

Nr. 2/24 – Frühling

Wendezeit

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

- Biocomputer Mensch
- Was verwandelt Schmerz in Leid?
- Wenn das Weltklima Schluckauf hat
- Amazonas-Regenwald auf der Kippe
- Versuchstiere leiden weiter
- KI erkennt Herzfehler bei Neugeborenen



Inhalt

GESEHEN • GELESEN • GEHÖRT 4-10

Gemeinsam gegen Desinformation im Netz / Kind und Karriere für Ärztinnen oft schwer vereinbar / Zeitumstellung ade? / Deshalb lieben wir (Oster-)Schokolade / Bedeutung von Emojis für Ältere oft schwierig / Polizeiliche Kriminalstatistik 2023 / Tourneestart: «Oh, Darling du zerfällst mir sehr»

PARAPSYCHOLOGIE 11-15

Biocomputer Mensch

URI'S KOLUMNE 16

Zurück an den Absender

PSYCHOLOGIE 17-26

Der tiefere Sinn des Sparens / Werte und Traditionen des klassischen Musikbetriebs behindern Wandel zur Nachhaltigkeit / Ohne Smartphone werden Teenager ängstlich / Sie schaut Kindern auf die digitalen Finge / Digitalisierung: Chance oder Risiko für Einsamkeit? / Arbeitsteilung im Haushalt: Zufriedenheit / Psychotherapie mit WhatsApp

SPIRITUALITÄT / RELIGION 27-38

5 Jahre Zertifikatsstudiengang interreligiöse Mediation / Studie untersucht Religiosität syrischer Flüchtlinge / Religiosität beeinflusst den Kinderwunsch / Antisemitismus tarnt sich oft als Meinungsäußerung / Antisemitismus in den Werken J. S. Bachs / DAAD unterstützt Hochschulen beim Einsatz gegen Antisemitismus und Rassismus / Wie verbreitet ist Antisemitismus unter Studenten / Nie wieder ist jetzt? Und jetzt?

UFOLOGIE 39-44

785 Km entfernt wieder erwacht

GESUNDHEIT 45-56

Was verwandelt Schmerz in Leid? / Wenn die Nase ins Knie geht / Guter Lebensstil bester Schutz vor Demenz / Fasten liegt bei jungen Menschen im Trend / Fasten reduziert Entzündungen im Körper / Lakritze treibt Blutdruck in die Höhe / Industriegesellschaften verlieren gesunde Darmmikroben / Spinnengift hilft bei Infarkt und Schlaganfall / Wasser ist die Quelle des Lebens / Krebs: Rauchen und E-Zigaretten verändern die Software der Zelle / Neurologische Komplikationen nach Lachgaskonsum

UMWELT 57-90

Landwirtschaft verändert ganze Ökosysteme / Pestizidfrei als neuer Weg für die Landwirtschaft / Vögeln in der Agrarlandschaft unter die Flügel greifen / Erster Schweizer Feldversuch mit genveränderter Gerste / Für einen gerechten Umgang zu urbanem Grün / Ausbreitung von Trockenheit erforscht / Feenkreise durch Pflanzen-Wasserstress / Wenn das Weltklima Schluckauf hat / Häufig-

keit von Hitzetagen unterschätzt / Umweltqualität und Umweltverhalten / Mit Stroh und Hanf zu klimafreundlichen Renovationen / Begrünte Dächer begegnen dem Hitzeschock / Amazonas-Regenwald auf der Kippe: Waldverlust verstärkt den Klimawandel / Quecksilber gefährdet Giffrosch-Nachwuchs in Amazonien / Wie werden entwaldete Landflächen in Afrika genutzt? / Plastik im Meer: Grosse Ansammlungen auch abseits sogenannter Müllstrudel / Plastikrecycling ist kein Patentrezept / Viel Verpackung pro Tablette: Blisterstreifen verursachen unnötigen Müll / Kunstseide lässt sich jetzt schonend recyceln / Je höher das Windrad, desto besser / Enormer Eisverlust von grönländischem Gletscher / Die Vermessung der Eiswelt

