in der Vergangenheit beeinflusst haben. «Wir versuchen, wichtige Prozesse der Gegenwart durch einen Blick in die geologische Vergangenheit zu verstehen», sagt Julian Rogger, der sich am Institut für Geophysik der ETH Zürich vor allem mit Biogeodynamik beschäftigt.

Rogger ist fasziniert von der Wechselwirkung zwischen Klima und Pflanzenwelt. Bis heute kennt die Menschheit keinen anderen Planeten im Universum, auf dem sich lebende Organismen entwickeln können. Die besonderen klimatischen Bedingungen auf der Erde sorgen für ausreichend flüssiges Wasser, so dass Pflanzen und andere komplexe Lebewesen gut gedeihen oder zumindest überleben können. Sobald sich das Klima auf der Erde verändert, beein-

flusst dies auch die Pflanzenwelt. Das Ökosystem ist dann gezwungen, sich weiterzuentwickeln und sich den veränderten Bedingungen anzupassen. «Mich interessiert, welche Rolle die lebenden Organismen selbst im gesamten System spielen», sagt Rogger.

### **Pflanzen gestalten Klimakreislauf aktiv mit**

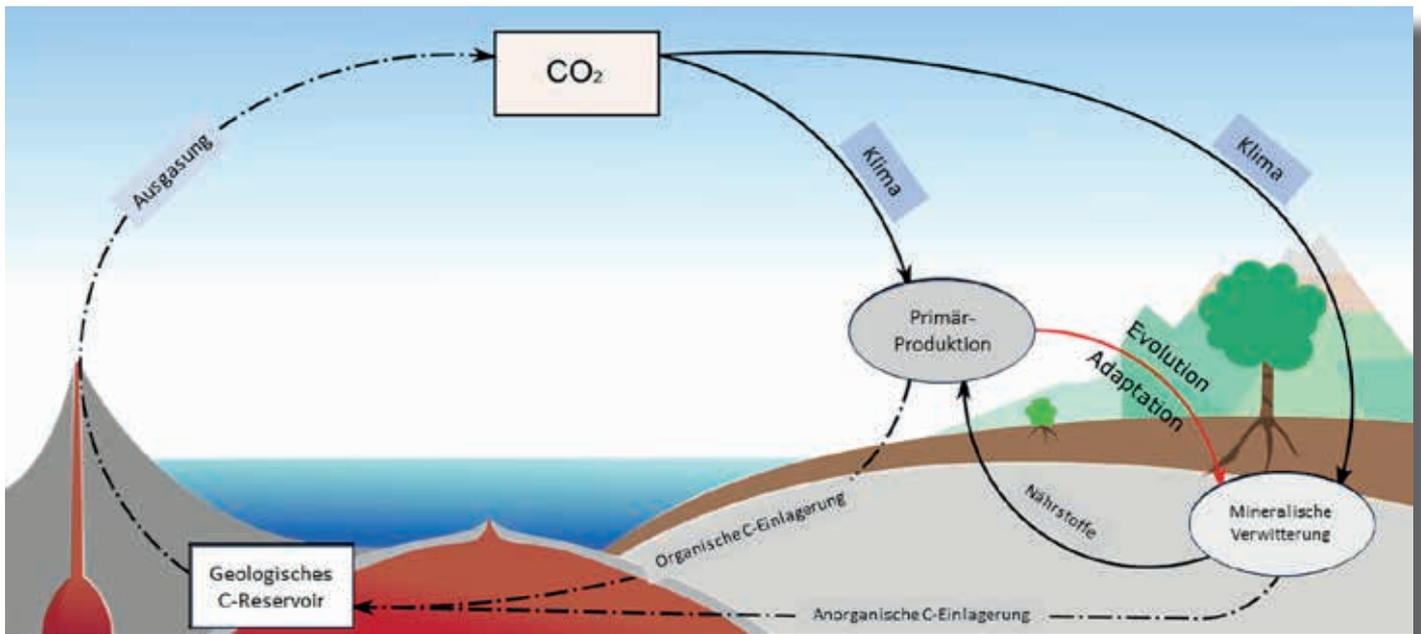
Zusammen mit Kollegen der ETH Zürich und der University of Leeds hat Rogger eine wissenschaftliche Studie veröffentlicht. Darin zeigen sie, dass Pflanzen nicht nur passiv am Klimakreislauf teilnehmen – sie können ihn sogar massgeblich mitgestalten. «Man könnte annehmen, dass Lebewesen nur auf Veränderungen reagieren – aber es ist auch möglich, dass sie mit dem Ökosystem interagieren und es auf diese Weise steuern.»

Um dies nachzuweisen, hat der ETH-Doktorand mit Computermodellen das Zusammenspiel von Klimawandel, Kontinentalverschiebung und Pflanzenwelt in der Vergangenheit simuliert. Die Modelle zeigen, wie Pflanzen dabei geholfen haben könnten, die Beschaffenheit der Atmosphäre zu regulieren. Nämlich, indem sie Kohlenstoff binden und Sauerstoff ausatmen – und so dazu beitragen, den

CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre zu stabilisieren. Zudem beschleunigen Pflanzen den Verwitterungsprozess von Mineralien in Böden, wodurch ebenfalls CO<sub>2</sub> gebunden wird. Roggers Modell zeigt, dass Pflanzen ein wichtiger Bestandteil des Klima- und Kohlenstoffregelkreises der Erde sind: Die Reaktionsfähigkeit der Vegetation spielt dabei eine Rolle, ob klimatische Veränderungen gebremst oder sogar beschleunigt werden.

### **Gepufferter Klimawandel**

Die Aktivität der Pflanzen kann wie ein Puffer wirken, der verhindert, dass sich die Temperatur in verschiedenen Teilen der Erde zu schnell ändert. Der Puffer funktioniert aber nur, wenn sich das Klima langsam ändert. So langsam, dass sich die Pflanzen über Jahrmillionen weiterentwickeln und an die neuen Bedingungen durch Klimaveränderungen aber auch an die sich wegen der Plattentektonik verschiebenden Kontinentalplatten anpassen können. Geologische Analysen und Fossilienfunde zeigen jedoch, dass es Veränderungen gab, die zu schnell vor sich gingen und zu einem Massensterben führten. «Wir wollen wissen, wie schnell sich die Vegetation anpassen kann, wenn es plötzlich fünf oder sechs Grad wärmer wird.



Darstellung des langfristigen globalen Kohlenstoff-Kreislaufs. (nach Rogger J et al. Science Advances 2024)

Unser grosses Ziel ist es, die Koevolution von Klima, Vegetation und Tektonik zu verstehen», sagt Rogger.

### 390 Millionen Jahre Erdgeschichte rekonstruiert

Gemeinsam mit seinen Koautoren – einem interdisziplinären Team aus Geologen, Informatikern und Geowissenschaftlern – hat Rogger ein Computermodell der vergangenen 390 Millionen Jahre erstellt. Es bezieht die Verschiebung der Kontinente, die Veränderungen des Klimas und die jeweiligen Reaktionen der Vegetation in seine Berechnungen mit ein. Bis zu einem Monat kann es dauern, eine solche Simulation auf leistungsstarken Rechnern auszuführen. Das liegt an der Komplexität der Fragestellung und der langen Zeitspanne, die die Simulation abbilden soll.

Wann immer möglich nutzt das Team geologische Daten, um die Modelle so realistisch wie möglich zu gestalten: Beispielsweise können chemische Analysen von Sedimenten ein Indikator dafür sein, wie hoch der Kohlenstoffdioxidgehalt einst war. Fossilien können Aufschluss darüber geben, wann dramatische Klimaveränderungen zu Massenaussterben geführt haben. Sie können auch die Entwicklung neuer Ökosysteme aufzeigen, die ih-

rerseits eine Reaktion auf sich verändernde Bedingungen waren.

Die Modelle zeigen: Lange Perioden der Stabilität ermöglichen eine florierende Vegetation mit Pflanzen, die CO<sub>2</sub> absorbieren und so das Klima auf der Erde mit der Zeit wieder stabilisieren. Das Team beobachtete in seinem Modell, dass sich Pflanzen schnell genug entwickeln können, um sich an sukzessive Veränderungen des Klimas und der Landschaft – etwa durch Kontinentalverschiebungen – anzupassen.

Das Gegenteil ist der Fall, wenn das Klimasystem gestört wird und es sich zu schnell verändert, als dass sich die Vegetation anpassen könnte: Pflanzen können dann ihre Pufferfunktion nicht mehr erfüllen, um die klimatischen Veränderungen zu verlangsamen. Ohne die bremsende Wirkung der Pflanzen werden die Umweltveränderungen sogar beschleunigt und immer extremer. «Das ist wie ein Rückkopplungseffekt», erklärt Rogger. «Wenn die Regulierung wegfällt, kann es zu einem stärkeren Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehalts und zu grösseren klimatischen Veränderungen kommen, als bisher erwartet.»

### Widerstandsfähigkeit auf dem Prüfstand

Geologische Untersuchungen zeigen,

dass plötzliche Klimaveränderungen oft mit Massenaussterben einhergehen. «Dabei kam es auch zu starken Veränderungen in der Vegetation und manchmal dauerte es Tausende oder sogar Millionen von Jahren, bis sich die Vegetation erholt und angepasst hat und der Teil, der zurückkommt, unterscheidet sich möglicherweise sehr von dem, was vorher da war», sagt Rogger.

Das sind keine guten Nachrichten. «Die Geschwindigkeit des Wandels, den wir aktuell beobachten, gilt als beispiellos in den letzten 400 Millionen Jahren», sagt der Forscher. «So starke Veränderungen, wie wir sie gerade erleben, könnten die Fähigkeit der Vegetation beeinträchtigen, das Klima zu regulieren.»

In einer Zeit, in der sich das Klima schneller verändert als je zuvor, lassen sich auch praktische Konsequenzen aus Roggers Forschung ziehen: Informationen aus der Vergangenheit können heute helfen zu verstehen, wie widerstandsfähig die ineinandergreifenden Systeme der Erde sind. «Wie schnell können Ökosysteme auf Veränderungen des Klimas und der Landschaft reagieren? Das ist eine der grössten Unbekannten», sagt er. «Die drängende Frage ist: Wie widerstandsfähig ist die Erde?» ◆

# Tropische Wälder brauchen zur natürlichen Regeneration fruchtfressende Vögel

**Peter Rüegg** Hochschulkommunikation Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH Zürich)

**Fruchtfressende Vögel spielen eine wichtige Rolle in den Waldökosystemen, insbesondere im Atlantischen Regenwald in Brasilien. Wildlebende Vögel können das Kohlenstoffpotenzial in sich regenerierenden tropischen Wäldern um bis zu 38 Prozent erhöhen. Die Erhöhung der Waldbedeckung auf über 40 Prozent kann für den Erfolg von Wiederherstellungsinitiativen entscheidend sein.**

Eine neue Studie des Crowther Lab der ETH Zürich zeigt, dass es ein entscheidendes Hindernis für die natürliche Regeneration von Tropenwäldern gibt: Die Modelle, die mit Beobachtungsdaten aus der Mata Atlântica, dem atlantischen Regenwald Brasiliens, erstellt wurden, zeigen, dass bei der Regeneration von Tropenwäldern bis zu 38 Prozent mehr Kohlenstoff gespeichert werden könnte, wenn sich wilde Vögel frei zwischen den Waldgebieten bewegen könnten.

## Das Kohlenstoffpotenzial von Vogelsamen

Fruchtfressende Vögel wie der Türkisnasenvogel, die Palmentangare oder die Rotbauchdrossel spielen eine wichtige Rolle in Waldökosystemen, da sie auf ihrem Weg durch die Waldlandschaft Samen aufnehmen, ausscheiden und verbreiten. Zwischen 70 und 90 Prozent der Baumarten in tropischen Wäldern sind darauf angewiesen, dass Tiere ihre Samen verbreiten. Das ist nötig, damit Wälder wachsen und ihre Funktion erfüllen können.

Schon frühere Studien haben gezeigt, wie wichtig Vögel für die Biodiversität in Wäldern sind, aber die Forschenden des Crowther Lab verstehen nun auch quantitativ, wie Vögel zur Wiederherstellung von Wäldern beitragen.

Die neue Studie belegt den wichtigen Beitrag von fruchtfressenden Wildvögeln zur Regeneration der Wälder. Die Forschenden verglichen das Potenzial zur Kohlenstoffspeicherung von wenig fragmentierten Landschaften mit dem von stark zerstückelten Landschaften.



Die frugivore Rotbauchdrossel (*Turdus rufiventris*) ist ebenfalls ein aktiver Samenverbreiter. © Mathias Pires

Die Daten zeigen, dass stark fragmentierte Landschaften die Bewegung von Vögeln einschränken und dadurch bis zu 38 Prozent weniger Kohlenstoff gespeichert werden kann.

Im Gebiet der Mata Atlântica stellten die Forschenden fest, dass der Erhalt von mindestens 40 Prozent Waldbedeckung entscheidend ist. Ausserdem fanden sie heraus, dass der Abstand zwischen zwei Waldgebieten höchstens rund 130 Meter betragen darf, damit sich die Vögel weiterhin durch die Landschaft bewegen und für deren ökologische Erholung sorgen können.

Die Studie ergab weiter, dass verschiedene Vogelarten die Pflanzensamen unterschiedlich verbreiten. Kleinere Vögel verbreiten mehr Samen, können aber

nur kleine Samen von Bäumen mit geringerem Kohlenstoffspeicherungspotenzial aufnehmen. Grössere Vögel wie der Riesentukan oder der Krauskopf-Blaurabe verbreiten dagegen die Samen von Bäumen mit höherem Kohlenstoffspeicherungspotenzial. Bei den grösseren Vögeln ist jedoch die Wahrscheinlichkeit geringer, dass sie in stark zerstückelten Landschaften zwischen den einzelnen Waldgebieten umherfliegen.

«Dank dieser wichtigen Informationen können wir dort, wo die Waldbedeckung diesen Schwellenwert unterschreitet und Wiederherstellungsmassnahmen daher besonders dringend und effektiv sind, gezielt aktiv werden, etwa indem wir Bäume pflanzen», sagt Daisy Dent, Wissenschaftlerin am Crowther Lab der ETH Zürich.



Tukanvögel wie der Gelbohrarassari (*Selenidera spectabilis*) ernähren sich überwiegend von Früchten © flickr.com/cabarron1pics

## Ökosystemleistungen wiederherstellen

«Damit sich Tropenwälder gut regenerieren, müssen sich grössere Fruchtfresser frei zwischen den Waldgebieten bewegen können», sagt Carolina Bello, Postdoktorandin am Crowther Lab der ETH Zürich und Hauptautorin der Studie. «Diese Studie zeigt, dass gerade in tropischen Ökosystemen die Samenverbreitung durch Vögel entscheidend dafür ist, welche Baumarten sich regenerieren können.»

Auf Basis der aktuellen Daten geht die Studie über die Ergebnisse früherer Untersuchungen hinaus, die die Autorinnen und Autoren in der Mata Atlântica vor Ort durchgeführt haben. Der Atlantische Regenwald ist eine der Regionen mit der grössten biologischen Vielfalt der Welt. Sie ist aber auch eine mit der stärksten Fragmentierung: Nur 12 Prozent des ursprünglichen Waldes sind noch vorhanden, verteilt auf kleine Gebiete. Ausserdem ist der Wald eine der wichtigsten Regionen der Erde, in der eine grossflächige ökologische Wiederherstellung geplant ist: Im Rahmen des Abkommens zur Wiederher-

stellung der Mata Atlântica soll der Wald auf einer Fläche von 12 Millionen Hektar wiederhergestellt werden oder sich auf natürliche Weise regenerieren.

Die Studie zeigt: Erhöht man die Waldbedeckung auf über 40 Prozent, erhält und fördert man damit nicht nur die Artenvielfalt, sondern auch funktionierende Ökosystemleistungen wie Samenverbreitung und Kohlenstoffspeicherung. Dies soll der Wiederherstellungsinitiative in dieser Region zu grösstmöglichem Erfolg verhelfen.

«Wir haben schon immer gewusst, dass Vögel wichtig sind, aber das Ausmass dieser Effekte hat uns überrascht», sagt Thomas Crowther, Professor für Ökologie an der ETH Zürich und leitender Co-Autor der Studie. «Wenn wir die Komplexität des Lebens in diesen Wäldern wiederherstellen können, erhöht sich ihr Potenzial für die Speicherung von Kohlenstoff deutlich.»

## Strategien zur Wiederherstellung von Tropenwäldern

Frühere Studien deuten darauf hin,

dass die Wiederherstellung von Wäldern in der Mata Atlântica mehr als 2,3 Milliarden Tonnen Kohlenstoff binden könnte und dass die natürliche Regeneration um 77 Prozent kostengünstiger wäre als Baumpflanzungen.

In tropischen Gebieten, in denen eine passive Regeneration wahrscheinlicher ist, gibt es nach Ansicht der Forschenden verschiedene Strategien, um die Wanderung von Tieren zu fördern, zum Beispiel durch das Pflanzen von Fruchtbäumen und die Verhinderung von Wilderei. In stark fragmentierten Landschaften sind dagegen aktive Wiederherstellungsmassnahmen notwendig.

«Wenn wir wissen, ab welchem Waldbedeckungsgrad sich Samen in der umgebenden Landschaft ausbreiten können, wissen wir auch, wo eine natürliche Regeneration möglich ist und wo wir aktiv Bäume pflanzen müssen. So können wir die Wiederherstellung der Wälder so kostengünstig wie möglich gestalten», sagt Danielle Ramos, Mitautorin der Studie von der Universität Exeter in Grossbritannien und der Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasilien. ◆



Ölpalmpflanzung © Ingo Grass

# Für eine nachhaltigere Palmöl-Produktion

**Thomas Richter** Öffentlichkeitsarbeit Georg-August-Universität Göttingen

**Palmöl ist ein weitverbreiteter Bestandteil zahlreicher Lebensmittel und Kosmetika. Der Boom des Ölpalmanbaus in Indonesien in den vergangenen Jahrzehnten hat die Lebensbedingungen zahlreicher Landwirte verbessert, dabei aber zum Verlust der biologischen Vielfalt und grossflächigen Zerstörung der Regenwälder geführt. Jedoch ist eine Abkehr vom Palmöl mittelfristig nicht zu erwarten – zu vielfältig und wirtschaftlich bedeutsam sind seine zahlreichen Verwendungen.**

Ein internationales Forschungsteam unter der Leitung der Universitäten Göttingen und Hohenheim hat nun Wege für die Zukunft des Ölpalmanbaus skizziert, die wirtschaftlichen Wohlstand und ökologische Nachhaltigkeit besser in Einklang bringen sollen.

Für ihre Studien untersuchte das Forschungsteam kleinbäuerliche Anbausysteme, grosse Plantagen mit hoher und niedriger Bewirtschaftungsintensität sowie Plantagen mit Mischbau von Ölpalmen und einheimischen Baumarten im Hinblick auf Artenvielfalt, Ökosystemfunktionen, Bewirtschaftung, Erträge und ökonomische Rentabilität. «Obwohl die Erträge in industrialisierten Plantagen im Durchschnitt doppelt so hoch waren wie in kleinbäuerlichen, wiesen die ökologischen Indikatoren unabhängig von den Ertragsschwankungen eine erhebliche Variabilität zwischen den Systemen

auf», erläutert Erstautor Dr. Arne Wenzel von der Universität Göttingen. «Es ist also möglich, mit entsprechendem Management gleichzeitig hohe Erträge und eine relativ hohe Biodiversität in den Plantagen zu erzielen.»

«Die Verringerung der Bewirtschaftungsintensität, zum Beispiel der Einsatz mechanischer Unkrautbekämpfung anstelle von Herbiziden wie Glyphosat, ist eine solche Massnahme, die die ökologische Nachhaltigkeit verbessert, ohne dabei die hohen Erträge der Ölpalmen zu beeinflussen», ergänzt Prof. Dr. Catrin Westphal, Leiterin der Abteilung Funktionelle Agrobiodiversität an der Universität Göttingen. «Zudem fördert eine hohe Waldbedeckung in der umgebenden Landschaft die Artenvielfalt in den Plantagen. Ein extensives Management in heterogenen Landschaften kann somit sowohl profitabel als auch

deutlich umweltschonender als derzeitige Anbausysteme sein.»

Der gemischte Anbau von Ölpalmen mit einheimischen Bäumen als Agroforstsystem erwies sich ebenfalls als eine vielversprechende Strategie, um den ökologischen Wert der Plantagen zu steigern, ohne ihre Produktivität zu verringern. Prof. Dr. Ingo Grass, Leiter des Fachgebiets Ökologie Tropischer Agrarsysteme an der Universität Hohenheim, resümiert: «Insgesamt empfehlen wir, Ertragslücken im kleinbäuerlichen Anbau durch nachhaltige Intensivierung zu schliessen, während konventionelle Plantagen die Bewirtschaftungsintensität ohne Ertragseinbussen verringern könnten. Hieraus ergeben sich Optionen, Ökonomie und Ökologie der Palmölproduktion besser in Einklang zu bringen und eine nachhaltigere Zukunft der Palmölproduktion zu erreichen.» ◆



Sonnenuntergang: Wolkenbeeinflussung kann die Erde kühlen (Foto: birmingham.ac.uk)

## Manipulation von Wolken hilft dem Klima sehr

Positive Wirkung ist laut aufwendigem Projekt der University of Birmingham grösser als gedacht

(pte) Die künstliche Manipulation von Wolken ist effektiver bei der Kühlung der Erde als erwartet. Laut Geowissenschaftlern der University of Birmingham lässt sich die Einstrahlung von Wärmeenergie durch Wolken um zehn Watt pro Quadratmeter reduzieren. Zum Vergleich: Die Wärmeenergie, die der Erde pro Quadratmeter zusätzlich zugeführt würde, wenn sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen verdoppeln würden, läge bei 3,7 Watt. Heute liegt die Sonneneinstrahlung in Mitteleuropa bei strahlend blauem Himmel und Höchststand der Sonne bei etwa 1000 Watt pro Quadratmeter.

### Wolken über Great Barrier Reef

Beim Wolken-Engineering werden winzige Partikel, sogenannte Aerosole, in die Atmosphäre gesprüht, wo sie sich mit den Wolken vermischen und diese aufhellen und verdichten. Dies erhöht die Menge an Sonnenlicht, das die Wolken reflektieren. Andererseits verringern Wolken die Abstrahlung von Wärme in den Weltraum. Nur wenn die Balance stimmt, kommt das Verfahren der Erde zugute. Experimente mit dieser Technik werden bereits in Australien durchgeführt, um die Korallenbleiche am Great Barrier Reef zu verringern.

Um Klarheit über die Effektivität der Beeinflussung von Wolken zu bekom-

men, haben die Forscher ein «natürliches Experiment» durchgeführt, bei dem sie Aerosole aus dem Ausbruch des Vulkans Kilauea auf Hawaii in Wolken sprühten, um die Wechselwirkungen zwischen diesen natürlichen Aerosolen, den Wolken und dem Klima zu erfassen. Mithilfe von maschinellem Lernen und historischen Satelliten- und Wetterdaten hat das Team ein Prognosemodell erstellt, das aufzeigt, wie sich die Wolken in Zeiten verhalten würden, in denen der Vulkan inaktiv ist.

### Beeinflussung von Wolken trendy

Mit diesem Vorhersageinstrument haben die Experten die Auswirkungen auf die Wolken, die direkt durch vulka-

nischen Aerosol verursacht werden, eindeutig identifiziert. Sie konnten zeigen, dass die Wolkendecke in den Zeiten vulkanischer Aktivität relativ gesehen um bis zu 50 Prozent zunimmt, was regional eine Abkühlung um zehn Watt pro Quadratmeter ausmacht.

«Unsere Ergebnisse zeigen, dass die marine Wolkenaufhellung als Klimamassnahme wirksamer sein könnte, als Modelle bisher vermuten liessen», sagt Ying Chen, Assistenzprofessor für Atmosphärenwissenschaften. Die Forschungsarbeiten gehen einher mit einem zunehmenden Interesse an der Beeinflussung von Wolken zur Entlastung des Klimas in vielen Ländern der Welt. ◆



Brücke bei einem der örtlich bisher grössten Hochwasser. Kommt es künftig infolge der Klimaveränderung zu höheren Abflüssen, droht an gewissen Gewässerabschnitten ein sprunghafter Anstieg der Schäden.

© Mobilier Lab für Naturrisiken / Rolf Ryser

# Künftige Hochwasser können zu nie dagewesenen Schäden führen

Die Hochwasser der vergangenen Wochen haben in der Schweiz nur punktuell zu Schäden geführt. Wenn in Schweizer Flüssen und Seen wegen der Klimaveränderung künftig mehr Wasser abfliesst als bei den bisher grössten Hochwassern, können die Schäden jedoch stark und sprunghaft ansteigen. Dies zeigen Berechnungen des *Mobilier Labs für Naturrisiken* an der Universität Bern mit einem neuen Tool, das Fachleute bei der Prävention unterstützt.

Intuitiv scheint klar, dass sich die Klimaveränderung wegen der zunehmenden Starkniederschläge auch auf Hochwasser auswirkt. Doch wie genau, war bis anhin wissenschaftlich nicht geklärt. Erstmals kann nun das Mobilier Lab für Naturrisiken an der Universität Bern zeigen, in welchem Ausmass sich die Klimaveränderung in der Schweiz auf Hochwasserschäden auswirkt und welche Gewässer an welchen Abschnitten besonders stark reagieren. Diese Aussagen sind dank einem am Lab entwi-

ckelten Tool möglich. Dieses Online-Werkzeug richtet sich an Fachleute in den Bereichen Naturgefahren und Bevölkerungsschutz sowie an Behörden.

Das Tool «Risikosensitivität – Schadenbringende Hochwasser im Klimawandel» liefert Antworten auf Fragen wie: Wie verändern sich die Schäden

Prof. Dr. Andreas Zischg, Mobilier Lab für Naturrisiken der Universität Bern  
© Braschler/Fischer





Viele Gebiete nahe von grossen Flüssen waren in der Vergangenheit bereits von Hochwassern betroffen, wie etwa St-Ursanne im Jahr 2018. Kommt es künftig infolge der Klimaveränderung zu noch höheren Abflüssen, drohen an gewissen Gewässerabschnitten noch deutlich höhere Schäden. © Mobilair Lab für Naturrisiken / Multirotors Team



**Dr. Markus Mosimann**  
Mobilair Lab für Naturrisiken der Universität Bern. Bild zvg

in einem Gewässerabschnitt, wenn sich der Abfluss durch die Klimaveränderung erhöht? Wie viele Personen oder Arbeitsplätze sind betroffen, wenn der See- oder Flusspegel ansteigt? Was passiert, wenn die bisher maximal gemessenen Abflüsse übertroffen werden? Diese Erkenntnisse sind für die ganze Gesellschaft relevant. «Für eine effiziente Präven-

tion braucht es genau solche quantitativen Informationen», betont Andreas Zischg, Co-Leiter des Mobilair Labs: «Nur so können an den Schwachstellen vorzeitig geeignete Massnahmen ergriffen und die vorhandenen Ressourcen optimal eingesetzt werden.»

### Hochwasserschäden steigen sprunghaft an

Im wissenschaftlichen Kontext eingesetzt, liefert das Tool spezifische Aussagen zu den Veränderungen von Hochwassern als Folge der Klimaveränderung in der Schweiz. Die wichtigsten Erkenntnisse: Auch wenn die Hochwasser nur leicht über die bekannten Höchstwerte hinausgehen, steigen die Schäden sprunghaft an. Eine durch die Klimaveränderung verursachte Zunahme der Spitzenabflüsse führt zu einer deutlich höheren Zunahme an Schäden.

Ausgehend vom bisher grössten beobachteten Hochwasser steigen so etwa die Gebäudeschäden bei einem Mehrabfluss von 10 Prozent durchschnittlich um mehr als 40 Prozent. Bei 20 Prozent Mehrabfluss steigen die Schäden sprunghaft um 80 Prozent an.

Die zu erwartenden Schäden unterscheiden sich allerdings entlang eines Flusses und von Gewässer zu Gewässer stark. Nicht alle Abschnitte reagieren gleich empfindlich auf grössere Hochwasser. So können die Schäden lokal um über das Doppelte ansteigen. «Aus dieser differenzierten Analyse lassen sich kritische Stellen entlang des Gewässers identifizieren. Der Bevölkerungsschutz beispielsweise findet so wertvolle Informationen», so Markus Mosimann, der Entwickler des Tools. Bei allen lokalen Unterschieden schein allerdings klar, dass es in der Schweiz zu bisher nicht ge-

kannten Hochwasserständen kommen wird, ergänzt Andreas Zischg: «Fachleute gehen davon aus, dass wegen der Klimaveränderung mit Mehrabflüssen von 10 bis 20 Prozent zu rechnen ist.»

Das Tool «Risikosensitivität – Schadenbringende Hochwasser im Klimawandel» soll in erster Linie zu einem besseren Umgang mit den Folgen der Klimaveränderung beitragen. «Beim Hochwasserrisikomanagement lassen sich nun Prioritäten setzen», erklärt Andreas Zischg, «und dies nach einheitlicher Methodik für ganze Schweiz.» Bei Flussabschnitten, die gemäss dem neuen Tool als besonders gefährdet identifiziert würden, gelte es nun, Massnahmen im Hochwasserschutz rasch umzusetzen.

## Forschungsinitiative Hochwasserrisiko

Im Bereich Hochwasser ergänzt das Mobiliar Lab an der Universität Bern die traditionelle Forschung zu Naturgefahren um den Aspekt der Schäden. Seit 2018 werden in diversen Projekten insbesondere Entscheidungshilfen für das Hochwasserrisikomanagement erarbeitet. Ausgangsfrage ist dabei oft, was über den bisherigen Erfahrungshorizont hinaus auch noch geschehen könnte («Was wäre wenn?»). Insgesamt stehen auf der Plattform [www.hochwasserrisiko.ch](http://www.hochwasserrisiko.ch) sieben praxisnahe Tools zur Verfügung, die Kantons- und Gemeindebehörden, weitere Fachleute und auch die Bevölkerung dabei unter-

stützen, Hochwasserrisiken zu erkennen und so Schäden zu minimieren. Zudem ermöglichen die Tools, Schutzmassnahmen zu dimensionieren und risikobasiert zu priorisieren.

Das neue Tool bezieht nun erstmals die Folgen der Klimaveränderung in diese Risiko- und Schadenüberlegungen mit ein. Es legt die Grundlagen für ein Hochwasserrisikomanagement, das auch künftigen Anforderungen genügt. Es erlaubt Prognosen und Analysen – bis zum lokalen Massstab – für eine nicht mehr allzu ferne Zeit, wenn Hochwasser wegen der Klimaerwärmung weiter zugenommen haben werden.

[www.hochwasserrisiko.ch](http://www.hochwasserrisiko.ch)

### Mobiliar Lab für Naturrisiken an der Universität Bern

Das Mobiliar Lab für Naturrisiken ist eine gemeinsame Forschungsinitiative des Oeschger-Zentrums für Klimaforschung der Universität Bern und der Mobiliar. Untersucht werden in erster Linie die an Hagel, Hochwasser und Sturm beteiligten Prozesse und die Schäden, die daraus entstehen. Das Mobiliar Lab an der Universität Bern arbeitet an der Schnittstelle von Wissenschaft und Praxis und strebt Resultate mit hohem Nutzen für die Allgemeinheit an. Die Unterstützung durch die Mobiliar ist Teil des Gesellschaftsengagements der Mobiliar Genossenschaft. [www.mobiliarlab.unibe.ch](http://www.mobiliarlab.unibe.ch) ◆

# Bei nachhaltigen Kaufentscheidungen ist der Kontext entscheidend

**Manuel Martin** Corporate Communications ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

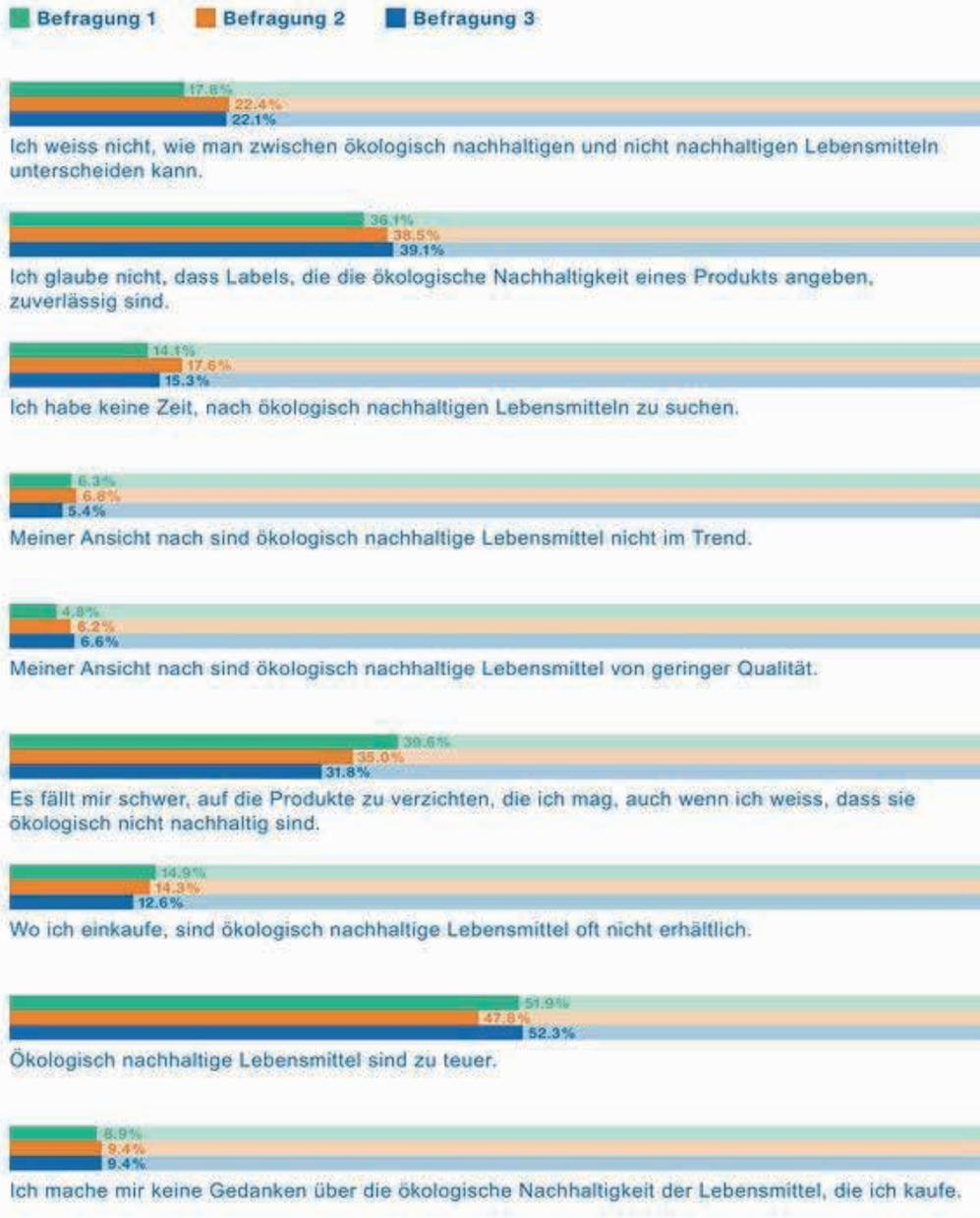
**Vermeehrt kauft die Schweizer Bevölkerung gebrauchte Kleidung und elektronische Geräte. Dennoch scheitern nachhaltige Alternativen häufig am Preis, dem Wissensstand oder der fehlenden Transparenz. Beim Kauf von Lebensmitteln fällt es gemäss einer ZHAW-Studie leichter nachhaltiges Verhalten zu erkennen als bei Textilien oder Unterhaltungselektronik.**

Individuelle Kaufentscheidungen prägen den ökologischen Fussabdruck einer Gesellschaft massgeblich. Relevant aus Sicht der Umweltauswirkungen sind Lebensmittel, Unterhaltungselektronik und Textilien. Da diese Konsumbereiche für Einzelpersonen auch einen beträchtlichen Entscheidungsspielraum bieten, wurden diese im Rahmen des *Swiss Sustainable Consumption Observatory* (SSCO) untersucht. Zwischen 2022 und 2023 wur-

den drei Mal im Abstand von rund neun Monaten jeweils rund 1200 Personen in allen grossen Sprachregionen der Schweiz befragt. Die Befragung wurde im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms «Nachhaltige Wirtschaft: ressourcenschonend, zukunftsorientiert, innovativ» von einem interdisziplinären Forschungsteam der ZHAW sowie der Université de Lausanne und der ETH Zürich realisiert.

Preis und Intransparenz sind Barrieren In den drei massgeblichen Konsumbereichen zeigen sich deutliche Unterschiede in den wahrgenommenen Hindernissen für nachhaltiges Verhalten. Die Hauptbarriere für nachhaltigen Konsum im Lebensmittelbereich ist der Preis – knapp die Hälfte gab dies als Grund an. Ähnlich verhält es sich bei Kleidung (ein Drittel). «Viele der Befragten geben auch an, dass sie Schwierigkeiten haben, nachhaltige

### Was sind für Sie die wichtigsten Argumente gegen den Kauf ökologisch nachhaltigerer Lebensmittel?



Quelle: SSCO 2021–2023

#### Argumente, welche gegen den Kauf ökologisch nachhaltigerer Lebensmittel genannt werden

von nicht nachhaltigen Produkten zu unterscheiden», fasst Yann Blumer von der ZHAW School of Management and Law die Ergebnisse zusammen. Im Bereich der Mobilgeräte ist diese Unsicherheit sogar bei 45 Prozent der Befragten vorhanden. Ausserdem nennen die Teilnehmenden in allen drei Konsumbereichen das mangelnde Vertrauen in Labels als wichtige Barriere für nachhaltigen Konsum.

Zwischen den Geschlechtern zeigen

sich leichte Unterschiede in Bezug auf nachhaltiges Verhalten. So sind Frauen eher bereit, gebrauchte Mobilgeräte oder Kleider zu kaufen oder diese weiterzugeben, wenn sie nicht mehr genutzt werden. Die Studie verdeutlicht zudem, dass der Entscheidungskontext in den Konsumbereichen variiert. Während etwa die Hälfte der Einkäufe von Kleidung und Mobilgeräten online getätigt wird, erfolgt der Kauf von Lebensmitteln fast ausschliesslich stationär vor Ort (90 Prozent).

«Zwischen den drei Befragungen im Zeitraum von 2022 bis 2023 sehen wir keine grössere Unterschiede, weder beim Verhalten noch bei den Einstellungen der Konsumenten», so Blumer. Im Zeitverlauf sei lediglich eine Tendenz zu einer grösseren Akzeptanz von Secondhand-Kleidung und gebrauchten Mobilgeräten zu erkennen.

#### Wissen ist elementar für nachhaltigen Konsum

Das Wissen und Umweltbewusstsein in den Konsumbereichen Lebensmittel, Elektronik und Kleidung scheint unterschiedlich ausgeprägt zu sein. «Während bei Lebensmitteln viele Konsumenten wissen, wie sie nachhaltiger agieren können, ist vielen nicht bewusst, was Nachhaltigkeit bei Kleidung und Elektronik konkret bedeutet», erklärt Swen Kühne vom ZHAW Departement Angewandte Psychologie. Hier sehen die Forschenden eine hilfreiche Orientierung für die Politik und Unternehmen, die sich für nachhaltigere Konsummuster einsetzen. Einheitliche Informationen und Labels können hier Transparenz schaffen.

#### Entscheidungskontext ist entscheidend

Insgesamt verdeutlicht die ZHAW-Studie, dass viele Konsumenten Nachhaltigkeitsüberlegungen in ihre täglichen Konsumentscheidungen einfließen lassen. Ob sie effektiv nachhaltig handeln, hängt aber stark mit der konkreten Entscheidungssituation zusammen. Dabei ist ausschlaggebend: Nachhaltiges Verhalten darf nicht wesentlich teurer oder aufwändiger sein als weniger nachhaltige Alternativen. Zudem muss für die Konsument:innen klar und verlässlich zu erkennen sein, welche Alternativen nachhaltig sind. ◆

# Nachhaltige Investitionen erfüllen Erwartungen der Kundschaft nicht

Manuel Martin Corporate Communications ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Nachhaltige Anlagen sind bei der Schweizer Bevölkerung immer beliebter. Zwei Drittel wollen bei der dritten Säule nachhaltig investieren. Allerdings werden die angebotenen Produkte einer tatsächlichen Nachhaltigkeitswirkung oft nicht gerecht, zeigt eine ZHAW-Studie.

Das 3a-Vorsorgekapital in der Schweiz belief sich Ende 2021 auf 142 Milliarden Franken. Rund ein Drittel der Steuerpflichtigen zahlt jährlich in die Säule 3a ein, wovon zwei Drittel ihr Geld nachhaltig anlegen möchten. Im Gegensatz zu Pensionskassen entscheiden die Sparrenden in der Säule 3a selbst, wie sie investieren wollen. Trotz erheblicher Nachfrage nach nachhaltigen Investments erfüllt das breite Angebot laut einer ZHAW-Studie im Auftrag des BAFU die Erwartungen der Kunden meist nicht. Dazu wurden von ZHAW-Forschenden alle rund 150 aktuellen Produktangebote der Säule 3a evaluiert, die von den Anbietern bei der Steuerbe-

hörde registriert sein müssen. Mehr als die Hälfte dieser Anlagen bezeichnen sich heute als nachhaltig oder «ESG».

## Misverständnis zwischen Erwartung und Angebot

Nachhaltige Anlagen sind vom Nischensegment zum Mainstream geworden, doch es gibt oft Greenwashing-Vorwürfe. Kunden erwarten tatsächliche Nachhaltigkeitswirkung, die angebotenen Produkte erfüllen diesen Anspruch jedoch meist nicht. ESG-Produkte analysieren hauptsächlich finanzielle Risiken und nicht die Auswirkungen der Geschäftstätigkeiten auf die

Umwelt, was zu Missverständnissen und Greenwashing-Vorwürfen führt.

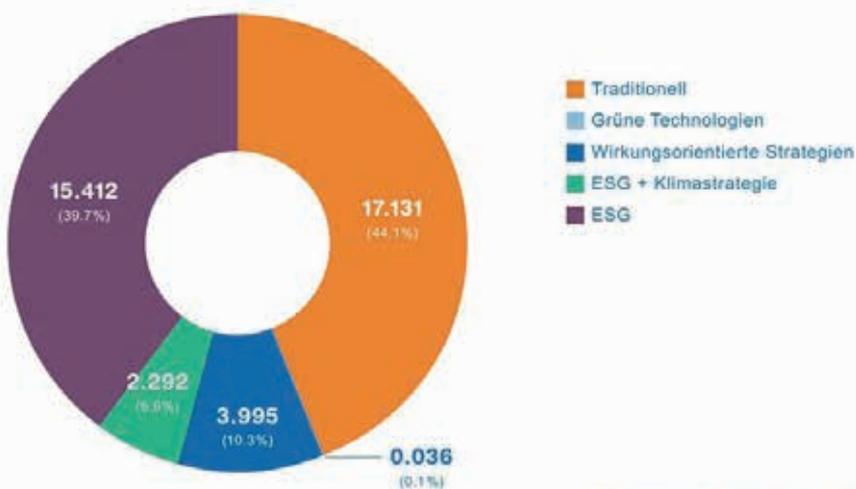
## Wenig nachhaltig und unübersichtlich

Laut Bundesrat soll künftig nur noch als nachhaltig gelten, was zu einem Nachhaltigkeitsziel beiträgt oder damit verträglich ist. Zwei Drittel des Vorsorgekapitals liegen auf Sparkonten oder in Lebensversicherungen. Nur gut 30 Prozent werden in Wertschriften angelegt, wovon mehr als die Hälfte als nachhaltig oder «ESG» bezeichnet werden, aber nur 10 Prozent tatsächlich eine Nachhaltigkeitswirkung anstreben. Ein weiteres Problem ist die mangelnde Transparenz und Vergleichbarkeit der nachhaltigen 3a-Produkte.

## Empfehlung für mehr Nachhaltigkeit

Die ZHAW-Studie schlägt Produkte mit einem wirkungsorientierten Nachhaltigkeitsansatz vor. Am vielversprechendsten ist ein sektoraler Ansatz, bei dem unterschiedliche Sektoren unterschiedlich behandelt werden. Mehr Transparenz und eine ganzheitliche Erhebung der Kundenpräferenzen würden die Entscheidungsfindung erleichtern. Die Studie schlägt ein Konzept vor, wie Nachhaltigkeitspräferenzen zusammen mit finanziellen Präferenzen erfragt werden können, um die Erwartungen der Kunden besser zu erfüllen. ◆

ESG- und Nachhaltigkeitsklassifizierung der 3a-Produkte in CHF Mrd.



ESG- und Nachhaltigkeitsklassifizierung der 3a-Produkte in CHF Mrd. © ZHAW



Ein Forschungsteam von Prof. Dr. Matthias Liess (2. v. r.) untersucht Wasserproben des Flusses Launzige bei Neichen in Sachsen auf Pestizidrückstände. © André Künzelmann

# Pestizide schaden Artenvielfalt – selbst in Schutzgebieten

## KI-Modelle und Managementsystem sollen Abhilfe schaffen

**Klaus Jongbloed** Pressestelle Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Der Rückgang der Artenvielfalt schreitet voran und macht selbst vor Schutzgebieten nicht Halt. Zu den Ursachen dürfte Forschenden zufolge der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen zählen. Mit Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) wurde zum einen der Eintrag von Pflanzenschutzmitteln untersucht und zum anderen eine Webanwendung entwickelt, mit deren Hilfe negative Effekte auf Schutzgebiete etwa für Wasserressourcen oder Artenvielfalt verringert werden können.

### Pflanzenschutzmittel schaden Ökosystemen

Der weltweite Arten- und Lebensraumverlust schreitet vor allem in intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaften voran. Die Ursachen: neben Monokulturen und Nährstoffüber-

schüssen schadet laut Umweltbundesamt der übermäßige chemische Pflanzenschutz den Ökosystemen. Zudem ist einer Stellungnahme der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina zufolge die biologische Vielfalt selbst in Naturschutzgebieten stark zurückgegangen. «Wir sehen die

Notwendigkeit, den Pflanzenschutzmitteleinsatz zu reduzieren, um Ökosysteme wie etwa Bäche, Flüsse und Grundwasser zu entlasten und damit der Biodiversitätskrise entgegenzuwirken», sagt Dr. Maximilian Hempel, DBU-Abteilungsleiter Umweltforschung. Speziell Schutzgebiete für Wasserres-

ourcen oder Artenvielfalt sollten Hempel zufolge ein Refugium sein, wo negative Einflüsse auf die Ökosysteme so gering wie möglich bleiben. «Als Innovationsförderer bringen wir Projekte und Verfahren auf den Weg, die Alternativen zum chemischen Pflanzenschutz bieten.»

### **Pestizide stammen von landwirtschaftlichen Nutzflächen ausserhalb der Schutzgebiete**

Das Institut für Umweltwissenschaften der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau hat mit DBU-Mitteln beispielhaft das Biosphärenreservat Pfälzer Wald und Naturschutzgebiete im Bundesland Sachsen untersucht. Das Ergebnis: «Die Natur ist in Schutzgebieten ähnlich dramatischen Risiken durch Pestizide ausgesetzt wie in nicht geschützten Gebieten», sagt Projektleiter Prof. Dr. Ralf Schulz. Die Chemikalien gelangen wahrscheinlich über einflussende Gewässer oder durch Wind in die Schutzgebiete. «Wir konnten nachweisen, dass die Pestizide von landwirtschaftlichen Nutzflächen ausserhalb der Schutzgebiete stammen», so Schulz. Die Forschenden schlagen daher pflanzenschutzmittel-freie Pufferzonen rund um sensible Schutzgebiete vor. «Es ist darüber hinaus wichtig, den Anteil von Pestizidwirkstoffen mit hoher Toxizität zu verringern», so Schulz.

### **Computergestützte Modellierung zeigt Abdrift der Pflanzenschutzmittel**

In einem weiteren DBU-geförderten Projekt des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig wurde eine Webanwendung zur Darstellung der Verteilung von Pestiziden in der Umwelt entwickelt. «Über eine Karte wird sichtbar gemacht, wo welche Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden und wohin die Stoffe etwa nach einem Regen über Bäche und Flüsse abfliessen», so Hempel. Projektleiter Prof. Dr. Matthias Liess: «Chemische Pflanzenschutzmittel können über Fliessgewässersysteme grosse Distanzen zurücklegen und die Natur weit entfernter Schutzgebiete belasten.» Das schädigt ihm zufolge dauerhaft die Populationen vieler Was-

serorganismen. «Mit unserer GIS-basierten Webanwendung lassen sich die Einträge der eingesetzten Pestizide räumlich verfolgen», so der Projektleiter. Dadurch liessen sich Empfehlungen für optimierte Pestizidanwendungen ableiten.

### **Landnutzung anpassen kommt Schutzgebieten zugute**

In der Praxis sieht das so aus, sagt Liess: «Anwenderinnen und Anwender können auf einer interaktiven Karte einen Ort in einem Wasserschutzgebiet auswählen und sich die umliegenden landwirtschaftlichen Nutzflächen anzeigen lassen.» Nach Auswählen eines Nutzungsszenarios liessen sich die jeweiligen Auswirkungen auf umliegende Gewässer berechnen. So werden Flächen erkannt, deren Schadstoffaustrag Schutzgebiete beeinflussen, so Liess. Mehr noch: Indem die Effekte unterschiedlicher Produkte, Wirkstoffe und Techniken angezeigt und verglichen werden, können dem Projektleiter zufolge Szenarien zum Verringern der eingesetzten Pflanzenschutzmittel entwickelt werden. Dies hätte einen positiven Effekt auf die biologische Vielfalt in den jeweiligen

Schutzgebieten. Das sogenannte Pestizid-Schutzgebiet-Management (PuMa) wird derzeit in einem DBU-geförderten Folgeprojekt vom UFZ-Team erweitert.