TIERWELT 91-102

Versuchstiere leiden weiter / Neurobiologie: Wie Fledermäuse verschiedene Laute unterscheiden / Partnerwahl bei Schmetterlingen: Gen steuert Präferenzen / Gemeinsames Essen bei Menschen und Bonobos / Weniger sozial im Alter / Von Deutschland nach Spanien: Weitesten Wanderung eines Wolfs nachgewiesen / Leichtes Klopfen zeigt, ob ein Bienenvolk fit ist / Schweizer Tierschutzrecht: Nicht so gut wie Schweizer Schokolade

ARCHÄOLOGIE / PALÄONTOLOGIE 103-115

Für die Forschung sind Münzen viel mehr als Geldstücke / 3000 Jahre alte DNS zeigt gewaltige Mobilität im Römischen Reich / Homo sapiens erreichte das nördliche Europa schon vor 45'000 Jahren / Spuren der Eiszeitjäger in der Ostsee entdeckt / Thailands Holzarg-Kultur der Eisenzeit / Urzeit-Riesendelphin im Amazonas entdeckt / Rochen waren vor 150 Millionen Jahren vielfältiger als gedacht / Forscher stellen den weltweit ältesten langhalsigen Meeressäurier vor

KI 116-127

KI-Leitfaden des Schweizer Presserats / KI-Forschung darf Recherche nicht ersetzen / KI gegen globale Ungleichheit / Künstliche Intelligenz erkennt Herzfehler bei Neugeborenen / Anymal macht Parkour und läuft über Schutt / Drohnen werden dank KI zur Waldfeuerwehr / Generative KI verändert Schule und Studium – zentrale Herausforderungen / Uniklinikum setzt auf KI-basierte Software in der Mammographie

WISSENSCHAFT / TECHNOLOGIE 128-132

Aus Abfall wird Gold / Der Chemotherapie die Nebenwirkungen nehmen / Neuroprothesen mit Signalen, die das Gehirn versteht /

Bücher / CDs

Handbuch der Übersinnlichkeit, Mystic Manuela / Die Phönixerfahrung, Anne Vonjahr / Religionsverbindende Feiern in der Schweiz / Quizbuch Bibel, Thomas Lardon / Und das soll man glauben? Andreas Malessa / Psalmen, S. R. Hirsch / Fremd, Michel Friedman / Judenhass, Michel Friedman / Abraham, Damaris Kofmehl / Praxisbuch Neue Homöopathie / Ich war doch noch ein Junge, Steven W. Brallier / Damit die Erinnerung nicht verblasst wie die Nummer auf meinem Arm, A. Weinberg, N. Büchse

Impressum

Nr. 2/24 – Frühling 36. Jg. – Gesamt-Nr. 196
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 von: Uri Geller (Kolumne), Ernst Meckelburg (Grenzwissenschaften), Rudolf Passian (Psi), Prof. Dr. Werner Schiebeler (Psi)

In dieser Ausgabe sind ausserdem Texte folgender Autoren erschienen: Dr. Bettina Albers, Fabio Bergamin, Julia Bird, Theresa Bittermann, Vanessa Bleich, Dr. Arne Claussen, Matthias Dettenhofer, Dr. Susanne Diederich, Helena Dietz, Norbert Doktor, Nora Domschke, Meike Driessen, Harald Fichtner, Prof. Robert Finger, Dr. Torsten Fischer, Michael Flacke, Dr. Christian Flatz, Alexandra Frey, Nina Grötschl, Michael Hallermayer, Gottfried Herberts, Hans Werner Hirsch, Susanne Hufe, Dr. Beat Imhof, Judith Jördens, Robin Jopp, Noëmi Kern, Dr. Fritz Kleinschroth, Roland Koch, Peter Kuntz, Leonie Liebich, Blandina Mangelkramer, Katja Narkprasert, Meike Rech, Thomas Richter, Ori Schipper, Dr. Bianca Schröder, Dr. Dorothe Sommer, Benedikt Vogel, Katharina Vorwerk, Helene Wiesinger

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

Liebe Leserinnen und Leser,

In unserer stetigen Bestrebung, die «Wendezeit» für Sie noch ansprechender und leserfreundlicher zu gestalten, haben wir uns dazu entschieden, eine bedeutende Neuerung in der Art und Weise einzuführen, wie wir Ihnen rezensierte Bücher präsentieren. Unser Ziel ist es stets, Ihnen Inhalte in einer Form anzubieten, die nicht nur informativ und bereichernd ist, sondern auch intuitiv und leicht zugänglich.