### **Rund drei Millionen Euro für DBU-Förderinitiative «Pestizidvermeidung» investiert**

Mit insgesamt rund drei Millionen Euro fördert die DBU bundesweit Projekte innerhalb der seit 2020 laufenden DBU-Förderinitiative «Vermeidung und Verminderung von Pestiziden in der Umwelt». Hempel: «Die Nachfrage nach alternativen Pflanzenschutzmassnahmen ist da, es sind jedoch kaum praxiserprobte Alternativen verfügbar.» Die umgesetzten Projekt-Ideen zeigen ganz unterschiedliche innovative Herangehensweisen, wie etwa das gezielte Einsetzen von Nützlingen, das Unterdrücken von Beikräutern ohne Pestizide oder auch den Einsatz von Vorhersagemodellen, um einem möglichen Befall zuvorzukommen. «Solche Ansätze verringern negative Auswirkungen auf Ökosysteme und bieten echte Alternativen für die landwirtschaftliche Anwendung», so Hempel. ◆





Blasentang gehört zu den Braunalgenarten, die BRIESE-Preisträger Hagen Buck-Wiese in seiner Doktorarbeit untersuchte. Dieser Tang sondert grosse Mengen des schwer abbaubaren Schleimstoffs Fucoidan ab, der im Meer zur langfristigen Kohlenstoffsenske wird. © Hagen Buck-Wiese

## Warum Braunalgenschleim gut fürs Klima ist

*Dr. Kristin Beck Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde*

«Jährlich fixieren Algen 50 Gigatonnen (Gt) Kohlenstoff im Ozean, das meiste davon als Kohlenhydrate. Dennoch herrschte über ihren Verbleib und Einfluss auf die Kohlenstoffspeicherung im Meeren viel Unsicherheit, nicht zuletzt aufgrund fehlender Methodik, um sie für weitere Analysen aus Meerwasser zu extrahieren.» So schildert Hagen Buck-Wiese, Träger des 14. BRIESE-Preises, die grosse Wissenslücke, die der Ausgangspunkt für seine Doktorarbeit am Bremer am Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie war. Algen, grosse wie mikroskopisch kleine, nutzen Photosynthese, um im Meerwasser gelöstes Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus der Atmosphäre zur Energieversorgung in Glukose und in verschiedene, meist komplexe Vielfachzucker für den Biomasseaufbau umzuwandeln. Die Identifizierung und Quantifizierung der komplexen Kohlenhydrate ist methodisch jedoch besonders schwierig. «Aber nur, wenn man detaillierte Informationen über Art und Menge der verschiedenen Molekülypen in der Meeresumwelt generiert, kann man ihre Herkunft und damit den Weg des darin gespeicherten Kohlenstoffs – vom Organismus über das Wasser bis ins Sediment – aufdecken», so Buck-Wiese.

Der Bremer Meeresbiologe Hagen Buck-Wiese entwickelte eine Methode, um kleine Oligosaccharide auch

bei niedrigen Konzentrationen aus Meerwasser zu extrahieren. Der erfolgreiche Einsatz dieser Methode,



Der mit 5000 Euro dotierte BRIESE-Preis für Meeresforschung 2023 wurde im Mai 2024 an Dr. Hagen Buck-Wiese verliehen, der am Bremer Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie promovierte. Heute arbeitet er als Postdoc an der University of Southern California. © USC

auch in mehreren tausend Metern Tiefe, zeigte überraschend, dass Oligosaccharide nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in tiefem Wasser vorkommen. Dies deutet darauf hin, dass Kohlenstoff über Jahrhunderte gebunden bleibt, ohne bakteriell abgebaut zu werden. Diese Oligosaccharide speichern etwa 1 Gt Kohlenstoff.

Buck-Wiese untersuchte zudem, was aus komplexen Kohlenhydraten wird. Er führte Inkubationsversuche mit Braunalgenarten durch und entdeckte, dass diese täglich grosse Mengen eines schleimigen Zuckerpolymers, Fucoidan, ins Meer absondern. Fucoi-

dan macht bis zu 50 Prozent des organischen Kohlenstoffs im Wasser aus und wird kaum abgebaut. Es sinkt als Partikel zum Meeresgrund und speichert dort Kohlenstoff für Jahrhunderte oder sogar Jahrtausende.

Braunalgen sind aussergewöhnlich produktiv. Hochgerechnet binden sie jährlich bis zu 150 Mio. Tonnen Kohlenstoff in Form von schwer abbaubarem Schleim und entfernen etwa 550 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre. Das Speicherpotenzial der Oligosaccharide im Tiefenwasser der Ozeane liegt bei etwa 4 Gt CO<sub>2</sub>. Die Forschung von Buck-Wiese zeigt das erhebliche

Klimaschutzpotenzial von im Meer gebildeten Kohlenhydraten. Die Fucoidan-Absonderung durch Seetangwälder und Algenbestände sollte bei Naturschutz- und Renaturierungsmassnahmen berücksichtigt werden.

Die BRIESE-Preis-Jury würdigte Buck-Wieses Arbeit und betonte, dass seine Forschung die Bedeutung von Algen-Kohlenhydraten für den marinen Kohlenstoffkreislauf herausgestellt hat. Er hat methodische Herausforderungen gemeistert und damit den Weg für die systematische Untersuchung und Nutzung des Klimaschutzpotenzials dieser Moleküle geebnet. ◆

## Korallenkiller-Seestern geht es an den Kragen

Forscher der University of Queensland haben Genetik entschlüsseln streben die Ausrottung an

(pte) Marie Morin und Mathias Jönsson von der University of Queensland haben die Genetik des Dornenkronenseesterns (COTS) entschlüsselt, der im Great Barrier Reef vor der australischen Küste in grosser Zahl vorkommt und eine zunehmende Bedrohung für Korallen darstellt. Die Informationen werden jetzt genutzt, um molekulare Werkzeuge zu entwickeln, mit denen die Fortpflanzungsmuster des Korallenkillers unterbrochen werden, sodass er ausstirbt.

### Genkommunikation gestoppt

«Wenn wir verstehen, wie die Gene der Dornenkronenseesterne funktionieren, können wir die Mechanismen hinter ihren wichtigsten Verhaltensweisen entschlüsseln und Wege finden, um ihre Fortpflanzung zu verhindern. Wir haben mehr als 2000 proteinkodierende Gene identifiziert, die sich zwischen Sommer und Winter deutlich verändert haben», so Morin. Das Team hat auch Wege identifiziert, die Gene zu isolieren, die während des Fortpflanzungsprozesses des Seesterns miteinander kommunizieren.

Entscheidend sei es gewesen, Seesterne zu untersuchen, die in freier Wildbahn leben, ergänzt Bernard Degnan, Professor für Meeresbiologie, der die beiden Doktoranden betreut. Die Analyse von Meerestieren in einem Labor könne zu Veränderungen des Tieres und seiner funktionellen Genetik führen. «Weil wir Dornenkronenseesterne im tiefen Herzen des Great Barrier Reef



Dornenkronenseestern: verspeist Korallen mit Vorliebe © Sandie Degnan, uq.edu.au

gefangen haben, konnten wir herausfinden, was in den wilden Populationen wirklich passiert.»

### Seestern könnte «auswandern»

Der Dornenkronenseestern ist laut den Experten zwar im Great Barrier Reef hei-

misch, sagt Mary Bonin, Direktorin des COTS-Kontrollprogramms. Er könne allerdings auswandern und andere Riffe bedrohen. «Diese aufregenden Forschungsergebnisse ebnen den Weg für die Entwicklung neuer Bekämpfungsmethoden, um dieser Bedrohung für die Gesundheit des Riffs zu begegnen», sagt Bonin. ◆

# Reportage



## Auf Safari in Südafrika: Ein Abenteuer für die Sinne

Matthias Güldenstein

### Die Bedeutung der Safari

Afrika, ein Kontinent voller Wunder und Geheimnisse. Meine ersten Afrika-Reisen führten mich nach Kenia, wo ich das Lied «Jambo, jambo bwana» kennenlernte.

Jambo, jambo bwana, habari gani?  
Nzuri sana. Wageni, wakaribishwa!  
Kenya yetu: Hakuna matata.

Es ist auf Suaheli, der meistgesprochenen Sprache Ostafrikas, und bedeutet: «Hallo, hallo, Herr, wie geht es Ihnen? Gut, sehr gut. Ihr Gäste seid willkommen! Unser Kenia: keinerlei Probleme.»

Das Wort «Safari» stammt ebenfalls aus dem Suaheli und bedeutet schlicht-



Nashornfamilie und Safari-Wagen mit Touristen. Fotos Matthias Güldenstein



Leoparden-Dame spaziert zwischen zwei Safari-Wagen durch.



Vater Löwe lässt sich nicht stören.



Elefanten-Herde mit Jungen versperrt dem Safari-Wagen den Weg.



**Der Autor mit einem frei lebenden Elefanten im Knysna Elephant Parc**

weg «Reise». Ursprünglich für Grosswildjagden verwendet, bezeichnet es heute vor allem Foto-Safaris.

### Elefanten in Südafrika

Wer kennt nicht die Geschichte, wie der Elefant zu seinem Rüssel kam? Rudyard Kipling erzählte diese wunderbare Geschichte in seinen «Just So Stories»:

*Das afrikanische Elefantenkind fragt in seiner unersättlichen Neugier alle seine*



**Bild aus Rudyard Kipling: Just so stories, frei übersetzt von N.O.Scarpi: Wie das Kamel zu seinem Buckel kam und andere Geschichten, Zeichnungen von Hans Fischer, Büchergilde Gutenberg Zürich, 1946**

*Verwandten und Bekannten, was das Krokodil wohl zu Mittag frisst. Und von allen, die es fragt, wird es nur verprügelt. Damals, schreibt Kipling, hatten die Elefanten als Nase nur einen dicken Knubbel im Gesicht, etwa so gross wie ein Stiefel. Das neugierige Elefantenkind wandert zum graugrünen Fluss Limpopo, den Fieberbäume säumen, um selbst das Krokodil zu fragen. Das Krokodil meint, heute würde es wohl Elefantenkind speisen, und packt das Elefantenkind an seiner knubbeligen Nase. Die zweifarbige Pythonriesenfelsenschlange hilft dem Elefantenkind, indem sie sich um seine Beine schlingt und es festhält. Das Krokodil zieht an der Nase, und es wird daraus ein langer Rüssel, ehe das Krokodil aufgibt. Nun kehrt das Elefantenkind zurück und sammelt mit seinem Rüssel alle die Melonenschalen auf, die es auf seinem Weg zum Krokodil verstreut hat. Zuhause benützt es seinen Rüssel, um alle zu verprügeln, von denen es vor seiner Reise geschlagen worden war. Die Elefanten bemerken, dass so ein Rüssel ein sehr nützliches Ding ist, und legen sich mit der Zeit alle einen zu.*

Als Kind war sie meine Lieblingsgeschichte, und ich besuchte oft den Basler Zoo, wo es afrikanische Elefanten gab. Als Volontär im Zoo half ich auch beim Elefantenreiten. Später, als Erwachsener, sollte ich in der Provinz Limpopo in Südafrika tatsächlich auf Elefantenherden treffen.

Während unserer Besuche auf der Makutsi Safari Springs Farm sah ich einen Elefanten, der sich beim Gras Rupfen eine Schirmmütze aus Gras legte. In den Elefantenparks, die wir mit unseren Reisegruppen besuchten, konnten wir die Elefanten aus nächster Nähe betrachten, füttern und sogar berühren. Unsere Tochter Angelika, Tierärztin und Tierkommunikatorin, konnte anscheinend mit ihnen kommunizieren.

### Telepathische Kommunikation mit Tieren

Angelika erklärt, dass die Kommunikation mit Wildtieren anders ist als mit Haustieren. Haustiere sind an Menschen gewöhnt und verstehen oft unsere Gesten und Blicke. Wildtiere hin-



**Elefant mit Schirmmütze aus Gras**

gegen reagieren eher auf telepathische Signale. Ich selbst versuchte einmal, mit einem jungen Äffchen in der Nähe unserer Rundhütte zu kommunizieren, indem ich mir vorstellte, wie ich ihm das Fell kraule. Es blieb ruhig sitzen und kuschelte sich bald darauf an seine Mutter und bot ihr sein Fell zur Pflege an – ein Zeichen der Kommunikation?

Unsere jüngste Tochter Angelika, die auf dem Bild unten zwischen uns und dem Elefanten steht, ist Tierärztin, klassische Homöopathin und Tierkommunikatorin. Sie kommuniziert anscheinend mit dem neben ihr stehenden Elefanten.



**Matthias, Eva und Angelika Guldstein**

Mit Wildtieren zu kommunizieren sei anders als mit Haustieren, sagt sie. Haustiere sind an Menschen und ihre Art miteinander zu kommunizieren gewöhnt. Sie kennen das Spiel von Frage und Antwort und haben auch gemerkt, dass wir uns meistens ansehen, ja sogar in die Augen schauen, wenn wir miteinander sprechen. Deswegen gibt es Katzen und Hunde, die, entgegen ihrer sonstigen Gewohnheit, wo ein in die Augen schauen bedeutet «Achtung, wenn du näher kommst, greife ich an»), den Menschen direkt in die Augen schauen und damit ausdrücken «Hallo, ich möchte mit dir kommunizieren», weil «ihr» Mensch auf die einfach nur telepathischen Kontaktaufnahmeversuche nicht reagiert. Viele Besitzer berichten Angelika, insbesondere von Hunden oder Katzen, dass diese während der Kommunikation ruhiger, wie mehr in sich gekehrt schießen. Aber auch Wildtiere können sichtbare Reaktionen zeigen. Von einem einfachen Stehenbleiben und warten, bis der darum bittende Mensch seine Kamera ausgepackt und endlich ein Bild geschossen hat, bis hin zur Erlaubnis zu begrenzter physischer Kontaktaufnahme («du darfst mich kurz berühren. Ich komme kurz zu dir, wenn du dich nicht bewegst.»). Normalerweise lassen sich die Tiere aber nicht in ihrer momentanen Aktivität oder Ruhe stören, auch während sie auf telepathische Weise kommunizieren.

Angelika sagt, dass ihr das Empfangene von einer inneren Instanz sozusagen «übersetzt» wird, sodass sie manchmal die Antworten direkt in menschlicher Sprache empfängt, obwohl im Grunde der Vorgang genauso stattfindet, wie von Anna Breytenbach beschrieben.

### **Anna Breytenbach und die Geschichte von Spirit**

Bei einer unserer Reisen stieß ich auf einen Bericht über Anna Breytenbach, eine bekannte Tierkommunikatorin. Sie half einem schwarzen Leopard namens Diablo, der in einem Zufluchts-Wildpark lebte und sehr aggressiv war. Nach ihrer Kommunikation mit ihm wurde er – angeblich auf seinen Wunsch – in Spirit umbenannt und zeigte ein völlig verändertes Verhalten (Über diese Geschichte existieren in YouTube ver-



**Eva und Angelika mit Anne Breytenbach**

schiedene Filme.). Diese Erfahrung führte uns zu einem Treffen mit Anna und ihrer Assistentin in Kapstadt.

Anna Breytenbach beschreibt ihre Art der Kommunikation mit allen Lebewesen, ja mit der ganzen Natur, folgendermaßen:

*«Wenn wir uns mit dem Wesen eines anderen verbinden, ist es tatsächlich ebenfalls unser eigenes Wesen, das diese Verbindung herstellt. Darum muss ich meine Gedanken fokussieren, auf meinen Atem achten und ruhig werden, um für diesen Augenblick mein Menschsein weglassen zu lassen, damit es mich nicht unterbricht, nicht meine Fähigkeit stört, mit diesem andern Wesen und in diesem Augenblick zu sein.»*

*Ich bin ganz auf die Schwingung, auf dieses feine innere Horchen eingestellt – ich meine damit nicht unbedingt Hellhören, ich meine die ganz subtile innere Wahrnehmung. Auch halte ich meine Augen oft geschlossen oder senke meinen Blick, damit mein Denken nicht durch meine Umgebung, durch eine Bewegung oder etwas, das da vor sich geht, abgelenkt wird: Unsere Gedanken sind ja so schnell woanders.*

*Ein weiterer Grund, warum ich nicht direkten Augenkontakt zu dem Tier halte, hat mit der kulturellen Sichtweise dieses Tieres zu tun: Für die meisten Tiere ist es eher unangenehm, von einem Menschen angestarrt zu werden. Sie können sich folglich nicht entspannt und wohl fühlen, ganz im Gegenteil. Es gibt Ausnahmen (Katzen), aber wenn wir einem Tier*

*tief in die Augen schauen, kann das dazu führen, dass es ausrastet. Es sind wirklich nur wir Menschen, die diese Idee haben, dass wir uns desto näher sind, je mehr wir uns in die Augen schauen. Bei einem Tier ist das absolut unnötig und kann eher kontraproduktiv sein, weil das Tier dann auf der Hut ist, sich nicht entspannen und deshalb auch nicht gut kommunizieren kann.*

*Also dieses mein Wesen, dieser geheimnisvolle und unbeschreibliche Aspekt des Selbst, macht tatsächlich die Verbindung und die Kommunikation, und es ist mein Wesen, das das Erleben des andern Wesens empfängt. Das Empfangene kommt mir aber erst zu Bewusstsein, wenn mein Unterbewusstsein es meiner bewussten Datenbank, allen Erfahrungen und allem Wissen, das ich in meinem Bewusstsein gespeichert habe, zum Vergleich anbietet. Wenn dabei in den Daten, die ich intuitiv empfangen habe, sich etwas Vergleichbares findet, dann geht eine kleine Flagge hoch und mir fällt ein Wort ein, oder ein Geruch oder ein Bild kommt mir zu Bewusstsein. Dann erst weiss ich, dass ich etwas empfangen habe und welchen Erfahrungen in meinem Erfahrungsschatz es entspricht, obwohl ich es eigentlich in meinem Wesen schon früher empfangen habe.»*

### **Ein Besuch bei Kevin Richardson**

Kevin Richardson, der Löwenflüsterer, beeindruckte uns ebenfalls. Sein Wildpark nahe Johannesburg ist ein Zufluchtsort für Löwen, Leoparden und Hyänen, die nicht mehr ausgewildert



**Kevin Richardson**



Weisse Löwen sind keine Albinos, sondern haben ihre Fellfarbe einem rezessiv vererbba- ren Gen zu verdanken, welches beide Elternteile in sich tragen.

werden können. Kevin setzt sich vehement gegen die Zucht von Wildtieren in Gefangenschaft ein und verfolgt mit seiner Stiftung das Ziel, der Natur mehr Raum zu geben. Seine 2018 gegründete gemeinnützige Kevin Richardson Foundation kauft mit dem gesammelten Geld Land, das der Natur, besonders natürlich den Löwen, aber auch anderen Tieren zur Verfügung stehen soll. Damit soll der Rückgang der Löwenpopulation gestoppt und der Wildzustand der Natur wieder hergestellt werden.



**Tüpfelhyäne (*Crocuta crocuta*)**

### Kulturelle Erlebnisse auf der Garden Route

Auf der Garden Route, die von Kapstadt bis Port Elizabeth führt, bewunderten wir afrikanische Kunstfertigkeit. In Stellenbosch fanden wir eine besondere Skulptur, die die Rolle der Natur als Tourist darstellt. Auf einer Metalltafel daneben steht der folgende Text auf Englisch, Afrikaans und Xhosa, einer der in Südafrika häufig gesprochenen Sprachen:

«Hier übernimmt die Natur die ungewohnte Rolle eines Touristen, der Stellenbosch besucht. Er ist gekommen, um zu sehen, was wir aus diesem Ort gemacht haben, und findet sich verirrt zufällig an dieser Strassenecke wieder, in dieser von Menschen geschaffenen Welt, und fühlt sich wie ein Fremder in einer fremden Welt. Wenn wir damit fortfahren, uns weiter von der Natur zu entfernen, laufen wir Gefahr, uns selbst wie Touristen zu fühlen auf unserem eigenen Planeten, den wir immer mehr zerstören, so dass

wir ihn nicht wiedererkennen.» Bedenkenswerte Worte. Das STOP auf der Strasse bekommt so eine erweiterte Bedeutung.

### Makutsi Safari Springs – Ein Zentrum unserer Reisen



Die Makutsi Safari Springs Farm ist seit über 20 Jahren das Zentrum unserer Reisen. Hier führen wir verschiedene Kurse durch, von Tierkommunikation bis hin zu Medialität und Heilen. Dort wurde sogar eigens für uns eine «Lern-Lapa» gebaut, wo wir mit unseren Gruppen Kurse durchführen: Tierkommunikation mit Angelika, Sensitivität, Medialität und Heilen meist mit einem Britischen Medium und gelegentlich Astrologie und Handlesen mit Eva und Matthias.

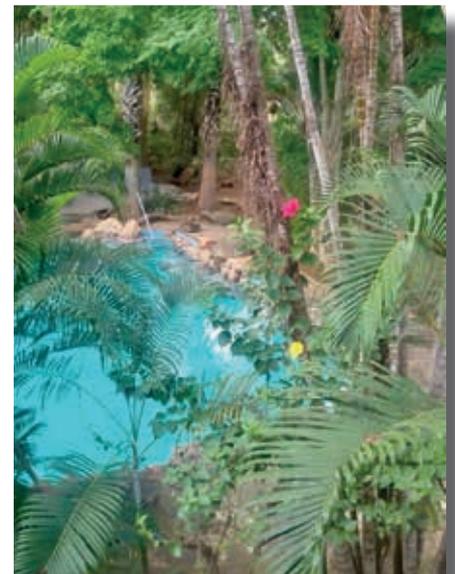
Das Makutsi-Camp besteht aus zahlreichen gemütlich eingerichteten Rundhütten (Rondavels) und ein paar größeren Familien-Häuschen, die alle um ein «Dorfzentrum» herum im Busch verteilt sind. Das Zentrum besteht aus einem alten und einem neuen offenen, aber gedeckten Versammlungsraum (Lapa) mit einer Bar, dem gegenüber etwas erhöht stehenden Büro und dem Essraum mit Küche und gegenüberliegenden Toiletten. Dort sind auch die Garderoben zum Umkleiden für das gedeckte Römerbad und den offenen grossen Swimmingpool, beide mit Thermalwasser (ca. 28° C) aus der eigenen Quelle. Daneben befindet sich der Shop, wo man sich mit Makutsi-Kleidung und Souvenirs edecken kann, und darüber die Bibliothek, wo es Lesestoff und von sieben Uhr morgens bis sieben Uhr abends W-Lan (WiFi) gibt.

Nach dem Abendbrot wird man per Kleinbus zu seinem Rondavel gefahren, denn nach halb sechs Uhr nachmittags darf man nicht mehr zu Fuss im Camp unterwegs sein. Sobald die Tagesaktivitäten zwischen den Häuschen zur Ruhe kommen, kann man auf allerlei Wildtiere treffen, die es nicht schätzen, wenn man ihnen unverhofft zu nahe kommt.

Auch am Tag kann man zwischen den Rundhütten Impalas, Nyalas, Kudus, Buschböcke, Wasserböcke, Warzenschweine, Paviane, Schabracken-Schakale, grüne Meerkatzen, ja sogar Giraffen und seltener Nashörner, Elefanten, Löwen, Geparde oder Leoparden antreffen. Nur: Am Tag hören und sehen uns die Tiere rechtzeitig und ziehen sich zurück – oder wir werden rechtzeitig von einem Angestellten gewarnt,



**Makutsi Safari Springs: Die «Lern-Lapa», in der Kurse durchgeführt werden.**



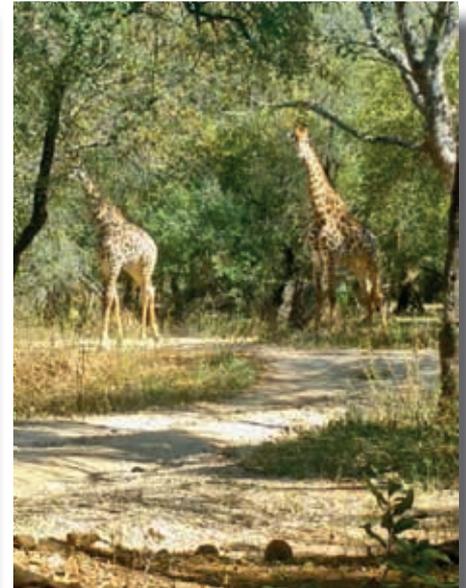
**Das gedeckte Römerbad und der offener grosser Swimmingpool, beide mit Thermalwasser (ca. 28° C) aus der eigenen Quelle.**

dass zum Beispiel der alte Löwe vor der Hütte liegt. Bei der nächtlichen Heimfahrt mit dem Kleinbus kann es sein, dass man ein Stachelschwein, eine Zibetkatze, ein Buschbaby oder eben auch mal einen Leoparden antrifft, lauter nachtaktive Tiere.

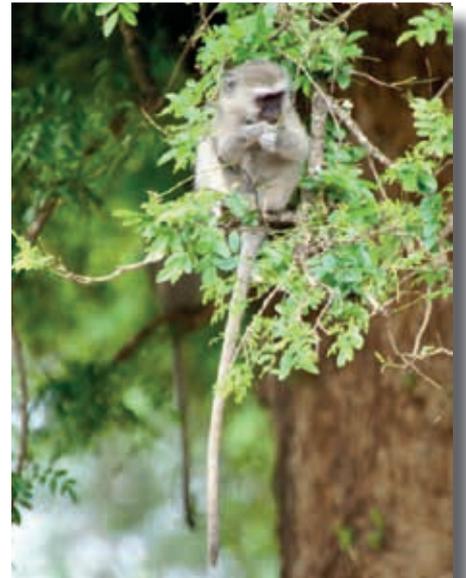
Zuhause im Rondavel ist man vor all diesen Tieren sicher. Wichtig ist, dass man die Türen und die Fliegengitter vor den offenen Fenstern immer gut geschlossen hält, damit sich kein unliebsames Getier wie Skorpione, Spinnen, Mücken und Käfer einschleicht. Wenn die Affen Essbares im Zimmer

riechen und sehen, werden sie ihre ganze Geschicklichkeit darauf verwenden, möglichst ein Fenster oder Fliegengitter zu öffnen – Esswaren also lieber im Kühlschrank oder sonst gut zugedeckt und nicht in Fensternähe aufbewahren!

In der Nacht kann man eventuell die Schakale heulen oder den Löwen brüllen hören. Mich erschreckte neulich ein mir unbekanntes Geräusch ganz nahe bei unserem Rondavel. Wie ich bei der nächsten Safari erfuhr, war es das Liebes-Gegrünze und -Geschnatter eines Impala-Bocks,



**Auch am Tag kann man zwischen den Rundhütten Impalas, Nyalas, Kudus, Buschböcke, Wasserböcke, Warzenschweine, Paviane, Schabracken-Schakale, grüne Meerkatzen, ja sogar Giraffen und seltener Nashörner, Elefanten, Löwen, Geparde oder Leoparden antreffen.**



**Grüne Meerkatzen im Makutsi Camp**

das von April bis Mai oft zu hören ist. Im Oktober oder Februar, den Monaten in denen wir meist auf Makutsi waren, hört man eher das Blöken der Impala-Mütter, die nach ihren Kälbern rufen. An diesem Abend hieß es für uns früh schlafen, denn am nächsten Morgen wurden wir schon um 05:45 Uhr zur Morgensafari abgeholt.

Im Mai kann es am Morgen schon empfindlich kalt sein – da sind mir persönlich die Temperaturen im Februar angenehmer. Trotzdem ist eine Morgensafari immer spannend, weil

da die Löwen noch eher unterwegs sind und nicht faul im Schatten eines Gebüschs liegen, wo man sie nur schwierig entdecken kann. Wir hatten Glück und trafen die Löwen auf dem Weg zur Wasserstelle, wo sie sich mit einem Morgenbrunnen erlabten, ehe sie weiterzogen.

Die Guides stehen miteinander in Funkkontakt, sodass sie sich mitteilen können, wo auf dem riesigen Gebiet von Karongwe, an das Makutsi angeschlossen ist, sie gerade interessante Tiere wie Nashörner, Elefanten, Büffel oder eben Löwen und Leoparden an-

getroffen haben. Unser Guide erhielt die Mitteilung, dass einer der Karongwe-Guides einen Leopard gesichtet hatte. Wir fuhren gleich hin. Der Karongwe-Wagen zog sich zurück, und wir erhielten freien Blick auf eine Leopardinmutter, die mit ihren zwei Jungen auf einem Felsen lag. Allerdings konnten wir nur eines der Jungen sehen und waren froh, ein gutes Fernglas dabei zu haben. Unser Guide erklärte uns, dass dies die Leopardin sei, die gerne im Gebiet des Makutsi-Camps übernachtet und tagsüber dann in der Umgebung jener Felsen anzutreffen – wenn auch nicht immer zu sehen – ist.

Virginie Mayor, die auch immer wieder allein oder mit ihrer Familie nach Makutsi kommt, sass an jenem Morgen im Safari-Wagen hinter uns weiter oben und hatte einen Fotoapparat mit Teleobjektiv. Sie hat mir freundlicherweise erlaubt, ihr viel besseres Bild hier einzufügen.

Oft werde ich gefragt: «Wenn ihr immer wieder ins gleiche Camp geht, und immer nur dort Safaris mitmacht, wird das nicht mit der Zeit langweilig?» Darauf gibt es zwei Antworten:

1. Ich besuche gerne Orte, wo ich mich auskenne, wo ich die Leute mag, und wo es mir wohl ist. Auf Makutsi fühle ich mich wie zuhause – und langweilig ist es schon gar nicht, weil immer wieder andere Tiere vorbeikommen, der Fluss immer wieder verschieden hohen Wasserstand hat, und weil sich die Guides, die uns in den Busch fahren, selbst weiterentwickeln und manchmal auch neue dazukommen.
2. Die Safaris sind immer wieder neu spannend, weil man nie weiss, was man diesmal entdecken wird. Die Gäste tauschen dann untereinander ihre Erfahrungen aus und zeigen ihre Schnappschüsse oder kleinen Videos.

Aber natürlich habe ich auch nichts dagegen, neue Gegenden kennen zu lernen, wie zum Beispiel auf der Gardenroute, wo wir viele interessante Orte besuchen und unser Reiseführer viele spannende, manchmal lustige und manchmal auch besinnliche Geschichten zu erzählen weiss.

### **Montagu – hübscher Ort am Anfang der Kleinen Karoo**

Eine nette Geschichte gibt es gleich beim Einfahren in den Ort Montagu – von den Einheimischen «Montigi» ausgesprochen.

Da steht an der Durchgangsstrasse ein Gefahrensignal mit einer Katze darauf.

In einem Haus auf der andern Strassenseite lebte früher eine ältere Frau, die eine schwarze Katze besass. Diese



**Makutsi-Camp: eine Leopardin im Scheinwerferlicht.**



**Frühmorgens: Löwen an einer Wasserstelle**



**Leopardenjunge. Bild Virginie Mayor**



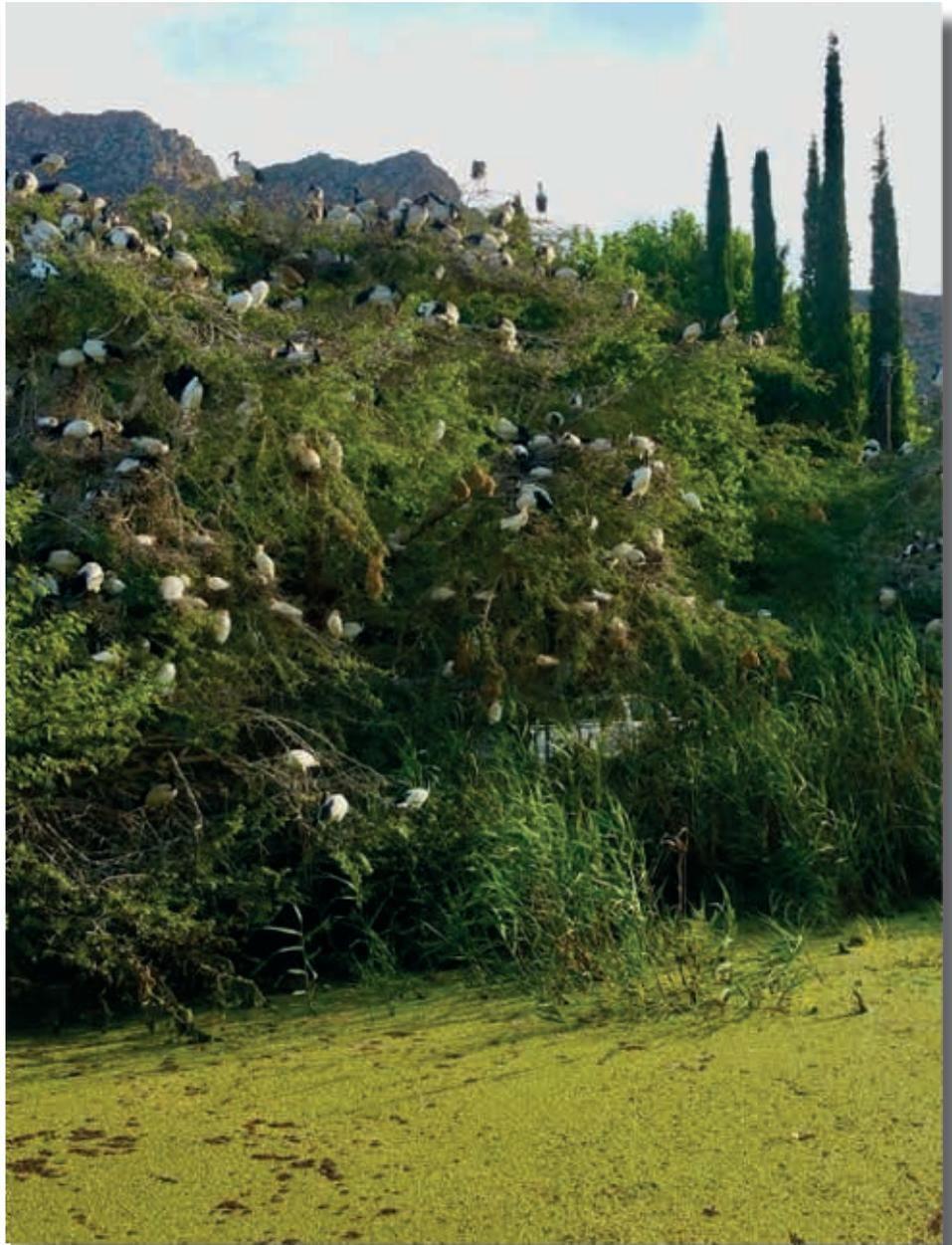
**In Montagu, am Anfang der Kleinen Karoo, entdeckten wir ein Schild, das vor einer Katze warnt – ein Überbleibsel aus der Vergangenheit.**

Katze pflegte jeweils über die vielbefahrene Strasse zu wandern, und die Frau gelangte mehrfach an die Ortsbehörden mit der Bitte, etwas zum Schutz ihrer Katze zu unternehmen. Schliesslich liess sich der Stadtrat dazu bringen, das abgebildete Warnsignal aufzustellen.

Die alte Dame und ihre Katze sind längst verstorben, aber das Signal steht noch immer – zur Freude der Einwohner und der Fremden, die diese Strasse befahren. Wer weiss, vielleicht wandert der Geist der Katze noch immer dort über die Strasse?

Nicht weit vom Katzenschild entfernt gibt es einen grossen Teich, der zu einem Vogelpark gehört. In den Bäumen dort nisten Hunderte von Vögeln, meist Ibisse und Seidenreiher.

Der Pharaonenibis oder Heilige Ibis (*Threskiornis aethiopicus*, kleines Bild rechts) war im alten Ägypten dem Gott Thot heilig. Der ibisköpfige Gott (oft auch in Gestalt eines Mantelpavianen dargestellt) war der Gott des Mondes, der Magie, der Wissenschaft und der Weisheit. Er soll die Schrift erfunden haben und ist deshalb auch der Gott der Schreiber und (mit dem Mond) des Kalenders. Die Griechen setzten ihn dem Gott Hermes (römisch Merkur) gleich. Man hat bei



**In diesen Bäumen nisten Hunderte von Ibis, Seidenreiher und andere Vögel**



Pharaonengräbern (z.B. in Sakkara) Millionen mumifizierter Ibisse gefunden. Heute finden sich Ibis-Kolonien hauptsächlich im südlichen Afrika.

In der Nähe unseres Hotels in Montagu fanden wir in einem Garten einen Leberwurstbaum und ein Schild, das Folgendes erklärte:

**WURST BAUM (*Kigelia africana*)**

[Der offizielle deutsche Name lautet «Leberwurstbaum».] Der Leberwurstbaum stammt [ursprünglich] aus West-Afrika, kann aber unterdessen in den meisten tropischen Gegenden der Welt gefunden werden. Dieser «Leberwurstbaum von der Kirchstrasse 17» wurde



Leberwurstbaum (*Kigelia africana*)



1988 von Ron Johnstone-Robertson gepflanzt und ist wahrscheinlich einer der am südlichsten wachsenden Leberwurstbäume in Afrika. Leider waren die meisten der wunderschönen dunkelroten Blüten schon verblüht. Dafür gab es

reichlich «Leberwürste» zu sehen, die 40 bis 100 cm lang und 7 – 12 kg schwer werden können. Für den menschlichen Verzehr sind sie allerdings nicht geeignet, aber Elefanten und Giraffen können diese holzigen Früchte zerbeißen.

### Leydsdorp – Eine Geisterstadt mit Geschichte

Leydsdorp, einst eine Goldgräberstadt, ist heute eine Geisterstadt. Hier regierte Paul Krüger (1825 bis 1904) während der Burenkriege. Ein Besuch an diesem historischen Ort, in der einst wichtige Dokumente unterzeichnet wurden, war ein Höhepunkt unserer Reise.

### Besuch im Krüger-Nationalpark

Von Makutsi aus machen wir gerne eine Zweitagestour in den Krügerpark. Dort gibt es zwar meist die gleichen Tiere zu sehen, wie auf Makutsi, aber in grösseren Herden und in einer wunderschönen, weitläufigen Landschaft. Unter anderen haben wir eine grosse Herde Paviane mit Jungen angetroffen, die von der einen Strassenseite zur Grasböschung auf der anderen Seite hinüberwechselte.

## Der Kruger Nationalpark

ist einer der bekanntesten und grössten Nationalparks in Afrika und ein bedeutendes Schutzgebiet für die Tier- und Pflanzenwelt des Kontinents. Er liegt im Nordosten Südafrikas und erstreckt sich über die Provinzen Limpopo und Mpumalanga. Hier sind einige wichtige Informationen über den Kruger Nationalpark:

### Geschichte

- **Gründung:** Der Kruger Nationalpark wurde 1898 von Paul Kruger, dem damaligen Präsidenten der Südafrikanischen Republik, gegründet, um die Tierwelt vor übermässiger Jagd zu schützen. Ursprünglich als Sabie Game Reserve bekannt, erhielt das Gebiet 1926 seinen heutigen Namen und Status als Nationalpark.

- **Erweiterungen:** Im Laufe der Jahre wurde der Park kontinuierlich erweitert und modernisiert, um eine grössere Vielfalt an Lebensräumen und Arten zu schützen.

### Geographie

- **Fläche:** Der Park erstreckt sich über eine Fläche von etwa 19.485 Quadratkilometern.

- **Landschaft:** Die Landschaft des Parks ist vielfältig und reicht von dichten Wäldern und Buschland bis hin zu offenen Savannen und Bergregionen. Mehrere Flüsse, darunter der Sabie und der Limpopo, durchziehen den Park.

### Flora und Fauna

- **Tierwelt:** Der Kruger Nationalpark ist Heimat einer beeindruckenden Vielfalt an Wildtieren, darunter die berühmten «Big Five» (Löwe, Leopard, Elefant, Nashorn und Büffel). Zusätzlich gibt es viele andere Säugtiere wie Giraffen, Zebras, Flusspferde und verschiedene Antilopenarten.

- **Vogelwelt:** Der Park beherbergt über 500 Vogelarten, was ihn zu einem Paradies für Vogelbeobachter macht.

- **Pflanzenwelt:** Der Kruger Nationalpark hat eine reiche Vegetation mit über 2.000 Pflanzenarten, darunter zahlreiche Bäume, Sträucher und Gräser.

### Tourismus und Aktivitäten

- **Safari-Erlebnisse:** Besucher können den Park durch organisierte Safaris, Selbstfahrertouren und geführte Wanderungen erkunden. Es gibt verschiedene Camps und Lodges, die Übernachtungsmöglichkeiten und geführte Touren anbieten.

- **Bildung und Forschung:** Der Park bietet auch Bildungsprogramme und Forschungsprojekte an, um das Verständnis und den Schutz der Natur zu fördern.

### Schutz und Erhaltung

- **Naturschutzmassnahmen:** Der Kruger Nationalpark ist ein Vorreiter im Bereich des Naturschutzes. Es gibt strenge Regelungen zum Schutz der Tier- und Pflanzenwelt, und es werden Massnahmen zur Bekämpfung von Wilderei und illegalem Handel mit Wildtieren ergriffen.

- **Gemeinschaftsbeteiligung:** Der Park arbeitet eng mit den umliegenden Gemeinden zusammen, um nachhaltigen Tourismus und wirtschaftliche Entwicklung zu fördern.

### Bedeutung

Der Kruger Nationalpark ist nicht nur ein bedeutendes Schutzgebiet für die afrikanische Tier- und Pflanzenwelt, sondern auch ein wichtiger Teil des kulturellen Erbes Südafrikas. Er zieht jährlich Millionen von Besuchern an und trägt erheblich zur Wirtschaft des Landes bei.

Der Kruger Nationalpark ist ein beeindruckendes Beispiel für den erfolgreichen Naturschutz in Afrika. Mit seiner reichen Tier- und Pflanzenwelt, vielfältigen Landschaften und umfassenden Schutzmassnahmen bietet er ein einzigartiges Naturerlebnis und leistet einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt des Kontinents.(ot)

Besonders lustig sind die jungen Paviane, die auf den Rücken ihrer Mütter reiten. Hier wie überall ist der Reichtum der Natur unerschöpflich – glücklich wer sie sehen und erleben darf!



## Eine Reise ins Herz Afrikas

Unsere geführten Gruppenreisen nach Südafrika bieten immer wieder spannende Begegnungen und interessante Orte. Ob es der Besuch bei Kevin Richardson, die Kunstwerke auf der Garden Route oder die Erlebnisse auf der Makutsi Safari Springs Farm sind – jede Reise ist einzigartig und voller Überraschungen.

### Reiseplan für 2025

Wir planen für 2025 erneut eine solche Reise. Zwei Wochen auf Makutsi mit Angelika Guldenstein, Eva und mir, Matthias Guldenstein, sowie eventuell einem britischen Medium. Davor und danach jeweils eine oder zwei Wochen in Pretoria und Umgebung sowie auf der Garden Route und in Kapstadt.

### Anmeldung und Kontakt

Interessiert? Melden Sie sich bis spätestens 9. August 2024 bei uns an. Kontaktieren Sie uns unter der Telefonnummer 061 641 12 05 oder per E-Mail an mg@azri.ch. Wir freuen uns darauf, gemeinsam mit Ihnen die Wunder Südafrikas zu entdecken! ♦



# Tierwelt

## Insektensterben — Alles wird gut

**Es ist ein stilles, aber rasantes Sterben: Die Insekten verschwinden. In nur 30 Jahren sind fast drei Viertel der Biomasse an Fluginsekten verloren gegangen. Das ist für uns Menschen ein gewaltiges Problem – denn die Insekten spielen nicht nur eine Hauptrolle in der Natur, sondern auch in unserer Ernährung. Ist nun alles verloren? Die Sonderausstellung im Naturhistorischen Museum Bern sagt: Nein!**

«Also auf Mücken kann ich gut verzichten!», heisst es schnell einmal. Dabei sind wir Menschen auf jedes Insekt angewiesen, auch auf Mücken. Wenn ein Insekt nicht gerade eine wichtige Rolle in der Bestäubung und somit für unsere Nahrung spielt, dann stellt es für andere Tiere eine bedeutende Nahrungsquelle dar, etwa für Vögel und Amphibien. Zudem sorgen die Insekten dafür, dass abgestorbene Pflanzen und Aas zersetzt wird und somit das Gleichgewicht in der Natur gewahrt bleibt. Kurz gesagt: Ohne Insekten gibt es kein Leben auf der Erde. Trotzdem sind in nur 30 Jahren drei Viertel der Biomasse an Fluginsekten verschwunden. Den stärksten Rückgang stellten Forscher auf Flächen in landwirtschaftlich intensiv genutzter Umgebung fest. Aber auch im Wald findet das Insektensterben statt. Die Insekten-Biomasse in Wäldern hat zwischen 2008 und 2017 um 41 Prozent abgenommen. In den Wiesen war der Rückgang mit 67 Prozent sogar noch grösser. Wir befinden uns in einem globalen Artensterben eines Ausmasses, das sich mit dem letzten Massensterben vor sechzig Millionen Jahren vergleichen lässt, als die Dinosaurier von der Erdoberfläche verschwunden sind.

Es gibt noch Hoffnung!

Das Naturhistorische Museum Bern nimmt sich nach dem Erfolg von

«Queer — Vielfalt ist unsere Natur» mit der neuen Sonderausstellung «Insektensterben — Alles wird gut» wieder einem höchst aktuellen, gesellschaftspolitisch relevanten Thema an. Auf eine überraschende und provokant-optimistische Weise: Die Ausstellung entführt die Besucher in die Zukunft, genauer ins Jahr 2053. Von dort blicken sie zurück auf unsere Gegenwart, in der es zahlreiche wirkungsvolle Ansätze und Initiativen gegeben hat, die das grosse Insektensterben abgewendet haben.

In fünf individuell gestalteten Räumen zu den Themenfeldern «Landwirtschaft», «Pestizide», «Klimawandel», «Faszination Insekten» und «Lebensräume» spricht je eine Person zu den Besuchern, die im Jahr 2023 an der Rettung der Insekten beteiligt gewesen ist. Über Kopfhörer, aber auch durch zu entdeckende Informationen ist zu erfahren, was die Sprecher initiiert haben. Dazu gehören ein Insektenspezialist, ein Förster, ein Pestizidforscher, eine Landwirtin und eine Gruppe von Aktivisten.

### Raum: Faszination Insekten

In der Küche von Hans-Peter Wymann erzählt der ehemalige wissenschaftli-



Ausstellung Insektensterben NMBE/Rodriguez

che Zeichner und Entomologe des Naturhistorischen Museums Bern von seiner Faszination für Schmetterlinge und Insekten, die schon im Kindesalter ihren Anfang nahm. Nehmen Sie Platz und fühlen Sie sich wie zuhause. Und verpassen Sie nicht, in die Küchenschränke zu schauen, um mehr über die Wichtigkeit von Insekten zu erfahren!

### Raum: Landwirtschaft

Eine Landwirtschaft, die nicht nur die Menschen ernährt, sondern auch den Insekten und der Artenvielfalt nützt, ist möglich – das zeigt Tina Siegenthaler und ihr Fondlihof. Im Raum wird eine Reihe weiterer Betriebe vorgestellt, die schon heute eine Landwirtschaft der Zukunft betreiben. Sie beweisen, dass das Wissen und die Methoden für eine insektenfreundliche Landwirtschaft



Ausstellungsansicht Insektensterben NMBE/Rodriguez

schon längst vorhanden wären. Die Landwirt:innen setzen etwa auf Rotationsweidesysteme oder auf Mosaiklandwirtschaft. Auch die grossen Problemfelder werden hier thematisiert – etwa Subventionszahlungen, die mit Milliardenbeträgen die Schädigung der Biodiversität fördern.

### Raum: Pestizide

Willkommen im Kopf von Alex Aebi. Hier schaut der renommierte Pestizidforscher der Universität Neuenburg zurück in die Blütezeit der Pestizide (also in unsere Gegenwart) und thematisiert deren Problematik. Etwa, dass die Auswirkungen von Pestiziden in der Natur unmöglich im Labor getestet werden können, und dass sie sich nicht nur über Jahrzehnte in der Natur, sondern auch im Menschen ablagern. Auch vertieft der Raum das fragwürdige Geschäft von Agrochemie-Multis, die hierzulande verbotene Pestizide in andere Länder verkaufen – und die so ihren Weg zurück in unser Ökosystem finden.

### Raum: Klimawandel

In diesem Raum fahren wir zusammen mit Oliver Frey durch seinen Wald in Villigen (AG), den er schon sein ganzes Berufsleben lang betreut. Der Förster hat hautnah erlebt, wie massiv sich der Klimawandel auf den Wald ausgewirkt hat. Wie soll die Forstwirtschaft darauf reagieren? Freys Antwort heisst: Mit Vielfalt. Er pflanzt viele verschiedene und vor allem heimische Baumarten.

Damit hilft er auch den Insekten. Der Klimawandel, der auch im Jahr 2053 noch spürbar ist, bringt aber auch Gewinner hervor, etwa den Karstweissling, ein Tagfalter, der in kurzer Zeit von einer seltenen zu einer häufigen Art wurde. Neben einzelnen Erfolgsgeschichten produziert der Klimawandel aber in erster Linie viele Verlierer – und bringt die Artenvielfalt weiter unter Druck.

### Raum: Lebensräume

Das Erhalten von Lebensräumen ist einer der wichtigsten Aspekte, wenn es um den Schutz der Insektenvielfalt geht. Der Verein faunaberna schützt wichtige Lebensräume für Insekten und andere heimische Tier- und Pflanzenarten – und schafft neue Räume. Setzen Sie sich im Vereinslokal zu ihnen an den Tisch, bauen Sie ein Kartenhaus mit Bierdeckeln und erfahren Sie mehr. Der Raum thematisiert weiter, warum gerade Gewässer so wichtig für Insekten sind, warum es sich fürs Portemonnaie lohnt, Lichtverschmutzung zu verhindern, warum Sie einen Sense-Kurs machen sollten – und was es bringt, wenn wir die Biodiversität schützen. Zum Beispiel, weil Biodiversität glücklich macht, wie die Wissenschaft belegt.

Den Bogen von der Vergangenheit in die Zukunft spannt der Schriftsteller Franz Hohler. Im Jahr 2053 blickt der alte Prophet Hohler auf sein Lied «Der Weltuntergang» von 1973 zurück, das in der Ausstellung zu hören ist und aus

heutiger Sicht erschreckend aktuell wirkt. Eigens für die Ausstellung hat Franz Hohler eine neue Version geschrieben, die nicht minder aufrüttelnd wirkt – und welche die Besucher zurück in die Gegenwart schickt. In dieser wartet ein Workshopraum mit vielseitigem Rahmenprogramm und Tipps für Eigeninitiativen auf die Gäste.

## Nachhaltigkeit in der Sonderausstellung «Insektensterben – Alles wird gut»

Vom 3.11.2023 bis zum 3.11.2024

Bei Konzept und Umsetzung der Ausstellung haben wir grossen Wert auf Nachhaltigkeit gelegt. Dabei sind wir den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft gefolgt.

**Reduce:** Wir haben versucht, möglichst wenig neue Rohstoffe zu verwenden.

**Reuse:** Die Technik stammt, wo immer es ging, aus dem Bestand des Museums. Das Mobiliar besteht vollständig aus wiederverwendeten Objekten – aus unserem Museum, aus Brockenhäusern, von Verkaufsplattformen oder es sind Leihgaben.

**Recycle:** Die Umsetzung folgte dem Ziel, die Materialien nach der Ausstellung weiterverwenden, weiterverarbeiten oder kompostieren zu können.

**Nachhaltiges Design:** Wo wir neue Materialien einsetzen mussten, war der Aspekt der Nachhaltigkeit das wichtigste Kriterium. Der Grundbau besteht aus Schwartenhölzern, die als Restholz in der Holzproduktion anfallen. Das Holz aus hiesigen Wäldern stammt von der Sägerei Thomas Zürcher in Arni. Die verwendete Farbe wird aus Lehm produziert und ist organisch. Der Holzbau kann nach der Ausstellung kompostiert werden. Der Boden besteht aus Recyclingfilz (100% PES Recycling). ◆



Die Sandbiene *Andrena potentillae* (EN) sammelt Pollen ausschliesslich auf Fingerkraut und kommt in der Schweiz nur an wenigen, klimatisch begünstigten Stellen vor. © Bild: Sophie Giriens

## Wildbienen: Das BAFU publiziert die neue Rote Liste

In der Schweiz sind 45% der heimischen Wildbienen gefährdet. Das geht aus der aktualisierten Roten Liste Bienen hervor, die das Bundesamt für Umwelt (BAFU) veröffentlicht hat. Hauptursachen dafür sind ein mangelndes Angebot an Blüten zum Sammeln von Pollen und Nektar sowie fehlende Nistplätze. Die Analysen haben aber auch Verbesserungen aufgezeigt: So leben beispielsweise mehrere Arten, die 1994 als ausgestorben galten, wieder in der Schweiz; dies insbesondere in Biotopen von nationaler Bedeutung.

Die aktualisierte Rote Liste Bienen, die zweite ihrer Art, ersetzt diejenige von 1994 und hat 615 Bienenarten bewertet. Von diesen wurden 45,4% (279) auf die Rote Liste gesetzt, davon sind 9,6% (59) in der Schweiz ausgestorben, 3,9% (24) kritisch gefährdet, 13,7% (84) stark gefährdet und 18,2% (112) verletzlich. Diese Zahlen decken sich mit den Ergebnissen der ersten Roten Liste. Ein direkter Vergleich zwischen den beiden Studien ist jedoch nicht möglich, da die aktualisierte Rote Liste auf einer breiteren Datengrundlage beruht und methodisch anders erhoben wurde.

Die Analyse zeigt, dass die Situation

der Bienen in der Schweiz derjenigen von Ländern wie Deutschland, Belgien und den Niederlanden entspricht. Aus der Analyse geht zudem hervor, dass reich strukturierte und extensiv genutzte Gebiete im Jura und in den Alpen noch immer einen Artenreichtum beherbergen, der zum Teil selbst auf europäischer Ebene aussergewöhnlich ist. Dazu tragen auch die Sanierung und Pflege nationaler Biotop wie Trockenwiesen bei. Weiter erreichen mit dem Klimawandel einzelne wärmeliebende Wildbienenarten erstmals oder nach längerer Zeit wieder die Schweiz, nachdem sie hier seit vielen Jahrzehnten verschwunden waren. ◆



## Mehr Bienenvölker, weniger Imkerinnen und Imker

Trotz erheblicher jährlicher Verluste ist die Zahl der in der Schweiz gezüchteten Bienenvölker in den letzten zehn Jahren leicht angestiegen. Gleichzeitig sinkt die Zahl der Imkerinnen und Imker – nicht nur in der Schweiz.



Eine neue Publikation von Agroscope beschreibt die Situation der Schweizer Imkerei im Jahr 2022 und zeichnet ihre Entwicklung seit Ende des 19. Jahrhunderts nach. Während die Zahl der Bienenvölker nach den 1990er-Jahren sank, hat das letzte Jahrzehnt eine Wende gebracht: Im Jahr 2022 gab es in der Schweiz mehr als 183'000 Völker, während es 2014 noch 165'000 waren.

Auch die Völkerdichte hat sich im letzten Jahrzehnt erholt und sorgt für eine effektive Bestäubung von Nutz- und Wildpflanzen in den meisten Regionen. 2022 lag die Dichte bei 4,4 Völkern pro km<sup>2</sup>. Damit liegt die Schweiz leicht über dem der EU, wo durchschnittliche 4,2 Völker/km<sup>2</sup> beobachtet werden. Die Völkerdichte entspricht etwa der Dichte der Wohnbevölkerung in den jeweiligen Kantonen. Dünn besiedelte Gebiete weisen weniger Bienenvölker auf als dicht besiedelte.

### Viele Kleinbetriebe

Die Zunahme der Bienenvölker geht Hand in Hand mit einer Zunahme der Anzahl Völker pro Imkerin oder Imker. Die durchschnittliche Betriebsgrösse stieg von durchschnittlich 9,4 (2014) auf 11,1 Völker (2022). Dies bedeutet aber auch, dass die Bienenhaltung in der

Schweiz immer noch hauptsächlich von Kleinimkerinnen und -imkern betrieben wird. Bei den umliegenden Nachbarländern ist die Betriebsgrösse nur in Deutschland mit 7,6 Völkern pro Imkerin oder Imker tiefer als in der Schweiz.

Gleichzeitig nimmt die Anzahl Betriebe in der Schweiz seit den 1940er-Jahren ab. 2022 waren noch knapp 16'500 offiziell registrierte Imkerinnen und Imker tätig. Dieser Trend zeigt sich auch in den meisten anderen Ländern Mittel- und Nordeuropas.

### Honigmenge schwankt stark von Jahr zu Jahr

Eine starke Zunahme ist bei der Honigproduktion pro Volk während der letzten 120 Jahre zu beobachten. Sie nahm von etwa 8 kg auf über 20 kg pro Jahr zu. Allerdings schwankt die Honigernte von Jahr zu Jahr stark. 2021 war mit 7,2 kg pro Volk das schlechteste Jahr seit Umfragebeginn, während in den Jahren 2020 mit 29,9 kg und 2022 mit 23,9 kg überdurchschnittlich viel Honig pro Volk verzeichnet wurde.

Verschiedene Faktoren, wie die Ausweitung der Wanderimkerei, der Anbau von Raps und die Zunahme ökologischer Ausgleichsflächen, haben sich

günstig auf die Honigerträge ausgewirkt. Die Rolle von Zuchtfortschritten und der Klimaerwärmung bei dieser Entwicklung bleibt jedoch ungewiss.

### Zunehmende Winterverluste bereiten Sorge

Seit den 2000er-Jahren haben die Winterverluste bei Bienenvölkern in der ganzen nördlichen Hemisphäre zugenommen. In der Schweiz liegen sie in den letzten 15 Jahren oftmals deutlich über 10 % – eine Schwelle die im 20. Jahrhundert nur selten überschritten wurde. Die Winterverluste werden im europäischen Netzwerk COLOSS (Prevention of Colony LOSSes) standardisiert quantifiziert und erforscht. Diese Zunahme ist zum Teil auf die Schäden durch den Parasiten *Varroa* zurückzuführen, aber die anderen Ursachen liegen weiterhin im Dunkeln. ◆



# Mit «BeeBee» gegen das Bienensterben

## NGO FreeTheBees kämpft mit KI gegen das Bienensterben und für den Erhalt unserer Ernährungssicherheit

Am Weltbienentag am 20. Mai sah die Situation der Schweizer Bienen schlechter aus denn je: Lebensraumverlust, intensive Landwirtschaft sowie belastende Bienenhaltungsmethoden, Pestizide und zunehmender Krankheitsbefall bedrohen das einstmals resiliente Waldinsekt. Mit «BeeBee» einem KI-basierten Dialogsystem, lancierte die NGO FreeTheBees am Weltbienentag nun eine intelligente Mitstreiterin für die Sache der Bienen. Als neuer Kontakt auf WhatsApp und Telegram soll «BeeBee» ab sofort spielerisch wichtiges Bienenwissen an Jugendliche und Erwachsene vermitteln und so eine breite Öffentlichkeit für die Ursachen des Bienensterbens sensibilisieren. Ziel ist, möglichst viele Menschen zum Schutz unserer Bienen zu aktivieren, aber auch unsere eigene Ernährungssicherheit langfristig zu sichern.

Die Entwicklung von KI-Dialogsystemen bietet völlig neue Möglichkeiten, autonom und wirksam mit Zielgruppen zu interagieren. FreeTheBees hat deshalb in Zusammenarbeit mit dem Berner Start-up AvatarLabs ein KI-Dialogsystem in Gestalt einer Bienenkönigin namens «BeeBee» kreiert. «BeeBee» berichtet dabei aus ihrem spannenden Alltag – bspw. von der Suche nach neuem Wohnraum in Baumhöhlen, tragischen Krankheitsepidemien oder gierigen Menschen, die ihren Honig – wichtige Nahrungsreserven für den Winter – stehlen. Das Wissen von «BeeBee» stammt aus einer wissenschaftlich kuratierten Datenbank, die von einem KI-Sprachmodell gesteuert wird und ihr Wissen dialogisch an Interessierte weitergibt. «BeeBee» steht derzeit via WhatsApp, Telegram und Browserchatbot neugierigen Menschen 24/7 Rede und Antwort. In einem weiteren Ausbauschritt soll «BeeBee» in Zukunft mit einem nachhaltigen Imkerkalender interessierte Imker mit wertvollen Tipps unterstützen, eine möglichst naturnahe und ökologisch wertvolle Bienenhaltung umzusetzen.

### Bildung als Schlüssel zur Rettung der Biodiversität

«Mit 'BeeBee' wollen wir die Verbreitung von Wissen über Bienen fördern und die Öffentlichkeit für den Schutz dieser lebenswichtigen Insekten sensibilisieren», sagt André Wermelinger, Geschäftsführer von FreeTheBees. «Wir glauben, dass Bildung und Sensibilisierung der Schlüssel zur Bewältigung der Herausforderungen im Bereich Biodiversität ist und freuen uns, dieses Tool am Tag der Biene vorstellen zu können. Wir laden alle Interessierten ein, «BeeBee» kennenzulernen und Teil unserer Mission zu werden, das Bewusstsein und die Aktionen zum Schutz der Bienen zu stärken.»

BeeBee auf dem Smartphone installieren: <https://l.ead.me/besykk>

### Bienensterben

Das Bienensterben bezeichnet den weltweiten Rückgang und das massenhafte Verenden von Bienenpopu-

lationen, was gravierende Auswirkungen auf die Bestäubung von Pflanzen und somit auf die globale Landwirtschaft und Biodiversität hat. Ursachen hierfür sind vielfältig und umfassen Parasiten wie die Varroamilbe, den Einsatz von Pestiziden, Krankheiten, intensive Bienenhaltungsmethoden sowie Veränderungen im Lebensraum der Bienen.

### KI-Dialogsystem

Ein KI-Dialog- und Wissensvermittlungssystem ist eine Form der künstlichen Intelligenz, die darauf spezialisiert ist, in natürlicher Sprache zu kommunizieren und Wissen zu teilen. Solche Systeme können Fragen beantworten, Informationen bereitstellen und auf Benutzeranfragen in einem Dialogformat reagieren, was sie besonders nützlich in Bildungs-, Kundendienst- und Informationsbereichen macht. Sie nutzen komplexe Algorithmen und grosse Datenmengen, um menschenähnliche Interaktionen zu ermöglichen und präzise, relevante Informationen zu liefern.

### Über FreeTheBees:

FreeTheBees ist ein unabhängiger Schweizer gemeinnütziger Verein, der sich für den Schutz und die Förderung von Honigbienen einsetzt. Durch Bildungsinitiativen, Veranstaltungen und innovative Forschungsprojekte wie das Baumhöhlenprojekt arbeitet FreeTheBees daran, das Bewusstsein für die Bedeutung der Honigbienen zu schärfen und praktische Lösungen für ihren Schutz zu bieten. ◆



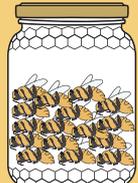
### Ihr Honig: Ein Produkt aus Intensiv-Tierhaltung!

Ihr Schweizer Honig ist leider weder artgerecht noch nachhaltig produziert. Massentierhaltung, Kastration, Mast und Medikamentenmissbrauch steigern die Honigerträge zu Lasten der Ökologie und der Bienenesundheit.

[FREETHEBEES.CH/HONIGPRODUKTION](https://www.freethebees.ch/honigproduktion)

FREETHEBEES engagiert sich für eine nachhaltige Bienenhaltung. Helfen Sie mit!

IBAN CH40 0839 0032 3060 1000 3





Windenergieanlagen in Costa Rica © Cesar Badilla Miranda/Unsplash

## Windenergie und Fledermausschutz: Forschende fordern globale Anwendung von Massnahmen zur Senkung der Schlagopferzahlen

Jan Zwilling Wissenschaftskommunikation Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) im Forschungsverbund Berlin e.V.

Überall auf der Welt boomt der Ausbau von Windenergieanlagen als Baustein für eine klimafreundliche Stromproduktion – und überall stellt dies Fledermäuse vor grosse Herausforderungen, die direkt an den Anlagen sterben oder wertvollen Lebensraum verlieren. Ein Forschungsteam aus Australien, Brasilien, Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Kenia, Puerto Rico, Taiwan und den USA analysierte nun Lösungsmöglichkeiten für diesen grün-grünen Konflikt mit globaler Tragweite und identifizierte notwendige Schritte, um Klima- und Artenschutz besser zu vereinbaren.

Das Forschungsteam legt in der Fachzeitschrift «BioScience» dar, dass wissenschaftlich bestätigte Methoden zu Reduzierung von Schlagopfern weltweit konsequenter in Regularien zum Betrieb von Windenergieanlagen implementiert und erhebliche Forschungslücken zur Interaktion von Fledermäusen mit diesen Anlagen in Schwellenländern und tropischen Lebensräumen geschlossen werden müssten.

Der Klimawandel erfordert effektive Massnahmen, die den Ausstoss von Treibhausgasen bei der Energieproduktion reduzieren. Der Ausbau der Produktion von Windenergie ist ein vielversprechender Weg, da die Stromausbeute gemessen an den Investitionen und der genutzten Fläche relativ hoch ist. Doch dieser Weg wirkt sich mitunter nachteilig auf die lokale biologische

Vielfalt aus, da die Windenergieanlagen stark in die Lebensräume in ihrer direkten Umgebung eingreifen. Insbesondere Fledermäuse, Vögel und Insekten sind in mehrfacher Hinsicht betroffen: «Fledermäuse kollidieren mit den Rotorblättern, wenn sie den drehenden Rotoren zu nahe kommen», sagt PD Dr. Christian Voigt, Leiter der Abteilung für Evolutionäre Ökologie und Fledermausspezialist am Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (Leibniz-IZW). «Dazu kommen direkte und indirekte Lebensraumverluste in der Umgebung der Anlagen sowie in deren weiteren Umfeldern, da einige Fledermausarten Windkraftanlagen weiträumig meiden und somit aus ihren angestammten Lebensräumen vertrieben werden.» Hochrechnungen ergaben, dass allein in Deutschland jedes Jahr mehr als 200'000 Fledermäuse an

Windenergieanlagen sterben. Es handelt sich also um ein gravierendes Artenschutzproblem, nicht nur in Deutschland, sondern weltweit, wie das Forschungsteam feststellt. Der globale Ausbau der Energienutzung aus Windkraft kann demnach zum Problem für den Erhalt der biologischen Vielfalt werden.

In der Europäischen Union, Teilen der USA und in Kanada wurden bereits erfolgreich Massnahmen zur Verringerung der Schlagopferzahlen von Fledermäusen etabliert. Ihnen folgend sollten erstens Windenergieanlagen nicht an ökologisch wertvollen Standorten errichtet werden, so sollten struktur- und artenreiche Wälder nicht für die Windenergienutzung freigegeben werden. Darüber hinaus sollten beim Bau von Windenergieanlagen die

Nähe von Waldrändern oder Gewässern sowie bekannte Zugkorridore von Vögeln und Fledermäusen gemieden werden. Zweitens sollten in der Nacht windschwache und somit ertragsarme Zeiträume, in denen Fledermäuse hauptsächlich aktiv sind, vom Betrieb ausgenommen werden. Für Anlagen in den gemässigten Breiten gilt üblicherweise, dass derartige Betriebssteuerungen zwar einen Verlust im Jahresenergieertrag von einem bis vier Prozent ergeben, dadurch die Schlagopferzahlen jedoch um mehr als 80 Prozent gesenkt werden können. Darüber hinaus sollten die Rotorblätter bei geringen Windgeschwindigkeiten, wenn die Anlagen ohnehin keinen Strom erzeugen, in einem Winkel zum Wind eingestellt werden, der nur ein langsames Drehen der Rotorblätter zulässt. Dies reduziert ebenfalls das Schlagrisiko von Fledermäusen an den Rotorblättern.

Diese Massnahmen könnten die Vereinbarkeit von Klima- und Artenschutz verbessern, so das Forschungsteam – wenn sie denn ausreichend umgesetzt werden. Hier gebe es grossen Nachholbedarf, denn bislang finden sich entsprechende Auflagen nahezu ausschliesslich in den Regularien von Ländern, in denen Fledermäuse unter Schutz stehen. Global trifft dies auf nur wenige Länder zu. In den USA werden nur solche Fledermausarten geschützt, die als «vom Aussterben bedroht» eingestuft sind und damit unter das Naturschutzgesetz fallen. In den EU-Staaten sind alle Fledermaus-

arten streng geschützt, die Umsetzung von Schutzmassnahmen sei aber dennoch lückenhaft. «Beispielsweise werden in Deutschland zwei Drittel der Windenergieanlagen auf dem Festland, immerhin 18'000 Anlagen, ohne Betriebssteuerungen zum Fledermausschutz betrieben», erklärt Voigt. «Ohne diese Betriebssteuerungen versterben an einer einzigen Anlage im Mittel 14 Fledermäuse pro Jahr, an manchen Anlagen sogar über 100 Tiere pro Jahr.»

Global seien die Probleme für Fledermäuse sogar noch grösser, schreibt das Forschungsteam in dem Aufsatz. Die Konvention zum Schutz ziehender Arten des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) fordert den Schutz von Fledermäusen. Obwohl weltweit 131 Länder dieser UN Konvention beigetreten sind, implementierten die meisten unterzeichnenden Staaten wenige oder keine Schutzmassnahmen für Fledermäuse an Windenergieanlagen. Zudem seien sich manche internationale Vertretungen der Windenergie-Branche nicht der Notwendigkeit bewusst, den Schutz der biologischen Vielfalt beim Ausbau der Windenergienutzung mitzudenken. So würden die Arbeiten der «International Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services» (IPBES) nicht ausreichend berücksichtigt und Massnahmen zum Schutz gefährdeter Arten ignoriert oder von Investoren als hinderlich kritisiert.

«In Brasilien zum Beispiel werden Windparks in Gebieten mit hohem Wert für die biologische Vielfalt errichtet», sagt Prof. Dr. Enrico Bernard von der Universidade Federal de Pernambuco in Recife (Brasilien), einer der Ko-Autoren des Aufsatzes. «Die Umweltauflagen sind jedoch niedrig. Im Globalen Süden sind strengere Regularierungen beim Bau und Betrieb von Anlagen dringend erforderlich – auch von internationalen Akteuren, die Windparks in Europa oder Nordamerika betreiben. Sie sollten die gleichen hohen Standards für ihre Windparks auch beispielsweise in Süd- und Mittelamerika übernehmen.» Bernard schlussfolgert, dass die Übernahme von Standards nach dem Vorbild Nordamerikas und Europas im Globalen Süden ein grosser Schritt für den Fledermausschutz darstellen würde.

Nicht zuletzt offenbare der globale Siegeszug der Windenergienutzung auch erhebliche Forschungslücken. Vielerorts boome zwar die Windenergienutzung an besonderen Hotspots der biologischen Vielfalt, es fehlten jedoch grundlegende Kenntnisse über das Kollisionsrisiko der dort beheimateten Fledermausarten an Windenergieanlagen. Gleiches gelte für Flughunde, die ebenso regelmässig in Afrika, Asien und Australien tödlich an Windenergieanlagen verunglücken. «Uns fehlen Kenntnisse über Schlagopferzahlen und über saisonale Aktivitätsmuster, sowie darüber, ob die in Mitteleuropa und Nordamerika als wirksam bewerteten Massnahmen auch in subtropischen oder subtropischen Regionen greifen», schliesst Voigt. Diese Lücken müssten dringend geschlossen werden.

Fledermäuse und Flughunde sind weltweit wichtige Akteure in natürlichen Kreisläufen. Sie verzehren Schadinsekten, verbreiten in subtropischen und tropischen Regionen Samen von Bäumen und bestäuben zahlreiche Pflanzen. Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Untersuchungen belegt auch den dadurch entstehenden, hohen wirtschaftlichen Nutzen von Fledermäusen und Flughunden. Der Schutz dieser Tiergruppe an Windenergieanlagen sollte also im Eigeninteresse des Menschen liegen, so die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. ◆



# Die Falldatenbank zu Wildtierkriminalität

Gemeinsam für Artenschutz in Deutschland und Österreich: Helfen Sie uns, Wildtierkriminalität zu bekämpfen.

Zur Falldatenbank

Fall melden →

Falldatenbank und Webportal des Projekts «wildLIFECRIME» <https://wildlifecrime.info/>

## Grossprojekt gegen Wildtierkriminalität startet

Jan Zwilling Wissenschaftskommunikation Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)

**Eine Koalition aus Naturschutzverbänden, Polizei, Ministerien und Wissenschaft unter Beteiligung des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (Leibniz-IZW) verkünden den Start des Projekts «wildLIFECRIME». Dieses grenzüberschreitende Projekt verfolgt das Ziel, bis zum Jahr 2028 die Wildtierkriminalität in Deutschland und Österreich zu reduzieren. Durch Verbesserungen in der Zusammenarbeit zwischen Zivilgesellschaft, Wissenschaft und Behörden soll die Effizienz bei der Bekämpfung illegaler Wildtierverfolgung erheblich verbessert werden. Bislang stehen einer hohen Zahl illegaler Tötungen streng geschützter Wildtiere nur wenige Verurteilungen gegenüber.**

Tausende streng geschützte Wildtiere wurden in den letzten Jahren in Deutschland und Österreich vergiftet, erschlagen oder erschossen. Für viele streng geschützte oder seltene Tierarten ist die illegale Verfolgung eine der häufigsten Todesursachen und stellt ein massives Problem für den Artenschutz dar. Zudem werden nur wenige Täter ermittelt und selbst wenn dies der Fall ist, kommt es in den seltensten Fällen zu Verurteilungen. Um diesen Trend zu stoppen, hat eine ungewöhnliche Koalition von Partnern aus Naturschutzverbänden, Behörden, Veterinärmedizin, Polizei und der Wissenschaft nun das länderübergreifende EU LIFE geförderte Projekt «wildLIFECRIME» gestartet. Ziel des bis 2028 laufenden

Projekts ist es, durch eine erheblich verbesserte Zusammenarbeit die illegalen Tötungen von Wildtieren in Deutschland und Österreich zu reduzieren und die Effizienz bei der Strafverfolgung zu erhöhen. Das Projekt soll dafür als Informationsdrehscheibe zwischen den betroffenen Akteuren dienen. Verbesserungen in der forensisch-pathologischen Untersuchungskette, die Analyse rechtlicher Rahmenbedingungen anhand von Beispielfällen sowie die Erstellung praxisorientierter Leitfäden und einer Falldatenbank sollen den ermittelnden Behörden bei der Bekämpfung von Wildtierkriminalität helfen. Das Projektteam setzt sich aus dem WWF Deutschland, WWF Österreich, BirdLife Österreich, Universi-

tät Bremen, Polizeipräsidium Niederbayern, Polizeipräsidium Oberpfalz, Bundeskriminalamt Österreich, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Veterinärmedizinische Universität Wien, ÖKOBÜRO – Allianz der Umweltbewegung, Luchs Bayern e.V., das Komitee gegen den Vogelmord e.V. sowie dem Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW zusammen.

Neben der Umsetzung von präventiven Massnahmen, wie aktivem Konfliktmanagement in Hot-Spot-Gebieten, will das Projekt erreichen, dass Fälle entdeckt, effektiv bearbeitet, aufgeklärt und Täter konsequent zur Rechenschaft gezogen werden. Dafür ist es wichtig, die Bevölkerung zu sen-

sibilisieren und gleichzeitig sicherzustellen, dass die Strafverfolgungsbehörden die nötige Unterstützung beim Zugang zu Fachwissen erhalten und ihre Kapazitäten erweitern können.

Deswegen arbeiten die Projektpartner an der Verbesserung forensischer Untersuchungen und bieten Fortbildungen für Polizei und Staatsanwaltschaften an. Ausserdem wollen die Projektpartner Strukturen und Netzwerke etablieren, um den Informationsaustausch zu verbessern. Gleichzeitig planen sie, Vorschläge zu erarbeiten, um die rechtlichen Rahmenbedingungen

im Austausch mit Entscheidungsträgern zu optimieren. Das Leibniz-IZW stellt dafür seine pathologisch-forensische Expertise in der Abteilung für Wildtierkrankheiten zur Verfügung und organisiert im Rahmen der Leibniz-IZW-Akademie forensische Fortbildungen für Fachleute. Dies wird die Qualität forensischer Untersuchungen und die Aufklärung von Fällen der Wildtierkriminalität verbessern.

Wildtierkriminalität ist in Mitteleuropa weit verbreitet und für seltene Arten eine erhebliche Bedrohung: Deutschlandweit wurden seit 2005 mehr als

1600 Fälle illegaler Greifvogelverfolgung mit tausenden Opfern nachgewiesen. Derzeit leben in Deutschland knapp 130 Luchse. 13 von ihnen verschwanden allein zwischen 2018 und 2019 im bayerisch-böhmischen Raum. Hinzu kommen mindestens 79 Wölfe, welche in den letzten 24 Jahren Opfer illegaler Tötungen wurden. In Österreich sind mehr als 200 Wildvögel sowie 16 streng geschützte Säugetiere zwischen 2016 und 2022 Opfer illegaler Verfolgung geworden. Die Dunkelziffer dürfte weit höher liegen, da viele Fälle unentdeckt bleiben oder nicht gemeldet werden. ◆

## Krähen können die Zahl ihrer Rufe gezielt planen

**Oliver Häussler** Hochschulkommunikation Eberhard Karls Universität Tübingen

**Ein Forschungsteam der Universität Tübingen beobachtet im Verhaltensexperiment, dass Rabenvögel bei Einsatz ihrer Stimme die Lautäusserungen mitzählen**

Krähen können im Verhaltensexperiment lernen, eine vorgegebene Anzahl an Rufen zu erzeugen. Sie planen dabei im Voraus: Über den Klang des ersten Rufs in einer Zählsequenz lässt sich vorhersagen, wie viele Rufe die Krähe hören lassen wird. Das hat ein Forschungsteam aus Diana A. Liao, Dr. Katharina F. Brecht und Juniorprofessorin Lena Veit unter der Leitung von Professor Andreas Nieder vom Institut für Neurobiologie der Universität Tübingen festgestellt.

Rabenkrähen, die zu den Singvögeln gehören, sind nicht für die Schönheit ihres Gesangs bekannt, jedoch für ihr überragendes Lernvermögen. So belegen frühere Studien, dass die Vögel Verständnis für Zahlen besitzen. «Ausserdem beherrschen sie ihre Stimme sehr gut. Sie können genau kontrollieren, ob sie einen Ruf ausstossen wollen oder nicht», berichtet Andreas Nieder. Gemeinsam mit seinem Team untersuchte er in Verhaltensversuchen mit drei Rabenkrähen, ob sie diese Fähigkeiten in Kombination anwenden können.

### Bildung eines abstrakten Konzepts

Die Vögel erhielten die Aufgabe, nach Präsentation unterschiedlicher Bildsymbole oder beim Erklingen bestimmter Töne ein bis vier Rufe zu erzeugen und ihre Rufsequenz mit dem Picken auf einen Bestätigungsknopf abzuschliessen. «Das gelang allen drei Vögeln. Sie konnten ihre Rufe in der Sequenz mitzählen», sagt Nieder. Die Reaktionszeit zwischen der Präsentation des Reizes und dem Ausstossen des ersten Rufs der Antwort sei relativ lang gewesen und umso länger, je mehr Rufe gefordert waren. Die Länge der Verzögerung sei unabhängig von der Art des Hinweisreizes gewesen, Bild oder Ton. «Das deutet darauf hin, dass die Krähen aus der präsentierten Information ein abstraktes Zahlenkonzept bilden, über das sie ihre Lautäusserungen vor dem Ausstossen der Rufe planen», erklärt der Forscher.

Gestärkt wird dieser Befund durch die



Saatkrähe im Winter

Analyse der einzelnen Krähenrufe einer Sequenz. «Wir konnten anhand der akustischen Eigenschaften des ersten Rufs in einer Zählsequenz vorhersagen, wie viele Rufe die Krähe erzeugen wird», berichtet Nieder. Dies gelinge den Krähen jedoch nicht fehlerfrei. «Zählfehler, also etwa ein Ruf zu viel oder einer zu wenig, entstehen dadurch, dass der Vogel während der Sequenz die Übersicht über die bereits erzeugten beziehungsweise die noch zu produzierenden Rufe verliert. Auch die Fehler können wir an den akustischen Eigenschaften der Einzelrufe ablesen.»

Die Fähigkeit, willentlich eine bestimmte Zahl an Lautäusserungen zu erzeugen, erfordert eine hochentwickelte Kombination von Zahlenkompetenz und Stimmbeherrschung. «Unsere Ergebnisse zeigen, dass sie nicht allein dem Menschen vorbehalten ist. Sie eröffnet prinzipiell auch den Rabenvögeln eine ausgeklügelte Kommunikation», sagt Nieder. ◆

# Neugier fördert Artenreichtum

**Buntbarsche zeigen unterschiedlich stark ausgeprägte Neugierde. Die Ursache dafür liegt in den Genen der Fische, wie Forschende der Universität Basel im Fachmagazin *Science* berichten. Diese Eigenschaft beeinflusst ihre Anpassungsfähigkeit an neue Lebensräume.**



*Cyphotilapia gibberosa* gehört zu den besonders neugierigen Buntbarschen im Tanganjikasee. (Foto: Universität Basel, Adrian Indermaur)

Das Neugierverhalten gehört zu den grundlegenden Persönlichkeitseigenschaften von Tieren und diese beeinflussen unter anderem ihre Überlebenswahrscheinlichkeit. Beispielsweise können neugierige Individuen andere Bereiche in ihren Lebensräumen besiedeln als vorsichtiger Artgenossen. Gleichzeitig setzen sie sich jedoch vermehrt der Gefahr aus, entdeckt und dann gefressen zu werden.

## Neugierverhalten als Evolutionsfaktor

Die Buntbarsche im afrikanischen Tanganjikasee zeigen eine ausserordentliche Vielfalt an Gestalt, Ernährungsweisen, Lebensraum und Färbung. Diese ermöglicht es ihnen, verschiedene ökologische Nischen zu besiedeln und sich auf diese Weise gegenseitig weniger Konkurrenz zu machen. Schon lange vermuteten Forschende, dass auch Neugierde die Bildung von neuen Arten und somit biologischer Vielfalt begünstigt. Ein Forschungsteam um Prof. Dr. Walter Salzburger von der Universität Basel hat nun am Beispiel der äusserst artenreichen Buntbarsche im Tanganjikasee untersucht, welche Rolle Verhaltensunterschiede bei der Anpassung an unterschiedliche ökologische Nischen spielen.

Während insgesamt neun Monaten erfasste Erstautorin Dr. Carolin Sommer-Trembo am Südufer des Tanganjikasees in Sambia das sogenannte Explorationsverhalten von 57 verschiedenen Buntbarscharten. Dafür zeichnete die Zoologin per Video auf, wie sich die rund 700 im See gefangenen Buntbarsche in einer für sie neuen Umgebung in Form von grossen Versuchsbecken verhielten. Danach entliess sie die Tiere wieder in die freie Wildbahn.

Zurück in Basel, bestimmte Sommer-Trembo auf Basis dieser Videos, welche Bereiche des Versuchsbeckens jeder Fisch innerhalb von 15 Minuten erkundete. «Insgesamt zeigten sich grosse Unterschiede im Neugierverhalten zwischen den einzelnen Buntbarscharten, die sich auch unter Laborbedingungen bestätigten», sagt sie. Eine genaue Analyse der Daten ergab einen starken Zusammenhang zwischen dem Neugierverhalten und dem Lebensraum sowie der Körperform der jeweiligen Buntbarschart. So sind beispielsweise ufernahlebende Arten mit gedrungener Körperform neugieriger als längliche Arten, die sich im offenen Wasser aufhalten. «Damit rückt tierisches Verhalten als treibende Kraft hinter wichtigen evolutionären Prozessen in den Fokus», so die Evolutionsbiologin weiter.

## Gezielte Mutationen machen die Fische neugieriger

Um die genetische Basis der beobachteten Verhaltensunterschiede bei Buntbarschen zu untersuchen, entwickelten das Forschungsteam in Zusammenarbeit mit Dr. Milan Malinsky von der Universität Bern ein neues Verfahren zur Analyse der vorhandenen Genome, um die Daten von verschiedenen Arten miteinander vergleichen zu können.

Mit der neuen Methode konnten die Forschenden eine genetische Variation im Genom der Buntbarsche identifizieren, die eine nahezu perfekte Korrelation mit dem Neugierverhalten zeigt: Arten mit einem «T» an einer bestimmten Stelle der DNA sind neugieriger, während Arten mit einem «C» wenig explorativ sind.

Nahmen sich die Forschenden die entsprechende Region im Genom mittels der Genschere CRISPR/Cas9 vor und bewirkten damit gezielte Mutationen, änderte sich das Explorationsverhalten der Fische – sie wurden neugieriger. Ausserdem konnte das Team mithilfe von künstlicher Intelligenz sowie mit Informationen zur genetischen Variation, zum Körperbau und zum Lebensraum das Explorationsverhalten von vorher nicht getesteten Buntbarscharten vorhersagen.

## Hinweise auf menschliche Eigenheiten?

Die von den Forschenden identifizierte Genvariation befindet sich in unmittelbarer Nähe des im Gehirn aktiven Gens *cacng5b*. Dieses ist die «fischige» Version eines Gens, das auch in anderen Wirbeltieren vorkommt. Die menschliche Variante wird beispielsweise mit psychiatrischen Krankheiten wie Schizophrenie und bipolaren Störungen in Zusammenhang gebracht, die wiederum mit Persönlichkeitsstörungen korreliert sein können.

«Wir interessieren uns zwar dafür, wie sich Persönlichkeitsmerkmale im Tierreich auf Mechanismen der Biodiversität auswirken können», so Carolin Sommer-Trembo. «Doch wer weiss: Vielleicht lernen wir am Ende auch etwas über die Grundlagen unserer eigenen Persönlichkeit.» ◆

# Hirsche passen Physiologie der Muskeln an Jahreszeit an

Mag. rer. nat. **Nina Grötschl** Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation Veterinärmedizinische Universität Wien

**Am Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie (FIWI) der Vetmeduni ging man in einer aktuellen Studie der Frage nach, wie Rothirsche sich auf zellulärer Ebene auf den Winter vorbereiten. Im Fokus standen biochemische Kälteanpassungen in der Muskulatur und deren Steuerung. Die Studie wurde vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung Österreichs (FWF) finanziert und erbrachte bahnbrechende Erkenntnisse mit allgemeiner Bedeutung für Säugetiere.**

In den Membranen von Muskelzellen befinden sich Schlüsselenzyme der Muskelfunktion. Wie alle biochemischen Vorgänge ist die Aktivität dieser Enzyme temperaturabhängig. Ein zu kalter Muskel ist deshalb nur eingeschränkt funktionstüchtig. Wie Rothirsche im Winter ausreichend bewegungsfähig bleiben, trotz niedrigerer Temperatur vor allem in äusseren Körperteilen, war die zentrale Fragestellung dieses Projekts.

Um saisonale zelluläre Veränderungen feststellen zu können, wurde den Tieren im Winter und im Sommer unter Narkose mittels Biopsie eine geringe Menge an Muskelgewebe entnommen. Im Labor bestimmten die Wissenschaftler anschliessend die Fettsäurezusammensetzung der Zellmembranen und die Aktivität von Schlüsselenzymen. Mit den Ergebnissen gelang es grundlegende Zusammenhänge aufzuklären. Dazu der Projektleiter Walter Arnold: «Wir konnten feststellen, dass die Aktivität wichtiger Enzyme des Muskelstoffwechsels von der Konzentration bestimmten Fettsäuren in den Zellmembranen beeinflusst wird. Zusammen mit jahreszyklischen Veränderungen der Genexpression bestimmen die saisonalen Veränderungen der Fettsäureumgebung die maximal mögliche Aktivität membranständiger Enzyme.»

Die zweite Untersuchungsfrage war, wie die jahreszyklischen Veränderungen in Zellmembranen zustande kommen. Ein denkbarer Grund war eine unterschiedliche Zufuhr mehrfach ungesättigter Fettsäuren mit der Nahrung, da diese von Säugetieren nicht synthetisiert werden können. Eine weitere Möglichkeit war die Steuerung durch die Tageslänge, de-



Rothirsch © Jennifer Scheffler / pixelio.de

ren Veränderung im Jahresverlauf wohl- bekannte andere saisonale Reaktionen auslöst, wie den Wechsel vom Sommer ins Winterfell. Beide Hypothesen wurden mit einem ausgeklügelten Experiment untersucht. Den Tieren wurde das ganze Jahr über Futter mit unterschiedlichen Konzentrationen essenzieller Fettsäuren verabreicht und die Wahrnehmung der Tageslänge wurde im letzten Versuchsjahr manipuliert. Das gelang mit der Verabreichung des Hormons Melatonin, das natürlicherweise nur nachts und deshalb vermehrt im Winter ausgeschüttet wird. Die künstliche Erhöhung des Melatoninspiegels im Blut ab Juni führte bereits im August zur Wende in den Winterzustand, deutlich erkennbar am vorzeitigen Wechsel ins Winterfell und ebenso nachweisbar in den Muskelzellen. Die Zufuhr essenzieller Fettsäuren hatte dagegen so gut wie keinen Einfluss auf jahreszeitliche Veränderungen.

Fazit: Durch saisonale Anpassungen auf zellulärer Ebene ist es den Hirschen möglich, trotz der besonders in den Beinen niedrigeren Körpertemperatur ausreichende Muskelfunktion zu erhalten. Mit der durch geringere Wärmeproduktion erzielten Energieeinsparung überstehen sie Nahrungsknappheit und Kälte des Winters, ohne ihre Fluchtfähigkeit zu sehr zu beeinträchtigen.

Diese Studie bietet faszinierende Einblicke in die erstaunlichen Anpassungsmechanismen von Hirschen und legt nahe, dass ähnliche Phänomene auch bei anderen Säugetieren vorhanden sind, einschliesslich des Menschen. Die Erkenntnisse haben somit weitreichende Auswirkungen auf das grundlegende Verständnis der evolutionären Anpassung an saisonal veränderliche Lebensbedingungen. ◆

# Die Berner Seehunde sind im Urlaub – «Vi ses igen!»

Am 16. April 2024 ist die Seehundegruppe des Tierpark Bern nach Schweden gereist. Die Reise für die fünf Tiere zum Borås Djurpark verlief bestens. Eine Ausstellung wird aus Sicht des Seehundmännchens «Saluk» regelmässig «berichten», wie es dem Berner-Team im hohen Norden geht. Die Renovation bzw. der Umbau ihrer Anlage beginnt diesen Sommer.



Seehundetraining © Doris Slezak

Die Anlage der Seehunde ist in die Jahre gekommen. Nun wird sie modernisiert und den Seehunden in Zukunft eine neue attraktive Unterwassererlebniswelt bieten. Die Aussenbereiche sowie das Unterwasserangebot werden so gestaltet, dass die Meeressäuger ihr natürliches Verhalten vor allem unter Wasser ausleben können und an Land ausreichende Komfortzonen erhalten werden. Für die Besucher entsteht ein spannender Unterwassereinkblick, wo man die Seehunde beim Spielen und während der Futtersuche in einem vielfältigen und abwechslungsreichen Lebensraum erleben kann. Dank der grosszügigen Unterstützung des Tierparkvereins Bern wird die über 20 Jahre alte Seehunde-Anlage ab August 2024 für ca. 12 Monate umgebaut und aufgewertet.

Mit diesem Umbau belegt der Tierpark Bern, wie sehr er für innovative und zukunftsorientierte Tierhaltung steht und wie er sich stets weiterentwickelt. Neu gewonnene Erkenntnisse aus der Tiermedizin und Tierhaltung helfen, die Tierhaltung laufend zu verbessern, ganz zum Wohle der Tiere.

## Mehr Vielfalt für die Seehunde

Die neue Anlage soll die UV-Exposition verringern, den Tieren Zugang zu Salzwasser geben, die Fütterungen und das Training im Schatten ermöglichen, vielfältige Ruhe-, Futter- sowie Beschäftigungsmöglichkeiten bieten und den neuesten wissenschaftlich Ansprüchen an eine marine Tierhaltung entsprechen. Neben den tierhalterischen Verbesserungen wird die Optik des Beckens so umgestaltet, dass die Besucher den Lebensraum Küste widerspiegelt erleben.

## Perspektivenwechsel

Während der Abwesenheit der Tiere wird eine Ausstellung im bzw. vor dem SeehundeBecken errichtet. «Saluk», das Zuchtmännchen der Gruppe, erzählt aus seiner Perspektive und lädt die Gäste ein, den Umbau aber auch den Aufenthalt in Schweden zu erleben. Bevor die Bauarbeiten beginnen, werden die Besucher die ein-

malige Möglichkeit erhalten, die Anlage der Seehunde begehen zu können. Am Boden des grossen Beckens können die Besucher erahnen, wie die neue Unterwasserwelt aussehen wird.

## Beste Reisezeit!

Seehunde sind perfekt für ein Leben in kaltem Wasser gemacht. Eine dicke Speckschicht hilft ihnen, sich stundenlang in 6-8°C kalten Wasser aufzuhalten. Auf Reisen müssen sie eine Zeitlang ohne das kühle Nass auskommen, denn eine Badewanne zu transportieren wäre logistisch ein Alptraum. Da die Gesundheit der Tiere höchste Priorität hat, wurde der Transport auf den Frühling gelegt. Ein Transport unter hochsommerlichen Temperaturen ist vollkommen ausgeschlossen. Zu gross ist das Risiko, sollte es zu einer Panne kommen oder gar die Technik versagen. Im Frühjahr 2024 werden auch die gesamten Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage des Vivariums saniert. Da die Anlage der Seehunde direkt durch die Umbauten betroffen ist, hat der Tierpark beschlossen, den Seehunde, zu ihrem Wohl, diese Lärmbelästigung zu ersparen und sie vor dem Baubeginn nach Schweden zu bringen.

In diesem Sinne: «Vi ses igen!» – auf Wiedersehen im Jahr 2025! ◆



Foto Doris Slezak

# Auf dem Trockenen: Wasserverknappung bedroht Tierarten im Ruaha-Nationalpark in Tansania

Jan Zwilling Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) im Forschungsverbund Berlin e.V.

**Nicht nur der Klimawandel sorgt für austrocknende Landschaften: Ein Forschungsteam unter der Leitung des Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (Leibniz-IZW) untersuchte die Folgen vermehrter Wasserentnahme für Landwirtschaft und Viehzucht aus dem Great Ruaha River, einem der grössten Flüsse Tansanias. Dieser ehemals permanent wasserführende Fluss fällt mittlerweile über Monate trocken. Die Forschenden konnten nachweisen, dass Büffel, Zebras und Wasserböcke dadurch teils gravierend in ihrem Lebensraum eingeschränkt werden. Einige Pflanzenfresser können den temporären Wassermangel durch ihre Nahrung teilweise ausgleichen, andere kaum oder gar nicht.**

Obwohl Nationalparks in ganz Afrika das Ziel haben, Wildtiere vor den direkten negativen Auswirkungen menschlicher Eingriffe wie Buschfleischjagd, Wilderei und Viehzucht zu schützen, gehen die Wildtierbestände in vielen Nationalparks zurück. Der Grund dafür sind unter anderem indirekte menschliche Eingriffe wie die Wasserentnahme aus Flüssen ausserhalb der Nationalparks. Wenn es während der Trockenzeit in afrikanischen Ländern wenig oder gar nicht regnet, versiegen temporäre Wasserquellen wie Pfützen, regengefüllte Senken und Tümpel. Viele Tierarten reagieren darauf, indem sie in die Nähe noch bestehender Gewässer ziehen.

«Wir wollten herausfinden, welche Tierarten am besten mit Wasserknappheit zurechtkommen und welche Überlebensstrategien die Tiere entwickeln», erklärt Erstautorin Dr. Claudia Schmied, deren Dissertation über die Konsequenzen der Wasserentnahme aus dem Great Ruaha River für die Grosstiergemeinschaft vom Leibniz-IZW betreut wurde. «Dafür haben wir uns während dreier Trockenzeiten angeschaut, welche Pflanzenfresser im Ruaha-Nationalpark ihren Standort ändern und dorthin ziehen, wo sie konstante Wasserquellen finden.»

Manche Pflanzenfresser reagierten sensibler auf Wassermangel als andere, bestätigten die Wissenschaftler. «Es gibt Tiere, die den Mangel an Trinkwasser teilweise durch ihre Ernährung ausgleichen können oder über Mechanismen verfügen, ihre Körpertem-

peratur zu regulieren, um den Wasserverlust über Kot und Urin zu begrenzen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass zum Beispiel Allesfresser wie der Kronenducker und das Warzenschwein ihre Entfernung zur nächstgelegenen Wasserquelle in der späten Trockenzeit deutlich grösser werden lassen, also nicht dem Wasser hinterherziehen», sagt Schmied. Dies gelte beispielsweise auch für das Impala (*Aepyceros melampus*) und den Grossen Kudu (*Strepsiceros zambesiensis*), die eine gemischte vegetarische Kost zu sich nehmen.

«Unsere Erkenntnisse deuten darauf hin, dass diese Arten besser mit dem Rückgang des Oberflächenwassers zurechtkommen als zum Beispiel der Afrikanische Büffel.» Afrikanischer Büffel (*Syncerus caffer*), Steppenzebra (*Equus quagga*) und Wasserbock (*Kobus ellipsiprymnus*) brauchen als Weidetiere einen konstanten Zugang zu Trinkwasser. Allesfresser wie das Warzenschwein (*Phacochoerus africanus*) und der Kronenducker (*Sylvicapra grimmia*) haben ein breiteres Nahrungsspektrum und verzehren unterirdische Pflanzen wie Knollen, Rhizome, Früchte und zudem kleinere Tiere – und damit Nahrung, die mehr Wasser enthält als die in der Trockenzeit abgegrasteten Weideflächen. Dies macht diese Tierarten unabhängiger vom Zugang zu Trinkwasser.

Um die sich ändernden Standorte der Tiere zu ermitteln, kartierten die Forschenden die Aufenthaltsorte der Tiere in der frühen und in der späten Trockenzeit. Es bestätigte sich die Vermu-

tung, dass manche Tierarten in die Nähe der noch wenigen verbleibenden Wasserquellen am oberen Great Ruaha River ziehen. Am auffälligsten verhielt sich der Afrikanische Büffel, so Prof. Stephanie Kramer-Schadt, Leiterin der Abteilung für Ökologische Dynamik am Leibniz-IZW: «Unsere räumlichen Analysen zeigten, dass sich die Afrikanischen Büffel während der Trockenzeit komplett aus dem Forschungsgebiet zurückzogen.» Diese Weidetiere sind besonders wasserabhängig, da der Feuchtigkeitsgehalt von Weidegräsern in der Trockenzeit gering ist. «Die Afrikanischen Büffel im Ruaha-Nationalpark verlieren während der Trockenzeit also grosse Teile ihres Lebensraums», ergänzt Dr. Marion East, Wissenschaftlerin in der Abteilung für Ökologische Dynamik am Leibniz-IZW und Betreuerin von Schmieds Dissertation.

Dass sich zum Ende der Trockenzeit vermehrt wasserabhängige Pflanzenfresser in der Nähe der schrumpfenden Wasserstellen am oberen Great Ruaha River versammeln, hat weitreichende Folgen. Grössere Raubtiere wie Löwen und Leoparden ziehen nun ebenfalls in diese Gebiete und vertilgen einen Teil der Bestände dieser Arten. Über die langfristigen Auswirkungen des Wasserverlustes im Great Ruaha River auf die Ökologie des Ruaha-Nationalparks und seine hohe Artenvielfalt ist allerdings bisher noch wenig bekannt. Die zunehmende Ansammlung von Tieren in der Nähe verbleibender Wasserquellen kann die Übertragung von Krankheitserregern fördern, vermuten die Forschenden. Der grosse Wasserverlust könnte zudem zu einem

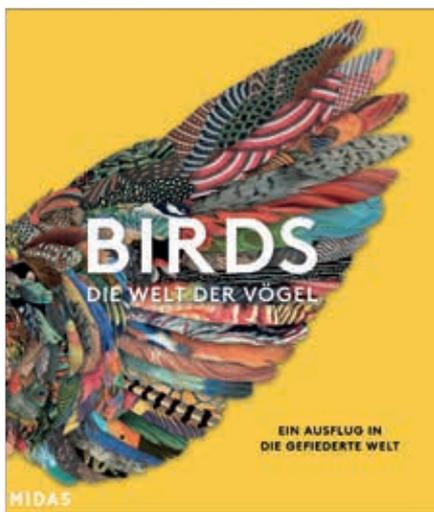


Zebras und Giraffen im Ruaha-Nationalpark in Tansania © Claudia Schmied/Leibniz-IZW

schnelleren Rückgang der Nährstoffqualität und der Ufervegetation führen, was wiederum die Gesundheit von Pflanzenfressern beeinträchtigen und negative Folgen für deren Bestände haben könnte.

Der Ruaha-Nationalpark in Tansania wurde 1964 gegründet und 2008 um das Usangu-Wildreservat erweitert. Mit einer Fläche von 20'226 km<sup>2</sup> gehört er zu den grössten Nationalparks in Afrika. Er gilt als einer der wichtig-

sten Lebensräume für Wildtiere in Afrika. Der Great Ruaha River wird als das ökologische Rückgrat Tansanias geschätzt, bevor er den Ruaha-Nationalpark durchquert, einem der grössten Nationalparks Afrikas. ◆



Katrina van Grouw

## BIRDS - Die Welt der Vögel

Ein Ausflug in die gefiederte Welt

Eine überwältigende Feier der Schönheit und Vielfalt der Vögel in Kunst, Wissenschaft und Geschichte

BIRDS – Die Welt der Vögel dokumentiert auf einmalige Weise die weltweite künstlerische, wissenschaftliche und populäre Anziehungskraft von Vögeln über die Jahrtausende hinweg. Zugleich zeigt es die bemerkenswerte Vielfalt der Vogelarten. Von winzigen Kolibris bis zu Straussen, die grösser als ein Mensch sind, von Pinguinen im Eis bis zu bunten tropischen Aras enthält dieses Buch bekannte und weniger bekannte Gemälde, Fotografien und andere Kunstwerke aller Stilrichtungen. In durchdachten Gegenüberstellungen zeigt es, wie Malerinnen, Illustratoren, Ornithologinnen und Fotografen – vom alten Ägypten bis zur

Gegenwart – den Geist, die Schönheit, den Charakter und die Symbolik der Vögel eingefangen haben.