Bis anhin fanden Sie Buchrezensionen gesammelt auf einer speziellen Seite unserer Zeitschrift. Dieses Format hat seinen Dienst erwiesen, aber wir glauben, dass es an der Zeit ist, einen Schritt weiter zu gehen und die Integration unserer Inhalte zu vertiefen. Daher bündeln wir ab dieser Ausgabe die rezensierten Bücher nicht mehr auf einer einzigen Seite. Stattdessen stellen wir sie in den jeweils passenden Kategorien vor. Beispielsweise werden Tierbücher direkt im Kapitel «Tiere» und Bücher über den Wald usw. in der Kategorie «Umwelt» besprochen. Wir sind überzeugt, dass diese Änderung es Ihnen erleichtern wird, Bücher zu Themen zu finden, die Sie besonders interessieren.

Diese Neugestaltung erlaubt es uns, eine noch stärkere Verbindung zwischen den rezensierten Werken und den relevanten Themengebieten herzustellen. Bücher, die tiefe Einblicke in spezifische Bereiche bieten, werden direkt dort vorgestellt, wo sie den grössten Mehrwert für Sie haben. Dies bedeutet, dass Sie beim Durchblättern der verschiedenen Kategorien unserer Zeitschrift direkt auf Empfehlungen und kritische Auseinandersetzungen mit literarischen Werken stossen, die Ihr Interessengebiet berühren.

Selbstverständlich gibt es auch Bücher, die sich nicht nahtlos in eine unserer bestehenden Kategorien einfügen lassen oder die so vielschichtig sind, dass sie mehrere Bereiche berühren. Diese Werke werden weiterhin in der Kategorie «Bücher» vorgestellt. So gewährleisten wir, dass auch jene Bücher, die quer zu unseren Themenfeldern liegen oder die eine breitere Diskussion anregen, ihren verdienten Platz finden.

Wir hoffen, dass Sie diese Neuerung ebenso begrüßen wie wir und dass sie Ihnen dabei hilft, noch einfacher Zugang zu spannenden Buchrezensionen und literarischen Entdeckungen zu finden. Wie immer freuen wir uns über Ihr Feedback und Ihre Anregungen, denn sie sind für uns unverzichtbar, um die «Wendezeit» kontinuierlich zu verbessern und an Ihre Interessen anzupassen.

Orith Tempelman



Zu lesen

in *Wendezeit* 3/24 – Sommer

Themen u.a. aus den Bereichen

Psi – Psychologie – Spiritualität – Gesundheit

Tierwelt – Umwelt – Archäologie

Wissenschaft – KI

Buch- und CD/DVD-Vorstellungen

Gesehen – gelesen – gehört

Juli - September 2024 online

Redaktionsschluss: 6. Juni 2024



Gemeinsam gegen Desinformationen im Netz

Stefanie Terp Stabsstelle Kommunikation, Events und Alumni Technische Universität Berlin

Forscher entwickeln zusammen mit der Rechercheplattform CORRECTIV KI-gestützte Assistenztools, um engagierten Bürgern zu ermöglichen, schnell und effizient selbst Falschinformationen aufzudecken.

Falschinformationen, Desinformationen und Hetze nehmen im Internet durch die rapide Entwicklung Künstlicher Intelligenz stark zu und werden immer mehr zu einer Gefahr für die Demokratie. Die Hoffnung, dass Methoden der Künstlichen Intelligenz dem allein Abhilfe schaffen könnten, indem sie automatisiert Falschinformationen zu identifizieren lernen, hat sich jedoch als trügerisch erwiesen: Maschinell gelernte Modelle können auch heute

nicht ausreichend von ihren Trainingsdaten – die notwendigerweise die Vergangenheit abbilden – auf die immer neuen Sachverhalte und Begriffe der sich schnell entwickelnden Medienwelt verallgemeinern. Daher lässt sich Desinformation allein mithilfe Künstlicher Intelligenz auch weiter nicht verlässlich genug von wahren Aussagen unterscheiden. So hat das Fakten-Checken ein fundamentales Problem: Weder steht die journalistische Arbeitsleistung zur Verfügung, die für ein gründliches Fakten-Checken der zunehmenden Masse an Desinformation erforderlich wäre, noch sind maschinelle Systeme vorhanden oder stehen in Aussicht, mit denen sich das Problem grundsätzlich lösen ließe.