Der opulente Band enthält grossformatige Abbildungen, leicht verständliche Texte, eine Einführung zum Thema, eine illustrierte Zeitleiste, ein Glossar sowie Kurzbiografien der Kunstschaffenden. Über 300 visuell überwältigende Abbildungen spannen einen Bogen über vier-tausend Jahre bildende Kunst, Fotografie, ornithologische Zeichnungen, Populärkultur und wissenschaftliche Entdeckungen aus allen Teilen der Welt und bilden so die ultimative Feier der geflügelten Welt.

Geb., 352 S., CHF 78.--/€ 59.--(D)/€ 61.--(A), ISBN: 978-3-03876-285-0, Midas ◆



# Archäologie Paläontologie

## Viel mehr als nur Scans!

Handschriftenportal bringt mittelalterliche Handschriften aus Greifswald ins Netz

*Jan Messerschmidt* Hochschulkommunikation Universität Greifswald

Die ältesten Bücher Greifswalds können über ein weiteres, neues Portal digital abgerufen werden. Das Handschriftenportal (HSP) ist das zentrale Online-Portal für handgeschriebene Bücher aus Mittelalter und Neuzeit. Diese Bücher sind unikale Kulturobjekte und einmalige historische Quellen. Die teilnehmenden Bibliotheken aus ganz Deutschland stellen über das Portal ihre historischen Werke der Öffentlichkeit und der Forschung zur Verfügung.



Eine Handschrift wird in der Greifswalder Bibliothek digitalisiert. © Jan Messerschmidt, 2023



Die mittelalterlichen Handschriften der Bibliotheken finden sich jetzt analog und auch digital. © UB Leipzig / Katrin Sturm

Die Universitätsbibliothek Greifswald (UBG) und die Bibliothek des Geistlichen Ministeriums zu Greifswald als historische Kirchenbibliothek besitzen einen reichen Bestand an mittelalterlichen Manuskripten. Diese Sammlungen sind ein bedeutender Teil der Bildungs- und Kulturgeschichte Mecklenburg-Vorpommerns. In einem durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt digitalisierte die Universitätsbibliothek Greifswald (UBG) die wertvollen Werke und präsentiert die Ergebnisse über die Digitale Bibliothek Mecklenburg-Vorpommern und im Handschriftenportal.

Im Projekt wurden 104 Handschriftenbände des Geistlichen Ministeriums zu Greifswald sowie 55 Bände aus den Beständen der Universitätsbibliothek Greifswald digitalisiert. Insgesamt ergab das 83'375 Bilddateien zu 72'293 Seiten. Zusammen mit bereits zuvor digitalisierten Werken stehen nunmehr 165 Handschriften, die

in Greifswald aufbewahrt werden, über die Digitale Bibliothek M-V und das Handschriftenportal zur Verfügung.

Die Digitalisierung mittelalterlicher Handschriften ist eine besondere Herausforderung. Bevor sie gescannt werden können, arbeiten Buchbinder und Restauratoren Bücher mit Wasserschäden, losen Blättern oder defekten Einbänden auf. Zusätzlich müssen die Mitarbeitenden besonders sorgsam mit den wertvollen Unikaten umgehen.

Weitere Bestände neuzeitlicher Texte befinden sich oft noch unerkannt in Bibliotheken und Archiven. Tauf- und Sterberegister, Akten, Protokolle und Mitschriften aus der Stadt- und Universitätsgeschichte Greifswalds warten auf die Digitalisierung. Die Erfahrungen der vergangenen Monate zeigen, dass durch die Zugänglichkeit über das Handschriftenportal auch die Nutzungszahlen deutlich steigen.

Zudem entstehen neue Bearbeitungsmöglichkeiten: Nutzer können digitalisierte Handschriftenfragmente vergleichen und sie virtuell wieder zusammensetzen.

Auch die Datenmengen sind eine Herausforderung. Um mit den Beständen einhaltlich arbeiten zu können, müssen neue Suchmöglichkeiten gefunden werden. Erste Schritte sind durch Handschriftentexterkennung erfolgt: Die Universitätsbibliothek Greifswald ist mit der Software Transkribus seit 2015 an mehreren DFG-Projekten beteiligt. Doch die Weiterentwicklung dieser KI ist kein Selbstläufer, insbesondere die Mittelalterlichen Handschriften erfordern Expertinnen und Experten, die die Texterkennung auf verschiedene Sprach- (Latein, Niederdeutsch, Mittelhochdeutsch) und Schriftmodelle trainieren. Die Universität Greifswald hält die entsprechenden Plattformen bereit und nimmt eng vernetzt mit Forschern an diesen Entwicklungen teil. ◆

# Warum die europäische Kolonisierung den Blaubock zum Aussterben brachte

Matthias Zimmermann Referat für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Universität Potsdam

Ein internationales Team von Forschenden unter der Leitung der Universität Potsdam hat in Zusammenarbeit mit Colossal Biosciences und dem Museum für Naturkunde Berlin das erste flächendeckende Kerngenom des ausgestorbenen Blaubocks erstellt und analysiert. Die genomischen Daten geben Aufschluss über die Evolutionsgeschichte und das Aussterben der Art. Der Blaubock ist die einzige grosse afrikanische Säugetierart, die in jüngerer Zeit ausgestorben ist. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Art wahrscheinlich an eine geringe Populationsgrösse angepasst war und so Jahrtausende überlebte. Das machte sie aber zugleich anfällig für plötzliche Einflüsse wie die Jagd, die nach der europäischen Kolonisierung des südlichen Afrikas zunahm.

Der Blaubock (*Hippotragus leucomphaeus*) war eine afrikanische Antilope mit bläulich-grauem Fell, verwandt mit der Rappen- und der Pferdeantilope. Der letzte Blaubock wurde um 1800, nur 34 Jahre nach seiner wissenschaftlichen Erstbeschreibung, erlegt. Nun ist es dem Forschungsteam, an dem Potsdamer Evolutionsbiologen um Prof. Dr. Michael Hofreiter beteiligt waren, gelungen, aus einem Exemplar des schwedischen Naturkundemuseums ein Genom mit 40-facher Abdeckung zu gewinnen. Dabei handelt es sich um eines von nur fünf DNS-validierten historischen Museumsexemplaren des Blaubocks.

Eine geringe genomische Vielfalt und Populationsgrösse wird oft als nachteilig angesehen, da sie zu einer Verringerung der Fitness und Anpassungsfähigkeit einer Art führen kann. «Der Blaubock hatte jedoch über viele Jahrtausende eine geringe Populationsgrösse, bevor er um 1800 ausstarb», erklärt Michael Hofreiter. «Die Tatsache, dass keine Inzucht und nur wenige nachteilige Mutationen festgestellt wurden, deutet darauf hin, dass die Art an eine langfristig niedrige Populationsgrösse angepasst war», ergänzt Elisabeth Hempel, die den Blaubock im Rahmen ihrer Doktorarbeit an der Universität Potsdam und dem Museum für Naturkunde Berlin untersucht hat.



Zeichnung eines Blaubocks. Foto : P. L., Thomas, O. *The Book of Antelopes*, vol. 4. – London: 1899–1900. Pl. LXXVI.

Ausserdem zeigt die Analyse der langfristigen Populationsgrösse, dass diese nicht von den eiszeitlichen Klimaschwankungen beein-

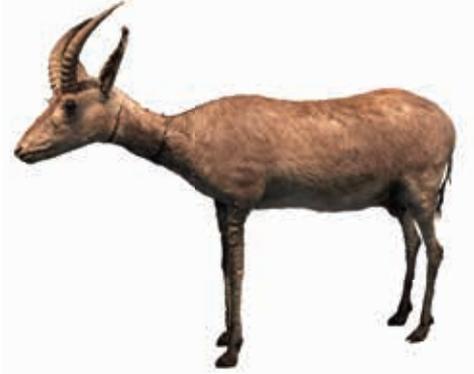
flusst wurde. Dies ist für ein grosses pflanzenfressendes Säugetier unerwartet, da diese Zyklen zu Veränderungen in der Verfügbarkeit von Le-



**Ausgestopftes Exemplar im Naturhistorischen Museum Wien. © Sandstein**

bensraum geführt haben sollten. Dieses Ergebnis legt nahe, dass die derzeitigen Modelle der langfristi-

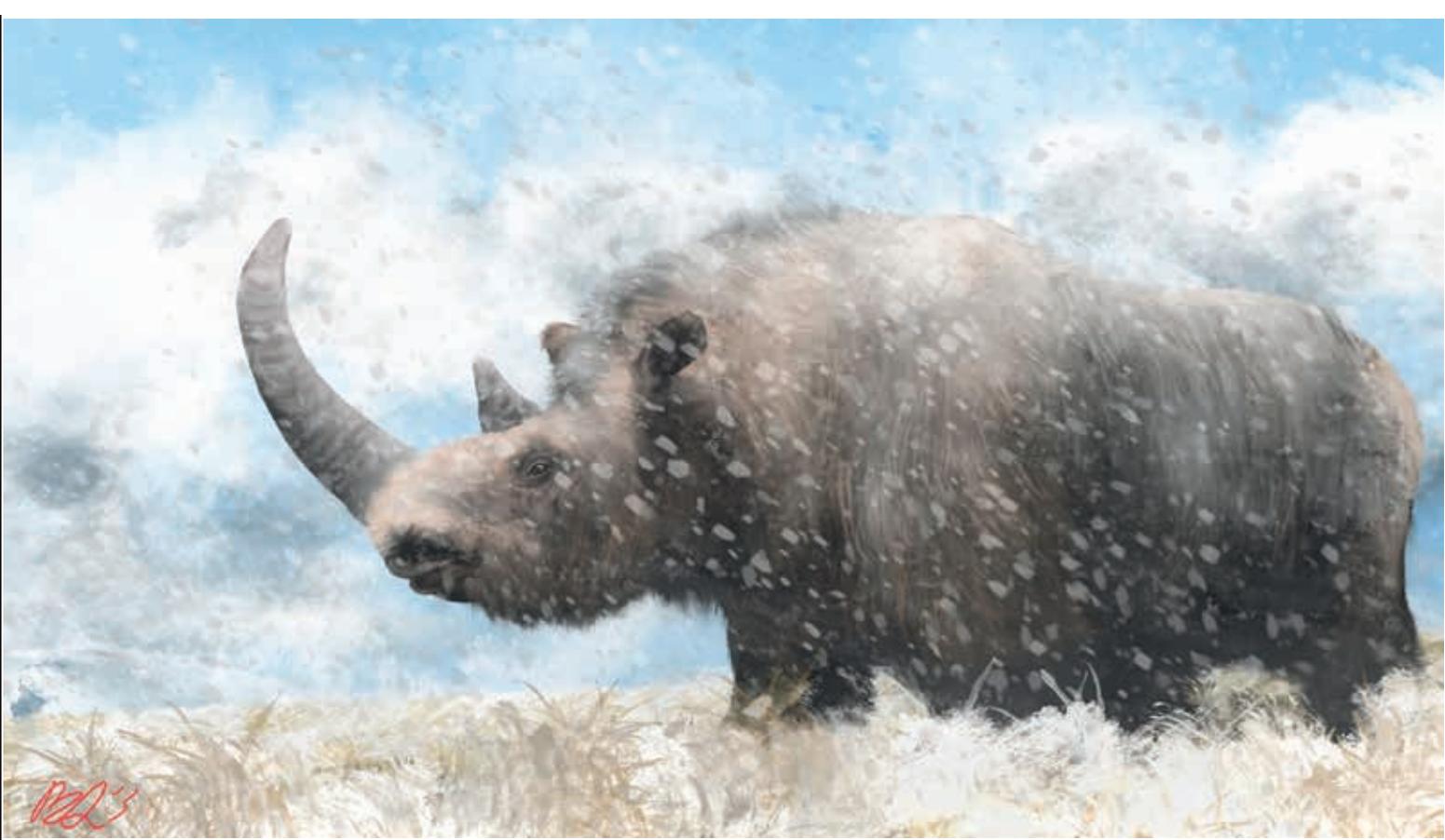
gen Ökosystemdynamik in der Region möglicherweise verfeinert werden müssen.



**Das Exemplar, aus dem das Kerngenom des Blauboocks mit hoher Abdeckung extrahiert wurde: ein junges Männchen aus dem Schwedischen Museum für Naturgeschichte. © Swedish Museum of Natural History**

Die Forschenden schliessen aus ihren Ergebnissen, dass Arten lange Zeit mit einer geringen Populationsgrösse überleben können, solange sie keinen schnell wirkenden Störungen ausgesetzt sind. Folglich dürfte der plötzliche menschliche Einfluss während der europäischen Kolonisierung des südlichen Afrikas im 17. Jahrhundert eine zentrale Rolle beim Aussterben der Art gespielt haben.

Im Zuge der DNS-Analysen wurden im Genom auch zwei Gene identifiziert, die für die blaue Fellfarbe der Art verantwortlich sein könnten, welcher der Blaubock seinen Namen verdankt. Möglich wurde dies mithilfe modernster Computeranalyse-Software des Biotechnologieunternehmens Colossal Bioscience, mit dem die Forschenden zusammengearbeitet haben. «Als Teil von Colossals kontinuierlichem Fokus auf alte DNS, Beziehungen zwischen Genotyp und Phänotyp und die Wiederherstellung von Ökosystemen war es uns eine Ehre, an der bahnbrechenden Arbeit von Professor Hofreiter und seinem Team mitzuarbeiten», sagte Ben Lamm, Mitbegründer und CEO von Colossal Bioscience. «Die Forschungsziele für das Projekt erlaubten es unseren Teams, zusammenzuarbeiten und einige der neuesten Colossal-Algorithmen für alte DNS und vergleichende Genomik anzuwenden, um herauszufinden, was der Blaubock wirklich zu der einzigartigen Spezies machte, die sie war.» ◆



Das ikonische Wollnashorn starb vor etwa 10'000 Jahren aus. Verantwortlich war offenbar die Bejagung durch den Menschen in Kombination mit klimatischen Veränderungen. Quelle: Benjamin Langlois

## Wollnashörner: Mensch an Aussterben beteiligt

Bejagung und klimatische Veränderungen führten zum Verschwinden der Steppenbewohner vor 10'000 Jahren. Ein internationales Forschungsteam mit Prof. Dr. Hervé Bocherens vom Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment (SHEP) an der Universität Tübingen hat die Ursachen für das Aussterben des Wollnashorns nach dem Ende der letzten Eiszeit vor 10'000 Jahren untersucht. Ihre Studie zeigt, dass die konstante Bejagung durch den Menschen gemeinsam mit Temperaturveränderungen die Populationen der Tiere nachhaltig schwächte, wodurch sie nicht mehr in günstigere Lebensräume ausweichen konnten. Ihr Verschwinden mache auch die Gefährdung heutiger grosser Wildtiere deutlich.

Das Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*) war über Tausende von Jahren ein ikonischer Vertreter der Steppenfauna Zentral- und Nordeurasien, nachdem es sich vor etwa 2,5 Millionen Jahren im Tibetischen Hochland entwickelt hatte. Mit dicker Haut und langem, wolligem Fell war es an kalte Temperaturen angepasst und etwa so gross wie das heutige afrikanische Breitmaulnashorn. Wollnashörner beweideten die niedrige Vegetation in trockenen, offenen Landschaften und nutzten wahrscheinlich ihr Vorderhorn, um Nahrung unter einer dünnen Schneedecke freizulegen. Fossilien zeigen, dass das Wollnashorn bis vor etwa 35'000 Jahren in ganz Nordeurasien verbreitet war. Weshalb es vor etwa

10'000 Jahren ausstarb, war in der Forschung bisher umstritten – ein Einfluss des Menschen wurde aber kaum in Betracht gezogen. Die neu erschienene Studie legt nahe, dass die Tiere bereits vor etwa 30'000 Jahren in eine Sackgasse gerieten, als kühlere Temperaturen und eine niedrige, aber konstante Bejagung durch den Menschen die Wollnashörner nach Süden drängten. Dort waren sie am Ende der letzten Eiszeit dann in isolierten, suboptimalen Lebensräumen eingeschlossen. Die geschwächten Populationen waren zuletzt nicht mehr in der Lage, in für sie günstigere Lebensräume zu wandern.

«Wir haben komplexe Computermodelle, Fossilien und fossile DNS ge-

nutzt, um die Metapopulationsdynamik der Wollnashörner über 52'000 Jahre kontinuierlich in bisher nicht gekannter Detailtiefe nachzuvollziehen», berichtet Prof. Dr. Hervé Bocherens vom Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment (SHEP) an der Universität Tübingen und fährt fort: «Durch kühler werdende Temperaturen und die anhaltende Jagd – in einigen Gebieten Eurasiens lieferten Wildtiere bis zu 30 Prozent der Proteinzufuhr der damaligen Menschen – schrumpften die Populationen und ihr Verbreitungsgebiet. Moderne Menschen, Neandertaler und andere Homininen lebten Zehntausende von Jahren mit den Wollnashörnern. Im Schnitt dezimierten sie deren Population in je-

der Generation um zehn Prozent. Am Ende blieben vereinzelte Populationen übrig, die nach Süden gedrängt, isoliert und dadurch geschwächt waren. Mit der erneuten Erwärmung der Temperaturen zu Beginn des Holozäns vor 11'000 Jahren waren die Wollnashörner dann in klimatisch für sie suboptimalen Gebieten ‚gefangen‘ und verschwanden am Ende vollständig.»

In den Ergebnissen ihrer Studie sehen die Forschenden auch wichtige Hinwei-

se für den Schutz heutiger grosser Wildtiere. Durch die gravierenden Folgen von Landnutzungsveränderungen und der Jagd durch den Menschen kommen die meisten verbliebenen Arten der heutigen Megafauna nur noch in einem Bruchteil ihres historischen Verbreitungsgebiets vor. «Während es im späten Pleistozän noch 61 grosse Pflanzenfresser mit einem Gewicht von über 1000 Kilogramm gab, leben heute nur noch acht solcher Arten. Fünf davon sind Nashörner, von denen vier ge-

fährdet sind und drei sogar vom Aussterben bedroht», erklärt Bocherens. Die Tiere leben in stark fragmentierten und für sie eher ungünstigen Verbreitungsgebieten in Afrika und Asien. «Durch die Klimaerwärmung wird sich ihre Situation in den nächsten Jahren noch weiter verschlechtern. Wir brauchen dringend verstärkte Schutzmassnahmen, um zu verhindern, dass die heutigen Nashörner dasselbe Schicksal erleiden wie ihre Verwandten, die Wollnashörner!», schliesst Bocherens. ◆

## Von den ersten Zeichen der Steinzeit zur Schrift

*Kathrin Haimerl Abteilung Kommunikation Universität Passau*

**Der Sprachwissenschaftler Dr. Christian Bentz erforscht an der Universität Passau mit neuen computerwissenschaftlichen Methoden Zeichen, die noch vor Erfindung der Schrift entstanden sind.**

Menschen haben die Fähigkeit, Informationen ausserhalb ihres Geistes zu speichern und weiterzugeben. Die Erlangung dieser Fähigkeit ist ein Meilenstein in der menschlichen Evolution. Sie spiegelt sich in der Verwendung von Symbolen und geschriebener Sprache wider und ist die Grundlage für künstliche Rechensysteme in der Moderne. Erste Spuren dieser Informations-«Externalisierung» lassen sich bis ins Paläolithikum vor ca. 400'000 bis 11'000 Jahren zurückverfolgen.

Hier setzt das Projekt «The Evolution of Visual Information Encoding» (EVINE) unter der Leitung von Dr. Christian Bentz an. Gemeinsam mit der Archäologin Dr. Ewa Dutkiewicz vom Museum für Vor- und Frühgeschichte, Staatliche Museen zu Berlin, untersucht er die statistischen Eigenschaften paläolithischer Zeichen. Die Vermutung ist, dass sich eine wichtige Komponente der menschlichen Sprachfähigkeit, die symbolische Kombinatorik, bereits im Paläolithikum entwickelt hat.

Zurück in die Altsteinzeit vor 50'000 Jahren. Damals traten frühe Menschen ihre Reise aus Afrika in den Rest der Welt an. Auf ihrem Weg haben sie vielerlei Arte-

fakte hinterlassen. Einige davon tragen Spuren visueller Informationskodierung: geometrische Zeichen. Aktuelle Analysen vereinzelter Artefakte aus der experimentellen Archäologie ergeben, dass es sich sehr wahrscheinlich um frühe Formen von sogenannten «mnemotechnischen Techniken» handelt, also visualisierten Gedächtnisstützen.

### Häufung von Zeichensystemen im Jungpaläolithikum

Eine systematische Häufung solcher Artefakte tritt in Europa zum ersten Mal mit Ankunft des modernen Menschen auf. «Die archäologische Literatur weist darauf hin, dass die Zeichensysteme im Laufe des Jungpaläolithikums, also von etwa 43'000 bis 11'000 Jahren vor heute, immer komplexer wurden», sagt Dr. Bentz. «Wie allerdings diese Veränderungen der Komplexität zu deuten sind, bleibt eine offene Forschungsfrage.»

Dr. Bentz und sein Team haben sich vorgenommen, diese Frage mit Hilfe von neuen, computergestützten Methoden zu lösen. Dazu erfassen die Forschenden relevante archäologische Funde in einer Datenbank. Darauf auf-



**Dr. Christian Bentz © Friedhelm Albrecht Universität Tübingen**

bauend beleuchten sie die Übergänge in der Informationskodierung mit Methoden aus der Computationalen Linguistik. Sie ziehen also Masse aus der Informationstheorie und Quantitativen Linguistik, sowie Klassifikations-Algorithmen heran, die sie auf paläolithische Zeichen, frühe Keilschrift-Texte und moderne Schrift anwenden. «Diese Herangehensweise wird ein neues Licht werfen auf die Frage, wie sich die visuelle Informationskodierung von den frühesten Zeichen bis hin zur Schrift entwickelt hat», sagt Dr. Bentz.

Der Sprachwissenschaftler Dr. Christian Bentz ist seit April 2024 Akademischer Rat am Lehrstuhl für Multilinguale Computerlinguistik an der Universität Passau. Die renommierte Förderung ERC Starting Grant des Europäischen Forschungsrates hat er für sein Projekt EVINE noch an der Universität Tübingen eingeworben, wo er von 2016 bis 2024 tätig war. ◆

# Lepra im Mittelalter: Neue Erkenntnisse zu Übertragungswegen durch Eichhörnchen

Catherine Weyer Kommunikation Universität Basel

**Forschende der Universität Basel und der Universität Zürich konnten nachweisen, dass britische Eichhörnchen bereits im Mittelalter Lepra-Erreger in sich trugen. Und nicht nur das: Ihre Ergebnisse zeigen, dass es eine Verbindung gibt zwischen den Lepra-Erregern in den mittelalterlichen Nagetieren und jenen in der mittelalterlichen britischen Bevölkerung.**

Hautflecken, verformte Nasen, Geschwüre: Die Infektionskrankheit Lepra kann zu schwerwiegenden Symptomen führen. Das hauptsächlich dafür verantwortliche Bakterium, *Mycobacterium leprae*, welches bis heute insbesondere im globalen Süden jährlich rund 200'000 Menschen befällt, hat auch in Europa eine lange Geschichte. Die internationale Forschungsgruppe um die Paläogenetikerin Prof. Dr. Verena Schünemann (Universität Basel, früher Universität Zürich) konnte mittels archäologischer Funde rote Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) als Wirt für *M. leprae* im mittelalterlichen England nachweisen.

Die Forschenden stellten zudem fest, dass die Leprabakterien der mittelalterlichen Eichhörnchen sehr nah verwandt waren mit Leprabakterien, welche aus mittelalterlichen menschlichen Skeletten aus derselben Region isoliert wurden. Die Ergebnisse erschienen im Journal «Current Biology».

## Vom Eichhörnchen auf den Menschen oder umgekehrt?

«Diese Ähnlichkeit zeigt uns, dass es wahrscheinlich einen Austausch der Bakterien zwischen Tier und Mensch zu dieser Zeit gab», sagt Verena Schünemann. Sie betont allerdings, dass nach dem heutigen Kenntnisstand nicht klar sei, auf welchem Weg dieser Austausch stattgefunden hat. «Wir wissen nicht, ob die Eichhörnchen die Menschen ansteckten oder ob Menschen die Erkrankung zu den Tieren brachten», so Schünemann.

Berührungspunkte gab es im Mittelalter jedenfalls einige: Einerseits durch

den Pelzhandel, der insbesondere durch die Königshäuser florierte. So wurden im 11. und 12. Jahrhundert unter anderem Mäntel aus dem Fell der Nagetiere hergestellt. Andererseits gab es auch Eichhörnchen als Haustiere. So wissen die Forschenden unter anderem von Nonnenklöstern, in denen die Tiere gehalten wurden.

## Genanalyse aus 20 Milligramm

Für ihre Untersuchung konzentrierten sich die Forschenden auf die Stadt Winchester im Süden Englands. Dort gibt es dank archäologischer Fundstätten genügend Material für die Genanalysen: die menschlichen Überreste stammen aus einem Leprosarium, einer Pflegeeinrichtung speziell für Leprakranke. Die mittelalterlichen Eichhörnchen konnten sie dank Hand- und Fussknochen untersuchen, die an einer früheren Kürschnerwerkstatt gefunden wurden. «Wir haben die Genanalysen an den winzigen Hand- und Fussknochen der Eichhörnchen durchgeführt, die zwischen 20 und 30 Milligramm schwer sind. Viel Material gibt es da nicht», erklärt Christian Urban, Erstautor der Studie.

Für die Forschenden sind die Ergebnisse besonders wichtig im Hinblick



Europäisches Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*)  
Bild Matti Parkkonen

auf die künftige Bekämpfung von Lepra. Denn bis heute ist nicht vollends geklärt, wie sich die Krankheit verbreitet. «Mit unserem One Health-Ansatz, versuchen wir mehr über die Rolle der Tiere bei der Ausbreitung der Krankheit in der Vergangenheit herauszufinden», sagt Schünemann.

«Indem wir alte tierische und menschliche Stämme direkt vergleichen, können wir potenzielle Übertragungseignisse im Laufe der Zeit rekonstruieren und damit Rückschlüsse auf das langfristige zoonotische Potential der Krankheit ziehen.»

Die Ergebnisse sind auch für heute relevant, da Tiere als Wirte von Lepra noch immer sehr wenig Beachtung finden, auch wenn sie für das Verständnis der gegenwärtigen Persistenz der Krankheit, trotz aller Ausrottungsversuche, von Bedeutung sein könnten. ◆

# Unterirdisches Leben: Wühlen, graben, buddeln in der Urzeit

Ein Forschungsteam um Erstautor Dr. Lorenzo Marchetti vom Museum für Naturkunde Berlin hat erstmals das Grabverhalten von Wirbeltieren aus dem langen Zeitraum von Devon bis Trias untersucht. Sie lebten also vor etwa 400 bis 200 Millionen Jahren – auch unterirdisch. Einige der untersuchten Fossilien wurden im Rahmen des laufenden BROMACKER-Forschungsprojekts entdeckt. Die Erforschung grabender Wirbeltiere der Fossilagerstätte im Thüringer Wald lässt über Vergleiche mit anderen Funden weltweit Schlussfolgerungen über Ursprung und frühe Evolution des Grabverhaltens von Wirbeltieren zu. Sie liefert ausserdem neue Erkenntnisse über den klimatischen Wandel auf unserer Erde.

Die Fähigkeit, unter der Erde zu leben, ist unter kontinentalen Wirbeltieren heute weit verbreitet. Das Wissen um den Ursprung und die frühe Evolution grabender Wirbeltiere sowie die Architektur und Funktion der von ihnen gegrabenen Höhlen leistet einen wichtigen Beitrag zu unserem Verständnis der Evolution des Lebens auf der Erde.

In Devon und Karbon dienten Erdhöhlen wahrscheinlich in erster Linie dazu, sich in Hitzeperioden zurückzuziehen und in eine Art Trockenschlaf zu verfallen (Ästivation). Bisher waren die Belege für grabende Wirbeltiere auf europäische und nordamerikanische Fundorte beschränkt.

Früheste Belege – dazu gehören Skelettanpassungen an das Graben sowie fossile Grabbauten – gibt es bei Lungenfischen (Dipnoi) seit dem Devon (vor ca. 400 Millionen Jahren) und bei kleinen spezialisierten Landwirbeltieren (der Gruppe Recumbirostra) seit dem Karbon (vor ca. 320 Millionen Jahren).

Im Perm (vor ca. 295 Millionen Jahren) entwickelten weitere Gruppen der Landwirbeltiere wie diapside Reptilien und Synapsiden (Säugetierverwandte) die Fähigkeit zum Graben. Unterirdische vertikale und horizontale Höhlen wurden als permanenter Unterschlupf oder zur Fortpflanzung genutzt. Im Perm kam es zu einer grösseren räumlichen Verbreitung der grabenden Wirbeltiere – besonders



**Kratzspuren aus der Tambach-Formation in Deutschland, frühes Perm.**  
© Lorenzo Marchetti, Museum für Naturkunde Berlin

auch solcher mit mittleren Körpergrößen – sowie zu einer Zunahme der Häufigkeit und Komplexität der Höhlen. Dieser Trend geht mit einer Klimaerwärmung und der Ausbreitung warmer und trockener Lebensräume noch vor dem grossen klimatischen Umbruch und Massenaussterbeereignis am Ende des Perms einher.

Nach dem Massenaussterben am Ende des Perms wurden Spuren von grabenden Wirbeltieren zu einem häufigen und weit verbreiteten Merkmal kontinentaler Lebensräume, so zum Beispiel von Auengebieten, wo sie wahrscheinlich als Folge der sich verändernden Flussläufe nun oft erhalten blieben.

In der Trias wurde das Grabverhalten

bei noch mehr Gruppen nachgewiesen, neben den verschiedenen überlebenden Gruppen der Säugetierverwandten sind unter anderem kleinen Urreptilien (Procolophonidae) und Amphibien (Temnospondyli) zu nennen. Die ersten komplexen Höhlen, die eindeutig als dauerhafte Unterschlupfmöglichkeiten genutzt wurden, traten bereits in der frühen Trias vor ca. 250 Millionen Jahren auf. Es gibt Hinweise auf eine gemeinsame Nutzung von Höhlen durch verschiedene Wirbeltiergruppen. Grabende Landwirbeltiere hatten zudem einen zunehmenden Einfluss auf die Gestalt, Vielfältigkeit und Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen und ihre Stoffkreisläufe. Sie wirkten also als sogenannte «Ökosystem-Ingenieure». ◆

# Vulkanismus als Treiber des Klimas in der «Karnischen Krise»

Nikolett Kertész-Schenk Presse & Öffentlichkeitsarbeit Naturhistorisches Museum Wien

**Neue Forschungen zur sogenannten «Karnischen Krise» von einem Team unter Alexander Lukeneder, Paläontologe am Naturhistorischen Museum Wien, zeigen erstaunliche Entwicklungen um einen globalen Klimawandel der Triaszeit auf. Umfangreiche geochemische und geophysikalische Daten entschlüsseln eine der grössten Umweltkatastrophen der Erdgeschichte, die «Karnische Krise». Ein Klimawandel vor 233 Millionen Jahren führt zu einem weltweiten Massensterben in den Meeren des Erdmittelalters.**

## Die Karnische Krise

Zwei Millionen Jahre (234-232 Millionen Jahre) dauerte die globale «Karnische Krise» an, deren Auswirkungen in den Gesteinen des Reiflinger Beckens in der Umgebung von Lunz am See überliefert wurden. Gewaltiger Vulkanismus in Kanada und den nördlichen USA führte dort zur Ablagerung einer mehr als tausend Meter dicken Schicht aus Basalt. Der damit verbundene enorme CO<sub>2</sub>-Ausstoss in die Atmosphäre veränderte das Klima. Die späte Triaszeit war durch ein Treibhausklima mit monsunartigen Niederschlägen geprägt, was zu vermehrtem Schlammeintrag in den Tethys-Ozean führte. Die Riffe erstickten, Karbonat-Plattformen starben ab und am Meeresboden wurde der Sauerstoff knapp, Todeszonen bildeten sich. Konservat-Lagerstätten mit besonders guter Erhaltung der eingebetteten Fossilien konnten unter diesen Bedingungen entstehen. Neben Ammoniten, Tintenfischen, Muscheln, Schnecken, Krebsen, Meeresasseln und Borstenwürmern kann man auch ungewöhnlich gut erhaltene und extrem seltene Raritäten wie fliegende Fische, den Quastenflosser *Coelacanthus* oder den Lungenfisch *Tellerodus* entdecken. Das Meer des Reiflinger Beckens wurde umringt von ersten Inselgruppen, auf welchen sich unter feuchten und warmen Bedingungen erste Wälder aus Koniferen wie *Voltzia* bildeten. Die Nähe zu Süsswasser bestätigen auch zusätzlich eingeschwemmte

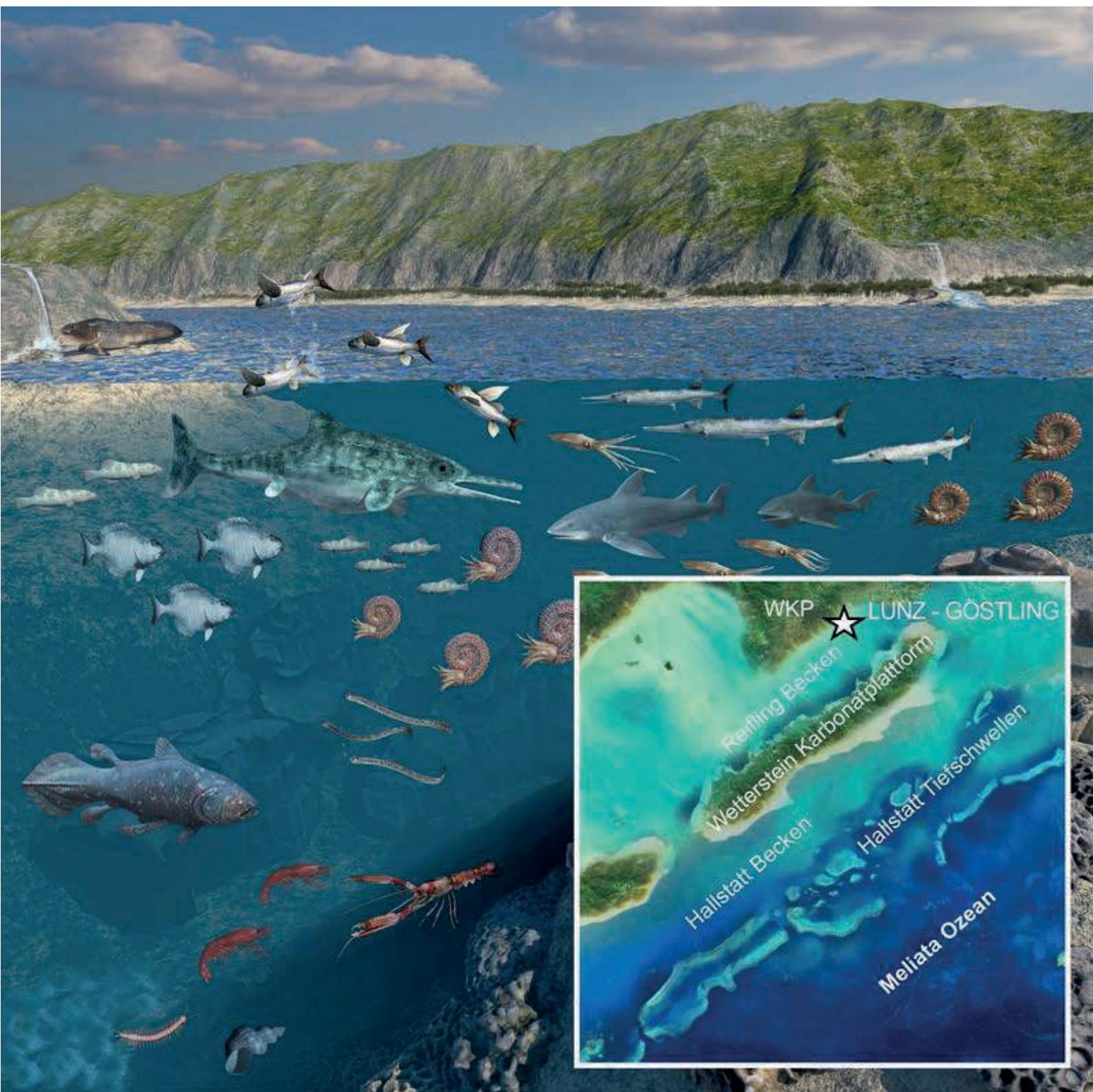
Reste von diversen Landpflanzen und Funde von zahlreichen Blattfusskrebse der Gattung *Euestheria*. Die unter dem Namen «Karnische Krise» bekannte Phase kann in Österreich lediglich in einer schmalen geologischen Zone beobachtet werden. Sie erstreckt sich vom niederösterreichischen Mödling im Osten bis in die nördliche Steiermark bei Grossreifling, also bis in das Gebiet des Natur- und UNESCO Geoparks Steirische Eisenwurzten, im Westen. Die grosse Diversität der entdeckten Fauna in den Konservat-Lagerstätten um Lunz am See sowie die fantastische Erhaltung erlauben es, die Umwelt der späten Triaszeit zu erforschen und neue Erkenntnisse über Umweltbedingungen, Nahrungsketten und die Räuber-Beute-Verhältnisse dieser Zeit zu gewinnen. Bei winzigen Krebsen beginnend, reichte die Nahrungskette über kleinere Fische bis hin zu räuberischen Tintenfischen und Ammoniten, die wiederum von grösseren Raubfischen gejagt wurden. Ichthyosaurier waren die Spitzen-Prädatoren dieses Ökosystems im Reiflinger Becken der späten Triaszeit.

## Moderne Forschung

Ein internationales Team um Alexander Lukeneder vom NHM Wien, Petra Lukeneder (Universität Wien), Reinhard Sachsenhofer (Montanuniversität Leoben), Manuel Rigo (Universität Padua) sowie Guido Roghi (Nationaler Forschungs-Rat Padua) erforschen

seit Jahren eine der grössten Umweltkatastrophen der Erdgeschichte. Dabei wurden vielfältige Untersuchungen an Gesteinen und Fossilien durchgeführt sowie modernste Analysemethoden angewandt. Makrofossilien wie Ammoniten, Tintenfische und Fische wurden ebenso wie auch Vertreter der Flora untersucht. Zusätzlich wurden die Pollen-Vergesellschaftungen und deren Wandel über die Dauer der «Karnischen Krise» analysiert. Es zeigt sich eine Umstellung von rein marinen Gegebenheiten zu von Süsswasser beeinflussten Bedingungen mit verstärktem Auftreten von Überschwemmungsgebieten und Sumpfland mit Pionier-Vegetation.

Auf Grundlage von Mikrofossilien und geochemischen sowie geophysikalischen Untersuchungen ergibt sich ein detailliertes Bild der Umwelt vor 233 Millionen Jahren in den österreichischen Kalkalpen. Die revidierte Bestimmung der Ammoniten und die Analyse winziger Zähne von Fischen erlauben eine präzise Alterseinstufung. Die Gesteinsabfolgen in den Kalkalpen Österreichs sind mit gleichaltrigen Ablagerungen des gesamten Tethys-Raumes vergleichbar. Der starke Eintrag von CO<sub>2</sub> durch Vulkanismus änderte die globale Zusammensetzung der Kohlenstoffisotope. Diese chemische Spur des globalen Treibhausklimas lässt sich auch in den Gesteinen bei Lunz am See nachweisen. Geophysikalische Messungen an den unterschiedlichen Gesteinen zeigen



**Ökosystem späte Triaszeit © NHM Wien, A. Lukeneder - 7reasons, M. Harzhauser**

eindeutig einen Anstieg strahlender Partikel und der magnetisierbaren Minerale während der «Karnischen Krise» sowie eine Änderung in der Zusammensetzung der Tonminerale. Der höhere Anteil dieser Partikel zeigt einen durch vermehrten Niederschlag erhöhten Eintrag von Verwitterungsprodukten und organischen Resten von Landpflanzen vom umgebenden Land in das Meeres-Becken an. Biomarker – chemische Substanzen im Sediment, die von ehemaligen Organismen stammen – deuten darauf hin, dass in die-

ser feuchteren Phase die organische Substanz vermehrt von Landpflanzen stammt, also in das Reiflinger Becken eingeschwemmt wurde. Die Umweltbedingungen wandelten sich. Dieser Teil des Tethys-Ozeans wurde abgeschnürt und sauerstoffarme, lebensfeindliche Bedingungen breiteten sich am Meeresboden aus. Das vom Land eingeschwemmte Material veränderte den Wasserchemismus nachhaltig. Schon lange fiel den Geologen die Abfolge von helleren Reiflinger Kalken zu dunklen Göstlinger Kalken auf, die

schließlich von fein laminierten Reingrabener Schichten überlagert wurden. Nun kann dieser Wechsel mit den sich ändernden Klimabedingungen erklärt werden. In der Hochphase der «Karnischen Krise» entstanden die fein geschichteten Reingrabener Schichten mit ihrem ungewöhnlichen Fossilreichtum. Im sauerstofffreien Schlamm gab es keine Aasfresser, welche die abgestorbenen Organismen fressen konnten. Am Meeresboden und im Sediment war nun kein Leben mehr möglich. ◆

# Mit kosmischer Strahlung die Vergangenheit erhellen

Forschenden der Universität Bern ist es erstmals gelungen, eine über 7'000 Jahre alte prähistorische Siedlung früher Bauern im Norden Griechenlands jahrgenau zu datieren. Dafür kombinierten sie Jahrringmessungen an Gebäudeteilen aus Holz mit dem plötzlichen Anstieg von Partikeln aus kosmischer Strahlung im Jahr 5259 v. Chr. Damit wird ein verlässlicher chronologischer Fixpunkt für viele weitere archäologische Fundstellen Südosteuropas geliefert.

In der Archäologie spielt die Datierung von Fundobjekten eine zentrale Rolle. Immer gilt es herauszufinden, wie alt ein Grab, eine Siedlung oder ein einzelner Gegenstand ist. Erst seit wenigen Jahrzehnten ist es möglich, sichere Altersbestimmungen für Funde aus prähistorischer Zeit vorzunehmen. Dafür kommen zwei Methoden zum Einsatz: die sogenannte Dendrochronologie, die die Datierung auf Basis von Jahrringkalendern der Bäume ermöglicht, und die Radiokarbondatierung, welche das ungefähre Alter der Fundstücke mit dem Zerfall des in den Baumringen enthaltenen radioaktiven Kohlenstoffisotops 14-C berechnen kann.

Einem Team unter Leitung des Instituts für Archäologische Wissenschaften der Universität Bern ist es nun gelungen, Bauhölzer der archäologischen Fundstelle Dispilio in Nordgriechenland – wo eine jahrgenaue Datierung bisher nicht möglich war – verschiedenen Hausbauaktivitäten zwischen 5328 und 5140 v. Chr. präzise zuzuordnen. Die Forschenden machten sich dabei



**Prof. Dr. Albert Hafner (li)** ist Ordentlicher Professor für Prähistorische Archäologie am Institut für Archäologische Wissenschaften der Universität Bern. Er leitet eine Forschungsgruppe des Berner Oeschger Centre for Climate Change Research und ist Co-Direktor des ERC Synergy Grants «*Exploring the dynamics and causes of prehistoric land use change in the cradle of European farming (EXPLO)*». © Universität Bern, Adrian Moser

**Andrej Maczkowski, M.A. (re)** ist Doktorand an der Universität Bern im Rahmen des ERC Synergy Grants für das Projekt EXPLO. Bild: zvg

den Niederschlag energetischer Partikel zunutze, die sicher in das Jahr 5259 v. Chr. datiert werden können.

## Jahrringkalender und die 14C-Methode haben Grenzen

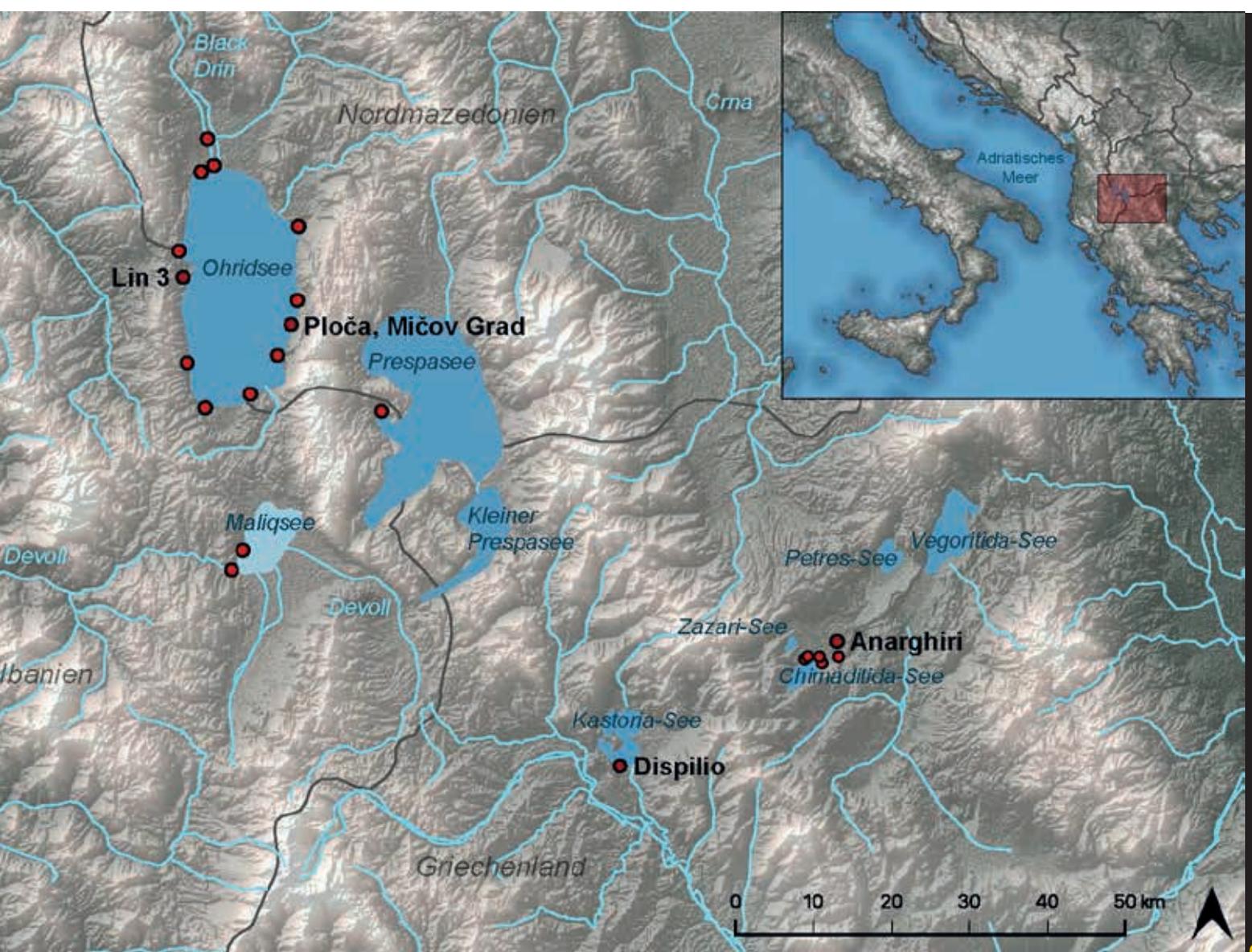
Die Dendrochronologie verwendet charakteristische Muster von breiten und schmalen Jahrringen im Holz, die durch klimatische Bedingungen beeinflusst werden. So kann ein Holzobjekt durch den Vergleich der Jahrringbreiten mit bereits bestehenden Standard- oder Regionalchronologien datiert werden. «In Mitteleuropa gibt es einen solchen Jahrringkalender, der heute knapp 12'500 Jahre in die Vergangenheit zurückreicht – in das Jahr 10'375 v. Chr. Dieser Kalender gilt aber nur für bestimmte Regionen. Für die Mittelmeerregion fehlt ein durchgehender Kalender», sagt der Erstautor

der Studie, Andrej Maczkowski vom Institut für Archäologische Wissenschaften der Universität Bern.

Deshalb müssen die dendrochronologischen Datierungen aus dieser Region mit Hilfe der Radiokarbondatierung 'schwimmend' eingeordnet werden. Solange ein Baum lebt, nimmt er durch Photosynthese das in der Erdatmosphäre enthaltene radioaktive Isotop 14-C (Radiokarbon) auf. Stirbt er ab, nimmt er kein weiteres 14-C mehr auf; das Isotop zerfällt mit einer Halbwertszeit von 5730 Jahren. Mit einem Labormessverfahren kann dann ermittelt werden, wie viel 14-C noch in einem bestimmten Baumring enthalten ist und so über die bekannte Halbwertszeit der ungefähre Todeszeitpunkt des Baums berechnet werden. «Die Genauigkeit solcher Einordnungen liegt allerdings im besten Fall im



Die prähistorische Fundstelle von Dispilio befindet sich am Kastoria-See in Nordgriechenland. Im Hintergrund ist die Stadt Kastoria zu sehen. Unten, in der Bildmitte, steht die moderne Rekonstruktion eines prähistorischen Pfahlbaus. © Uni Bern, Marco Hostettler



**Prähistorische Seeufersiedlungen aus der Zeit von 5700 bis 500 v. Chr. in Albanien, Griechenland und Nordmazedonien.**  
 © Universität Bern, Bild: Andrea Bieri

Bereich von Dekaden», sagt Maczkowski. «Bis vor kurzem galt deshalb die Meinung, dass jahrgenaue dendrochronologische Datierungen nur möglich sind, wenn ein durchgehender regionaler Jahrringkalender zur Verfügung steht, was für prähistorische Zeitabschnitte weltweit nur in drei Regionen der Fall ist: dies sind der Südwesten der USA, das nördliche Alpenvorland und England/Irland», erklärt Albert Hafner, Professor für Prähistorische Archäologie an der Universität Bern und Letztautor der Studie.