Mensch-Maschine-Kollaboration

Das vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt «KI-unterstütztes Assistenzsystem für die Crowdsourcing-basierte Erkennung von über digitale Plattformen verbreiteter Desinformation (noFake)» reagiert auf diese Herausforderungen, indem es die Kompetenzen von Mensch und Maschine miteinander verknüpft. In der neuen Faktencheck-Community «CORRECTIV.Faktenforum» des gemeinnützigen Medienhauses CORRECTIV, die seit Jahresbeginn schrittweise für die Beteiligung durch interessierte Nutzer geöffnet wird, soll die Idee des Bürgerjournalismus im Netz hierfür ein Zuhause finden. Hier werden Bürger in die Lage versetzt, sich an der Überprüfung von Tatsachenbehauptungen zu beteiligen, und sollen dabei durch die KI-Tools der noFake-Projektpartner aktiv unterstützt werden.

Stärken von KI nutzen

Unter der Leitung von Prof. Dr. Dorothea Kolossa von der TU Berlin werden hierzu innovative maschinelle Lernverfahren zur Mensch-Maschine-Kollaboration entwickelt. Ihr Forscherteam konzentriert sich dabei auf multi-modale Inhalte, unter anderem durch die Erkennung von künstlich generierten Bildern und Texten, oder die Suche nach existierenden Faktenchecks zu neuen Meldungen. Das Team hat unter anderem ein System entwickelt, das nicht nur mit ei-

ner Genauigkeit von 99,5% erkennen kann, welche Bilder durch die aktuellen Diffusionsmodelle wie Stable Diffusion oder Midjourney computergeneriert und welche authentisch sind, sondern auch zwischen verschiedenen Bildgenerierungsmodellen klar unterscheiden kann. Diese Tools werden nun schrittweise im CORRECTIV.Faktenforum implementiert und sollen dort, zusammen mit Erklärungen über die jeweiligen Entscheidungsgrundlagen, den Bürgerjournalisten für deren Checks zur Verfügung stehen. So lernen sie, mögliche Falschinformationen mit Hilfe von KI und eigener Recherche zu überprüfen. Das ist laut Dorothea Kolossa dringend nötig, denn mit den aktuellen Entwicklungen in der Künstlichen Intelligenz drohe gerade mit generativen Modellen wie ChatGPT für Text und Stable Diffusion für Bilder eine Flut von Falschinformationen. Das Projekt noFake möchte hingegen die Stärken von KI nutzen, um das Ungleichgewicht zwischen der einfachen und schnellen Generierung von Desinformation und dem Aufwand in der Erstellung zuverlässiger Informationen wieder auszugleichen.

Medienkompetenz von Bürgern fördern

«Besonders wichtig finde ich dabei unsere Idee, KI zu nutzen, um die Menschen selbst in ihrer Fähigkeit zur Erkennung von Falschinformationen zu stärken. Wir möchten so die Mündigkeit und Medienkompetenz von Bürgern und Bürgerjournalisten fördern, ganz im Gegensatz zu vielen aktuellen Ansätzen, menschliche Fähigkeiten durch automatisierte Tools zu ersetzen. Die KI als ein Werkzeug zum Erkenntnisgewinn ist nicht nur hier, sondern auch in vielen anderen Anwendungen, wie beispielsweise in der Medizin, der aus meiner Sicht richtige und verantwortungsvolle Weg in eine Zukunft mit immer stärkeren Werkzeugen des Maschinellen Lernens», so Dorothea Kolossa, deren Expertise im Bereich des Natural Language Processing in den vergangenen Jahren mehrfach ausgezeichnet wurde. Für das noFake-Projekt kooperiert sie mit Prof. Dr. Tatjana Scheffler und ihrem Team der forensischen Linguistik der Ruhr-Universität Bochum sowie mit einem interdisziplinären Konsortium aus Journalisten, Fact-Checkern und

Softwareentwicklern der CORRECTIV gGmbH. Experten des Medien- und Internetrechts der TU Dortmund unter der Leitung von Prof. Dr. Tobias Gostomzyk gehören ebenfalls zum Projektverbund.