### **Paradigmenwechsel dank japanischer Physikerin**

2012 zeichnete sich eine Lösung des Problems ab: die japanische Physikerin Fusa Miyake entdeckte, dass ein massiver Zustrom kosmischer Strahlung, vermutlich aufgrund von Sonneneruptionen, einen starken Anstieg des <sup>14</sup>C-Ge-



**Das Pfahlfeld der Fundstelle von Dispilio. Knapp 800 Pfähle, mehrheitlich aus Wacholder- und Eichenholz, wurden beprobt und dendrochronologisch gemessen. Diese Daten bilden die Basis für die hochpräzise Datierung dieser Fundstelle. Dispilio ist die erste jahrgenau datierte archäologische Stätte, die mit Hilfe des Miyake Ereignisses von 5259 n. Chr. datiert wurde.** © Dispilio Excavation Archive



**Mikroskopische Aufnahme der Baumringe, in denen das Miyake-Ereignis von 5259 v. Chr. festgestellt wurde. Der «Ereignisring» befindet sich direkt unter dem Ring, der eine Reihe von Doppelpunkten aufweist. Für das bloße Auge unterscheidet sich der «Ereignisring» in keiner Weise von den anderen Ringen, da das Miyake-Ereignis die Anatomie der Bäume nicht beeinflusst hätte. Die Breite der Rasierringe (re) beträgt 1,8 cm.**  
 © Universität Bern, Andrej Maczkowski

halts in der Atmosphäre verursachen kann, der sich in Baumringen der jeweiligen Jahre niederschlägt. Auf Basis von Jahrringkalendern können diese starken Anstiege genau datiert werden, und

weil sie globale Ereignisse sind, sind sie gerade in Regionen ohne durchgehende Jahrringchronologien wichtige Ankerpunkte. «Miyake erkannte erste Ankerpunkte dieser Art und leitete damit einen Paradigmenwechsel in der prähistorischen Archäologie ein», sagt Albert Hafner. Heute sind ein Dutzend dieser Miyake-Ereignisse bis 12'350 v. Chr. bekannt, die zwei wichtigen Ereignisse 5259 und 7176 v. Chr. wurden erst 2022 von Forschenden der ETH Zürich entdeckt.

### Miyake-Ereignis ermöglicht Datierung in Dispilio

Dem Forschungsteam des EXPLO-Projekts unter Leitung der Universität Bern (siehe Box) ist es mit der Untersuchung von 787 Bauhölzern aus der archäologischen Fundstelle Dispilio am nordgriechischen Orestida-See gelungen, eine 303 Jahre umfassende Jahresring-Chronologie aufzubauen, die im Jahr 5140 v. Chr. endet. Die ermittelten Siedlungsphasen belegen verschiedene Hausbauaktivitäten über 188 Jahre hinweg zwischen 5328 und 5140 v. Chr. Möglich ist diese präzise Datierung, weil sich ein bekanntes Miyake-Ereignis von 5259 v. Chr. in diesem Zeitraum befindet.

Mit zahlreichen Radiokarbondatierungen von einzelnen definierten Jahrringen konnte von Forschenden der ETH Zürich ein rascher Anstieg des Radiokarbonegehalts in dieser Zeit erkannt werden. Es ging also darum, diesen Peak, der sich in Jahrringkurven von sibirischen Lärchen, amerikanischen Kiefern und europäischen Eichen global niederschlägt, an der Jahrringkurve aus dem griechischen Dispilio zu reproduzieren und mit dem Ankerpunkt 5259 v. Chr. zu verbinden. «Der Balkan ist damit die erste Region weltweit, die vom erwähnten Paradigmenwechsel profitiert und unabhängig von einem durchgehenden Kalender erfolgreich absolute Datierungen ermitteln kann», so Albert Hafner. Andrej Maczkowski ergänzt: «Wir rechnen damit, dass sich nun in rascher Folge weitere Chronologien der Region aus diesem Zeitraum mit der «Dispilio-Chronologie» verbinden lassen. Damit ist der Weg für den Aufbau einer regionalen Dendrochronologie für den südlichen Balkan offen.» Im Balkan finden sich die ältesten Seeufer-siedlungen Europas, deren Fundstellen bis auf kurz nach 6000 v. Chr. datiert werden. Diese Region spielte bei der Ausbreitung der Landwirtschaft in Europa eine Schlüsselrolle.

## Die Vergangenheit mit kosmischer Strahlung beleuchten

Forscher der Universität Bern haben es geschafft, eine 7000 Jahre alte prähistorische Siedlung in Nordgriechenland genau zu datieren. Sie haben Jahrringmessungen an Holzteilen der Gebäude mit einem Anstieg kosmischer Strahlung im Jahr 5259 v. Chr. kombiniert. Damit haben sie einen festen zeitlichen Bezugspunkt für viele archäologische Fundstellen in Südosteuropa geschaffen.

In der Archäologie ist es wichtig zu wissen, wie alt ein Fund ist. Früher war es schwierig, das Alter prähistorischer Funde genau zu bestimmen. Heute gibt es zwei Methoden dafür: die Dendrochronologie, bei der die Jahrringe von Bäumen untersucht werden, und die Radiokarbondatierung, bei der der Zerfall des radioaktiven Kohlenstoffs <sup>14</sup>C gemessen wird.

Ein Team der Universität Bern hat Bauhölzer der Fundstelle Dispilio in Nordgriechenland genau datiert. Dabei haben sie den Anstieg kosmischer Strahlung im Jahr 5259 v. Chr. genutzt. Diese Methode hat gezeigt, dass in dieser Zeit verschiedene Bauaktivitäten stattfanden.

Die Dendrochronologie vergleicht die Jahrringe von Bäumen mit existierenden Kalendern. Doch solche Kalender gibt es nicht überall. Für den Mittelmeerraum fehlt ein durchgehender Jahrringkalender. Deshalb müssen die Ergebnisse dort mit der Radiokarbondatierung ergänzt werden. Ein grosser Fortschritt kam 2012 durch die japanische Physikerin Fusa Miyake. Sie entdeckte, dass ein starker Anstieg von kosmischer Strahlung den <sup>14</sup>C-Gehalt in der Atmosphäre erhöhen kann. Die-

se Ereignisse können genau datiert werden und helfen auch in Regionen ohne Jahrringkalender.

Das Forschungsteam aus Bern konnte eine Chronologie für Dispilio erstellen, die bis 5140 v. Chr. reicht. Sie fanden heraus, dass die Siedlung über 188 Jahre hinweg genutzt wurde. Dank des Miyake-Ereignisses von 5259 v. Chr. konnte eine genaue Datierung durchgeführt werden.

Der Balkan ist nun die erste Region, die unabhängig von einem Kalender genaue Datierungen ermöglicht. Weitere Chronologien werden folgen und eine regionale Dendrochronologie für den südlichen Balkan aufbauen. Der Balkan spielt eine wichtige Rolle bei der Verbreitung der Landwirtschaft in Europa. ◆

# Bis zu 40'000 Jahre alte Mammutknochen in Weinkeller entdeckt

In einem niederösterreichischen Weinkeller hat ein Winzer bis 30'000 bis 40'000 Jahre alte Mammutknochen entdeckt. Es ist der bedeutendste Fund dieser Art seit mehr als 100 Jahren. Forscher der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, die die Knochen jetzt bergen, sprechen von einer archäologischen Sensation.

Bei Umbauarbeiten in seinem Weinkeller in Gobelsburg im Bezirk Krems entdeckte Andreas Pernerstorfer einen ganz besonderen Schatz: Er stieß auf riesige Knochen, die sich als steinzeitliche Mammutknochen herausstellten. Er meldete den Fund dem Bundesdenkmalamt, das ihn an das Österreichische Archäologische Institut der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) verwies.

## Knochen von drei verschiedenen Mammuts

Seit Mitte Mai haben Archäologen der ÖAW nun mehrere Schichten von Mammutknochen freigelegt. Die dort entdeckten Steinartefakte und Holzkohlefunde deuten darauf hin, dass die Funde zwischen 30'000 und 40'000 Jahre alt sind, so die Archäologen Thomas Einwögerer und Hannah Parow-Souchon von der ÖAW. Sie gehen von einer «bedeutenden Knochenlage» aus, die Überreste von mindestens drei verschiedenen Mammuts enthält.

«Eine so dichte Knochenlage von Mammuts ist selten», sagt Hannah Parow-Souchon, die die Ausgrabung leitet. «Es ist das erste Mal, dass wir in Österreich so etwas mit modernen Mitteln untersuchen können.»



Das Team der ÖAI-Forschungsgruppe «Quartärarchäologie» bei der Freilegung der Knochenlage © ÖAW-ÖAI/H. Parow-Souchon



«Rippenmikado» bei der Freilegung durch ÖAI-Archäologe Marc Händel © ÖAW-ÖAI/H. Parow-Souchon

## Fundort vermutlich Todesort der gewaltigen Tiere

Vergleichbare Funde wurden in Österreich zuletzt vor 150 Jahren, ebenfalls im Bezirk Krems, gemacht. Damals wurde in einem angrenzenden Keller in Gobelsburg eine mächtige Knochenschicht sowie Kulturschichten mit Feuersteinartefakten, Schmuckfossilien und Holzkohle entdeckt. Bei der dortigen Ausgrabung wurden die betroffenen Keller vollständig ausgeräumt, auch andere Vergleichsfundstellen in Österreich und im angrenzenden Ausland wurden zumeist vor mindestens 100 Jahren gegraben und sind für die moderne Forschung grossenteils verloren.

Der Fund in Gobelsburg wirft jedenfalls viele spannende Fragen auf, etwa wie Steinzeitmenschen diese gewaltigen Tiere jagen konnten. Denn: «Wir wissen, dass Menschen Mammuts gejagt haben, aber wir wissen noch immer wenig darüber, wie sie das gemacht haben», so ÖAW-Forscherin Parow-Souchon. Dass Knochen von drei verschiedenen Mam-

muts gefunden wurden, erklärt die Archäologin so: «Der Fundort könnte der Ort des Todes der Tiere sein. Menschen könnten sie dorthin getrieben und ihnen eine Falle gestellt haben.»

Der Fund wird aktuell von den Forschern noch untersucht, in weiterer Folge wird er dem Naturhistorischen Museum Wien übergeben, wo die Restaurierung der Knochen erfolgen soll. Die Finanzierung der Grabungen erfolgte durch das Bundesdenkmalamt und das Land Niederösterreich. ◆



Thomas Einwögerer und Hannah Parow-Souchon bei der Vorbereitung der Knochen für die Bergung © Yannik Merkl

# Tödliche Holzfallen des römischen Militärs erstmals im Originalzustand zu sehen

*Ebru Esmen* Arbeitsbereich Kommunikation Leibniz-Zentrum für Archäologie (LEIZA)

**Nach dem erfolgreichen Abschluss archäologischer Forschungskampagnen zu zwei römischen Militärlagern bei Bad Ems sind die Funde und Befunde am 26. Februar 2024 in Mainz der Öffentlichkeit präsentiert worden. Zum ersten Mal ist es den Forschenden gelungen, angespitzte Holzpfähle aus einem römischen Verteidigungsgraben (1. Jh. n. Chr.) nahezu unbeschadet zu bergen. Bislang war diese Wehrtechnik und potenziell tödliche Falle für Angreifende nur durch schriftliche Quellen bekannt: Nun konnten solche Pfähle erstmals archäologisch geborgen und in den spezialisierten Restaurierungslaboren des Leibniz-Zentrums für Archäologie (LEIZA) untersucht werden.**

«Im inneren Spitzgraben des Kleinkastells haben wir die angespitzten Holzpfähle in einem Verteidigungssystem gefunden. Bemerkenswert ist, dass die Funde in ihrem ursprünglichen funktionalen Konstruktionskontext erhalten geblieben sind. Die aussergewöhnlich gute Erhaltung der Holzobjekte und die sehr gut erhaltenen und geborgenen Stoffreste aus dieser Zeit sind vor allem der dauerhaften Stau-nässe zu verdanken. Solche Annäherungshindernisse wurden bereits von antiken Autoren wie Caesar beschrieben, aber erstmals gelang hier im gesamten Römischen Reich der archäologische Nachweis solcher *pila fossata*», so beschreibt der Archäologe Prof. Dr. Markus Scholz von der Goethe-Universität Frankfurt a.M. die Fundsituation.



**Freilegung der Holzpfähle (*pila fossata*)  
© F.Auth, Goethe-Universität Frankfurt am Main**

## Eine kleine Sensation für die Archäologie

Die 23 Holzfunde sind 2019 für die nächsten 2,5 Jahre den spezialisierten Laboren des LEIZA zur Konservierung und Restaurierung überlassen worden. «Diese ungewöhnlich gut erhaltenen archäologischen Funde verdanken wir vor allem dem sauerstoffarmen Feuchtboden, der von dichten Sedimentschichten bedeckt war. In meiner 35-jährigen Berufstätigkeit hatte ich es noch nie mit so festaufsitzen-den Sedimentauflagen zu tun», beschreibt Markus Wittköpper, Experte für Nassholzkonservierung im LEIZA, seinen ersten Eindruck. Die Generaldirektorin des LEIZA Univ.-Prof. Dr.

Alexandra W. Busch ergänzt: «Diese auf den ersten Blick unscheinbaren Holzpfähle aus den Militärlagern bei Bad Ems sind für die Archäologie eine kleine Sensation, über die sich die Spezialistin für das römische Militär in mir besonders freut. So bin ich auch persönlich sehr stolz darüber, dass die Labore zur Restaurierung und Konservierung am LEIZA wieder einmal ihre einzigartige Expertise einbringen konnten, um die Holzfunde dauerhaft zu erhalten.»

## Mehrere Hektar grosse römische Militärlager mit Platz für über 3000 Mann

Die Spuren der zwei römischer Mili-

tärlager, die für wenige Jahre um die Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. besetzt waren, sind im Rahmen des drei Jahre laufenden wissenschaftlichen Projekts zwischen 2017 und 2019 aufgedeckt worden. Die Auswertungen konnten 2023 abgeschlossen werden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit stehen die Lager in Zusammenhang mit der Suche nach Silberadern unter dem römischen Statthalter Curtius Rufus, die durch den römischen Historiker Tacitus überliefert wurde. Das grössere der beiden Lager, mit einer Fläche von etwa 8 Hektar, bot Platz für 3000 Mann. Es war mit Spitzgräben, einem Erdwall und hölzernen Türmen befestigt. Diese Entdeckung wurde erst im Jahr 2016 durch den ehrenamtlichen

Denkmalpfleger Jürgen Eigenbrod gemacht.

Bislang galt das Areal im Wald auf dem «Blöskopf» aufgrund seiner Lage oberhalb der Bad Emser Silberbergwerke und in der Nachbarschaft historischer Abbauspuren (Pingenfelder) seit dem 19. Jahrhundert als römisches Hüttenwerk. Aufgrund seiner Nähe zum Limes wurde es in das 2. bis 3. Jahrhundert datiert. Nach den Prospektionen und Ausgrabungen zwischen 2018 bis 2019 fanden die Forschenden heraus, dass es sich um ein ca. 0,1 Hektar grosses Kleinkastell handelt, welches um 50 n. Chr. offenbar der Kontrolle eines römischen Bergbaureviere diente. Im Inneren dieses Kleinkastells befindet sich einer der zweitältesten Steinbauten rechts des Rheins, der als zentraler Wehrbau in der Anlage identifiziert werden konnte.

### Gebündelte Expertise verschafft fundierten Blick in die Zeit des Römischen Reichs

Dr. Heike Otto, Generaldirektorin Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz freut sich: «Es ist selten, dass ein so fundierter Blick in die Zeit des Römischen Reiches möglich wird. Ich möchte allen an diesem Projekt beteiligten Expertinnen und Experten aus zahlreichen Disziplinen herzlich danken und



Visualisierung des Grabens

© Karlheinz Engemann, Goethe-Universität Frankfurt am Main

die Publikation zum Thema wärmstens empfehlen.» Das Buch «Die frühkaiserzeitlichen Militäranlagen bei Bad Ems im Kontext des römischen Bergbaus» präsentiert die Ergebnisse der mehrjährigen Forschungskoope- ration zwischen der Generaldirektion

Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, der Goethe-Universität Frankfurt a. M., der Gesellschaft für Archäologie an Mittelrhein und Mosel, der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, der HTW Berlin und dem Leibniz-Zentrum für Archäologie in Mainz. ◆

## Stachelbeinig durch den Steinkohlewald

*Dr. Gesine Steiner* Pressestelle Museum für Naturkunde - Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung

**Douglassarachne acanthopoda** stammt aus der berühmten Fundstelle Mazon Creek in Illinois, USA, und ist etwa 308 Millionen Jahre alt. Dieses Spinnentier zeichnet sich durch seine bemerkenswert robusten und stacheligen Beine aus, sodass es ganz anders ist als alle anderen bekannten lebenden oder ausgestorbenen Spinnentiere. Beschrieben wird es nun von den Forschern Jason Dunlop vom Museum für Naturkunde Berlin und von Paul Selden von der University of Kansas und dem Natural History Museum of London.

Vor mehr als 300 Millionen Jahren krochen allerlei Spinnentiere in den Steinkohlewäldern des Karbons Nordamerikas und Europas umher. Dazu gehörten bekannte Formen wie Spinnen, Weberknechte und Skorpione, aber auch exotische Tiere, die heute

in wärmeren Regionen vorkommen, wie Geisselspinnen und Geisselskorpione. In den Steinkohlewäldern waren Spinnen eine eher seltene Gruppe. Darunter waren – neben primitiven Formen – auch Spinnentieren, die heute längst ausgestorben sind.

Douglassarachne acanthopoda ist ein besonders eindrucksvolles Beispiel für eine dieser ausgestorbenen Formen. Die sehr stacheligen Beine des 1,5 cm grossen Fossils erinnern an einige moderne Weberknechte. Der Körperbau unterscheidet sich jedoch

deutlich von dem eines Weberknechtes oder einer anderen bekannten Spinnentiergruppe. Leider sind Details wie die Mundwerkzeuge nicht zu sehen, was die Einordnung zu den nächsten Verwandten erschwert. Wahrscheinlich ist, dass Douglassarachnae einer grösseren Gruppe angehört, zu der Spinnen, Geisselspinnen und Geisselskorpione gehören. Unabhängig von ihrer evolutionären Verwandtschaft scheinen diese stacheligen Spinnentiere aus einer Zeit zu stammen, als Spinnentiere mit einer Reihe verschiedener Körperbaupläne experimentierten. Einige davon starben später aus, möglicherweise während des sogenannten «Carboniferous Rainforest Collapse» (Zusammenbruch des Karbon-Regenwaldes). So wird die Zeit kurz nach

der Ära von Mazon Creek beschrieben, als die Steinkohlewälder abzustorben begannen.

Der Fossilienfundort Mazon Creek gibt einen der wichtigsten Einblicke in das Leben im späten Karbon und hat eine Vielzahl faszinierender Pflanzen und Tiere hervorgebracht. Das vorliegende Fossil wurde in den 1980er Jahren von Bob Masek in einer Ton-Eisenstein-Konkretion entdeckt. Der Gattungsname Douglassarachnae ist ein Andenken an die Familie Douglass, die das Exemplar freundlicherweise dem Field Museum of Natural History in Chicago zur wissenschaftlichen Untersuchung schenkte. Auf die einzigartigen und charakteristischen stacheligen Beine des Tieres bezieht sich *acanthopoda*. ◆



**Die versteinerte *Douglassarachnae acanthopoda*, die für ihre gepanzerten Stachelbeine bekannt ist, könnte Ähnlichkeit mit modernen Weberknechten haben, allerdings mit einem experimentelleren Körperbau.**  
Bildnachweis: Paul Selden

## Tsunami oder Opferritus?

### Wie 20 Kelten vor 2000 Jahren ums Leben kamen

**Bei Überresten einer Brücke im Drei-Seen-Land wurden uralte menschliche Skelette entdeckt. Eine Gruppe von Archäologinnen und Archäologen möchte wissen, was mit den Toten von Cornaux damals wirklich passiert ist.**

Knochen, Schädel und Balken in einem Flussbett – was war hier passiert? Wer waren diese Menschen? Und was war ihnen zugestossen? Diese Fragen werden seit 1965 kontrovers diskutiert: Damals entdeckte man während Bauarbeiten am Zihlkanal rund zwanzig Skelette bei den Überresten der keltischen Brücke von Cornaux/Les Sauges. Heute sind Forschende aus den Bereichen Archäologie, Anthropologie, Thanatologie, Biochemie und Genetik erneut in den Fall aus dem Drei-Seen-Land eingetaucht.



**Rekonstruktion der Brücke von Cornaux/Les Sauges von P. Roeschli.**  
© Laténium – Parc et musée d'archéologie de Neuchâtel

#### Das plötzliche Unglück gewinnt

Die Studie ist Teil einer internationalen Zusammenarbeit (siehe Kasten) zwischen der Universität Bern und Eu-

rac Research, dem Forschungsinstitut für Mumienforschung in Bozen. Ziel ist es, neue Erkenntnisse über die keltische Kultur in der Schweiz und in

Norditalien zu gewinnen. Da diese vorwiegend mündlich geprägt war, stammen die meisten schriftlichen Quellen von Julius Cäsar. «Weil diese

Erzählungen von einem militärischen Gegner kommen, sind sie nicht immer objektiv und vollständig», erklärt Zita Laffranchi, Postdoktorandin am Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern. «Indem wir uns auf archäologische Funde konzentrieren, geben wir denjenigen Menschen eine Stimme, über die nichts in den Geschichtsbüchern steht.» Mit ihrem Team führte die Wissenschaftlerin eine detaillierte bioarchäologische Untersuchung durch, um mehr über die dramatischen Geschehnisse bei der Holzbrücke von Cornaux/Les Sauges herauszufinden.

Denn es herrscht grosse Uneinigkeit darüber, was damals geschah. Eine These lautet, dass eine abrupte Überschwemmung oder ein Tsunami zum Einsturz der Brücke führte. Eine andere, dass es sich bei den Skeletten um Menschenopfer handelt – eine für die Kelten belegte Praxis, die häufig in Zusammenhang mit Wasser stand.

Zur Rekonstruktion der Tragödie führten die Forschenden vielfältige Analysen durch. Der gute Zustand der Fundstücke – in fünf Schädeln sind sogar noch Reste von Gehirn erhalten – spricht dafür, dass die Leichen nach dem Tod schnell unter Sedimenten begraben wurden. Vom Schädel bis zu den Beinen weisen die Skelette zudem zahlreiche Verletzungen auf, die auf starke Gewalteinwirkungen zurückgehen dürften. Im Gegensatz zu anderen europäischen Fundstätten, wo Menschenopfer nachgewiesen sind, wurden in diesem Fall keine absichtlich oder durch scharfe Gegenstände verursachten Verletzungen festgestellt. Diese Analysen stützen also die These eines Unglücks. Auch das Durcheinander von Knochen und Holzstücken weist darauf hin. Es könnte also gut sein, dass einst ein Tsunami die Brücke zum Einsturz brachte.

### **Vielleicht starben nicht alle gleichzeitig**

Chemische Untersuchungen einzelner Knochen und Zähne gaben den Forschenden schliesslich weitere Anhaltspunkte: Mit Radiokohlenstoffdatierungen konnten sie bestimmen, wann die Personen gelebt haben. Iso-

topenanalysen zeigten, was sie gegessen und wo sie gelebt haben. Bei der Hälfte der Skelette wurde zudem mit paläogenetischen Verfahren die DNS entschlüsselt.

Die Resultate belegen, dass es sich um mindestens 20 Personen handelt, die keine nahen familiären Verbindungen haben: ein Mädchen, zwei weitere Kinder und 17 zumeist junge Erwachsene, davon vermutlich 15 männliche. Diese demografische Einseitigkeit mit einer Mehrheit von jungen Männern könnte auf eine Gruppe geopferter Gefangener oder Sklaven hinweisen, aber auch auf einen Konvoi von Händlern oder Soldaten. Da nicht alle Radiokohlenstoffdatierungen eindeutig ausfielen, lässt sich zudem nicht mit Sicherheit sagen, ob alle Todesfälle zur gleichen Zeit eintraten und ob sie auch wirklich mit der Zerstörung der Brücke zusammenfielen. «Bei Berücksichtigung all dieser verschiedenen

Elemente lässt sich vermuten, dass sich in Cornaux ein heftiger, schneller Unfall ereignet hat», fasst Marco Millella, Forscher der Universität Bern und Co-Leiter dieses Projekts, zusammen. «Doch die Brücke hatte schon davor ein Leben. Sie könnte eine Opferstätte gewesen sein.» Es sei nicht auszuschliessen, dass sich einige Leichen bereits vor dem Unfall dort befanden. «Es muss nicht zwingend nur eine der beiden Thesen zutreffen.»

Das genaue Szenario der Ereignisse bei der Brücke von Cornaux/Les Sauges wird vermutlich ein Rätsel bleiben. «Bei dieser Art von Forschung untersuchen wir konkrete Personen und zeichnen ihr Leben nach. Das ist manchmal emotional», erzählt Laffranchi. «Aber im Grunde geht es darum, unser kulturelles und biologisches Erbe besser zu verstehen, und zwar auf der Ebene der ganzen Gesellschaft.»

### **Schon damals durchmischt, mobil und zentral**

Das Drei-Seen-Land war für die Kelten von grosser Bedeutung. Dies insbesondere für die Helvetier, den grössten keltischen Volksstamm, der zwischen dem Genfer- und Bodensee lebte. Diese neue Studie, bei der erstmals paläogenomische Analysen von Keltinnen und Kelten in der Schweiz durchgeführt wurden, bestätigt die Nähe zu anderen Völkern der Eisenzeit. Die in Cornaux identifizierten Linien sind auch in den Gebieten der Britischen Inseln, der Tschechischen Republik, in Spanien und Mittelitalien zu finden. Die Isotopenanalysen wiederum zeigen, dass die untersuchten Personen teilweise wohl im Drei-Seen-Land aufgewachsen waren, teilweise aber auch im Alpenraum. Diese Funde bestätigen die Bedeutung der Region in der damaligen Epoche. Sie belegen die Vorstellung, dass bei den keltischen Volksstämmen eine hohe Mobilität und Durchmischung bestand. Unsere Vorfahren, die Helvetierinnen und Helvetier, verschanzten sich also keineswegs allein hinter ihren Bergen, sondern auch sie lebten bereits an einer Kreuzung im Herzen Europas.

### **Internationale Zusammenarbeit**

Dank Abkommen zwischen dem SNF und Förderinstitutionen anderer Länder muss ein gemeinsames Forschungsprojekt mit internationalen Partnerinnen und Partnern bei nur einer Förderagentur eingereicht werden. Eingebettet in die normale Projektförderung des SNF werden bei den Verfahren von Weave, Lead Agency und International Co-Investigator Scheme Fördermittel für länderübergreifende Projekte vergeben. Nach einem Auswahlverfahren können Forschende mit diesen Beiträgen Vorhaben zu selbst gewählten Themen und Forschungszielen eigenverantwortlich durchführen.

# Künstliche Intelligenz



## Erstes internationales Übereinkommen über künstliche Intelligenz fertiggestellt

*Céliane Pochon, International Relations Bundesamt für Kommunikation (BAKOM)*

Am 14. März 2024 hat der Ausschuss für künstliche Intelligenz (Committee on Artificial Intelligence, CAI) des Europarates den Entwurf für das erste rechtsverbindliche internationale Übereinkommen über künstliche Intelligenz (KI) fertiggestellt und angenommen. Dieses soll gewährleisten, dass der Einsatz von KI im Einklang mit den Rechtsnormen in Bezug auf Menschenrechte, Demokratie und Rechtsstaatlichkeit erfolgt. Die Schweiz hat sich aktiv an den Verhandlungen beteiligt und begrüsst das Ergebnis.

Bis zu seinem Inkrafttreten muss das neue «Rahmenübereinkommen über künstliche Intelligenz, Menschenrechte, Demokratie und Rechtsstaatlichkeit» noch zwei Hürden nehmen: Es muss vom Ministerkomitee des Europarates in den kommenden Wochen formell verabschiedet und im Anschluss daran von den Staaten unterzeichnet werden. Falls die Schweiz das Übereinkommen ratifiziert, wird dieses für unser Land rechtlich bindend und muss in das innerstaatliche Recht überführt werden. Im Zuge der Prüfung möglicher Regulierungsansätze für künstliche Intelligenz, welche der Bundesrat am 22. November 2023 in Auftrag gegeben hat, wird das UVEK bis Ende 2024 untersuchen, welche Anpassungen dafür nötig sind.

Das Übereinkommen schafft einen gemeinsamen und rechtsverbindlichen Rahmen, der sicherstellt, dass die Normen des Europarates in Bezug auf Menschenrechte, Demokratie und Rechtsstaatlichkeit auch bei der Entwicklung und Nutzung von KI eingehalten werden. Es fördert über die Grenzen Europas hinaus einen umfassenden Ansatz

für den Umgang mit KI. Darin unterscheidet es sich beispielsweise vom KI-Gesetz der EU. Tatsächlich haben neben den europäischen Ländern auch mehrere Beobachterstaaten an der Ausarbeitung des Textes mitgewirkt, nämlich Argentinien, Australien, Costa Rica, Israel, Japan, Kanada, Mexiko, Peru, Uruguay, der Vatikan und die Vereinigten Staaten. Über 70 Organisationen der Zivilgesellschaft sowie Delegierte der Industrie und internationaler Organisationen waren ebenfalls daran beteiligt. Der Schweizer Delegation gehörten Vertreterinnen und Vertreter des Eidgenössischen Departements für auswärtige Angelegenheiten (EDA), des Bundesamts für Justiz (BJ) und des Bundesamts für Kommunikation (BAKOM) an.

Das Übereinkommen nennt zunächst die Grundsätze für Tätigkeiten innerhalb des Lebenszyklus von KI-Systemen. Weiter definiert es die Einsparmöglichkeiten und den Rahmen für die Beurteilung und Milderung von Risiken und nachteiligen Folgen. Die Umsetzung des Übereinkommens wird ebenfalls im Detail festgelegt und durch einen Monitoring- und Zusam-

menarbeitsmechanismus sowie durch Schlussbestimmungen ergänzt.

### Mehr Spielraum für den Privatsektor

Das Rahmenübereinkommen gilt sowohl für private als auch für staatliche Akteure. Allerdings können die Staaten recht frei entscheiden, mit welchen Mitteln sie die Ziele des Übereinkommens erreichen wollen. Für Tätigkeiten, die von der öffentlichen Hand oder in deren Auftrag von Privaten wahrgenommen werden, gelten die Bestimmungen des Übereinkommens vorbehaltlos. Im Hinblick auf Tätigkeiten des Privatsektors wurde eine Formulierung gewählt, die mehr Flexibilität zulässt: Der Umgang mit Risiken und Auswirkungen, die von Handlungen privater Akteure ausgehen, muss von den Staaten auf eine Art und Weise geregelt werden, die mit dem Gegenstand und dem Zweck des Übereinkommens im Einklang steht.

Aus Sicht des Ministerkomitees des Europarates war die Erarbeitung einer Übereinkunft über KI dringlich. Für die

Aushandlung des Textes hatte der CAI deshalb nur rund eineinhalb Jahre Zeit. Das ist sehr knapp. Die Verhandlungen wurden von Botschafter Thomas Schneider geleitet, seines Zeichens BAKOM-Vizedirektor und Vorsitzender des CAI. Eine der grössten Hausforderungen war es, einen für alle Beteiligten annehmbaren Kompromiss betreffend den Geltungsbereich des Übereinkommens zu finden. Die EU und die Vertreterinnen und Vertreter der Zivilgesellschaft plädierten dafür, das Abkommen müsse unterschiedslos auf private und staatliche Akteure anwendbar sein. Andere Länder dagegen vertraten die Ansicht, die Bestimmungen sollten in erster Linie für die Staaten gelten und nicht unmittelbar für Private.



KI Konvention Europarat © IR

Der erzielte Kompromiss trägt dem Umstand Rechnung, dass die Möglichkeiten, private Akteure in die Pflicht zu nehmen, je nach Land unterschiedlich sein können. Gleichzeitig appelliert er an alle Staaten, die Ziele des Übereinkommens als für alle Akteure verbindlich zu betrachten. Dieser Kompromiss entspricht dem Verhandlungsmandat der Schweiz, welches eine differenzierte Verantwortung von öffentlichen und privaten Akteuren forderte. Nach intensiven Verhandlungen wurde ausserdem beschlos-

sen, dass die Vertragsparteien die Anwendbarkeit des Übereinkommens auf Tätigkeiten, welche die nationale Sicherheit betreffen, ausschliessen können. Dessen ungeachtet müssen solche Tätigkeiten im Einklang mit den völkerrechtlichen Verpflichtungen der jeweiligen Staaten stehen.

#### Kontroverse Reaktionen

Eine grosse Zahl von Organisationen

der Zivilgesellschaft zeigten sich angesichts des Ergebnisses enttäuscht, denn sie hatten sich von diesem Übereinkommen mehr erwartet. Zahlreiche Vertreterinnen und Vertreter der Staaten sowie der Wissenschaft dagegen begrüsst es, dass in einer Zeit, in der weltweite Regelungen tendenziell an Bedeutung einbüssen, eine Einigung über ein neues Rechtsinstrument mit globalem Anspruch zustande gekommen ist. ◆

## Einfluss der Fragenformulierung auf die Antwortqualität bei ChatGPT

**Gleiches mit Gleichem: Diese Weisheit gilt offenbar auch im Umgang mit generativer KI. Ein Team von US-Forschern hat herausgefunden, dass die spezifische Wortwahl bei der Interaktion mit ChatGPT signifikant die Qualität der generierten Antworten beeinflusst.**

Beginnen Sie Ihre Interaktionen mit ChatGPT oder ähnlichen grossen Sprachmodellen (LLMs) mit einer freundlichen Begrüssung? Stellen Sie spezifische Anforderungen an das Format der Antwort oder versprechen Sie sogar eine Belohnung für hervorragende Leistungen? Die Art und Weise, wie Nutzerinnen und Nutzer diese Modelle ansprechen, kann einen erheblichen Einfluss auf deren Leistung haben.

Ein Forscherteam, angeführt von Abel Salinas und Fred Morstatter von der University of Southern California, hat sich dieser Frage gewidmet. Sie interessierten sich besonders dafür, wie kleine Modifikationen in der Formulierung der Eingabeaufforderungen die Qualität und Genauigkeit der Antworten von LLMs beeinflussen können. Ihre Ergebnisse, die sie auf dem Preprint-Server arXiv veröffentlichten,

zeigen, dass bereits geringfügige Veränderungen eine bedeutende Auswirkung haben können.

Die Forscher analysierten verschiedene Typen von Aufforderungsvarianten. Sie betrachteten die Auswirkungen von Anfragen, Antworten in gängigen Datenformaten wie Listen oder CSV zu generieren. Ebenso untersuchten sie, wie geringfügige Mo-

difikationen der Eingabeaufforderungen selbst – beispielsweise das Hinzufügen zusätzlicher Leerzeichen oder höflicher Formulierungen wie «Danke» – die Modellleistung beeinflussen.

Ein weiterer Untersuchungsgegenstand war der Einsatz von «Jailbreaks», also Methoden, die darauf abzielen, die Antworten des Modells durch das Umgehen von Inhaltsfiltern zu beeinflussen, zum Beispiel bei der Erkennung von sensiblen Themen wie Hassrede. Zusätzlich experimentierten die Forscher mit der Idee, dass das Versprechen eines «Trinkgelds» für eine perfekte Antwort die Modellantwort verbessern könnte.

Die Forschenden testeten diese Aufforderungsvarianten anhand von elf Benchmark-Aufgaben (s. Kasten re) zur Textklassifikation, die üblicherweise zur Bewertung der Leistungsfähigkeit in der Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP) verwendet werden. Sie massen, wie häufig das LLM seine Antwort basierend auf der Aufforderungsvariante änderte und wie sich dies auf die Genauigkeit auswirkte.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Form der Aufforderung einen wesentlichen Einfluss auf die Vorhersagen der Modelle hatte. Beispielsweise führten bestimmte Formate zu signi-

fikanten Änderungen in über 10 % der Fälle. Auch kleinere Anpassungen der Aufforderungen, wie das Einfügen von Leerzeichen oder Höflichkeitsfloskeln, veränderten häufig die Modellantworten.

Bemerkenswert ist, dass die Versprechen eines Trinkgelds keine signifikante Verbesserung der Leistung erbrachten. Dies verdeutlicht, dass nicht alle Eingabevarianten gleichermaßen wirksam sind, und dass die am wenigsten spezifische Formulierung oft die genauesten Ergebnisse lieferte.

Salinas und sein Team spekulieren, dass die unterschiedlichen Reaktionen des LLMs teilweise durch die Verwirrung erklärt werden können, die bestimmte Aufforderungen beim Modell verursachen. Die Forscher gehen davon aus, dass weitere Faktoren beteiligt sind und dass die spezifischen Trainingsdaten, mit denen das Modell gefüttert wurde, eine Rolle spielen könnten.

Die Empfehlung für die praktische Anwendung ist einfach: Halten Sie die Aufforderungen möglichst einfach, um die beste Genauigkeit zu erzielen. Weitere Forschungen könnten helfen, robustere Modelle zu entwickeln, die auch bei Variationen in der Aufforderung konsistente Antworten liefern.

Eine **Benchmark**-Aufgabe ist ein standardisierter Test oder Datensatz, der in der wissenschaftlichen Forschung verwendet wird, um die Leistungsfähigkeit und Wirksamkeit von Modellen oder Systemen zu messen und zu vergleichen. In der Welt der künstlichen Intelligenz, insbesondere bei der Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing, NLP), dienen solche Aufgaben dazu, die Fähigkeiten von Algorithmen oder grossen Sprachmodellen (wie LLMs) zu evaluieren.

Diese Benchmark-Aufgaben bestehen häufig aus spezifischen Problemen, die das Modell lösen muss, wie zum Beispiel die Klassifizierung von Texten, das Erkennen von Sprachmustern, die Beantwortung von Fragen oder das Verstehen von Zusammenhängen. Die Ergebnisse, die ein Modell bei diesen Aufgaben erzielt, werden dann mit bekannten, erwarteten Ergebnissen verglichen oder gegen die Leistungen anderer Modelle abgewogen, um dessen Effektivität und Genauigkeit zu bewerten.

Ein gutes Beispiel für eine Benchmark-Aufgabe im Bereich NLP ist die Sentiment-Analyse, bei der das Modell bestimmen muss, ob der Ton eines Textes positiv, negativ oder neutral ist. Solche Benchmarks sind entscheidend für die Entwicklung und Verbesserung von KI-Systemen, da sie objektive, messbare und vergleichbare Daten über deren Leistung liefern. ◆

## Trendbarometer «Arbeitswelt»: Warten auf künstliche Intelligenz

**Christine Molketin** Presse- und Öffentlichkeitsarbeit ifaa-Institut für angewandte Arbeitswissenschaft

**Vor einem Jahr war es hauptsächlich das Top-Management, das die aufstrebende Bedeutung von KI erkannte. Jetzt, in einem bemerkenswerten Wandel, sehen auch Angestellte ohne Führungsverantwortung die unvermeidliche Rolle, die KI in der Arbeitswelt spielen wird. Während die Erwartungen hoch sind, bleibt die praktische Umsetzung oft hinterher – besonders in kleinen und mittleren Unternehmen. «Das könnte an fehlenden praktischen Beispielen liegen – besonders beim Einsatz in KMU», so Prof. Sascha Stowasser, Direktor des ifaa.**

Über alle Branchen, alle Funktionen und alle Beschäftigten in den Betrieben herrscht Einigkeit darüber, dass KI kommen wird. Bei der aktuellen Be-

fragung liegt das Thema «lernende Systeme & künstliche Intelligenz» bei der Erwartung für die Zukunft an erster Stelle. Im Alltag ist KI bereits spür-

bar angekommen. Jeder weiss mittlerweile z. B. um KI-Sprachprogramme aber auch um die manipulativen Möglichkeiten von KI wie bei Deepfakes.

## EU-Regulierung im Fokus

Vor allem bei kleinen und mittleren Unternehmen stellt sich die Frage, wie die Potenziale von KI erkannt und erschlossen werden können. «Spannend wird auch die Frage sein, wie das gerade abgestimmte 892-Seiten starke weltweit erste Gesetz zur Regulierung Künstlicher Intelligenz der EU (AI-Act) sich in der Zukunft auf die betriebliche Praxis auswirken wird», so Stowasser.

## Das steht an erster Stelle

Der gesetzliche Arbeits- und Gesundheitsschutz, die Arbeitszeitflexibilität, das Nachhaltigkeitsmanagement und

die Arbeitszufriedenheit sind aktuell die wichtigsten Themen in den Unternehmen. Insbesondere vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels werden diese die in der Öffentlichkeit stark diskutiert.

## Nachhaltigkeitsmanagement im Aufwind

Sprunghaft angestiegen seit der letzten Erhebung ist in der aktuellen Relevanz das Thema Nachhaltigkeitsmanagement: Die bereits seit 2017 in Deutschland und in der EU zunächst nur für bestimmte grosse Unternehmen geltende Berichtspflicht wurde 2022 umfassend überarbeitet und wird seitdem stufenweise ausgebaut.

Seit Anfang 2024 sind geschätzt ca. 15'000 Unternehmen in Deutschland hiervon betroffen.

## Schlussfolgerung

In einer Welt, die sich schnell verändert und in der Technologie unaufhaltsam voranschreitet, stehen Unternehmen vor einer dualen Herausforderung: die Potenziale von KI zu erkennen und zu nutzen, während sie gleichzeitig den wachsenden Anforderungen an Nachhaltigkeit und Arbeitszufriedenheit gerecht werden.

An der Erhebung haben 531 Personen teilgenommen. 73% der Befragten sind Führungskräfte aller Ebenen. ♦

# KI ist emotionaler als die meisten Menschen

**Trotz der vielen nützlichen Möglichkeiten mindert laut Studie immer noch Misstrauen die Effektivität**

(pte) **Psychologen, Priester und erstaunlicherweise auch von KI erstellte Beiträge geben Menschen emotionalen Halt und erfüllen deren Bedürfnis, gehört und bestätigt zu werden. Zu dem Schluss kommen Forscher des Lloyd Greif Center for Entrepreneurial Studies an der USC Marshall. Im Vergleich mit ungeschulten Partnern, die ihrem Gegenüber helfen wollen, schneidet KI demnach besser ab, allerdings nur so lange, wie die Menschen nicht wissen, dass KI hinter tröstenden Worten steckt.**

## KI hilft gegen Einsamkeit

«Vor dem Hintergrund der zunehmenden Einsamkeit wollten wir vor allem herausfinden, ob KI den Menschen tatsächlich helfen kann, sich verstanden und bestätigt zu fühlen», so Yidan Yin, Postdoktorandin am Lloyd Greif Center for Entrepreneurial Studies an der USC Marshall, einer Hochschule für Wirtschaftswissenschaften in Los Angeles.

«Die Ergebnisse der Versuche unterstreichen nicht nur das Potenzial der KI, Menschen zu verstehen und ihre Kommunikationsmöglichkeiten zu erweitern, sondern werfen auch wichtige konzeptionelle Fragen über die Bedeutung des Gehörtwerdens und praktische Fragen darüber auf, wie die Stärken der KI am besten genutzt werden können, um ein grösseres menschliches Wohlbefinden zu fördern», sagt Yin.

## KI mag man nicht wirklich

In einem Experiment und einer Folgestudie «haben wir festgestellt, dass KI im Vergleich zu ungeschulten menschlichen Ansprechpartnern zwar ein grösseres Potenzial für emotionale Unterstützung hat, die Abwertung von KI-Antworten jedoch eine zentrale Herausforderung für den effektiven Einsatz von KI darstellt», ergänzt Nan Jia, ausserordentliche Professorin für strategisches Management.

Yin hat «im Grunde eine Voreingenommenheit gegen KI festgestellt. Sie ist nützlich, aber man mag sie nicht.» Die Teilnehmer an den Tests berichteten ausserdem von einem Gefühl des Unbehagens, als ihnen bewusst wurde, dass eine einfühlsame Antwort von einer KI stammte. «Das zeigt, wie komplex und problematisch die KI-Mensch-Interaktionen sind», erklärt Cheryl Wakslak, ausserordentliche Professorin für



**Yidan Yin: Forscherin will KI gegen Einsamkeit einsetzen © marshall.usc.edu**

Management und Organisation. Andererseits könnte KI sich laut der Wissenschaftlerin zu einem wertvollen Werkzeug entwickeln, das es den Menschen ermöglicht, sich gegenseitig besser zu verstehen und in der Folge auch zu lernen, wie emotionale Unterstützung angeboten und Verständnis gezeigt werden kann. ♦

# Künstliche Intelligenz erkennt Herzfehler bei Neugeborenen

Vanessa Bleich

Viele Kinder kommen mit dem berühmten ersten Schrei zur Welt. Das neugeborene Kind schnappt mit diesem Schrei automatisch nach Luft. Die Lunge, die zuvor in einem Ruhezustand war, entfaltet sich, die Gefässe in der Lunge weiten sich, und der gesamte Kreislauf stellt auf das Leben ausserhalb des Mutterleibs um. Nicht immer klappt das so reibungslos. Besonders bei Frühgeburten oder schwer kranken Neugeborenen kann eine sogenannte pulmonale Hypertonie auftreten – eine schwere Erkrankung, bei der die Lungenarterien nach der Geburt verengt bleiben oder sich in den ersten Tagen oder Wochen nach der Geburt wieder verschliessen. Der Blutstrom zu den Lungen ist dadurch eingeschränkt und die Sauerstoffsättigung im Blut reduziert.



Pulmonalen Hypertonie bei Frühgeborenen ist schwierig zu erkennen. Ein neues Computermodell kann zuverlässig bei der Diagnose helfen. (Bild: Adobe Stock)

## Umgehende Diagnose und Therapie verbessert Aussichten

Wichtig ist nun, dass schwere Fälle einer pulmonalen Hypertonie möglichst rasch erkannt und behandelt werden können. Denn je eher eine Therapie erfolgt, desto besser die Prognose für das neugeborene Kind. Die korrekte Diagnose zu stellen, ist aber nicht ganz einfach. Nur erfahrene Kinderkardiologen sind dazu in der Lage, mithilfe einer umfassenden Ultraschalluntersuchung des Herzens eine pulmonale Hypertonie zu diagnostizieren. «Pulmonale Hy-

pertonie zu erkennen, ist sehr aufwendig und erfordert ein ganz spezifisches Know-How und viel Erfahrung. Gerade abseits der grossen Perinatalzentren ist dieses oft nicht vorhanden», sagt Prof. Dr. Sven Wellmann, Chefarzt der Abteilung Neonatologie an der KUNO Klinik St. Hedwig der Barmherzigen Brüder in Regensburg, Deutschland.

Forschende aus der Gruppe von Julia Vogt, Professorin für medizinische Datenwissenschaft an der ETH Zürich, haben nun gemeinsam mit Neonatologen der KUNO Klinik ein Compu-

termodell entwickelt, das zuverlässig bei der Diagnose der Krankheit bei neugeborenen Kindern unterstützen kann. Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift *International Journal of Computer Vision* veröffentlicht.

## Verlässliche und nachvollziehbare KI

Zunächst haben die ETH-Forschenden ihren Algorithmus mit vielen hundert Videoaufnahmen von Herz-Ultraschalluntersuchungen von 192 Neugeborenen trainiert. Der Datensatz



**Kinderkardiologe Dr. Holger Michel bei einer Herzultraschalluntersuchung des sieben Wochen alten Jarmo im Beisein seiner Mutter. (Bild: Sven Wellmann / KUNO Klinik St. Hedwig in Regensburg)**

enthielt neben Bewegungsbildern des schlagenden Herzens aus verschiedenen Blickwinkeln jeweils auch die von erfahrenen Kinderkardiologen gestellte Diagnose (pulmonale Hypertonie vorhanden oder nicht) und eine Einschätzung zum Schweregrad der Erkrankung («mild» oder «moderat bis schwer»). Wie gut der Algorithmus die Bilder interpretieren kann, wurde danach anhand des ursprünglichen Datensatzes und einem zweiten, dem Modell noch gänzlich unbekanntem Datensatz mit Ultraschall-Bildern von 78 Neugeborenen überprüft. Dem Modell gelang es in rund 80-90% der Fälle, die richtige Diagnose vorzuschlagen und in rund 65-85% der Fälle den korrekten Schweregrad der Erkrankung zu bestimmen.

«Damit ein Maschinenlern-Modell im medizinischen Bereich eingesetzt werden kann, ist neben der Vorhersagegenauigkeit jedoch auch entschei-

dend, dass der Mensch nachvollziehen kann, aufgrund welcher Kriterien das Modell seine Entscheidung trifft», sagt Julia Vogt. Ihr Modell erlaubt dies. Es markiert in den Ultraschallbildern diejenigen Bereiche, aufgrund derer es seine Einteilung getroffen hat. Ärztinnen und Ärzte können sich also genau anschauen, welche Stellen oder Eigenschaften des Herzens und seiner Gefäße dem Modell auffällig erschienen. Beim Betrachten der vorliegenden Datensätze stellten die Kinderkardiologen fest, dass das Modell – ohne dass es explizit darauf programmiert wurde – auf die gleichen Charakteristiken schaut wie sie selbst.

### **Die Diagnose stellt stets ein Mensch**

Das Maschinenlern-Modell ist potenziell auch auf andere Organe und Erkrankungen anwendbar. So beispielsweise für die Diagnose von Herzschei-

dewanddefekten oder Erkrankungen der Herzklappen.

Gerade in Regionen, in denen keine Spezialist:innen verfügbar sind, kann eine medizinische Fachperson standardisierte Ultraschallaufnahmen anfertigen und das Modell eine erste Einschätzung geben, ob ein Risiko besteht und ein Spezialist oder eine Spezialistin beigezogen werden sollte. In medizinischen Einrichtungen, in denen die hochspezialisierten Fachpersonen vorhanden sind, kann das Modell diese entlasten und zu einer verbesserten und objektiveren Diagnosestellung beitragen. «KI hat das Potenzial, die Gesundheitsversorgung entscheidend zu verbessern. Zentral für uns ist aber, dass am Schluss immer ein Mensch, eine Ärztin oder ein Arzt entscheidet – die KI unterstützt lediglich, um möglichst vielen Menschen eine möglichst gute medizinische Versorgung zukommen zu lassen», so Vogt

# KI diagnostiziert Alzheimer durch Stimmprobe

Diagnose laut Boston University sechs Jahre vor dem Ausbruch - Trefferquote bei 78,5 Prozent

(pte) **Eine neue KI-Software erkennt anhand der Stimme eines Menschen Alzheimer sechs Jahre früher als bisher und das mit einer Wahrscheinlichkeit von 78,5 Prozent. Die Sprachmustererkennung haben Forscher der Boston University (BU) entwickelt. Das gibt Ärzten die Möglichkeit, frühzeitig zu reagieren und den Ausbruch der Krankheit möglicherweise zu verzögern.**

## Schneller Test als Vorteil

Um herauszufinden, ob jemand an Alzheimer erkrankt ist, sind in der Regel zahlreiche Untersuchungen erforderlich - Befragungen, Bildgebung des Gehirns sowie Blut- und Liquor-Untersuchungen. Liquor ist die Rückenmark-Flüssigkeit. Wird die Krankheit mit dieser Methode diagnostiziert, ist sie bereits ausgebrochen, sodass die Wirksamkeit von Gegenmassnahmen geringer oder gar nicht mehr gegeben ist.