Debattenkultur in der Gesellschaft stärken

Das noFake-Team entwickelt zudem Lehrmaterialien und Lerntools, die Bürger in die Lage versetzen, kollabo-

rativ mit Journalisten, mit anderen Laien, und mit den entwickelten KI-gestützten Assistenztools zusammenzuarbeiten. So werden die Bürger mit den Mechanismen journalistischer Arbeit vertraut, um die Medienkompetenz und Debattenkultur in der Gesellschaft zu stärken. «Verantwortungsbewussten und engagierten Bürgern die Möglichkeit zu geben, sich an der Überprüfung von Fakten zu beteiligen und zu lernen, wie man es richtig macht, ist meiner Meinung nach ein

grossartiges Rezept, um die Zukunft der Demokratie zu bewahren», sagt Veronika Solopova, wissenschaftliche Mitarbeiterin im noFake-Projekt der TU Berlin. «Es ist an der Zeit, dass wir alle verstehen, dass die Qualität unserer Informations-Ökosphäre in unserer Verantwortung liegt. Zu akzeptieren, dass «alternative Fakten» und «Halbwahrheiten» die Medien und die politische Rhetorik zunehmend prägen, ist ein direkter Weg, alles zu verlieren, was uns lieb ist.» ♦

Kind und Karriere für Ärztinnen oft schwer vereinbar

Robin Jopp, Ruhr-Universität Bochum

Wer als Ärztin Karriere machen will, schätzt dies subjektiv nach wie vor schwerer ein als männliche Kollegen. Zu diesem Ergebnis kommt eine aktuelle Studie einer Forschungsgruppe der Kliniken des Universitätsklinikums der Ruhr-Universität Bochum. Gerade die Vereinbarkeit von Kind und Karriere wird von Frauen im Allgemeinen als eine grössere Herausforderung empfunden als von Männern. So nehmen Frauen demnach häufiger Karriereeinbussen wahr, wenn sie Elternurlaub nehmen. Die Studie basiert auf einer Online-Befragung von 2060 Ärztinnen und Ärzten in Deutschland, die im Zeitraum von November 2021 bis Februar 2022 durchgeführt wurde.

Karriereeinbussen durch Elternzeit

Einbezogen waren Medizinerinnen und Mediziner aller Karrierestufen. Sie gaben in der Onlinebefragung zu ihren Erfahrungen und Einstellungen in verschiedenen Abschnitten der Lebens- und Karriereplanung Auskunft. Ebenso wurden die Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer zu alternativen Arbeits- und Elternzeitmodellen befragt. Dabei äusseren viele kinderlose Frauen und Männer mit assistenz- oder fachärztlicher Position das Gefühl, sie müssten sich zwischen

Kind und Karriere entscheiden. Die Mehrheit der teilnehmenden Assistenz-, Fach- und Oberärztinnen, die zum Befragungszeitpunkt bereits Kinder hatten, gaben an, durch die genommene Elternzeit Karriereeinbussen erlitten zu haben (durchschnittlich 56 %). Die meisten Männer teilten diese Erfahrung dagegen nicht (durchschnittlich 54 %). 92 % aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Befragung stimmten der Aussage zu, dass sich die Karrierechancen von Männern und Frauen unterscheiden. Zur besseren Vereinbarkeit von Kind und Karriere wurden Job-Sharing-Modelle diskutiert: Durchschnittlich 56 % aller ärztlichen Führungskräfte, die an der Befragung teilgenommen hatten, hielten diese für umsetzbar, und zwar auf allen Hierarchieebenen.