Laut den Experten werden nicht nur frühere Diagnosen möglich. Auch könnte das Verfahren die Untersuchung auf kognitive Beeinträchtigungen zugänglicher machen, indem Teile des Prozesses automatisiert werden - ohne teure Labortests, bildgebende Untersuchungen oder gar Arztbesuche. Das Modell basiert auf maschinellem Lernen, bei dem der Software beigebracht wird, Daten selbstständig zu analysieren.

## Zeitfenster für Massnahmen

«Wenn man vorhersagen kann, was passieren wird, hat man mehr Möglichkeiten und ein grösseres Zeitfenster, um mit Medikamenten einzugreifen und zumindest zu versuchen, die Stabilität des Zustands zu erhalten und den Übergang zu schwereren Formen der Demenz zu verhindern», sagt Ioannis (Yannis) Paschalidis, Professor und Direktor des BU-Instituts für Computervissenschaften.

Um ihr Modell zu trainieren, haben die Forscher auf Daten aus einer der ältesten und am längsten laufenden US-Studien, der von der BU geleiteten Framingham Heart Study, zurückgegriffen. Obwohl diese sich auf die kardiovaskuläre Gesundheit konzentriert, werden Teilnehmer, die Anzeichen eines kognitiven Rückgangs aufweisen, regelmässig neuropsychologischen Tests und Befragungen unterzo-



Stimme eines Menschen gibt Hinweise auf Alzheimer-Gefahr (Bild: bu.edu)

gen, die eine Fülle von Infos über ihr kognitives Wohlbefinden liefern.

Paschalidis und seine Kollegen haben Audioaufzeichnungen von 166 Interviews mit Personen im Alter zwischen 63 und 97 Jahren erhalten, bei denen eine leichte kognitive Beeinträchtigung diagnostiziert worden war. Anschliessend verwendeten sie eine Kombination aus Spracherkennungsprogrammen und maschinellem Lernen, um ein Modell zu trainieren, das Zusammenhänge zwischen Sprache, demografischen Merkmalen, Diagnose und Krankheitsverlauf erkennt. Die Software berücksichtigt ausschliesslich die Inhalte der Aussagen. ♦

# KI erkennt Stimmungen von Menschen sicher

In «Theory of Mind»-Tests schneiden Computer in neuen Untersuchungen oft sogar besser ab

(pte) **Bei sogenannten «Theory of Mind»-Tests schneiden grosse KI-Sprachmodelle (LLMs) wie ChatGPT von OpenAI, die selbstständig recherchieren und Texte erstellen, oft besser ab als der Mensch. Theory of Mind meint die Fähigkeit, sich in andere Menschen hineinzusetzen, also quasi zu spüren, wie das Gegenüber sich fühlt. Laut einem Team von Psychologen und Neurobiologen sind zwei Arten von LLMs in der Lage, bei derartigen Tests mit Menschen gleichzuziehen oder sie sogar zu übertreffen.**

## Mentaler Zustand signalisiert

In den vergangenen Jahren haben sich LLMs stark verbessert. Auch ihre Fähigkeiten sind stetig gewachsen. Ein neuer

Skill besteht darin, aus Äusserungen eines Menschen dessen mentalen Zustand abzuleiten. Psychologen haben Theory-of-Mind-Aufgaben entwickelt, um den mentalen und/oder emotiona-

len Zustand einer Person während sozialer Interaktionen zu messen.

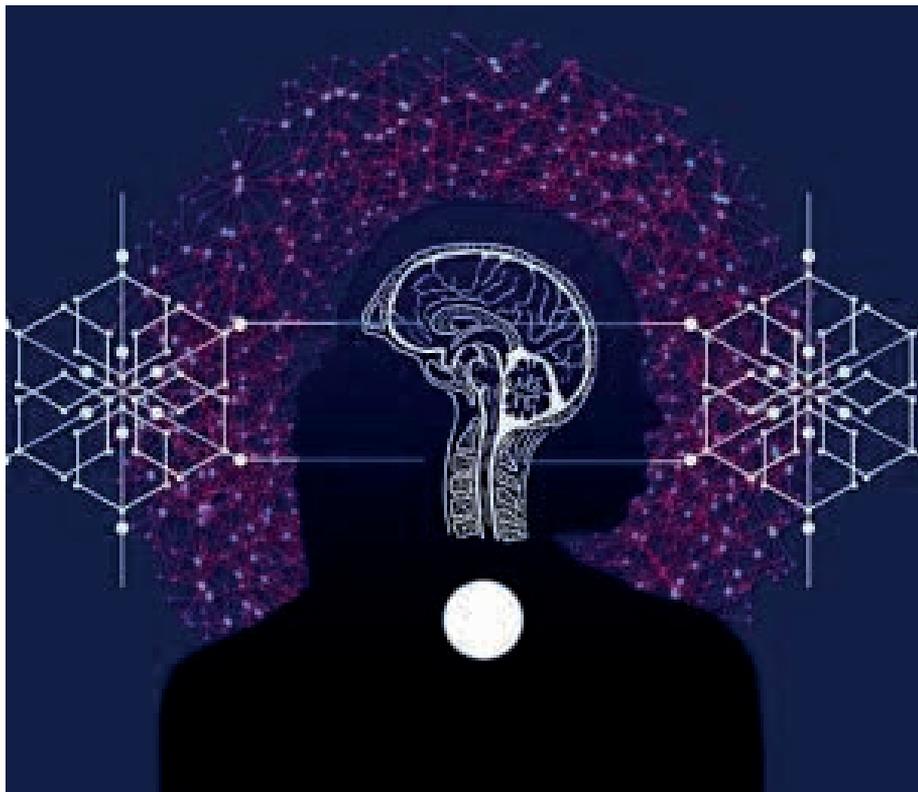
Frühere Forschungen haben gezeigt, dass Menschen eine Vielzahl von Hin-

weisen verwenden, um anderen ihren mentalen Zustand zu signalisieren. Menschen können daraus die Gefühlslage ihres Gegenüber besser oder schlechter erkennen. Dass Computer die gleiche Fähigkeit haben können, haben viele Fachleute bis dato für ausgeschlossen gehalten.

### 1907 User gegen zwei LLMs

Die Neurowissenschaftler aus Italien, den USA, Grossbritannien und vom Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf widerlegen diese Meinung. Sie haben die Antworten von 1.907 Freiwilligen, die an Standardtests zur Theory of Mind teilnahmen, und verglichen die Ergebnisse mit denen mehrerer LLMs, wie Llama 2-70b und GPT-4. Beide Gruppen beantworteten fünf Arten von Fragen, von denen jede dazu diente, Dinge wie einen Fauxpas, Ironie oder den Wahrheitsgehalt einer Aussage zu messen.

Die Forscher fanden heraus, dass die LLMs ziemlich oft die gleiche Leistung wie Menschen erbrachten und manchmal sogar besser abschnitten. Genauer gesagt, stellten sie fest, dass GPT-4 bei



KI-Analyse: Computer können Stimmungen erkennen (Bild: Gerd Altmann, pixabay.com)

fünf Hauptaufgabentypen am besten abschnitt, während Llama 2 in einigen Fällen viel schlechter abschnitt als Menschen, aber bei der Erkennung von Fauxpas, im Gegensatz zu GPT-4, viel bessere Ergebnisse erzielte. ◆

## Jeder Dritte kennt Deepfakes nicht

**BITKOM: Auch «Ransomware», «Metaversum», «Blockchain», «Krypto» und «Chatbot» unbekannt**

(pte) **Gut jeder dritte Deutsche hat noch nie von «Deepfakes» gehört – also digital erzeugten oder veränderten Bildern, Videos oder auch Audio-Sequenzen real existierender Menschen. Und ein weiteres Drittel hat davon zwar schon einmal gehört, weiss aber nicht, was es ist. Das zeigt eine neue Umfrage des Digitalverbands BITKOM unter 1004 Personen ab 16 Jahren.**

«Deepfakes sind längst ein Massenphänomen. Es braucht ein breites Bewusstsein dafür, dass sie existieren und mitunter gezielt eingesetzt werden, um Personen zu verunglimpfen, Wahlen zu beeinflussen oder die Öffentlichkeit in die Irre zu führen», so BITKOM-Hauptgeschäftsführer Bernhard Rohleder.

### Wissen um «Cookies» und «KI»

Doch nicht nur Deepfakes sind für viele nur böhmische Dörfer. Auch ist «Ransomware» mehr als einem Drit-

tel (36 Prozent) fremd. 33 Prozent haben zwar von Schadprogrammen gehört, können aber nicht erklären, was damit gemeint ist. 22 Prozent sehen sich in der Lage, den Begriff im Gespräch darzustellen.

Ebenfalls komplett unbekannt oder nicht erklärbar: «Metaversum» (70 Prozent), «Blockchain» (65%), «Kryptowährung» (61 %) und «Chatbot» (54 Prozent). Erklären können viele Deutsche nach eigener Einschätzung aber mittlerweile «Cookies» (74 %), «5G» (67 %) und «Künstliche Intelligenz» (60 %).



Digitaler Touchpoint: Jeder dritte Deutsche kennt «Deepfakes» nicht (Bild: pixabay.com, geralt) ◆

# Junge Menschen lieben KI als Problemlöserin

Geht es jedoch um Rat bei sensiblen Themen wie Suizid, werden Menschen weiterhin bevorzugt

(pte) Immer mehr junge Menschen suchen bei KI-Tools wie ChatGPT und Co nach Antworten für eine ganze Reihe von Themen. Die Bandbreite reicht hier von Beziehungsfragen bis zur körperlichen Gesundheit. Handelt es sich jedoch um sensible Themen wie Suizidgedanken, bevorzugen die Jugendlichen Antworten von Menschen. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie der University of Michigan und der Drexel University.

## 622 Personen analysiert

Die Forscher haben die Antworten von 622 Personen zwischen 18 und 24 Jahren auf eine Umfrage analysiert. Sie alle verfügten über Erfahrungen mit dem Geben und Erhalten von Unterstützung über das Internet. Im Rahmen der Studie bewerteten die Teilnehmer Antworten von Menschen und der KI, deren jeweiliger Ursprung jedoch unkenntlich gemacht worden war.

Die menschlichen Antworten standen für verschiedene Arten menschlicher Unterstützung, wie zum Beispiel von Gleichaltrigen, erwachsenen Mentoren und Therapeuten. Dabei zeigte sich, dass die Teilnehmer positiv auf die von der KI generierten Antworten zu Themen wie Beziehungen, Selbstentfaltung und körperliche Gesund-

heit reagierten. Dabei wurde auch angemerkt, dass sie liebevoll waren und umsetzbare Vorschläge enthielten.

## KI hat jedoch ihre Grenzen

Ging es jedoch um sensible Themen wie Gedanken an einen Suizid, dann bevorzugten die jungen Menschen eindeutig Antworten, die von einem Menschen stammten. Laut der leitenden Wissenschaftlerin Jordyn Young geht es nämlich nicht nur darum, was die KI sagt, sondern auch um das Wie. Die Grenzen der Einsatzbarkeit der KI in diesem Bereich sei ebenfalls relevant.

Gerade das sei aber bei den Antworten auf sensible Enthüllungen sehr vorsichtig zu kommunizieren. Trotzdem könnte sich die KI langfristig als vorteilhaft erweisen, da sie den Ju-



KI-Chatbot: oft ein hilfreiches Tool für junge Menschen  
(Bild: pixabay.com, Mohamed\_hassan)

gendlichen einen weiteren Weg der Kommunikation eröffnet. Die KI könnte dabei auch die Zeit überbrücken, die Gleichaltrige brauchen, um eine passende Antwort zu finden. ◆

## Verdoppelung von gemeldeten Cyberfällen und Anstieg von KI-Betrugsversuchen

Das Bundesamt für Cybersicherheit (BACS) blickt auf die ersten Monate als neues Bundesamt zurück. Direktor Florian Schütz hat im Rahmen eines Fachgesprächs am 6. Mai eine erste Bilanz gezogen. Die Überführung des Nationalen Zentrums für Cybersicherheit (NCSC) in ein Bundesamt per 1. Januar 2024 markierte einen wichtigen Meilenstein für die Stärkung der Schweizer Cybersicherheit.

Die primären Aufgaben des BACS bestehen auch weiterhin darin, die Sicherheit der Schweiz im Cyberraum zu erhöhen. Hierfür informiert und sensibilisiert es die Öffentlichkeit über Cyberbedrohungen und angriffe. Zusätzlich fungiert das BACS als Anlaufstelle für die Meldung von Cyberfällen und unterstützt insbesondere Betreiber kritischer Infrastrukturen bei der Bewältigung dieser Vorfälle. Darüber hinaus erstellt das

BACS technische Analysen zur Einschätzung und Abwehr von Cyberfällen und Cyberbedrohungen. Es identifiziert und behebt Schwachstellen im Schutz der Schweiz vor Cyberbedrohungen, um die Resilienz des Landes zu stärken.

## Strategische Ausrichtung des BACS

Der Kernauftrag des BACS ist es, die Cybersicherheit von kritischen Infrastruk-

turen, Wirtschaft, Bildungswesen, Bevölkerung und Behörden zu stärken, indem es die Umsetzung der Nationalen Cyberstrategie (NCS) koordiniert. Die heute präsentierte Strategie des Bundesamtes zeigt auf, wie dieser Kernauftrag erfüllt wird. Das Ziel des BACS ist es die Cybersicherheit in Zusammenarbeit mit allen relevanten Akteuren zu verbessern. Dazu richtet es seine Leistungen entlang von vier strategischen Säulen

aus: Cyberbedrohungen verständlich machen, Mittel zur Verhinderung von Cyberangriffen zur Verfügung stellen, Schäden aus Cybervorfällen reduzieren sowie die Sicherheit von digitalen Produkten und Dienstleistungen erhöhen.

### **BACS-Halbjahresbericht 2023/2: Betrugsversuche mit Künstlicher Intelligenz (KI) auf dem Vormarsch**

Der Meldeeingang zu Cybervorfällen beim BACS hat sich im zweiten Halbjahr 2023 mit 30'331 gemeldeten Vorfällen nahezu verdoppelt im Vergleich zum Vorjahreszeitraum mit 16'951 Meldungen. Dieser Anstieg ist hauptsächlich auf betrügerische Stellenan-

gebote und vermeintliche Anrufe der Polizei zurückzuführen. Unter den meistgemeldeten Vorfällen gehörten Betrugsversuche, wobei insbesondere die Kategorien «CEO-Betrug» und «Rechnungsmanipulationsbetrug» auffällig waren.

Mit 5536 Meldungen sind mehr als doppelt so viele Meldungen zu Phishing eingegangen als in der Vorjahresperiode (2179 Meldungen). Besonders erwähnenswert ist das so genannte «Chain Phishing»: Über gehackte E-Mail-Postfächer versenden Phisher E-Mails an alle in diesem Postfach gespeicherten Adressen. Da der Absender den Empfängern bekannt sein dürfte, ist die Wahrscheinlichkeit gross,

dass diese auf das Phishing hereinfallen. Danach werden über das gehackte E-Mail-Konto wiederum alle darin vorhandenen Kontakte angeschrieben.

Auch gingen vermehrt Meldungen zu Betrugsversuchen ein, bei denen KI zum Einsatz kam. Cyberkriminelle nutzen KI-generierte Bilder für Sextortion-Versuche, geben sich am Telefon als prominente Persönlichkeiten aus oder führen Investitionsbetrug durch. Obwohl die Anzahl der Meldungen in diesem Bereich noch vergleichsweise gering ist, handelt es sich laut Einschätzung des BACS um erste Versuche der Cyberkriminellen, die Einsatzmöglichkeiten von KI für zukünftige Cyberangriffe auszuloten. ♦

## **Regeln für den Umgang mit KI in der Wissenschaft**

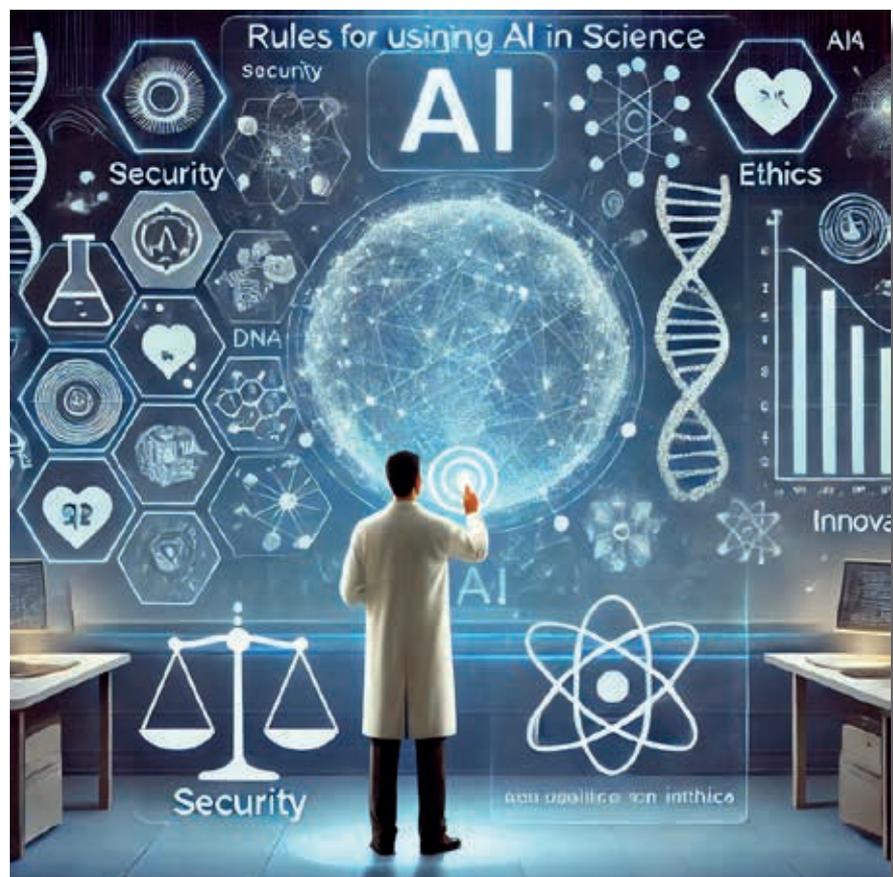
*Dr. Jeanne Rubner Corporate Communications Center Technische Universität München*

**Künstliche Intelligenz (KI) erzeugt Texte, Videos und Bilder, die sich kaum noch von denen von Menschen unterscheiden lassen – mit der Folge, dass wir oft nicht mehr wissen, was echt ist. Auch Forschende lassen sich immer häufiger von KI unterstützen. Eine internationale Arbeitsgruppe hat nun Grundsätze für die Nutzung von KI in der Forschung erstellt, die das Vertrauen in Wissenschaft sichern sollen.**

Reproduzierbarkeit, Transparenz, Verantwortung – davon lebt die Wissenschaft. Vertrauen in die Forschung entsteht insbesondere dadurch, dass Ergebnisse unabhängig davon, an welchem Institut sie entstanden sind, gültig sind. Ausserdem müssen Daten, die einer Studie zugrunde liegen, veröffentlicht werden und Forschende die Verantwortung für ihre Publikationen übernehmen.

Was aber, wenn Künstliche Intelligenz mitforscht? Längst nutzen Fachleute KI-Werkzeuge, um neue Moleküle zu entwerfen, komplexe Daten auszuwerten, ja sogar um Forschungsfragen zu generieren oder etwa eine mathematische Vermu-

**Die KI DALL-E hat ein Bild gezeichnet, um diesen Beitrag zu illustrieren. Es zeigt einen Wissenschaftler, der mit einer grossen, transparenten digitalen Anzeige interagiert, umgeben von Symbolen für Richtlinien wie Sicherheit, Ethik und Innovation in einem futuristischen Labor.**



tung zu beweisen. KI verändert die Forschung massiv – und deswegen diskutiert die Fachwelt, wie Ergebnisse trotzdem vertrauenswürdig bleiben.

Fünf Prinzipien sollen die menschliche Verantwortung in der Forschung weiterhin sichern, wie jetzt eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe mit Mitgliedern aus Politik, Unternehmen und Wissenschaft in der neuesten Ausgabe der Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academies of Sciences (PNAS)* fordert. An dem Verhaltenskodex hat auch Urs Gasser, Professor für Public Policy, Governance and Innovative Technology an der TUM, mitgewirkt.

### Die Forderungen in Kürze:

- Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollen offenlegen, welche Tools und Algorithmen sie benutzt haben und die Beiträge von Maschine beziehungsweise Mensch klar kennzeichnen.
- Die Forschenden tragen weiterhin die Verantwortung für die Genauigkeit der Daten und für die Schlussfolgerungen, die sie aus diesen ziehen, selbst wenn sie dafür KI-Analysetools verwendet haben.
- KI-generierte Daten müssen kenntlich gemacht werden, damit sie nicht mit Daten und Beobachtungen aus der realen Welt verwechselt werden können.
- Die Fachleute müssen sicherstellen, dass ihre Ergebnisse wissenschaftlich fundiert sind und keinen Schaden anrichten. Das Risiko, dass KI etwa durch die verwendeten Trainingsdaten «voreingenommen» wird, muss möglichst gering gehalten werden.
- Nicht zuletzt sollen Forschende, zusammen mit Politik, Zivilgesellschaft und Unternehmen die Auswirkungen von KI überwachen und

gegebenenfalls Methoden und Regeln anpassen.

### «Signalwirkung für Forschende»

«Bisherige KI-Prinzipien betreffen vor allem die Entwicklung von KI. Die nun erarbeiteten Grundsätze fokussieren dagegen auf die Nutzung in der Wissenschaft und kommen zur richtigen Zeit. Sie haben Signalwirkung für Forschende über Disziplinen und Sektoren hinweg», erläutert Urs Gasser.

Ein neuer Strategierat – angesiedelt bei der Nationalen Akademie der Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Medizin der USA - soll der Wissenschaft beratend zur Seite stehen, schlägt die Arbeitsgruppe vor. «Ich wünsche mir, dass Wissenschaftsakademien in anderen Ländern – namentlich auch hier in Europa – den Ball aufnehmen und die Diskussion um den verantwortungsvollen Umgang mit KI in der Forschung weiter verstärken», so Urs Gasser. ♦

## Wie man einem Computer Ideen einpflanzt

Oliver Morsch ETH Zürich

**Träume können unsere Stimmung und unser Handeln beeinflussen. Das hat schon jeder von uns erlebt. Jemanden eine Idee einzupflanzen, während er träumt, um ihn dazu zu bringen, nach dem Aufwachen etwas Bestimmtes zu tun, gehört allerdings ins Reich der Science Fiction. So wie im Film «Inception» von 2010. Dort versucht ein von Leonardo DiCaprio gespielter Experte, den Erben eines reichen Geschäftsmanns so zu beeinflussen, dass er das Reich seines Vaters zerschlägt. Zu diesem Zweck begibt er sich mit dem Erben in einen gemeinsamen Traum, in dem er durch geschickte Manipulation dessen Haltung seinem Vater gegenüber auf subtile Weise ändert. So bringt er ihn schliesslich dazu, das Geschäft seines verstorbenen Vaters aufzugeben.**

Was im wirklichen Leben unmöglich ist, gelang allerdings in ähnlicher Weise vor Kurzem in der Welt der Computer: Ein ETH-Forschungsteam um Kaveh Razavi, Professor am Departement Informationstechnologie und Elektrotechnik hat eine schwerwiegende Schwachstelle bestimmter CPUs (central processing units, also Zentrale Recheneinheiten) aufgedeckt.

Bei dieser Schwachstelle kann ein Angreifer so etwas wie eine Idee in die Ziel-CPU einpflanzen und diese dazu

**Im Film Inception werden während eines Traums Ideen in den Kopf des Opfers eingepflanzt – ein Kreislauf, Träume von der Wirklichkeit zu unterscheiden. ETH-Forschenden gelang ein Computerangriff, der ähnlich funktioniert. (Bild: Adobe Stock)**





Die von den ETH-Forschenden verwendete Hardware mit einem für den Inception-Angriff anfälligen Computerchip. (Bild: Kaveh Razavi / ETH Zürich)

bringen, bestimmte Anweisungen auszuführen. Dadurch können sensible Informationen abgegriffen werden. Razavi und seine Kolleg:innen stellten ihre Erkenntnisse diese Woche auf der Konferenz Usenix Security 2023 vor.

### Ein komplexer Angriff

Razavis Forschungsartikel enthält Namen, die eher an James Bond- und Katastrophenfilme erinnern – Spectre und Meltdown haben einen Auftritt -, doch der Grossteil des Artikels ist hochkomplexe Computerwissenschaft. «In der Tat ist der Inception-Angriff wie der gleichnamige Film besonders kompliziert und schwer zu erklären», sagt Masterstudent Daniël Trujillo, der diesen neuen Angriff während seiner Abschlussarbeit unter der Leitung von Doktorand Johannes Wikner in der Arbeitsgruppe von Razavi fand. «Dennoch geht es bei all diesen Angriffen im Kern um eine simple Sache: dass die CPU eines Computers ständig Vermutungen anstellen muss, und diese Vermutungen können manipuliert werden», ergänzt Wikner.

«Der Spectre-Angriff, der 2018 entdeckt wurde, beruht auf solchen Fehlvorhersagen», sagt Razavi, «aber es sah zunächst so aus, als hätten die Hersteller Wege gefunden, um diese

abzumildern.» Tatsächlich haben Chiphersteller Funktionen bereitgestellt, mit denen die Zuordnungstabellen teilweise gelöscht werden, wenn der Sicherheitskontext geändert wird (das heisst, wenn auf den empfindlichen Betriebssystemkern zugegriffen wird), oder die ein Bit an Information hinzufügen, das der CPU anzeigt, ob eine Vorhersage in der Tabelle im Kern erzeugt wurde und damit vertrauenswürdiger ist.

### Eine Idee in die CPU pflanzen

Dennoch probierten Razavi und seine Mitarbeitenden, ob man trotz der neuen Sicherheitsvorkehrungen einen Angriff starten könnte. Nach langer Suche stiessen sie schliesslich auf etwas Seltsames: «Es sah so aus, als könnten wir von AMD hergestellte CPUs glauben machen, sie hätten bestimmte Anweisungen schon einmal gesehen, obwohl das in Wirklichkeit nie passiert war», sagt Trujillo. Genau wie im Film «Inception» konnten die Forschenden eine Idee in die CPU einpflanzen, während diese in gewisser Weise träumte.

Das hatte zur Folge, dass die Zuordnungstabelle – welche die CPU ständig aus früheren Anweisungen zusammenstellt – erneut manipuliert werden konnte. Da die CPU überzeugt war,

dass die Einträge in der Tabelle von zuvor gesehenen Anweisungen stammten, konnte die Sicherheitsvorkehrung, die dafür sorgen soll, dass die CPU nur vertrauenswürdige Vorhersagen berücksichtigt, umgangen werden. Auf diese Weise konnten die ETH-Forschenden Daten von einer beliebigen Stelle im Speicher des Computers abgreifen – auch sensible Informationen wie zum Beispiel die verschlüsselte Version des Root-Passworts.

### Ernste Schwachstelle

Dies ist eine sehr ernste Sicherheitschwachstelle, und so informierte Razavi im Februar 2023 AMD, um dem Hersteller genug Zeit zu geben, einen Sicherheits-Patch bereitzustellen, bevor die Forschungsarbeit veröffentlicht wurde (AMD vergab für diese Schwachstelle die Nummer CVE-2023-20569). «Wir haben dieses Konzept einer neuen Klasse gefährlicher Angriffe aufgezeigt, das vor allem im Zusammenhang mit dem Cloud-Computing relevant ist, bei dem sich mehrere Kunden eine Hardware teilen», sagt Razavi. «Es wirft zudem Fragen für die Zukunft auf.» So will er zum Beispiel herausfinden, ob es andere, ähnliche Angriffe gibt und ob eine Art Inception-Angriff auch bei CPUs anderer Hersteller möglich ist. ♦

## Neue Ergebnisse aus der KI-Forschung:

# Menschen können KI-generierte Medien kaum erkennen

**Felix Koltermann** Unternehmenskommunikation CISPA Helmholtz Center for Information Security

**KI-generierte Bilder, Texte und Audiodateien sind so überzeugend, dass Menschen diese nicht mehr von menschengemachten Inhalten unterscheiden können. Dies ist das Ergebnis einer Online-Befragung mit etwa 3000 Teilnehmern aus Deutschland, China und den USA. Es ist das erste Mal, dass eine grosse länderübergreifende Studie, diese Form der Medienkompetenz überprüft hat. Dr. Lea Schönherr und Prof. Dr. Thorsten Holz von der CISPA präsentierten die Ergebnisse auf dem 45. IEEE-Symposium für Sicherheit und Datenschutz in San Francisco. Die Studie entstand in Kooperation mit der Ruhr-Universität Bochum, der Leibniz Universität Hannover sowie der TU Berlin.**

Die rasanten Entwicklungen der letzten Jahre im Bereich der Künstlichen Intelligenz haben zur Folge, dass mit nur wenigen Klicks massenhaft Bilder, Texte und Audiodateien generiert werden können. Prof. Dr. Thorsten Holz erläutert, welche Risiken aus seiner Sicht damit verbunden sind: «Künstlich erzeugter Inhalt kann vielfältig missbraucht werden. Wir haben in diesem Jahr wichtige Wahlen, wie die Wahlen zum EU-Parlament oder die Präsidentschaftswahl in den USA: Da können KI-generierte Medien sehr einfach für politische Meinungsmache genutzt werden. Ich sehe darin eine grosse Gefahr für unsere Demokratie.» Vor diesem Hintergrund ist eine wichtige Forschungs herausforderung die automatisierte Erkennung von KI-generierten Medien. «Das ist allerdings ein Wettlauf mit der Zeit», erklärt Dr. Lea Schönherr. «Medien die mit neu entwickelten Methoden zur Generierung mit KI erstellt sind, werden immer schwieriger mit automatischen Methoden erkannt. Deswegen kommt es im Endeffekt darauf an, ob ein Mensch das entsprechend einschätzen kann.» Dies war der Ausgangspunkt um zu untersuchen, ob Menschen überhaupt in der Lage sind, KI-generierte Medien zu identifizieren.

### **KI-generierte Medien werden mehrheitlich als menschengemacht klassifiziert**

Die Ergebnisse der medien- und länderübergreifenden Studie sind erstaunlich: «Wir sind jetzt schon an dem

Punkt, an dem es für Menschen schwierig ist – wenn auch noch nicht unmöglich – zu unterscheiden, ob etwas echt oder KI-generiert ist. Und das gilt eben für alle Arten von Medien: Text, Audio und Bild» erklärt Holz. Die Studienteilnehmer klassifizierten KI-generierte Medien über alle Medienarten und Länder hinweg mehrheitlich als menschengemacht. «Überrascht hat uns, dass es sehr wenige Faktoren gibt, anhand derer man erklären kann, ob Menschen besser im Erkennen von KI-generierten Medien sind oder nicht. Selbst über verschiedene Altersgruppen hinweg und bei Faktoren wie Bildungshintergrund, politischer Einstellung oder Medienkompetenz, sind die Unterschiede nicht sehr signifikant», so Holz weiter.

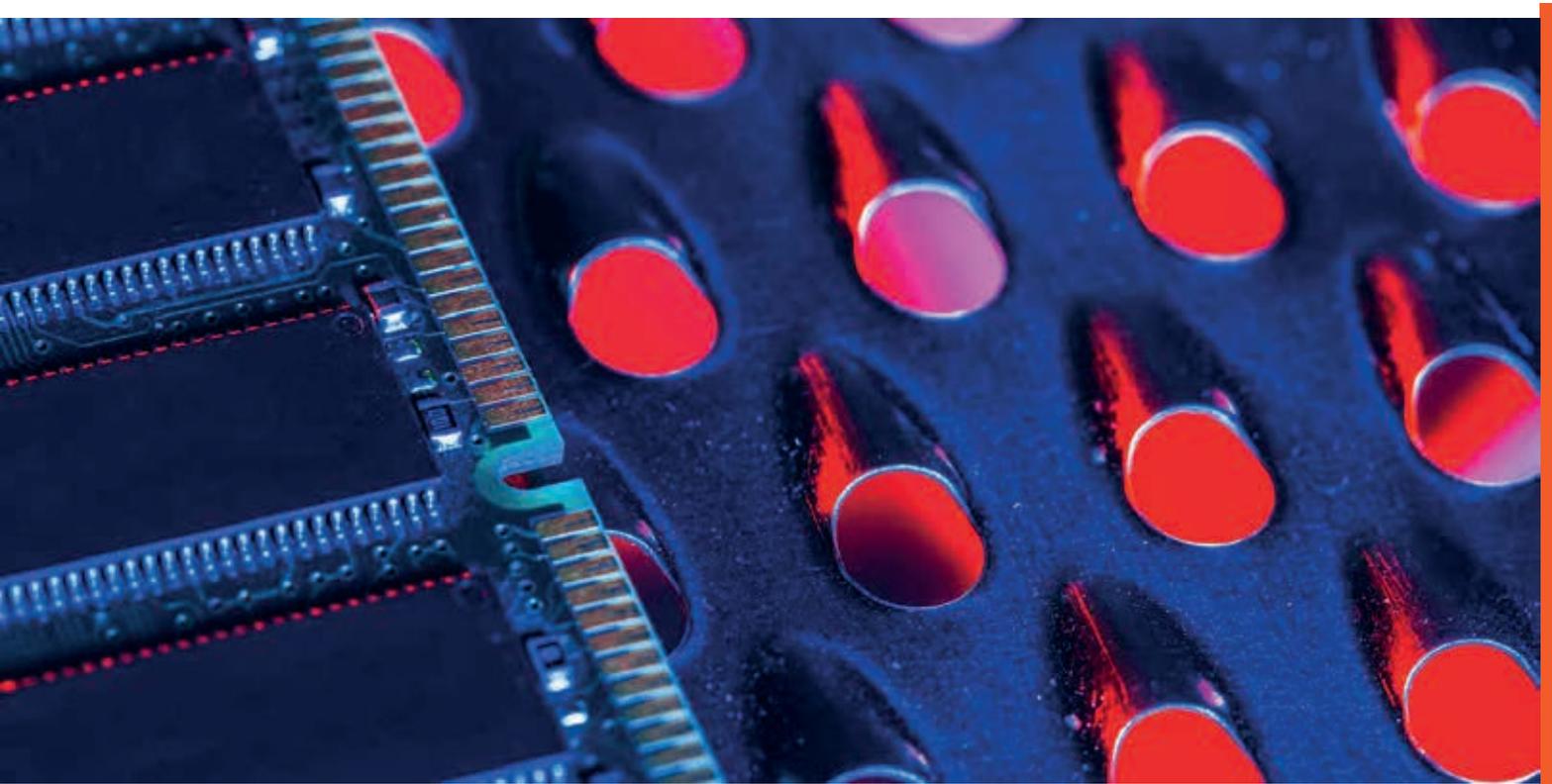
### **Medien-Erkennung mit Abfrage soziobiografischer Daten kombiniert**

Die quantitative Studie wurde als Online-Befragung zwischen Juni 2022 und September 2022 in China, Deutschland und den USA durchgeführt. Per Zufallsprinzip wurden die Befragten einer der drei Mediengruppen «Text», «Bild» oder «Audio» zugeordnet und sahen 50% reale und 50% KI-generierte Medien. Darüber hinaus wurden sozio-biografische Daten, das Wissen zu KI-generierten Medien sowie Faktoren wie Medienkompetenz, holistisches Denken, generelles Vertrauen, kognitive Reflexion und politische Orientierung erhoben. Nach der Datenbereinigung blieben 2609 Datensätze übrig (822 USA, 875

Deutschland, 922 China), die in die Auswertung einfließen. Die in der Studie verwendeten KI-generierten Audio- und Text-Dateien wurden von den Forschern selbst generiert, die KI-generierten Bilder übernahmen sie aus einer existierenden Studie. Die Bilder waren fotorealistic Porträts, als Texte wurden Nachrichten gewählt und die Audio-Dateien waren Ausschnitte aus Literatur.

### **Ausgangspunkte für weitere Forschung**

Das Ergebnis der Studie liefert wichtige Take-Aways für die Cybersicherheitsforschung: «Es besteht das Risiko, dass vor allem KI-generierte Texte und Audio-Dateien für Social Engineering-Angriffe genutzt werden. Denkbar ist, dass die nächste Generation von Phishing-E-mails auf mich personalisiert ist und der Text perfekt zu mir passt», erläutert Schönherr. Abwehrmechanismen für genau solche Angriffsszenarien zu entwickeln, darin sieht sie eine wichtige Aufgabe für die Zukunft. Aber aus der Studie ergeben sich auch weitere Forschungsdesiderata: «Zum einen müssen wir besser verstehen, wie Menschen überhaupt noch KI-generierte Medien unterscheiden können. Wir planen eine Laborstudie, wo Teilnehmer uns erklären sollen, woran sie erkennen, ob etwas KI-generiert ist oder nicht. Zum anderen müssen wir überlegen, wie wir das technisch unterstützen können, etwa durch Verfahren zum automatisierten Fakt-Checking», so Schönherr abschliessend. ◆



Durch systematisches Testen von 40 Geräten entdeckten Forscher der ETH Computer Security Group und Partner eine schwerwiegende Hardware-Schwachstelle, die Mobiltelefone, PCs und Laptops betrifft. (Bild: Adobe Stock)

## Ernste Sicherheits-Schwachstellen in Datenspeichern

Oliver Morsch ETH Zürich

Wenn wir auf dem Laptop-Computer im Internet surfen oder auf dem Smartphone Nachrichten schreiben, dann denken wir eigentlich, dass wir einigermaßen sicher vor Hackerangriffen sind, solange wir die neuesten Software-Updates und Antivirussoftware installiert haben. Aber was ist, wenn das Problem nicht bei der Software liegt, sondern bei der Hardware, also den Geräten selbst? Ein Forschungsteam unter der Leitung von Kaveh Razavi an der ETH Zürich hat kürzlich gemeinsam mit Kollegen der Vrije Universiteit Amsterdam und Qualcomm Technologies grundsätzliche Schwachstellen in sogenannten DRAM-Datenspeichern entdeckt, die ein zentraler Baustein aller modernen Computersysteme sind. Ihre Forschungsergebnisse wurden zur Veröffentlichung auf einer renommierten IT-Sicherheitskonferenz angenommen, und das Nationale Zentrum für Cybersicherheit (NCSC) hat dazu eine CVE-Nummer (*Common Vulnerabilities and Exposures* oder *Verbreitete Schwachstellen und Risikoexpositionen*) vergeben. Dies ist das erste Mal, dass eine CVE-Identifikationsnummer vom NCSC in der Schweiz vergeben wurde (siehe Kasten). Auf einer Skala von 0 bis 10 wurde die Schwere der Schwachstelle mit 9 beurteilt.

### Die Schwäche von DRAM

«Ein grundsätzliches, wohlbekanntes Problem bei DRAMs heisst Rowhammer und ist seit mehreren Jahren bekannt», erklärt Razavi. Rowhammer ist ein Angriff, der eine fundamentale Schwäche moderner DRAM-Speicherbausteine ausnutzt. DRAM ist die Abkürzung für Dynamic Random Access Memory (Dynamischer Speicher mit wahlfreiem Zugriff) oder dynamisches RAM, wobei «dynamisch» bedeutet, dass alle auf ihm gespeicherten Daten flüchtig sind und häufig aufgefrischt

werden müssen – mehr als zehn Mal pro Sekunde. Das liegt daran, dass DRAM-Chips ein einziges Kondensator-Transistor-Paar verwenden, um ein Daten-Bit zu speichern und darauf zuzugreifen. Der Kondensator verliert mit der Zeit seine elektrische Ladung, und wenn der Ladungsverlust zu gross wird, weiss der Computer nicht mehr, ob der Wert des gespeicherten Bits «1» war (was zum Beispiel «hoher Ladung» entsprechen kann) oder «0» (niedrige Ladung). Zudem können jedes Mal, wenn eine Speicherreihe zum Auslesen oder Schreiben akti-

viert wird (die Bits sind in einem Schachbrettmuster aus Reihen und Spalten angeordnet), die Ströme, die dabei im Chip fließen, dazu führen, dass die Kondensatoren in den Nachbarreihen schneller an Ladung verlieren.

### Problem ungelöst

«Dies ist eine unvermeidbare Folge der ständig wachsenden Dichte elektronischer Bauteile auf den DRAM-Chips», sagt Patrick Jattke, ein Doktorand in Razavis Arbeitsgruppe am De-



Einige der von den ETH-Forschenden verwendeten DRAM-Speicherbausteinen. (Bild: ETH Zurich / Computer Security Group)

partement für Informationstechnologie und Elektrotechnik. Diese hohe Dichte führt dazu, dass ein Angreifer durch wiederholtes Aktivieren – oder «Hämmern» – einer Speicherreihe (der «Aggressor») in einer benachbarten Reihe, auch «Opfer-Reihe» genannt, Bit-Fehler herbeiführen kann. Dieser Bit-Fehler kann dann im Prinzip dazu ausgenutzt werden, um Zugriff auf abgeschirmte Bereiche innerhalb des Computersystems zu erhalten – ohne dafür irgendeine Software-Sicherheitslücke zu benötigen.

«Nachdem Rowhammer vor etwa zehn Jahren zuerst entdeckt worden war, bauten Chiphersteller Abwehrmassnahmen in die DRAM Speicherbausteine ein, um so das Problem zu lösen», sagt Razavi: «Leider ist das Problem damit aber immer noch nicht beseitigt.» Die Target Row Refresh (TRR)-Abwehrmethode, auf die Razavi sich hier bezieht, besteht aus verschiedenen direkt in die Daten-

speicher eingebauten Schaltkreisen, die ungewöhnlich hohe Aktivierungsfrequenzen bestimmter Speicherreihen aufspüren und so abschätzen können, wo gerade ein Angriff im Gange ist. Als Gegenmassnahme frischt ein Kontrollschaltkreis dann die vermeintliche Opfer-Reihe vorzeitig auf und kommt damit möglichen Bit-Fehlern zuvor.

### Ausgefeiltes Hämmern

Razavi und seine Kollegen haben nun herausgefunden, dass dieses Hardware-basierte «Immunsystem» nur recht simple Angriffe entdeckt, wie etwa doppelseitige Angriffe, bei denen zwei der Oper-Reihe benachbarte Speicherreihen ins Visier genommen werden. Durch ausgefeilteres Hämmern kann es aber trotzdem überlistet werden. Die Forscher entwickelten ein Computerprogramm mit dem passenden Namen «Blacksmith» (Schmied), das systematisch komplexe Hämmer-

Muster ausprobiert, bei denen verschieden viele Reihen mit verschiedenen Frequenzen, Phasen und Intensitäten an unterschiedlichen Stellen des Hämmerzyklus aktiviert werden. Anschliessend überprüft es, ob ein bestimmtes Muster zu Bit-Fehlern geführt hat.

Das Ergebnis war deutlich und beunruhigend: «Wir haben gesehen, dass Blacksmith für alle der 40 verschiedenen DRAM-Speichermodule, die wir getestet haben, immer ein Muster finden konnte, mit dem Rowhammer-Bit-Fehler herbeigeführt wurden», sagt Razavi. Daraus folgt, dass derzeit verwendete DRAM-Datenspeicher potenziellen Angriffen ausgesetzt sind, für die es keine Verteidigungslinie gibt – und das gilt für die nächsten Jahre. Bis die Chiphersteller Wege finden, um die Abwehrmethoden für künftige Generationen von DRAM-Chips anzupassen, werden Computer weiterhin für Rowhammer-Angriffe anfällig sein.

## Die ethische Dimension

Razavi ist sich der ethischen Dimension seiner Forschung sehr bewusst: «Natürlich wollen wir die Welt sicherer machen, und wir glauben, es ist wichtig, dass potenzielle Opfer sich dieser Art von Bedrohung bewusst sind, damit sie entsprechende Entscheidungen treffen können.» Zum Glück, fügt er hinzu, zählen normale Computerbenutzer höchstwahrscheinlich nicht zu diesen Opfern, da es viel einfachere Methoden gibt, die meisten Computer zu ha-

cken (eine kleine Erinnerung daran, dass es nach wie vor wichtig ist, Software auf dem neuesten Stand zu halten und eine aktuelle Antivirus-Software zu installieren). Um Chipherstellern Zeit zu geben, auf die neuen Schwachstellen zu reagieren, haben Razavi und seine Kollegen sie bereits vor mehreren Monaten informiert. Sie haben auch eng mit dem NCSC zusammengearbeitet, das für die koordinierte Veröffentlichung von in der Schweiz entdeckten Sicherheitslücken verantwortlich ist.

In Zukunft möchten die ETH-Forscher noch ausgefeiltere Methoden finden, um Bit-Fehler zu provozieren. Das könnte Chipherstellern dabei helfen, ihre Geräte zu testen und alle möglichen Hämmer-Attacken zu bedenken. «Auch wenn wir Computerprogramme veröffentlichen, die zeigen, wie Bit-Fehler herbeigeführt werden können, legen wir im Moment natürlich keinerlei Software offen, die diese Fehler missbraucht», betont Razavi.

### Was ist eine CVE-Nummer?

Im Cyber-Sektor hat die Non-Profit-Organisation MITRE eine Informations-Datenbank geschaffen, auf die international zugegriffen werden kann. Diese bietet einen umfassenden Überblick der möglichen Bedrohungen und damit verbundener Sicherheits-Updates. Jede gemeldete Schwachstelle, auch Common Vulnerabilities and Exposures (CVE) genannt (zu Deutsch: Verbreitete Schwachstellen und Risikoexpositionen), erhält eine eindeutige CVE-Identifikationsnummer. In der Schweiz wurde das National Cyber Security Centre NCSC (Nationales Zentrum für Cybersicherheit) von MITRE im September 2021 als Zulassungsbehörde anerkannt, die CVE-Nummern vergeben kann. Zudem ist das NCSC verantwortlich für die koordinierte Umsetzung der externen Seite Nationalen Strategie für den Schutz der Schweiz vor Cyberrisiken (NCS) call\_made 2018-2022. Im Rahmen dieser Strategie betreiben die ETH Zürich und die EPF Lausanne das gemeinsame Swiss Support Center for Cybersecurity (SSCC). ◆

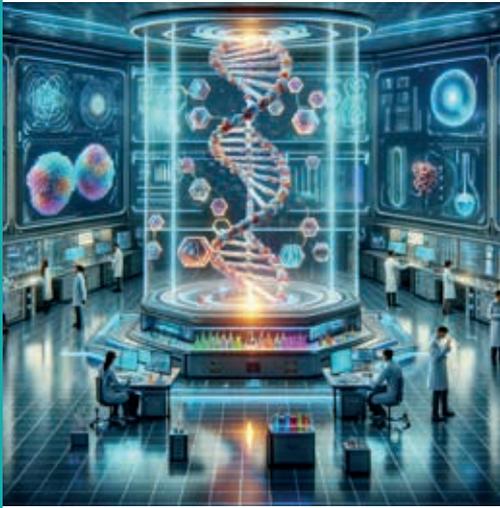


**MYSTERIÖS**

**Ihre Spende in guten Händen.**  
Achten Sie auf das Zewo-Gütesiegel. Dann können Sie sicher sein: Ihre Spende wird seriös und transparent eingesetzt.

**ZEW**  
ZERTIFIZIERT  
CERTIFIED

SPINAS CIVIL VOICES



# Wissenschaft / Technologie

## Gemeinsam Wissen schaffen: Eine Plattform lädt seit 10 Jahren zum Mitforschen ein

**Hanna Strub** Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Wissenschaft im Dialog gGmbH

**Die Citizen-Science-Plattform von Wissenschaft im Dialog und Museum für Naturkunde Berlin feiert zehnjähriges Bestehen und heisst zukünftig mit:forschen!**

Sie sammeln Insekten, messen Lichtverschmutzung per App oder analysieren Geschichtserzählungen in den sozialen Medien: Tausende Menschen beteiligen sich jährlich als Freiwillige an bürgerwissenschaftlichen Projekten in Deutschland. Eine gemeinsame Plattform von Wissenschaft im Dialog und Museum für Naturkunde Berlin präsentiert und unterstützt diese Projekte. Dieses Jahr feiert die Plattform ihr zehnjähriges Jubiläum und gibt sich einen neuen Namen: mit:forschen! Gemeinsam Wissen schaffen. Die Citizen-Science-Plattform ging im April 2014 unter dem Namen Bürger schaffen Wissen mit damals zehn Projekten online. Heute bündelt und vernetzt die Seite über 270 Citizen-Science-Projekte, in denen Bürgerinnen und Bürger gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu verschiedenen Themen forschen. Das Gemeinschaftsprojekt mit:forschen! wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

«mit:forschen! ist ein lebendiges Beispiel dafür, wie Bürgerwissenschaften die moderne Forschungslandschaft prägen. Die Plattform inspiriert tausende Freiwillige dazu, unsere Wissenslandschaft aktiv zu gestalten und trägt damit massgeblich zur Förde-



© Karo Krämer/ Wissenschaft im Dialog

rung von Forschungsbegeisterung und Vertrauen in die Wissenschaft bei», sagt Dr. Benedikt Fecher, Geschäftsführer von Wissenschaft im Dialog.

Prof. Dr. Johannes Vogel, Generaldirektor des Museums für Naturkunde Berlin, ergänzt: «In allen gut funktionierenden Citizen-Science-Projekten spürt man Kraft, Engagement und vor allem Neugierde. Citizen Science wird zu einer besseren, relevanteren und

spannenderen Wissenschaft führen.»

Die Plattform wurde über die Jahre hinweg zum wichtigsten disziplinenübergreifenden Citizen-Science-Netzwerk in Deutschland. Initiatorinnen und Initiatoren von Citizen-Science-Projekten können ihre Vorhaben auf der Plattform veröffentlichen und sich in verschiedenen regionalen und thematischen Arbeitsgruppen vernetzen. Zusätzlich bieten Veranstaltungen wie



Bei der Insekten-Safari in einer Kleingartenkolonie konnte die Berliner Insektenwelt erkundet werden.  
Quelle: Karo Krämer/ Wissenschaft im Dialog

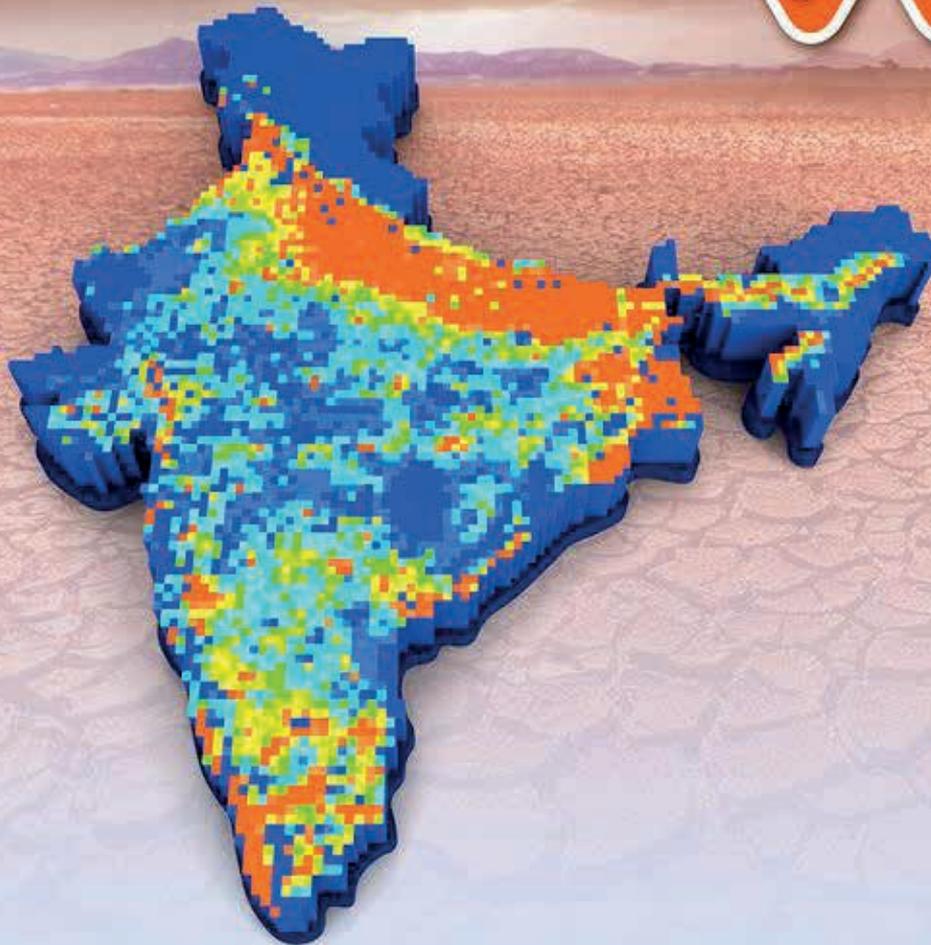
die jährliche Fachkonferenz Forum Citizen Science (in diesem Jahr am 9. und 10. Oktober 2024 in Hamburg) den Beteiligten Raum für Austausch. Der neue Name mit:forschen! Gemeinsam Wissen schaffen betont die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen Forschenden und Bürgerinnen und Bürgern.

### Über Citizen Science

Citizen Science beschreibt einen Forschungsansatz, bei dem sich Personen in ihrer Freizeit an wissenschaftlichen Prozessen beteiligen. Je nach Interesse kann es zum Beispiel um regionalen Sprachgebrauch, nachhaltige Mobilität oder Biodiversität gehen. Die Zusammenarbeit mit hauptamtlichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern geschieht auf Augenhöhe und kann von unterschiedlicher Intensität sein: vom Datensammeln über eine App bis zur gemeinsamen Gestaltung des Prozesses von der Forschungsfrage bis zur Auswertung.



Durch Teleskope konnten Besucherinnen und Besucher den Sonnenuntergang und den Sternenhimmel anschauen. Quelle: Karo Krämer/ Wissenschaft im Dialog ◆



Die Rotfärbung zeigt eine starke Zunahme der Exposition der Bevölkerung gegenüber der Anzahl von kombinierten Extremwetterereignissen an (ausgedrückt in Millionen Person Jahren) © Grafik: danielaleitner.de / Universität Augsburg

## Studie: Teile Indiens werden zum Klima-Hotspot

**Michael Hallermayer** Stabsstelle Kommunikation und Marketing Universität Augsburg

**Auf dem indischen Subkontinent werden in Zukunft wahrscheinlich immer häufiger verschiedene Extremwetter-Ereignisse zusammenkommen. Gerade die fruchtbare und dichtbesiedelte Ebene um Indus und Ganges wird sich daher vermutlich zu einem Hotspot des Klimawandels entwickeln - mit bedrohlichen Folgen für mehrere hundert Millionen Menschen. Zu diesem Schluss kommt eine Studie, die Wissenschaftler des Indian Institute of Technology und der Universität Augsburg vorgelegt haben.**

Die Forscher haben in ihrer Studie sogenannte «compound extreme events» (deutsch: komplexe Extremereignisse) untersucht. Darunter versteht die Fachwelt verschiedene Extremwetterlagen, die zeitgleich oder direkt aufeinander folgend auftreten. Ein Beispiel ist eine Dürre, die von einer Hitzewelle begleitet wird. Es gibt aber auch den umgekehrten Fall: Extrem hohe Temperaturen, auf die

tage- oder wochenlanger Starkregen folgt. «Die Schäden, die durch die Kombination solcher Wetterphänomene hervorgerufen werden, sind meist besonders gravierend», erklärt Prof. Dr. Harald Kunstmann vom Zentrum für Klimaresilienz der Universität Augsburg. «Daher haben wir analysiert, wie häufig derartige compound events in Indien in Zukunft auftreten könnten und welche Regionen dort

besonders betroffen sein dürften.»

Die Wissenschaftler nutzten dafür eine ausgefeilte statistische Methode. Sie wurde ursprünglich von Finanzmathematikern entwickelt, die damit die Wahrscheinlichkeit berechnen, mit der bestimmte Entwicklungen zusammen eintreten. An der Börse nutzt man diese sogenannten Copula-Verfahren beispielsweise, um die mit-

einander gekoppelten Preise für Öl- und Gas besser vorherzusagen. «Wir haben diese Methoden in der Klimaforschung aufgegriffen. Uns interessiert hier das gemeinsame Auftreten von extrem hohen Temperaturen zusammen mit Dürren oder Starkregen», sagt Kunstmann. «Mit der Copula-Methode können wir abschätzen, wieviel wahrscheinlicher solche compound events im Laufe der kommenden Jahrzehnte werden.»

### Vier Entwicklungs-Szenarien durchgerechnet

Dazu haben die Forscher insgesamt vier mögliche Entwicklungs-Szenarien durchgerechnet. Das günstigste davon basierte auf der Annahme, dass in Zukunft weltweit der Ausstoss von Treibhausgasen deutlich zurückgeht. Im ungünstigsten Szenario kommt es dagegen zu einer verstärkten Ausbeutung der fossilen Brennstoffressourcen. Jedes dieser Szenarien trifft also Annahmen über den zukünftigen Kohlendioxid-Ausstoss. Darin erschöpfen sie sich aber nicht: Sie beschreiben auch, wie sich Bevölkerungszahlen, die Verteilung der Ressourcen, technologische Trends und Lebensstile in Zukunft entwickeln werden. Sie sind also mögliche, in sich konsistente Blaupausen für die Welt von morgen.

«Die Szenarien beinhalten also auch Annahmen dazu, wo künftig wie viele Menschen leben werden», betont

Kunstmann. «Das machen wir uns in unserer Studie zunutze: Wir können dadurch einerseits für jedes Szenario sagen, wo kombinierte Extremwetter-Phänomene in Zukunft häufiger werden. Andererseits können wir berechnen, wie viele Personen davon betroffen sein werden.» Ergebnis dieser Analyse sind geografische Karten, aus denen die «Hotspots» des Klimawandels hervorgehen: Die Regionen, in denen besonders viele Bewohnerinnen und Bewohner besonders stark unter der künftigen Entwicklung leiden werden. In jedem der Szenarien zeigte sich in der Untersuchung, dass auf dem indischen Subkontinent vor allem das Tiefland um Indus und Ganges betroffen sein wird.

### Dichtbesiedelte Kornkammer Indiens

«Die indo-gangetische Ebene ist anderthalbmal so gross wie Spanien und zählt schon jetzt zu den am dichtesten besiedelten Gebieten der Erde», sagt Kunstmann. «In Zukunft ist dort ein weiterer Anstieg der Bevölkerungszahl zu erwarten.» Gleichzeitig ist das Tiefland sehr fruchtbar. Angebaut werden hier vor allem Reis und Weizen. Durch die globale Erwärmung steigt die Gefahr, dass immer häufiger Teile der Ernte durch Hitze, Dürren und Starkregen vernichtet werden.

«Unsere Ergebnisse können der Politik als Entscheidungs- und Planungshilfe

dienen», erklärt Kunstmann: «Selbst im günstigsten Szenario werden die Menschen in der indo-gangetische Ebene sehr stark unter dem Klimawandel leiden. Daher ist es wichtig, sich rechtzeitig auf diese Bedrohung vorzubereiten: durch Saatgut, das besser mit Hitze und Trockenheit klarkommt. Durch Dämme, die die Gefahr von Überschwemmungen minimieren. Aber auch durch die Speicherung von Niederschlägen zu Zeiten, in denen sie überreichlich vorhanden sind, um sie dann später bei Trockenheit zur Bewässerung einsetzen zu können.» Mit einem ganzen Bündel an Massnahmen könne sich Indien besser für die drohenden Änderungen wappnen.

«Wir müssen die Erderwärmung bremsen, das ist die Ursache für die sich verändernden Risiken von Hitze, Dürre und Hochwasser», ergänzt Kunstmann. «Wir werden sie aber nicht mehr komplett einschränken können, daher müssen wir uns anpassen. Wir am Zentrum für Klimaresilienz arbeiten an Methoden und Analysen, mit denen sich zeigen lässt, wo Vorbereitung und Anpassung besonders Not tun und wie sie erfolgen könnten.» Die Forscher planen, ihre bisher auf Indien begrenzte Studie deutlich auszuweiten: Sie werden nun für den gesamten Globus modellieren, wo künftig besonders viele Menschen von der globalen Erwärmung und kombinierten Extremwetterereignissen betroffen sein werden. ◆

## Erdbeobachtung: Bundesrat verzichtet vorerst auf Teilnahme am Copernicus-Programm

### Der Bundesrat

**Die Schweiz verzichtet vorläufig auf eine Teilnahme am Programm der Europäischen Union zur Erdbeobachtung (Copernicus). Eine Beteiligung würde zu zusätzlichen Ausgaben führen. Dafür besteht derzeit aufgrund der angespannten Finanzlage des Bundes kein Spielraum. An seiner Sitzung vom 1. Mai 2024 hat der Bundesrat deshalb beschlossen, dass die Schweiz nicht an der aktuellen Periode des Programms teilnehmen soll, die bis Ende 2027 läuft.**

Copernicus wurde 1998 von der EU und der Europäischen Weltraumorganisation ESA gestartet. Das Programm bietet eine breite Palette an Geoinformationen, etwa im Bereich des Umwelt-Monitorings. Es soll die Unabhängigkeit Europas beim Zugang zu Daten der Erdbeobachtung sowie die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen In-

dustrie in Satelliten- und Datenverarbeitungstechnologien fördern. Für eine Teilnahme der Schweiz an Copernicus muss ein bilaterales Abkommen mit der EU ausgehandelt werden.

An seiner Sitzung vom 1. Mai 2024 hat der Bundesrat beschlossen, dass die Schweiz auf eine Teilnahme an der bis

Ende 2027 laufenden Periode des Programms verzichtet. Er begründet dies mit den Kosten einer Teilnahme, die zu Lasten des ohnehin angespannten Bundeshaushalts gehen würden. Ein Beitritt in der nächsten Programmgeneration ab 2028 wird in der laufenden Periode geprüft. Ein Grossteil der Daten wird wie bisher frei verfügbar sein. ◆

# Hightech-Laser entlarvt illegales Elfenbein

## Elefanten sollen mittels Raman-Spektroskopie beim Zoll künftig noch besser geschützt werden

(pte) Mit Lasertechnik lässt sich illegales Elfenbein von Elefanten von legalem unterscheiden, das vor mehr als 10'000 Jahren in Form von Mammut-Stosszähnen gebildet worden ist. Ein entsprechendes Gerät, das beispielsweise an Flughäfen eingesetzt werden könnte, haben Forscher der University of Bristol und der Lancaster University entwickelt. Das Grundproblem: Legales Elfenbein lässt sich ohne technische Hilfe nicht von illegalem unterscheiden.

### Verräterische Reflexionen

Das Analyseverfahren namens Raman-Spektroskopie, das bei der Untersuchung der Knochen- und Mineralienchemie zum Einsatz kommt, wird so modifiziert, dass es die beiden Elfenbeinarten eindeutig unterscheiden kann. Bei dieser Technik wird Laserlicht auf die Probe geleitet. Je nach deren Inhaltsstoffen wird es in der gleichen Farbe reflektiert oder durch unelastische Streuprozesse verändert – es wird Licht einer anderen Wellenlänge erzeugt, das charakteristisch für die Bestandteile der Probe ist.

Zwischen den Stosszähnen von Elefanten und Mammuts gibt es kleine biochemische Unterschiede, die die Raman-Spektroskopie aufdeckt. Ein solcher Scan dauert nur wenige Minuten. Die Forscher haben Proben von Mammut- und Elefantenstosszähnen aus dem Londoner Natural History Museum mit der laserbasierten Methode untersucht. Die Ergebnisse des Experiments zeigen, dass die Technologie eine genaue, schnelle und zerstörungsfreie Identifizierung der Herkunft der jeweiligen Elfenbeinprobe ermöglicht.

### Schnelle Analysemethode

«Die vom Büro der Vereinten Nationen für Drogen- und Verbrechensbekämpfung empfohlene Goldstandard-Methode zur Identifizierung von Elfenbein ist teuer, zerstörerisch und zeitaufwendig», sagt die Umweltforscherin Rebecca Shepherd, die an der Entwicklung der Technik beteiligt war. «Eine verstärkte Überwachung und Kontrolle von Proben, die den Zoll weltweit passieren, mithilfe der Raman-Spektroskopie könnte eine abschreckende Wirkung auf diejenigen haben,



Elefanten genießen bald einen wirksamen «Laserschutz»  
(Foto: Herbert Bieser, pixabay.com)

die gefährdete und vom Aussterben bedrohte Elefantenarten wildern», sagt sie.

«Eine schnelle und zuverlässige Methode zur Unterscheidung der beiden Elfenbeinarten ist seit Langem Ziel, da andere Methoden wie die Radiokohlenstoffdatierung und die DNS-Analyse zeitaufwendig und teuer sind», sagt

Adrian Lister vom naturhistorischen Museum in London. «Der Nachweis, dass die beiden durch Raman-Spektroskopie unterschieden werden können, ist daher ein bedeutender Schritt nach vorne; ausserdem erfordert diese Methode im Gegensatz zu anderen keine Probenahme, sodass das Elfenbeinobjekt unversehrt bleibt.»



# Was im Gehirn passiert, wenn wir über Geld oder Nahrung entscheiden

Menschen treffen täglich Entscheidungen – von der Wahl des morgendlichen Outfits bis hin zum abendlichen Fernsehprogramm. Doch wie unterscheiden sich Entscheidungen, wenn es um lebenswichtige Nahrungsmittel im Vergleich zu Geld geht? Dieser Frage ist ein neurowissenschaftliches Forschungsteam der Ruhr-Universität Bochum nachgegangen. Unter der Leitung von Prof. Dr. Burkhard Pleger vom Berufsgenossenschaftlichen Universitätsklinikum Bergmannsheil untersuchte es, welche Mechanismen der menschlichen Entscheidungsfindung bei sogenannten primären Belohnungen wie Nahrungsmitteln im Gegensatz zu sekundären Belohnungen wie Geld zugrunde liegen. Zudem analysierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, in welchen Hirnarealen sich die verschiedenen Mechanismen verorten lassen.

Entscheiden sich Menschen für Pommes und Erdbeerkuchen anders als für Geld? Genau das haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Ruhr-Universität Bochum untersucht. Sie präsentierten 28 Probandinnen und Probanden je nach Vorliebe Pommes oder Schnitzel, Erdbeerkuchen oder Schokoriegel sowie Geld und liessen die Versuchspersonen wählen, ob sie eine bestimmte Menge des Angebots sofort oder eine grössere Menge zu einem späteren Zeitpunkt erhalten wollten. Im Versuch wurden Wartezeiten von zwei Tagen, zwei Wochen, einem, drei und sechs Monaten sowie einem Jahr vorgeschlagen. Je länger sich die Versuchspersonen entschlossen zu warten, desto grösser fiel die Belohnung in Form einer erhöhten Geld- oder Nahrungsmittelmenge aus. Während der gesamten Untersuchung lagen die Probandinnen und Probanden in einem Kernspintomografen, der die Hirnaktivität aufzeichnete.

## Wertbeständigkeit von Geld und Haltbarkeit von Nahrung beeinflussen die Wahl

«Wir konnten zeigen, dass Entscheidungen für Essen impulsiver getroffen werden. Mit anderen Worten wird die sofort verfügbare Nahrung öfter gewählt als eine später verfügbare grössere Menge derselben Nahrung», erläutert Erstautor Marius Markmann. «Bei Geld ist das anders. Hier wartet man lieber auf den höheren Geldbetrag. Das liegt daran, dass Geld länger wertbeständig ist, während der Wert von Nahrung an die Haltbarkeit der Nahrung gekoppelt ist.»

Die beobachteten Unterschiede spiegelten sich ebenfalls in der Hirnaktivität während der Entscheidungsfindung wider. «Das menschliche Gehirn scheint bei der Wahl von Geldbeträgen eher Regionen zu involvieren, die für die Überwachung von Handlungen zuständig sind. Bei Lebensmitteln hingegen werden Hirnregionen aktiv, die für Entscheidungen im sozialen Umfeld wichtig sind,» beschreibt Pleger, der als Principal Investigator am Research Department of Neuroscience an der Ruhr-Universität forscht. «Bei den Hirnnetzwerken waren die Unterschiede allerdings geringer als von uns erwartet. Das spricht dafür, dass Entscheidungen über Essen und Geld ähnliche Verarbeitungswege im menschlichen Gehirn nehmen.»



Essen und Geld – beides wird vom Gehirn als Belohnung empfunden. © RUB, Marquard

## Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit Suchtverhalten

Viele Studien konnten bereits zeigen, dass das menschliche Gehirn auf sogenannte primäre Verstärker wie Nahrung anders reagiert als auf sekundäre Verstärker wie Geld. Wie sich dies im Verhalten des Menschen widerspiegelt, war bisher weniger gut erforscht. «Wir haben den Hebel bei der Impulsivität gefunden: Primäre Belohnungen wie Essen führen zu impulsiveren Entscheidungen», so Markmann, der als Doktorand in der neurologischen Forschung des Universitätsklinikums Bergmannsheil arbeitet. «Unser Ergebnis passt sich in die Erkenntnisse anderer Studien ein. Impulsive Personen zeigten dabei eine schwächere Selbstkontrolle und wiesen eine höhere Kalorienaufnahme sowie eine höhere Essfrequenz auf. Zudem neigten sie eher zu Internet-, Social-Media-, Smartphone-, Spiel- und Glücksspielsucht.»

Die Forschenden aus Bochum sehen in diesem Zusammenhang auch direkt die nächste interessante Forschungsfrage im Bereich der menschlichen Entscheidungsfindung. «Bei Menschen mit Suchtverhalten ist die Selbstkontrolle über primäre Belohnungen ein kritischer Punkt», sagt Pleger. «Wenn wir aufdecken könnten, welche spezifischen Entscheidungsprozesse bei Suchtverhalten eine Rolle spielen, könnte dies zu neuen verhaltenstherapeutischen Ansätzen führen.» ◆

# Wie Pluto zu seinem Herzen kam

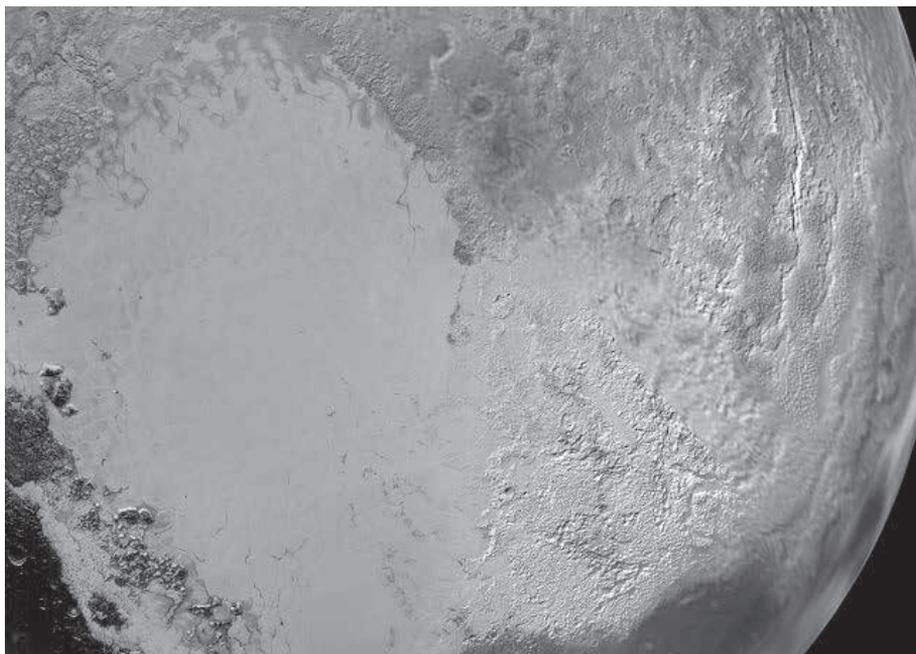
**Nathalie Matter** Media Relations, Universität Bern Universität Bern

Ein internationales Team von Astrophysikerinnen und Astrophysikern unter der Leitung der Universität Bern und Mitgliedern des Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) PlanetS hat das Rätsel gelöst, wie Pluto zu einer riesigen herzförmigen Struktur auf seiner Oberfläche gekommen ist: Das Forschungsteam ist das erste, dem es gelungen ist, die ungewöhnliche Form mit numerischen Simulationen zu reproduzieren und sie auf einen riesigen und langsamen Einschlag aus einem schrägem Winkel zurückzuführen.

Seit die Kameras der NASA-Mission New Horizons im Jahr 2015 eine grosse herzförmige Struktur auf der Oberfläche des Zwergplaneten Pluto entdeckt haben, gibt dieses «Herz» Astrophysikerinnen und Astrophysikern aufgrund seiner einzigartigen Form, seiner geologischen Zusammensetzung und seiner Höhe Rätsel auf. Ein Team von Forschenden der Universität Bern, darunter mehrere Mitglieder des Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) PlanetS, und der University of Arizona in Tucson, hat mit numerischen Simulationen die Entstehung von Sputnik Planitia, dem westlichen, tropfenförmigen Teil von Plutos «Herz»-Oberfläche, untersucht. Ihren Untersuchungen zufolge wurde Plutos frühe Geschichte durch ein drastisches, plötzliches Ereignis geprägt, aus dem Sputnik Planitia hervorging: eine Kollision mit einem planetarischen Körper mit einem Durchmesser von etwa 700 Kilometern, was von Ost nach West ungefähr zweimal der Grösse der Schweiz entspricht. Die Ergebnisse des Teams, die soeben in *Nature Astronomy* veröffentlicht wurden, deuten auch darauf hin, dass die innere Struktur von Pluto anders ist als bisher angenommen, was darauf hindeutet, dass es keinen unterirdischen Ozean gibt.

## Ein geteiltes Herz

Das «Herz», auch bekannt als Tombaugh Regio, erregte sofort nach seiner Entdeckung die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit. Es weckte aber auch sofort das Interesse von Forschenden, weil es mit einem Material mit hohem Rückstrahlvermögen bedeckt ist, das mehr Licht reflektiert als seine Umgebung, wodurch seine weissere Farbe



Die Tombaugh Regio, die nach ihrer Form auch als «Plutos Herz» bezeichnet wird, ist das grösste helle Oberflächenmerkmal des Zwergplaneten Pluto.

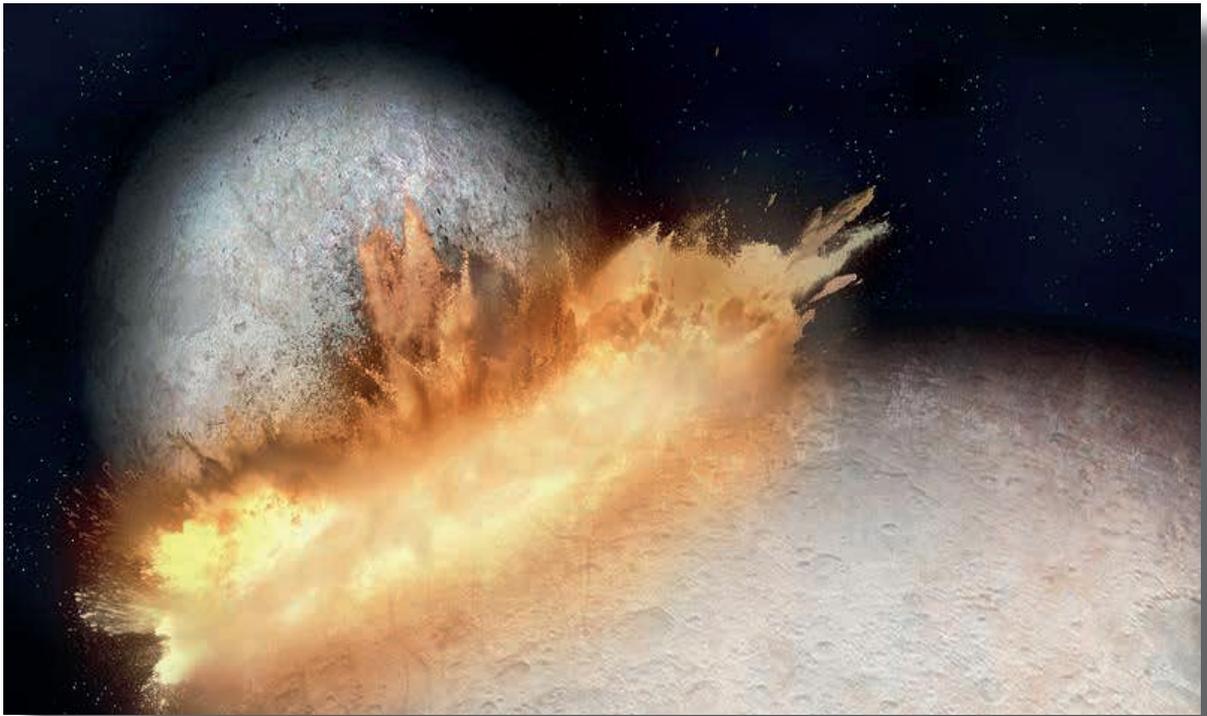
entsteht. Das «Herz» besteht jedoch nicht aus einem einzelnen Element. Der westliche Teil wird Sputnik Planitia genannt und umfasst eine Fläche von 1'200 mal 2'000 Kilometer, was einem Viertel der Fläche Europas oder der Vereinigten Staaten entspricht. Auffallend ist jedoch, dass diese Region drei bis vier Kilometer tiefer liegt als der grösste Teil der Oberfläche des Plutos. «Das helle Erscheinungsbild von Sputnik Planitia ist darauf zurückzuführen, dass es überwiegend mit weissem Stickstoff-Eis gefüllt ist. Das Eis bewegt sich, und es findet ein Strömungstransport statt, so dass die Oberfläche ständig geglättet wird. Dieser Stickstoff hat sich höchstwahrscheinlich nach dem Einschlag aufgrund der geringeren Höhe schnell angesammelt», erklärt Dr. Harry Ballantyne von der Universität

Bern, Hauptautor der Studie. Der östliche Teil des «Herzens» ist ebenfalls von einer ähnlichen, aber viel dünneren Schicht aus Stickstoffeis bedeckt, deren Ursprung den Forschenden noch unklar ist, die aber wahrscheinlich mit Sputnik Planitia zusammenhängt.

## Ein schräger Einschlag

«Die längliche Form von Sputnik Planitia deutet stark darauf hin, dass es sich nicht um einen direkten Frontalaufprall, sondern um einen Schrägaufprall handelte», betont Dr. Martin Jutzi von der Universität Bern, der die Studie initiiert hat. Deshalb hat das Team, wie mehrere andere auf der ganzen Welt, die Berner SPH-Simulationssoftware (Smoothed Particle Hydrodynamics) verwendet, um solche Einschläge digi-

tal nachzubilden und dabei sowohl die Zusammensetzung von Pluto und des Einschlagkörpers als auch dessen Geschwindigkeit und seinen Einschlagswinkel zu variieren. Diese Simulationen bestätigten die Vermutungen über den schrägen Einschlagswinkel und bestimmten die Zusammensetzung des Einschlagkörpers.



**Künstlerische Darstellung des riesigen und langsamen Einschlags auf Pluto, der zur herzförmigen Struktur auf dessen Oberfläche führte. Universität Bern, Illustration: Thibaut Roger**

«Plutos Kern ist so kalt, dass das Gestein sehr hart blieb und trotz der Hitze des Einschlags nicht schmolz. Und dank des schrägen Einschlagswinkels und der geringen Geschwindigkeit sank der Kern des Einschlagkörpers nicht in Plutos Kern ein, sondern blieb auf ihm liegen», erklärt Harry Ballantyne. «Irgendwo unter Sputnik befindet sich der Restkern eines anderen massiven Körpers, den Pluto nie ganz verdaut hat», ergänzt Mitautor Erik Asphaug von der University of Arizona. Diese Härte des Kerns von Pluto und die relativ niedrige Geschwindigkeit des Einschlagkörpers waren der Schlüssel zum Erfolg der Simulationen: Eine geringere Stärke würde zu einer sehr symmetrischen Oberflächenstruktur führen, die nicht wie die von New Horizons beobachtete Tropfenform aussieht. «Wir sind daran gewöhnt, uns Planetenkollisionen als unglaublich intensive Ereignisse vorzustellen, bei denen man die Details ignorieren kann, mit Ausnahme von Dingen wie Energie, Impuls und Dichte. Aber im fernen Sonnensystem sind die Geschwindigkeiten so viel langsamer und das feste Eis so stark, dass man bei seinen Berechnungen viel genauer sein muss. Da fängt der Spass an», sagt Erik Asphaug. Die beiden Teams

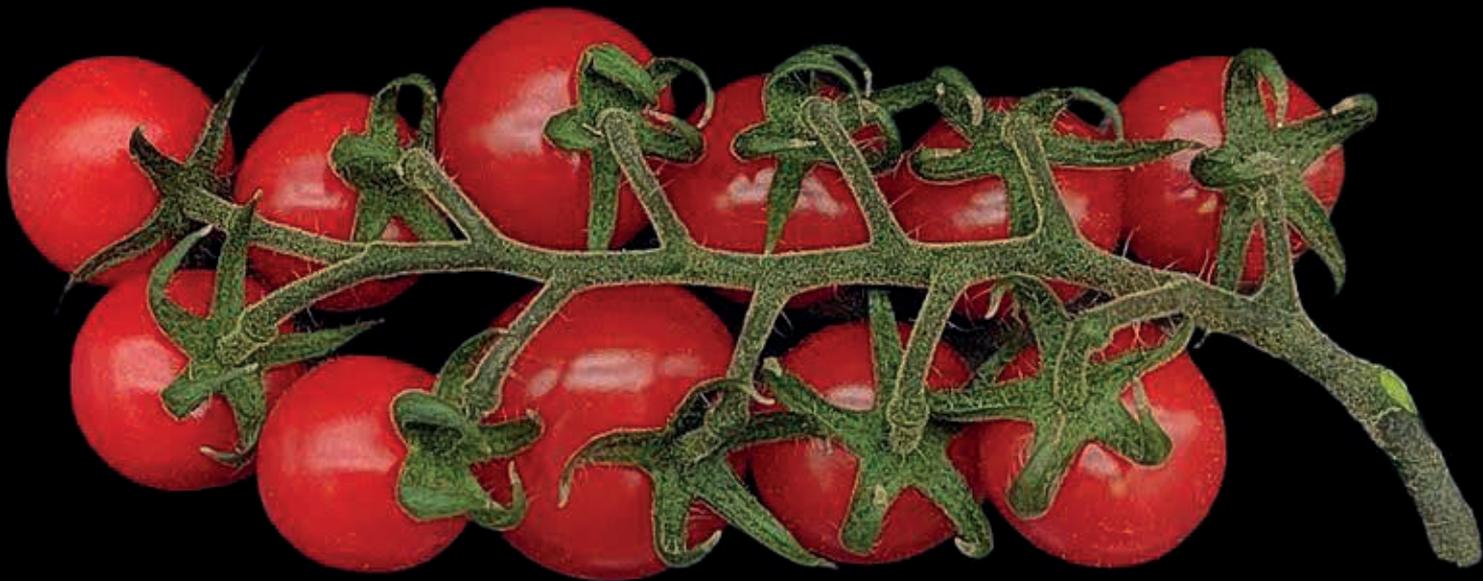
arbeiten seit langem zusammen und erforschen bereits seit 2011 die Idee planetarer «Splats», um zum Beispiel Merkmale auf der Rückseite des Mondes zu erklären. Nach unserem Mond und Pluto plant das Team der Universität Bern, ähnliche Szenarien für andere Körper des äusseren Sonnensystems zu erforschen, wie zum Beispiel für den Zwergplaneten Haumea.

### Kein unterirdischer Ozean auf Pluto

Die aktuelle Studie wirft auch ein neues Licht auf Plutos innere Struktur. Tatsächlich ist es sehr viel wahrscheinlicher, dass ein riesiger Einschlag wie der simulierte sehr früh in Plutos Geschichte stattgefunden hat. Dies wirft jedoch ein Problem auf: Es ist anzunehmen, dass sich eine riesige Vertiefung wie Sputnik Planitia im Laufe der Zeit aufgrund der physikalischen Gesetze langsam in Richtung des Pols des Zwergplaneten bewegen würde, da sie ein Massendefizit aufweist. Doch sie befindet sich in der Nähe des Äquators. Die bisherige Theorie besagt, dass Pluto, wie mehrere andere Planeten im äusseren Sonnensystem, einen unterirdischen Ozean aus flüssigem Wasser besitzt. Gemäss dieser

Theorie wäre die Eiskruste des Pluto in der Region Sputnik Planitia dünner, so dass sich der Ozean dort ausbeult, und da flüssiges Wasser dichter ist als Eis, entstünde ein Massenüberschuss, der eine Wanderung von Sputnik Planitia in Richtung Äquator bewirken würde.

Die neue Studie bietet jedoch eine alternative Perspektive. «In unseren Simulationen wird der gesamte ursprüngliche Mantel des Pluto durch den Einschlag ausgehöhlt, und wenn das Kernmaterial des Einschlagkörpers auf dem Kern des Pluto angelagert wird, entsteht ein lokaler Massenüberschuss, der die Wanderung in Richtung Äquator ohne einen unterirdischen Ozean, oder höchstens einen sehr dünnen, erklären kann», sagt Martin Jutzi. Dr. Adeene Denton von der University of Arizona, ebenfalls Mitautorin der Studie, führt derzeit ein neues Forschungsprojekt durch, um die Geschwindigkeit dieser Wanderung zu bestimmen. «Dieser neuartige und kreative Ansatz, den Ursprung von Plutos herzförmiger Struktur zu erklären, könnte zu einem besseren Verständnis von Plutos Ursprung führen», bemerkt sie abschliessend. ◆



Tomatenfrüchte einer tetraploiden Tomatenpflanze (mit 48 Chromosomen), die in dieser Studie durch Kreuzung zweier verschiedener MiMe-Elterntomaten erzeugt wurde. © Yazhong Wang

## Wie Vater und Mutter... alles in einer Pflanze

Forschende züchten Tomatenpflanzen, die das vollständige Erbgut beider Elternpflanzen enthalten

*Dr. Mia von Scheven* Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung

In einer neuen Studie unter der Leitung von Charles Underwood vom Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung (MPIPZ) in Köln haben Forschende ein System zur Erzeugung klonaler Geschlechtszellen in Tomatenpflanzen entwickelt und diese zur Entwicklung der Genome der Nachkommen verwendet. Die Befruchtung einer klonalen Eizelle eines Elternteils durch ein klonales Spermium eines anderen Elternteils führte zu Pflanzen, die die vollständige genetische Information beider Elternteile enthielten.

Hybridsaatgut, bei dem zwei verschiedene Elternlinien mit spezifischen vorteilhaften Eigenschaften kombiniert werden, ist in der Landwirtschaft sehr beliebt. Es bringt robuste Pflanzen mit erhöhter Produktivität hervor, und wird von Landwirten seit über hundert Jahren genutzt.

Die gesteigerte Leistung von Hybriden ist allgemein als Hybridvitalität oder Heterosis bekannt und wurde bei vielen verschiedenen Pflanzen- (und Tier-)arten beobachtet. Allerdings bleibt der Heterosis-Effekt in den nachfolgenden Generationen dieser Hybriden aufgrund der Segregation der genetischen Information nicht mehr bestehen. Daher muss jedes Jahr neues Hybridsaatgut produziert werden, ein arbeitsintensives und

teures Unterfangen, das sich nicht für jede Kulturpflanze eignet.

Wie können also die vorteilhaften Eigenschaften, die in den Genen von Hybridpflanzen kodiert sind, auf die nächste Generation übertragen werden?

Normalerweise wird unser genetisches Material während der Meiose – einer entscheidenden Zellteilung, die bei allen sich sexuell fortpflanzenden Organismen stattfindet – neu gemischt. Diese Neuordnung durch zufällige Trennung der Chromosomen und meiotische Rekombination ist von entscheidender Bedeutung für die Entstehung neuer und vorteilhafter genetischer Konfigurationen in natürlichen Populationen sowie bei der Züchtung.

In der Pflanzenzüchtung möchte man jedoch eine einmal gefundene Kombination beibehalten und nicht durch erneute Vermischung der Gene wieder verlieren. Ein System, das die Meiose umgeht und zu Geschlechtszellen (Ei- und Samenzellen) führt, die genetisch mit den Eltern identisch sind, könnte verschiedene Anwendungen haben.

In dieser Studie etablierten Underwood und sein Team ein System, in dem sie die Meiose durch Mitose, eine einfache Zellteilung, in der beliebtesten Gemüsepflanze, der Kulturtomate, ersetzen. Im so genannten MiMe-System (Mitose statt Meiose) imitiert die Zellteilung eine Mitose, umgeht so die genetische Rekombination und Segregation und erzeugt Ge-

schlechtszellen, die exakte Klone der Mutterpflanze sind. Das Konzept des MiMe-Systems wurde zuvor von MPIPZ-Direktor Raphaël Mercier in Arabidopsis und Reis entwickelt.

Ein bahnbrechender Aspekt der neuen Studie ist, dass die Forschenden zum ersten Mal die klonalen Geschlechtszellen nutzen, um Nachkommen durch einen Prozess zu erzeugen, den sie «polyploides Genomdesign» nennen.

Normalerweise haben Geschlechtszellen einen halbierten Chromosomensatz (beim Menschen werden 46 Chromosomen auf 23 reduziert; bei der Tomate werden 24 Chromosomen auf 12 reduziert). Die MiMe-Geschlechtszellen dagegen sind klonal und daher findet diese Halbierung des Chromosomensatzes nicht statt. Underwood und sein Team führten Kreuzungen durch, bei denen die klonale Eizelle einer MiMe-Tomatenpflanze mit einem klonalen Spermium einer anderen MiMe-Tomatenpflanze befruchtet wurde. Die daraus resultierenden Tomatenpflanzen enthielten

das gesamte genetische Repertoire beider Elternteile – und bestehen somit aus 48 Chromosomen. Somit sind alle vorteilhaften Eigenschaften beider Hybrid-Elternteile in einer neuartigen Tomatenpflanze vereint – und das mit Absicht.

Aufgrund der engen genetischen Verwandtschaft zwischen Tomaten und Kartoffeln geht das Team um Underwood davon aus, dass sich das in dieser Studie beschriebene System problemlos auf die Kartoffel übertragen lässt. Die Kartoffel gilt als die fünfte wertvollste Kulturpflanze der Welt, und möglicherweise lässt sich das System auch auf andere Kulturpflanzenarten anwenden.

Angesichts steigender Bevölkerungszahlen und klimatischer Veränderungen ist die Entwicklung ertragsstarker, nachhaltiger und stabiler Sorten entscheidend für die langfristige Sicherung der Welternährung. Daher ist es entscheidend, Pflanzen zu züchten, die eine erhöhte Krankheitsresistenz und Stresstoleranz aufweisen. Die

Entwicklung innovativer Ansätze für Techniken der Pflanzenvermehrung ist von entscheidender Bedeutung. Das MiMe-System und seine Anwendung in der polyploiden Genomforschung könnten ein vielversprechender Weg sein, um die heutigen Herausforderungen in der Landwirtschaft zu bewältigen.

«Wir sind begeistert von der Möglichkeit, klonale Geschlechtszellen für das polyploide Genomdesign zu nutzen. Wir sind überzeugt, dass dies den Züchtern erlauben wird, weitere Heterosis – die progressive Heterosis, die in Polyploiden zu finden ist – auf kontrollierte Weise zu erschliessen», sagt Charles Underwood.

«Das MiMe-System für Tomaten, das wir etabliert haben, könnte in Zukunft auch als Bestandteil der klonalen Saatguterzeugung – der synthetischen Apomixis – eingesetzt werden. Dies könnte zu massiven Kosteneinsparungen bei der Produktion von Hybrid-saatgut führen», erklärt Yazhong Wang.

## Mit Wissenschaft die Schweizer Wasserkraft stärken

**Christoph Elhardt**

**ETH-Forschende um Robert Boes entwickeln konkrete Lösungen, um die Stromproduktion aus Schweizer Wasserkraftwerken zu optimieren. Damit die Wasserkraft auch in Zukunft das Rückgrat der Schweizer Stromversorgung bleibt.**

«Obwohl es sich bei der Schweizer Wasserkraft um eine bewährte Technologie handelt, müssen wir sie ständig optimieren. Tun wir das nicht, droht die Stromproduktion und -speicherung aus bestehenden Werken langsam zu erodieren», erklärt Robert Boes, der seit 2009 die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich leitet. Denn vor allem Speicherseen haben eine natürliche Tendenz, durch Geröll und Kies kleiner zu werden. Und Sedimente in den Wasserwegen führen mit der Zeit unweigerlich zur Abnutzung der Turbinen.

Diesen und weiteren Herausforderungen wirken ETH-Forschende schon seit einigen Jahren mit ihrer Forschung entgegen: Sie entwickeln Lösungen für ein effizientes Wassermanagement, berechnen Wartungsstrategien für Turbinen und zeigen auf, an welchen Standorten das Potenzial für Wasserkraft möglichst wirksam und umweltschonend genutzt werden könnte. Damit tragen sie dazu bei, dass die Wasserkraft auch in Zukunft das Rückgrat der Schweizer Stromversorgung bleibt – vor allem im Winter, wenn Photovoltaikanlagen weniger Strom liefern.

### In Kürze

In den Kraftwerken an der Limmat lassen sich rund zwei Prozent mehr Strom erzeugen, wenn der Pegelstand des Zürichsees nach einem angepassten Reglement gesteuert wird – wie ETH-Forschende zeigen.

Sie haben zudem nachgewiesen, wie «Entsanderbecken» optimiert werden können, um noch besser vor dem Verschleiss der Turbinen durch Sedimente zu schützen.

Die Forschenden wiesen am Beispiel des Solis-Wasserkraftspeichers ausserdem nach, dass durch den Umleitstollen bei entsprechender Betriebsweise die jährliche Verlandung um über 80 Prozent gesenkt wird.



Die Zürcher Platzspitzwehr beim Zusammenfluss von Limmat und Sihl. (Bild: Kanton Zürich)

### Besseres Wassermanagement für Laufwasserkraftwerke

Auf den 36 Kilometern, die die Limmat vom Zürichsee bis zur Aare zurücklegt, gibt es elf Laufwasserkraftwerke. Der Zürichsee gleicht dabei einem grossen Kopfspeicher, über den Wasser in die Limmat abgelassen wird. Über die Wehranlage am Zürcher Platzspitz regulieren die Behörden den Zürichseepegel und damit auch wie viel Wasser in die Limmat fliesst. Dieser Pegelstand ist neben dem Hochwasserschutz, der Schifffahrt und der Ökologie vor allem für die Stromproduktion relevant.

Boes und sein Forschungsteam zeigten kürzlich in einer Studie, dass sich durch ein optimiertes Wehreglement am Platzspitz rund zwei Prozent mehr Strom in den Limmatkraftwerken erzeugen liessen. Möglich würde diesen Effizienzgewinn eine neue Steuerungsstrategie machen, die einerseits höhere Seewasserstände im heutigen Reglement erlaubt und andererseits mit Hilfe von Wettermodellen die Pegelregulierung des Zürichsees besser auf die zu erwartenden Niederschlagsmengen und Zuflüsse abstimmt.

Für Laufwasserkraftwerke gilt grund-

sätzlich: Je gleichmässiger das Wasser fliesst, desto besser ist die Stromproduktion. Insbesondere bei kleineren und mittleren Hochwassern könnten die auftretenden Wassermengen durch das neue Reglement besser genutzt werden. «Sagt das Wettermodell starken Regen vorher, würde die smarte Wehranlage bereits vorab etwas mehr Wasser in die Limmat ablassen. Wenn es dann regnet, hat der See mehr Puffer und kann trotz der starken Niederschläge weiterhin gleichmässig Wasser an die Limmat abgeben», erklärt der ETH-Professor. Dies würde verhindern, dass die Turbinen durch zu viel Wasser überlastet werden. Die Hochwasserbestimmungen sowie ökologische und andere Auflagen müssten selbstverständlich weiterhin eingehalten werden.

Ähnliche Anpassungen wären auch an anderen Schweizer Flüssen im Mittelland unterhalb von Alpenrandseen möglich. Boes und sein Team haben berechnet, dass sich die Stromproduktion aus Laufwasserkraftwerken durch eine klügere Steuerung der Wehranlagen um rund 100 Gigawattstunden pro Jahr steigern liesse. Damit könnte der jährliche Strombedarf von rund 25'000 Vier-Personen-Haushalten gedeckt werden.

### Turbinen wirksamer gegen Sedimente schützen

Feine Sedimente, die Flüsse mit sich führen, sind die natürlichen Feinde jeder Wasserkraftturbine. Sie wirken wie Schmirgelpapier und führen dazu, dass sich Turbinen mit der Zeit abnutzen und deutlich weniger Strom produzieren. Obwohl dieses Problem seit langem bekannt ist, ist es bis heute nicht vollständig gelöst. Viele Kraftwerke verfügen zwar über sogenannte Entsanderbecken, doch diese können die winzigen Partikel im Wasser oft nur unzureichend reduzieren.

Um die Wirksamkeit dieser Sandfanganlagen zu erhöhen, die Turbinen zu schonen und Produktionsausfälle zu vermeiden, untersuchten Boes und sein Team, welche Art von Becken besonders wirksam sind: «Am besten funktionieren lange Becken mit einem sanften Sohlgefälle, in denen das Wasser möglichst langsam fliesst. Dort können sich die Partikel leichter am Boden absetzen», sagt der ETH-Professor. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde beispielsweise bereits der Sandfang des Wasserkraftwerks Susasca in Graubünden verbessert. Doch längere Becken benötigen auch mehr Baumaterial und Platz und sind des-



Der Umleitstollen am Solis-Stausee in Graubünden. (Bild: ETH Zürich)

halb teuer. Daher gilt es von Kraftwerk zu Kraftwerk zu entscheiden, welche baulichen Anpassungen ökonomisch und technisch sinnvoll sind.

### Geröll-Bypässe für Stauseen

Durch witterungsbedingte Erosion gelangen Steine, Kies und andere Sedimente über den Wasserzufluss in die Stauseen und verringern deren Speichervolumen. Dieses als Verlandung bekannte Problem könnte die Speicherkapazität von Schweizer Stauseen bis 2050 um rund sieben Prozent reduzieren. Bei kleineren und mittleren Speichern werden heute Umleitstollen als eine bauliche Massnahme gegen die Verlandung eingesetzt. Ähnlich einem Bypass führen sie bei Hochwasser Steine, Kies und Sedimente an der Staumauer vorbei. Durch den starken Geschiebetransport kommt es aber an der Sohle des Umleitungsstollen mitunter zu ausgeprägten Abnützungen.

ETH-Professor Boes und sein Team beschäftigten sich in den letzten Jahren immer wieder mit diesem Problem. Die Forschenden untersuchten zum Beispiel, welche Materialien sich am besten für die Sohlauskleidung solcher Stollen eignen. Nach unzähligen Tests kamen sie zum Schluss, dass bei besonders harschen Bedingungen hochfester Granit der starken Abnutzung am besten standhält. Aufgrund dieses Erkenntnis wurden seither mehrere Umleitstollen weltweit mit Granit ausgekleidet.

Die Forschenden konnten zudem am

Beispiel des Solis-Stausees in Graubünden nachweisen, wie wirksam Umleitstollen tatsächlich sind. Dank des Stollens konnte die jährliche Verlandung um über 80 Prozent gesenkt werden. Dies bedingt aber ein angepasstes Speichermanagement: Die Kraftwerksbetreiber können die Wirksamkeit der Stollen zusätzlich steigern, indem sie den Wasserspiegel im Stausee tief genug absenken, da der einströmende Fluss so besonders viel Gestein und Sedimente mitreissen und über den Stollen abführen kann. Diese Erkenntnisse sind auch für die Betreiber zahlreicher anderer Kraftwerke relevant.

### Mehr Strom durch eine optimierte Wartung der Turbinen

Zur Entlandung von Speichern können Feinsedimente alternativ auch gezielt über den Triebwasserweg und die Turbinen in unterhalb liegende Flussabschnitte geleitet werden. «Das Problem dabei ist, dass die Turbinen stärker verschlissen werden. Diese Lösung kann sich für alpine Stauseen aber dennoch lohnen, wenn alternative Massnahmen wie zum Beispiel Umleitstollen zu teuer oder nicht machbar wären», sagt Boes.

Um die Machbarkeit dieser Massnahme gegen Verlandung besser einschätzen zu können, müssen die Kraftwerksbetreiber aber wissen, welche Schäden die Sedimente an den Turbinen anrichten und wie stark sie deren Wirkungsgrad mindern. Dieses Problem analysierten Boes und sein Team in je einer Wasserkraftanlage im Wal-

lis und Graubünden. Mit diesen Erkenntnissen entwickelten die Forschenden ein Modell, das vorhersagt, wann eine Turbine auf Grund der Abnutzung durch Sedimente an Leistung verliert und ersetzt werden sollte. Dadurch können Kraftwerksbetreiber die Wartung ihrer Anlagen optimieren und letztlich mehr Strom produzieren.

### Das Potenzial der Schweizer Wasserkraft

Neben diesen konkreten Lösungen für bestehende Wasserkraftwerke forschten ETH-Professor Boes und sein Team in den letzten Jahren auch intensiv zum Potenzial des Ausbaus der Schweizer Wasserkraft. So untersuchte seine Forschungsgruppe etwa, welche Gletscherrückzugsgebiete sich am besten für neue Stauseen eignen würden, und welche Talsperren erhöht werden könnten, um mehr Speichervolumen zu schaffen.

Die Ergebnisse dieser ETH-Studien wurden 2020 vom Bundesamt für Energie aufgegriffen: Dieses machte die besten Standorte zur Grundlage für einen runden Tisch, an dem sich Stromkonzerne, Umweltschutzverbände und Kantone auf eine Liste mit fünfzehn Projekten zum Aus- und Neubau von Wasserkraftwerken einigten. Einen Beitrag zur Kompromissfindung leistete damals auch der emeritierte ETH-Professor Michael Ambühl, der als Mediator zwischen den Parteien fungierte. Diese Projekte sind anschliessend in ein neues Stromversorgungsgesetz eingeflossen. Ob dieses in Kraft tritt, hängt letztlich vom Schweizer Stimmvolk ab, das im Juni über den Ausbau der Wasserkraft und anderer erneuerbarer Energieträger abstimmt. ◆



Der Umleitstollen am Stausee Pfaffensprung im Kanton Uri wurde bereits mit Granit verkleidet. (Bild: ETH Zürich)

# Geheimnis der Schmetterlingsflügel gelüftet

Fortgeschrittene bildgebende Verfahren für künftige Oberflächen mit vielen Eigenschaften genutzt

(pte) Forscher des Massachusetts Institute of Technology (MIT) und der Paris Lodron Universität Salzburg haben fortgeschrittene bildgebende Verfahren eingesetzt, um die ersten Momente des Werdens eines Schmetterlingsflügels mit seinen Schuppen in höchster Auflösung zu filmen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse dienen der Entwicklung neuer Oberflächen von Textilien, Gebäuden, Fahrzeugen und nahezu allen anderen Objekten mit massgeschneiderten optischen, thermischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften.

## Wasser wird abtransportiert

Laut den MIT-Forschern Peter So, Jörn Dunkel sowie Mathias Kolle trägt die gewellte Oberfläche der Schuppen dazu bei, Wasser abzutransportieren, Wärme zu leiten und Licht zu reflektieren, um dem Schmetterling seine charakteristischen Farben zu geben. Die Aufnahmen sind entstanden, als die Schmetterlinge begannen, ihre Puppen zu verlassen. Das Team hat kontinuierlich einzelne Schuppen aufgenommen, während sie aus der Flügelmembran herauswuchsen.

Die Bilder zeigen zum ersten Mal, wie sich die zunächst glatte Oberfläche einer Schuppe zu mikroskopisch kleinen, parallelen Wellen kräuselt. Diese kräuselnden Strukturen wachsen schliesslich zu fein gemusterten Rippen heran, die die Funktionen einer erwachsenen Schuppe bestimmen. «Angesichts der Multifunktionalität von Schmetterlingsschuppen hoffen wir, diese Prozesse zu verstehen und nachzubilden, mit dem Ziel, neue Funktionsmaterialien nachhaltig zu entwickeln», so Kolle.

Die Aufnahme der Bilder haben bemerkenswertes Fingerspitzengefühl ge-

fordert. Die Forscher schnitten die papierdünne Hülle der Puppe des Insekts vorsichtig auf und legten eine kleine Fläche frei. Diese bedeckten sie mit einem kleinen Glasobjektträger und setzten dann eine von So entwickelte Mikroskoptechnik ein, um kontinuierlich Bilder der Schuppen aufzunehmen, während sie sich verwandelten und ihre endgültige Form annahmen.

## Distelfalter als «Versuchskaninchen»

Als «Versuchskaninchen» haben die Forscher aufgrund seiner Schuppenarchitektur den Distelfalter ausgewählt. Sie beobachteten, wie die Schuppen des Falters entlang einer Flügelmembran in präzisen, sich überlappenden Reihen wuchsen, wie Schindeln auf einem Dach. «Wir wollten auch lernen, wie die Natur die komplexen Strukturen herstellt. Wenn man eine faltige Oberfläche herstellen möchte, die für eine Vielzahl von Anwendungen nützlich ist, dreht die Natur an zwei Reglern.»

Den Experten nach werden dabei die Abstände geändert, in denen das Material fixiert wird, oder die Menge an



Distelfalter: Flügel werden zum Vorbild für neue Technologien (Foto: Ralph, pixabay.com)

Material, die zwischen den fixierten Abschnitten wächst. «Wir haben gesehen, dass der Schmetterling beide Strategien anwendet», heisst es abschliessend. Jetzt will das Team seine Erkenntnisse in technische Oberflächen umsetzen. ◆

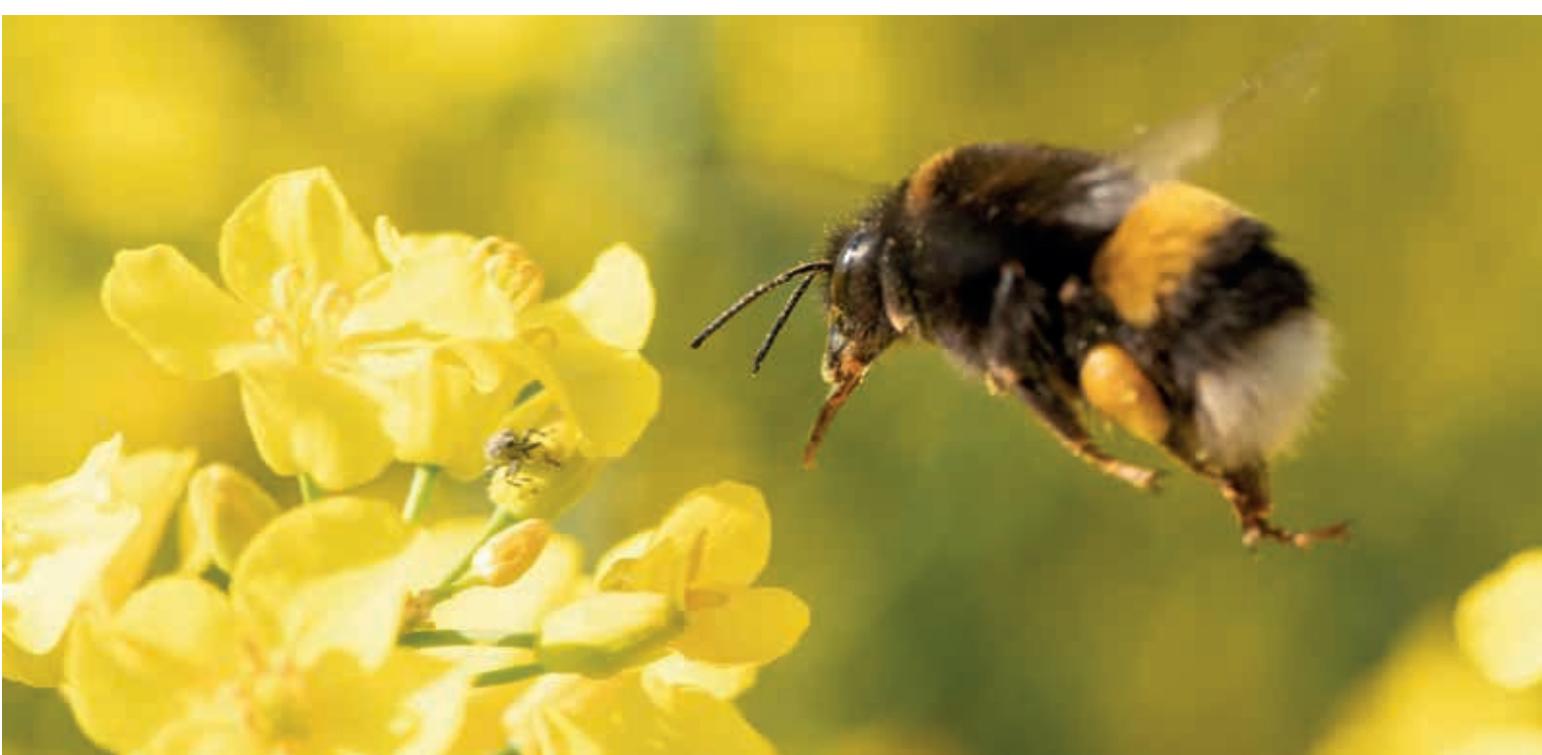
# Insekten beschleunigen die Evolution von Pflanzen

uzh. Ein Forscherteam der Universität Zürich hat herausgefunden, dass Pflanzen von verschiedenen Interaktionen mit Bestäubern und Pflanzenfressern profitieren. So sind Pflanzen, die von Insekten bestäubt werden und sich gegen Fressfeinde wehren müssen, evolutionär besser an verschiedene Bodentypen angepasst.

Pflanzen beziehen Nährstoffe und Wasser aus dem Boden. Da sich verschiedene Bodentypen in ihren che-

mischen und physikalischen Parametern unterscheiden, ist eine physiologische Anpassung der Pflanzen not-

wendig, um diesen Prozess auf verschiedenen Bodentypen zu optimieren.



Von Hummeln bestäubte Rapspflanzen passten sich im Experiment besser an verschiedene Bodentypen an © istock.com/MaYcaL

Dieser evolutionäre Anpassungsprozess führt zur Bildung von Ökotypen, d.h. lokal angepassten «Pflanzenrasen», die sich im Aussehen leicht unterscheiden und sich unter Umständen nicht mehr so leicht miteinander kreuzen lassen. Letzteres wird als erster Schritt zur Bildung getrennter Arten angesehen. Die Anpassung von Nutzpflanzen an lokale Bodentypen ist auch für die landwirtschaftliche Produktivität von grosser Bedeutung.

### Experiment mit Hummeln und Blattläusen

Ein Forscherteam um den Biologen

Florian Schiestl vom Institut für Systematische und Evolutionäre Botanik der Universität Zürich hat nun herausgefunden, dass die Interaktion von Pflanzen mit Bestäubern und Pflanzensaugern die Anpassung an Bodentypen und damit die Bildung von Ökotypen beeinflusst. In einem zweijährigen Experiment wurden rund 800 Kohlrübenpflanzen über zehn Generationen auf verschiedenen Bodentypen im Gewächshaus angebaut. Eine Gruppe wurde von Hummeln bestäubt, eine andere von Hand; zusätzlich wurden die Pflanzen mit und ohne Blattläuse (als Herbivoren) kultiviert.



Die hummelbestäubten Experimentalpflanzen zeigten die deutlichsten Unterschiede auf Kalkboden (rechts) und Tuffboden (links). (Bild: UZH)

Am Ende des Evolutionsexperiments wurde untersucht, inwieweit sich die Pflanzen der beiden Bodentypen in Form und Inhaltsstoffen unterscheiden und wie gut sie sich an die Bodentypen angepasst hatten. Bei der Gestalt zeigte sich, dass nur bei den hummelbestäubten Pflanzen deutliche Unterschiede zwischen den Bodentypen sichtbar waren, während die handbestäubten Pflanzengruppen sich nicht signifikant unterschieden.

### Hummelbestäubte Pflanzen passen sich am besten an

Bei der Anpassung an die Bodentypen fanden die Forscher sogar nur bei hummelbestäubten Pflanzen mit Blattläusen signifikante Anpassung nach der zweijährigen experimentellen Evolution, während bei den anderen Gruppen keine signifikante Anpassung an die Bodentypen erkennbar war.

Die vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) finanzierte Studie identifizierte auch eine Reihe von Genen, die bei diesem Anpassungsprozess eine entscheidende Rolle spielen könnten. Die Ergebnisse zeigen, dass biotische Interaktionen einen starken Einfluss auf die Anpassung von Pflanzen an abiotische Faktoren haben können und dass die Anpassung am effizientesten funktioniert, wenn Pflanzen mit verschiedenen Arten von Interaktionen konfrontiert werden. ◆

# Bücher CDs



Daniel Gerlach

## Die letzten Geheimnisse des Orients

*Meine Entdeckungsreise zu den Wurzeln unserer Kultur*

Ein Roadtrip in die faszinierend verborgene Geschichte von Morgen- und Abendland.

Wer war Jesus, und wenn ja, wie viele? Wie konnte ein künstlerisch begabter Hippie eine Weltreligion begründen? Was hat «Der Exorzist» mit dem «IS» zu tun? Und warum schweigt man auf den Golan-Höhen lieber, wenn man Schnurrbartträger ist?

Kaum eine Weltregion übt stärkere Faszination auf die Menschen im Abendland aus, als der Orient, die

Wiege der drei grossen monotheistischen Weltreligionen. Doch überschatten heute Nachrichten von Krieg und Terror zu oft das reiche kulturelle Erbe, das die Region über Jahrhunderte lang zum Paradebeispiel für Vielfalt und Toleranz machte. Es ist an der Zeit, diese wenig beleuchtete Seite der faszinierenden Geschichte des Orients zu erzählen. Auf einer spannenden Entdeckungsreise zwischen Persischem Golf und Bosphorus spürt Daniel Gerlach dem kulturellen Reichtum des Orients nach, dessen Erbe unsere Welt bis heute prägt, und lädt uns dazu ein, die grossen Gemeinsamkeiten von Orient und Okzident wiederzuentdecken.

«Die letzten Geheimnisse des Orients» ist ein Buch, das sich mit der faszinierenden und komplexen Geschichte sowie den aktuellen politischen und kulturellen Entwicklungen im Nahen Osten beschäftigt. Daniel Gerlach ist ein renommierter Nahost-Experte und Journalist, der tiefgehende Einblicke in die Region und ihre Dynamiken bietet.

Im Buch beleuchtet Gerlach verschiedene Themen und Geschichten, die oftmals im Verborgenen liegen und wenig Beachtung finden. Dazu gehören historische Ereignisse, religiöse Bewegungen, politische Intrigen und kulturelle Phänomene, die den Nahen Osten prägen. Er versucht, die Hintergründe und Zusammenhänge zu erklären, die viele der aktuellen Konflikte und Entwicklungen beeinflussen.

Das Buch ist bekannt für seine gut recherchierten Informationen und

die Fähigkeit des Autors, komplexe Themen verständlich und spannend darzustellen. Gerlach nutzt seine Erfahrungen und sein Wissen, um den Lesern einen umfassenden Überblick über die Region zu geben und ihnen die Bedeutung dieser Ereignisse und Entwicklungen näherzubringen.

Insgesamt bietet «Die letzten Geheimnisse des Orients» einen wertvollen Beitrag zum Verständnis des Nahen Ostens und seiner oft mysteriösen und vielschichtigen Geschichte. Es ist ein empfehlenswertes Buch für alle, die sich für diese Region und ihre Dynamiken interessieren.

Daniel Gerlach (geb. 1977) studierte Geschichte und Orientalistik an den Universitäten Hamburg und Paris IV Sorbonne. Er ist Autor und Herausgeber mehrere Sachbücher zu Geschichte und Gegenwart der arabisch-islamischen Welt und tritt regelmässig als Nahost-Experte in deutschen und internationalen Medien auf. Gerlach ist Mitgründer und Chefredakteur des Nahost-Magazins «zenith» und Direktor des Think-Tanks Candid Foundation in Berlin. Zudem ist er derzeit beratend an Dialogrunden und Friedensinitiativen in Syrien und dem Irak beteiligt.

Geb., 368 S., mit zahlreichen Fotos und einer Karte des alten Orients, CHF 37.90/€ 23,01, ISBN 978-3-570-10480-4, Bertelsmann; TB, CHF 21.90/€ 13,42, ISBN 978-3-328-11150-4, Penguin; eBook, CHF 27.90, EAN 9783641292546, Penguin Random House; Kindle, € 19,99, ASIN B09X1QGHJG, Bertelsmann ◆



Eline Rosenhart

## Mein Land, mein Leben

**Ein Israel-Roman, den man nie wieder vergisst.**

Tel Aviv 2015. Als die Konflikte in Jerusalem aufflammen und eine Welle der Gewalt durch das Land zieht, werden die Ideale von drei jungen Leuten erschüttert. Wael, ein Palästinenser, arbeitet illegal in Tel Aviv. Er hofft auf eine gemeinsame Zukunft mit seiner Verlobten, die er nicht heiraten darf, bis sein Haus in Bethlehem fertiggestellt ist. Yahav, eine Israelin, kehrt zurück in ihr Elternhaus, als ihre Beziehung zerbricht. Nienke, eine Christin, entdeckt erst allmählich die Spaltungen innerhalb der israelischen Gesellschaft – und was das für ihre Beziehung mit Yahavs Zwillingbruder bedeutet. Sie alle werden konfrontiert mit ihren eigenen tief liegenden Überzeugungen, bis sie drastische Entscheidungen treffen müssen, die ihr Leben für immer verändern werden. Ein Roman, den man nie wieder vergisst. Mit tiefen Einblicken in das Alltagsleben in Israel und einem Fokus auf den Menschen hinter dem Nahostkonflikt.

«Mein Land, mein Leben» fasziniert mit tiefen Einblicken in das Alltagsleben in Israel und einem Fokus auf die Menschen hinter dem Nahostkonflikt.

Rosenhart gelingt es meisterhaft, die inneren Entwicklungen und die emotionalen Herausforderungen dieser jun-

gen Menschen zu schildern. Sie verwendet dabei poetische und eindrucksvolle Bilder, die tief berühren und den Leser in die Gedankenwelt der Protagonisten eintauchen lassen. Besonders bemerkenswert ist die Vielfalt der Perspektiven, die es ermöglicht, die komplexe Zusammensetzung der israelischen Gesellschaft zu verstehen und die menschlichen Geschichten hinter den Schlagzeilen zu entdecken.

Eine zentrale Botschaft des Romans ist die christliche Lehre von Vergebung statt Rache. Diese Botschaft wird auf bewegende Weise vermittelt und gibt den Leserinnen und Lesern Anlass, über die tiefere Bedeutung von Vergebung inmitten von Konflikten nachzudenken. Die Frage, ob man als Christ zum orthodoxen Judentum konvertieren sollte, wird ebenfalls thematisiert, bleibt jedoch bewusst offen und lädt zur eigenen Reflexion ein.

Die Autorin schreibt: «Ich besuchte Orte, an die ich normalerweise nie gekommen wäre, wie das Flüchtlingslager Dheisheh und ein Pflegeheim in Petach Tikvah. Ich habe in meinem Buch verschiedene persönliche Erfahrungen festgehalten, zum Beispiel den Bericht eines Kommilitonen, der die Schiesserei im Sarona-Park miterlebt hat, und die Geschichten, die ein Professor über seine Grossmutter erzählte. Durch die miteinander verwobenen Lebensgeschichten meiner Hauptpersonen habe ich versucht, ein möglichst realistisches und facettenreiches Bild der israelischen Gesellschaft zu zeichnen. Über ein so umstrittenes Thema wie den israelisch-palästinensischen Konflikt zu schreiben, ist, als würde man in ein Wespennest stechen. Es wird wohl niemandem je gelingen, politisch vollkommen objektiv zu bleiben, aber das ist auch nicht das Ziel dieses Romans.»

«Mein Land, mein Leben» gibt einen tiefen Einblick in die Kulturen und Hintergründe von Muslimen, Juden und christlichen Israel-Freunden. Rosenhart zeigt, dass hinter jeder politischen und religiösen Überzeugung ein Mensch steht, der Liebe, Zugehörigkeit und Lebenssinn sucht. Der Roman erweitert die Perspektive des Lesers und zeigt, dass Menschen oft ganz an-

ders sind, als sie auf den ersten Blick erscheinen.

Der Roman bietet nicht nur eine fesselnde Geschichte, sondern auch wertvolle Impulse zur Auseinandersetzung mit den Themen Gerechtigkeit, Vergebung und interkulturelles Verständnis. Rosenharts Werk ist ein eindrucksvolles Plädoyer für den Frieden und die Menschlichkeit in einer zerrissenen Welt.

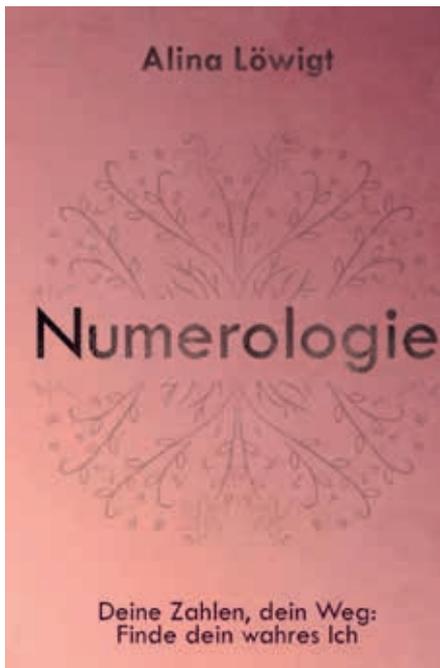
Eline Rosenhart hat mit «Mein Land, mein Leben» einen Roman geschaffen, der durch seine Tiefe und Authentizität besticht. Die reale Grundlage und die authentischen Einblicke, die Rosenhart durch ihre eigenen Erlebnisse in Israel gewonnen hat, verleihen dem Werk eine besondere Glaubwürdigkeit und Nähe.



Foto © 2015 Eline Rosenhart

Eline Rosenhart ist in den Niederlanden geboren und hat über acht Jahre lang in Israel gelebt. Sie studierte «Geschichte des mittleren Ostens und Afrikas» in Tel Aviv und arbeitet in einer Non-Profit-Organisation in der Ukraine. Ihr Debüt schrieb sie mit siebzehn Jahren. *Mijn land, mijn bloed* (Originaltitel) ist ihr dritter Roman; übersetzt wurde er durch Martina Merckel-Braun, Diplomübersetzerin und freie Autorin. Sie ist verheiratet, Mutter von vier erwachsenen Kindern und lebt mit ihrem Mann und drei Hunden in einem fröhlichen «gemischten Rudel» in Germersheim am Rhein.

Geb., 368 S., CHF 34.90/€ 22,06, ISBN 978-3-7751-6206-7; eBook, CHF 16.00, EAN 9783775176484; Kindle, € 15,99, ASIN B0CZPM5CF5; SCM Hänssler ◆



Alina Löwigt

## Numerologie

**Deine Zahlen, dein Weg: Finde dein wahres Ich**

Tauchen Sie ein in eine Welt voller verborgener Botschaften, tiefer Einsichten und persönlicher Transformation.

Numerologie ist eine esoterische Lehre, die sich mit der mystischen Bedeutung von Zahlen und deren Einfluss auf das Leben und die Persönlichkeit von Menschen beschäftigt. Die Grundidee der Numerologie ist, dass Zahlen eine tiefere symbolische Bedeutung haben und dass sie bestimmte Schwingungen oder Energien repräsentieren, die unser Leben beeinflussen können.

ren, die unser Leben beeinflussen können.

Numerologen verwenden diese Zahlen, um Einblicke in verschiedene Lebensbereiche zu gewinnen, darunter Karriere, Beziehungen und persönliche Entwicklung.

Die Autorin ist überzeugt, dass die Anwendung der Numerologie eine Vielzahl von Vorteilen bietet, die sowohl persönliche Entwicklung als auch Selbstreflexion fördern können:

- **Selbstentdeckung und Selbstreflexion:** Die Numerologie ermöglicht es Ihnen, sich selbst besser zu verstehen, Ihre Stärken und Schwächen zu erkennen und Ihr volles Potenzial zu entfalten
- **Beziehungsanalyse:** Durch die numerologischen Profile Ihres Partners und Ihnen können Sie verstehen, wie Sie miteinander interagieren können und welche Chancen in Ihrer Beziehung liegen
- **Entscheidungsfindung und Planung:** Numerologie kann Ihnen helfen, den richtigen Zeitpunkt für bestimmte Entscheidungen zu wählen oder dabei unterstützen, Ihre Ziele zu erreichen
- **Persönliches Wachstum und Spiritualität:** Indem Sie sich mit den universellen Energien und Symbolen der Zahlen verbindet, können Sie eine tiefere Ebene Ihres Bewusstseins erreichen

In diesem Buch öffnet sich vor Ihnen die Tür zur Numerologie – einer faszinierenden Wissenschaft, die den Leser, die Leserin selbst und seine/ihre Lebenswege auf eine völlig neue Art und Weise beleuchtet. Jede Zahl trägt eine Bedeutung, jede Kombination enthüllt eine Geschichte. Sind Sie bereit, Ihre eigene Geschichte zu enträtseln und Ihren Weg durch die Numerologie zu finden? Schlagen Sie dieses Buch auf und lassen Sie sich von den Zahlen leiten.

Kritiker der Numerologie argumentieren allerdings, dass es keine wissenschaftlichen Beweise für die Wirksamkeit oder Genauigkeit dieser Praktiken gibt und dass sie auf subjektiven Interpretationen basieren. Trotz dieser Kritik bleibt die Numerologie für viele Menschen ein interessantes und hilfreiches Werkzeug zur Selbstreflexion und persönlichen Orientierung.

**Alina Löwigt** ist 1981 in Bukarest, Rumänien, geboren, hat Germanistik und Anglistik studiert und ist später beruflich in der IT-Branche gelandet. So erlangte sie tiefe Einblicke in die vielen Kulturen dieser Welt – und schliesslich auch in die Numerologie. Begleitet von weisen Meistern tauchte sie tiefer in die Welt der Zahlen ein und begann, die Numerologie zu verstehen und zu verinnerlichen. So drang sie weiter in die Welt der Numerologie ein, vertiefte ihr Wissen mit Kursen und Weiterbildungen, und schrieb dieses Buch.

TB, 244 S., CHF 17.90/€ 15,33, ISBN 978-3-7584-6895-7, Epubli ◆



David Grann

## Der Untergang der «Wager»

**Eine wahre Geschichte von Schiffbruch, Mord und Meuterei – Der #1-New-York-Times-Bestseller**

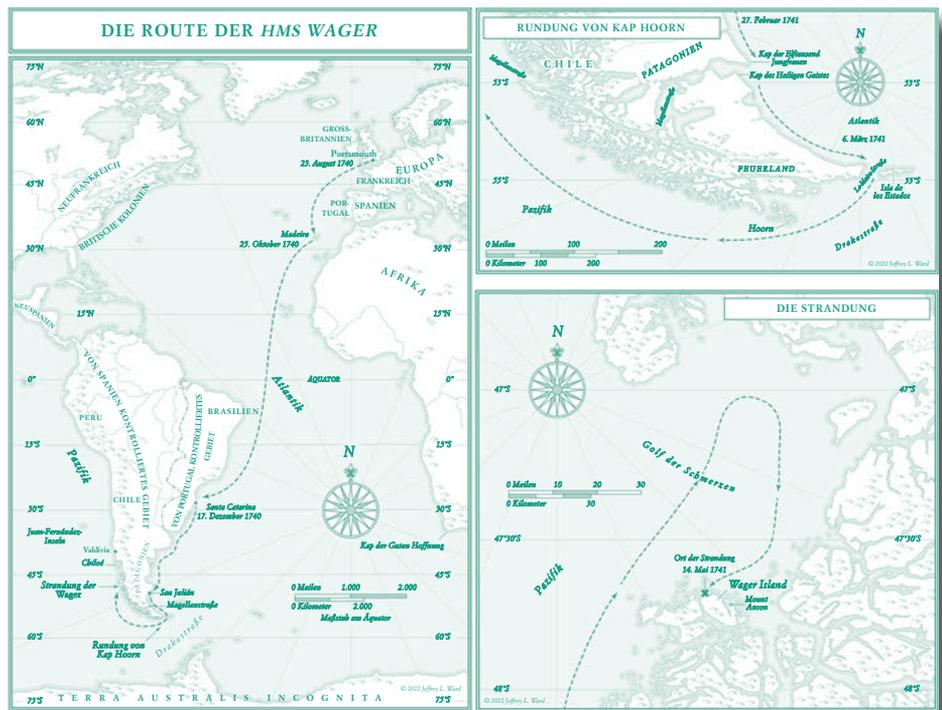
Januar 1742. Ein windschiefes Segelboot strandet an der Küste Brasiliens, an Bord 30 Männer, die einzigen Überlebenden des königlichen Eroberungsschiffs «The Wager», das in einem Sturm zerschellt ist. Sechs Monate später: Drei Schiffbrüchige werden in Chile an Land gespült und erklären die 30 Männer zu Meute-

rern, die skrupellos gemordet hätten ... Wer lügt, wer sagt die Wahrheit? Das soll ein britisches Kriegsgericht entscheiden. Es geht um Leben oder Tod. David Grann spinnt aus dem Archivmaterial eines historischen Kriminalfalls eine packende und atmosphärisch dichte Abenteuererzählung. Schuld und Unschuld, Treue und Verrat liegen eng beieinander, und am Ende kommt eine schockierende Wahrheit zutage ...

David Grann, Jahrgang 1967, ist preisgekrönter Journalist und Sachbuchautor. Er arbeitet als Redakteur bei The New

Yorker und veröffentlicht Artikel u.a. in The Washington Post, The Atlantic Monthly, The Wall Street Journal. Sein Buch Killers of the Flower Moon erschien auf Deutsch bei btb und wurde von und mit Martin Scorsese und Leonardo DiCaprio verfilmt, die sich auch die Rechte an seinem neuesten Bestseller The Wager gesichert haben. The Wager stand wochenlang auf Platz 1 der New-York-Times-Bestsellerliste und schaffte es auf die Summer Reading List von Barack Obama und wurde in 25 Sprachen übersetzt.

Geb., in hochwertiger Ausstattung mit Bildteilen, Karten und Lesebändchen, 432 S., CHF 34.90 / € 23,36, ISBN 978-3-570-10546-7, C. Bertelsmann; eBook, CHF 27.90, EAN 9783641318635, Penguin Random House; Kindle, ASIN BOCMJ8M-GJ6, C. Bertelsmann



## Die echte Geschichte der «Wagner»

ot. Die echte Geschichte des Schiffs «The Wager» ist ein faszinierendes Kapitel in der Seefahrtsgeschichte des 18. Jahrhunderts. Hier sind die Details zu den Ereignissen um das Schiff:

### Hintergrund und Auftrag

«The Wager» war ein britisches Kriegsschiff, das im Jahr 1740 als Teil einer Flotte unter dem Kommando von Commodore George Anson aufbrach. Die Flotte hatte den Auftrag, spanische Schiffe und Kolonien während des Krieges zwischen Grossbritannien und Spanien anzugreifen und zu erobern. Die Expedition sollte um Kap Hoorn herum und in den Pazifik führen.

### Der Sturm und das Unglück

Im Mai 1741 geriet die Flotte in einen schweren Sturm, während sie versuchte, Kap Hoorn zu umrunden. «The Wager» wurde von der Flotte getrennt und erlitt schwere Schäden. Das Schiff strandete schliesslich auf einer abgelegenen Insel an der Küste von Chile, nicht Brasilien, wie ursprünglich erwähnt wurde. Diese Insel ist heute als Wager Island bekannt und liegt im Golfe de Penas.

### Überlebenskampf und Meuterei

Die Überlebenden des Schiffs, insgesamt etwa 140 Männer, befanden sich in einer extrem prekären Situation. Die Vorräte gingen zur Neige, und die Disziplin an Bord brach zusammen. Es kam zu einer Meuterei, angeführt von John Bulkeley, dem Zimmermann des Schiffs. Er widersetzte sich dem Kapitän, David Cheap, und plante, mit einem kleinen Boot nach Brasilien zu segeln, um Hilfe zu holen.

### Reise nach Brasilien

Eine Gruppe von etwa 30 Männern, angeführt von Bulkeley, machte sich schliesslich auf den Weg nach Brasilien. Diese Reise war extrem gefährlich und entbehrungsreich. Sie mussten durch unerschlossene und gefährliche Gewässer segeln, und viele Männer starben unterwegs an Hunger, Krankheit und Erschöpfung.

### Ankunft in Brasilien

Im Januar 1742, nach vielen Monaten auf See, erreichten die Überlebenden schliesslich die Küste Brasiliens. Sie landeten in einem erbärmlichen Zustand,

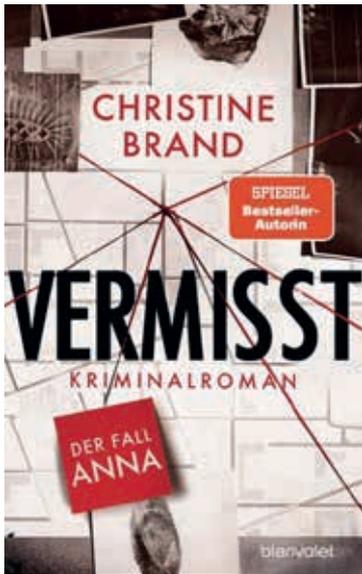
stark geschwächt und ausgezehrt. Ihre Ankunft und die Geschichten, die sie erzählten, sorgten für grosses Aufsehen.

### Nachwirkungen und Berichte

Die Geschichte der «Wager» und ihrer Überlebenden wurde später in verschiedenen Berichten und Tagebüchern festgehalten. Einer der bekanntesten Berichte stammt von John Bulkeley selbst, der seine Erlebnisse in einem Buch veröffentlichte. Diese Berichte geben einen eindrucksvollen Einblick in die Schrecken und Herausforderungen, denen die Seeleute gegenüberstanden.

### Historische Bedeutung

Die Geschichte der «Wager» ist ein bedeutendes Beispiel für die Härten und Gefahren der Seefahrt im 18. Jahrhundert. Sie zeigt auch die menschlichen Aspekte von Mut, Verzweiflung und Überlebenswillen unter extremen Bedingungen. Die Ereignisse rund um «The Wager» wurden später von Historikern und Schriftstellern aufgegriffen und sind ein faszinierendes Kapitel in der maritimen Geschichte Grossbritanniens.



Christine Brand

## Vermisst

### Der Fall Anna

«Meine morbide Ader wurde mir in die Wiege gelegt», sagt Christine Brand. Als Tochter eines Bestatters wuchs sie im beschaulichen Emmental in der Schweiz auf, bevor sie als Gerichtsreporterin in Zürich tätig war. Mittlerweile ist sie eine der erfolgreichsten Krimiautorinnen ihrer Heimat. Ob True-Crime-Fälle oder fiktive Kriminalromane – bei all ihren Büchern wurde Christine Brand von wahren Ereignissen inspiriert. Ihr neuer Kriminalroman Ver-

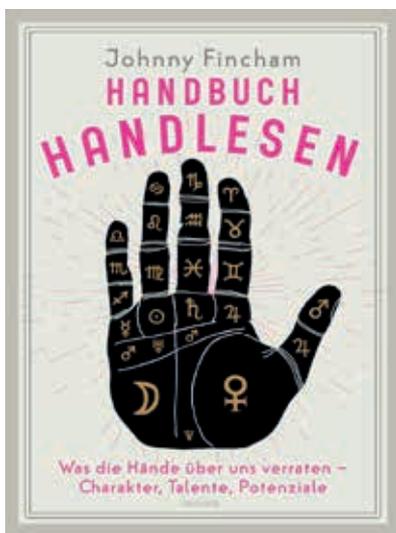
misst - Der Fall Anna ist der Auftakt einer neuen Cold-Case-Krimireihe und angelehnt an Mordfälle in der Schweiz. Inspiriert wurde Christine Brand dabei von Marcos Geschichte: Zwischen 1986 und 2007 verschwanden zehn Frauen, die für Drogen auf dem Zürcher Strassenstrich angeschafft hatten. Sieben Frauen wurden tot aufgefunden, drei gelten bis heute als vermisst. Der oder die Täter sind bis heute auf freiem Fuss. Eine der Toten war Marcos Mutter. Er war drei Jahre alt, als seine Mutter mitten in der Nacht für immer verschwand. Mit neunzehn Jahren tat Marco das, was er schon lange tun wollte: Mit einem Aufruf auf Facebook lancierte er eine persönliche Suche nach seiner Mutter und erfuhr letztendlich von ihrem Tod.

Der Auftakt von Christine Brands neuer Cold-Case-Reihe mit Malou Löwenberg: Malou Löwenberg ist Kommissarin beim Morddezernat und ein Findelkind. Als sie Dario kennenlernt, ist sie von seiner Geschichte fasziniert: Darios Mutter verschwand an seinem fünften Geburtstag spurlos. Obwohl alles dagegenspricht, glaubt er, dass seine Mutter noch lebt. An ihre eigene Geschichte erinnert, beginnt Malou zu ermitteln. Sie stösst auf immer mehr Vermisstenfälle: Alle Frauen verschwanden am fünften Geburtstag ihrer Kinder und alle Kinder

erhalten ebenso wie Dario bis heute mysteriöse Geburtstagskarten ...

Christine Brand, geboren und aufgewachsen im Emmental in der Schweiz, arbeitete als Redakteurin bei der Neuen Zürcher Zeitung, als Reporterin beim Schweizer Fernsehen und als Gerichtsreporterin. Im Gerichtssaal und durch Recherchen und Reportagen über die Polizeiarbeit erhielt sie Einblick in die Welt der Justiz und der Kriminologie. Neben der erfolgreichen Milla-Nova-Reihe erscheinen bei Blanvalet auch ihre True-Crime-Titel Wahre Verbrechen über Kriminalfälle, die sie als Gerichtsreporterin begleitete. Als Weltenbummlerin hat Christine Brand das Schreiben zu ihrem Beruf gemacht, aber auch mit ihrer zweiten Leidenschaft, dem Reisen, verknüpft. Ihr erster Roman Blind ist beispielsweise während einer Weltreise auf insgesamt fünf verschiedenen Kontinenten entstanden. Christine Brand lebt die meiste Zeit in Zürich und auf Sansibar.

TB, 544 S., CHF 27.90/€ 17,26, ISBN 978-3-7645-0828-9, Blanvalet; eBook CHF 22.90, EAN 9783641300975, Penguin Random House; Kindle, € 14,99, ASIN B0CMIJ5516D, Blanvalet. Es gibt auch ein Hörbuch mit einer Spieldauer von 10 St. 34 Min./12 St. 9 Min.(ungekürzt), gesprochen von Vera Teltz; EAN 9783742433770 / ASIN B0D377-CB7G, Der Audio Verlag. ◆



Johnny Fincham

## Handbuch Handlesen

Was die Hände über uns verraten – Charakter, Talente Potenziale

Von Herz- und Lebenslinie auf der Handinnenfläche hat jeder schon einmal gehört. Doch lässt sich anhand der Physiognomie der Hände tatsächlich unser Schicksal voraussagen oder die Persönlichkeit bestimmen? Probieren Sie es aus! Dieses Buch vermittelt das erforderliche Wissen, um schnell die Kunst des Handlesens zu erlernen. Handlinien, Fingerlängen und Fingerabdrücke sind bei jedem Menschen einzigartig und geben Aufschluss über Charaktereigenschaften, Talente und Schwächen. Zwei Beispiel-Lesungen zeigen abschliessend, wie man durch Handlesen ein komplettes Persönlichkeitsprofil erstellt – im Handumdrehen!

- Handlesen ist eine uralte Praxis und heute ein beliebtes Tool zur Selbsterkenntnis und Charakteranalyse

- Alles in der Hand! Lerne sie zu lesen und verblüffende Schlüsse zu ziehen
- Wie erfasse ich eine Hand? Schritt-für-Schritt-Anleitung zu allen Merkmalen, mit Checkliste, Glossar und zwei Beispiel-Lesungen

Johnny Fincham stellt sich selbst und seine Kunst so vor: «Ich bin ein professioneller Handleser, Schriftsteller und Yogalehrer, geboren 1963 als ältestes von fünf legasthenen, gestörten und dysfunktionalen Kindern. Meine Mutter hatte mehr als nur einen Tropfen Zigeunerblut in sich, und mein Vater war ein Kriegsveteran, der sich mit so ziemlich allem beschäftigen konnte.

Unser erstes Zuhause war eine baufällige Strandhütte in Walbaswick, Suffolk, Grossbritannien – damals ein abgele-

genes Dorf, abgeschnitten durch den Fluss Orwell und die starke Flut – ein Ort mit verlockenden Sonnenuntergängen und gespenstischen Nebeln.

Ich war der erste in unserer Familie, der die 1985 die Universität besuchte, und dort kam ich durch meinen Yogalehrer, der eine esoterische Form des orientalischen Handlesens praktizierte, erstmals mit der Handlesekunst in Berührung. Obwohl ich ein absoluter Skeptiker war, war ich von der Einsicht, der Kraft und der Tiefe der Handlesekunst beeindruckt – in vielerlei Hinsicht hat sich mein Leben von da an verändert.

Seit 1990 praktiziere, studiere und schreibe ich über die Handlesekunst –

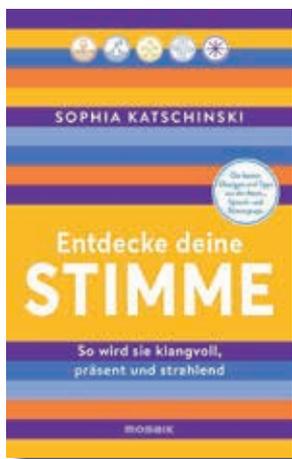
es ist eine Reise, auf der man nie aufhört zu wachsen und zu lernen. Ich begann, Bücher über Handlesen zu schreiben, weil ich wütend war über die schlechte Qualität und die archaische Natur der Handlesebücher, die es gab. Alle schienen die gleichen alten (und unsinnigen) Vorhersageideen zu wiederholen, und alle waren besessen von den Linien und Markierungen.

Die Handfläche ist kein Instrument zur Vorhersage. Sie ist ein Fenster in die tiefere Psychologie einer Person. In einer zehnminütigen Studie der Handfläche kann man mehr über eine Person erfahren, als wenn man sie 10 Jahre lang kennenlernt. Bei einer Handlesung geht es nicht um Ihre Zukunft oder Ihr Schicksal,

sondern darum, in sich selbst hineinzusehen und zu wissen, wer Sie sind.

Die Handfläche ist kein Instrument zur Vorhersage. Sie ist ein Fenster zur tieferen Psychologie einer Person. In einer zehnminütigen Studie der Handfläche kann man mehr über eine Person erfahren, als wenn man sie 10 Jahre lang kennt. Bei einer Handlesung geht es nicht um Ihre Zukunft oder Ihr Schicksal, sondern darum, in sich selbst hineinzusehen und zu wissen, wer Sie wirklich sind.»

Geb., 144 S., CHF 12.90 / € 7,62, ISBN 978-3-7306-1354-2, Anaconda; eBook, CHF 10.90, EAN 9783641318338, Penguin Random House; Kindle, € 6,99, ASIN BOCMJ4F3N3, Anaconda ◆



Sophia Katschinski

## Entdecke deine Stimme

**So wird sie klangvoll, präsent und strahlend**

*Die besten Übungen und Tipps aus der Atem-, Sprech- und Stimmpraxis*

Den eigenen Ton finden, sich selber entdecken und eine klangvolle Stimme entwickeln – darum geht es in diesem Buch. Die Stimme ist zutiefst persönlich – und dabei absolut öffentlich. Sobald Sie auch nur einen kleinen Seufzer von jemandem hören, wissen Sie – wenn auch unbewusst – schon sehr viel über diesen Menschen. In der Stimme schwingt die gesamte innere Haltung mit, wie Stress, Gelassenheit, Sympathie, Kompetenz und Unsicherheit. Sie ist ein umfassender Ausdruck der einzigartigen und vielschichtigen Persönlichkeit eines Menschen. Wenn die Stimme mit dem Gesamteindruck

einer Person übereinstimmt, wirkt sie authentisch, aber wenn sie nicht zur Person oder zur Situation passt, kann dies Irritationen hervorrufen.

Die Atem-, Sprech- und Stimmtherapeutin Sophia Katschinski zeigt, wie unsere Stimme klangvoller, präsenter und strahlender wird und hilft Schritt für Schritt, die gesamte Palette des eigenen Ausdrucks zu entwickeln. Die «fünf Elemente» (Feuer, Erde, Wasser, Luft und Äther) sind dabei eine Landkarte, die uns einen einmaligen Zugang zu den verschiedenen Aspekten unserer Persönlichkeit bietet und den Stimmklang in seinen unterschiedlichsten Facetten hörbar macht. Die spezifischen Eigenheiten der Elemente sind in vielen sprachlichen Bildern schon enthalten. Halten Sie eine wichtige Präsentation vor dem neuen Kunden? Um überzeugend zu sein, hilft sicher ein bisschen Feuer in Ihrer Rede! Sie wollen einen Kompromiss in einer diffizilen Angelegenheit finden? Gut geerdet gehen Sie in jede Verhandlung. Wenn wir lernen, die fünf Elemente bewusst wahrzunehmen, dienen Sie als eine geniale Landkarte. Auf ihr erkennen wir unsere Stärken und auch unsere Schwächen oder blinde Flecken. Wir haben die Möglichkeit, uns über die vertrauten und oft gegangenen Wege dieser Landkarte vorzuwagen auf noch unbekannte Pfade und unentdecktes Gelände. Wir können, unterstützt von unserer starken Stimme und ausgehend von vertrautem

Terrain, neu Facetten entdecken, mit denen wir uns noch vollständiger ausdrücken können. Mit denen wir tatsächlich gehört werden. Und mit denen wir beginnen, eine echte Kommunikation zu führen: Ein Treffen, das sowohl uns, als auch unser Gegenüber, in diesem Moment miteinander verbindet.

So verändert sich mit der Stimme auch Ihre Wirkung, Ihr Ausdruck und Ihre Wirksamkeit. Probieren Sie es aus, es lohnt sich!

Sophia Katschinski ist staatlich geprüfte Atem-, Sprech- und Stimmtherapeutin sowie Kundalini-Yoga-Lehrerin. Seit über 25 Jahren unterstützt sie ihre Klienten darin, ihre authentische Stimme zu finden und deren Kraft zu nutzen. Zu ihren Kunden zählen insbesondere angehende Schauspieler, Lehrer und Menschen aus Bildung, Wirtschaft und Kultur – allesamt sprechintensive Herausforderungen, für die eine gesunde Stimmfunktion essentiell ist, um die tägliche Belastung zu meistern. Ausserdem gibt Sophia Katschinski Yogakurse sowie Yoga & Chanting Workshops und leitet das Stimmtraining in verschiedenen Yogalehrer-Ausbildungen in Berlin und Bayern.

TB, 238 S., CHF 27.90/€ 17,26, ISBN 978-3-442-39425-8; eBook, CHF 19.90, EAN 9783641311261, Penguin Random House; Kindle € 12,99, ASIN BOCMJ8QVG6, Mosaik ◆

# Wendezeit



Wendezeit  
1/00



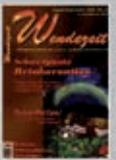
Edelsteine  
2/00



Astrologie  
3/00



Alternativ-  
heilen 4/00



Reinkarna-  
tion 5/00



Neue Techno-  
logien 6/00



Engel  
1/01



Ayurveda  
2/01



Feng Shui  
3/01



Tiere  
4/01



Geistheilen  
5/01



Trauer  
6/01



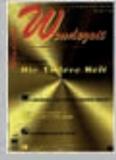
Wahrsagen  
1/02



Para-  
psychologie  
2/02



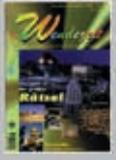
Indianer  
3/02



Die Andere  
Welt  
4/02



UFOs  
5/02



Die grossen  
Rätsel  
6/02



Chinesische  
Medizin  
1/03



Märchen  
2/03



Hypnose  
3/03



Bioenergetik  
4/03



Sonne/Licht  
5/03



Hydro-  
therapien  
6/03



Leben mit  
dem Mond  
1/04



Kraftorte  
2/04



Huna  
3/04



Globalisierung  
4/04



Spiritismus  
5/04



Alchemie  
6/04



Buddhismus  
1/05



Hexen  
2/05



Schamanismus  
3/05



Tarot  
4/05



Meditation  
5/05



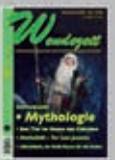
Wunder  
6/05



Numerologie  
1/06



Besessenheit  
2/06



Mythologie  
3/06



Tierkommuni-  
kation 4/06



Spuk u. Psy-  
chokinese 5/06



Nahtodes-E-  
lebnisse 6/06



Telepathie  
1/07



Aura/  
Chakren  
2/07



Palmblatt-  
bibliotheken  
3/07



Reinkarnation  
4/07



Was ist  
Esoterik?  
5/07



Was ist  
Wahrheit?  
6/07



Atlantis  
1/08



Kabbala  
2/08



Trance-  
Chirurgie  
3/08



Zeit-  
phänomen  
4/08



Tonband-  
stimmen  
5/08



Stimmen am  
Telefon  
6/08



Direkte  
Stimmen  
1/09



Thalasso-  
therapie  
2/09



Das Ende  
der Welt  
3/09



Das Grabtuch  
von Turin  
4/09



Die Türkei  
5/09



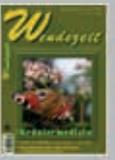
Lebensenergie  
6/09



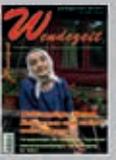
Elektrosmog  
1/10



Die grüne Fee  
2/10



Kräuter-  
medizin  
3/10



Weise Frauen  
4/10



UNESCO  
Welterbe  
5/10



Rudolf  
Steiner  
6/10



Depressionen  
1/11



Schicksal  
2/11



Jenseits  
3/11



Wasser  
4/11



Aegypten  
5/11



Physikalischer  
Mediumismus  
6/11



Hellsehen  
1/12



Karma  
2/12



Edelsteine  
3/12



Natur-  
wissenschaft  
4/12



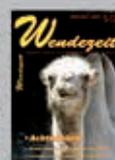
Bach-Blüten  
5/12



Was ist  
Leben?  
6/12



Parallele  
Universen  
1/13



Achtsamkeit  
2/13



Wunderkinder  
Savants  
3/13



Burnout  
4/13



Falun Gong  
5/13



Charisma  
6/13

Archivnummern zu CHF/€ 8.50 (inkl. Versand) erhältlich

# Wendezeit

Die Zeitschrift, die **das ganze Spektrum der unbegrenzten Möglichkeiten für ein ganzheitliches Leben** im Wassermannzeitalter zeigen will: **Esoterik, Parapsychologie, Spiritualität, Lebenshilfe, Mystik, Ökologie, Fauna, Flora, Alternativmedizin. Mit Reisereportagen und Vorstellungen von Buch- und CD-Neuerscheinungen, u.a.m.**

Eine **Medizin mit mehr Geist und Seele: das wünschen sich** Abermillionen von **Patienten. Entsprechend** boomen «geistiges Heilen» und **verwandte** Heilweisen. Auch um sie geht es in

## Wendezeit

Mit einer regelmässigen Kolumne von

*Uri Geller*