Gründe für den Gender-Bias

«Innovative Arbeits- und Elternzeitmodelle sind ein wesentlicher Schlüssel, um die Rahmenbedingungen für die ärztliche Karriere von Frauen und Männern anzugleichen», sagt Prof. Dr. Elena Enax-Krumova von der Neurologischen Klinik am BG Universitätsklinikum Bergmannsheil. «Wesentliche Gründe für die unterschiedlich wahrgenommenen Karrierechancen scheinen in der multifaktoriellen Belastung von berufstätigen Frauen zu liegen, aber auch in der zumeist längeren beruflichen Abwesenheit von Frauen durch die genommene Elternzeit mit anschliessender Teilzeittätigkeit.»

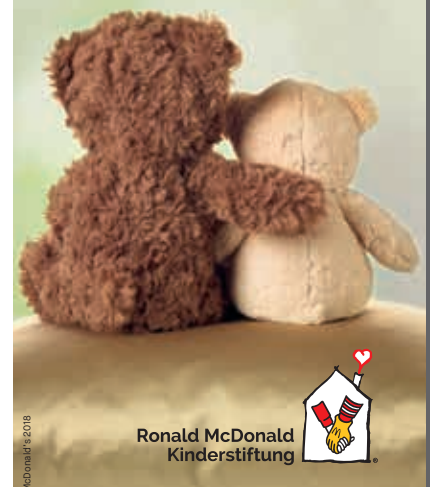
Neben weiterhin nötigen strukturellen und gesellschaftlichen Veränderungen können auch Mentoringprogramme für Ärztinnen, wie sie an der Ruhr-Universi-

tät Bochum bestehen, sehr konkrete Karriereunterstützung bieten. Sie verfolgen unter anderem das Ziel, den Frauenanteil in Führungspositionen in der klinischen Medizin der Universitätskliniken der Ruhr-Universität zu erhöhen und so mehr Chancengleichheit zu schaffen. ♦

Selbst ein Teddy ist irgendwann überfordert.

Schwer kranke Kinder brauchen ihre Eltern. Die Ronald McDonald Häuser in Spitalnähe bieten Familien ein Zuhause auf Zeit.

Spenden Sie jetzt auf:
www.rmhc.ch



Zeitumstellung ade? Warum Polen und Spanien die Zeitzone wechseln müssten

Harald Fichtner *Dezernat Kommunikation und Marketing Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe*

Eigentlich sollte die von vielen als zumindest lästig empfundene Zeitumstellung längst passé sein, wie Professor Dr. Korbinian von Blanckenburg, Dekan des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe (TH OWL), berichtet. Doch es ist ein bisschen wie in der Hollywood-Komödie «Und täglich grüsst das Murmeltier»: Am Sonntag, 31. März, wurden die Uhren in der Nacht von 2 auf 3 Uhr einmal mehr vorgestellt, und wir haben wieder Sommerzeit. Dabei gäbe es eine interessante Lösung, wie der Wissenschaftler betont.

Eigentlich hatte sich das EU-Parlament 2019 mit grosser Mehrheit dafür ausgesprochen, die 1980 erneut eingeführte Zeitumstellung abzuschaffen. Doch wann und ob dies geschieht, steht derzeit noch nicht mal auf der Sonnenuhr. Das hat einerseits mit der grossen europäischen Zeitzone zu tun, die vom Westen Spaniens bis zur Ostgrenze Polens reicht, andererseits damit, dass man sich entweder auf eine einheitliche Sommer- oder eben Winter- beziehungsweise Normalzeit verständigen müsste.

«Genau das ist der Knackpunkt», wie Professor von Blanckenburg erläutert: «Bei ganzjähriger Normal- beziehungsweise Winterzeit hätten wir zur Sommer-sonnenwende Mitte Juni in Ostpolen von 3 bis 20 Uhr Sonne, in Westspanien von 6 bis 21.30 Uhr.» Doch wohl nur wenige Menschen würden sich über Sonnenlicht um 3 Uhr in der Früh freuen.

Die Sache ist vertrackt. «Sehen wir uns als einmal das andere Extrem an: Würde man sich auf die Sommerzeit als neuen Standard festlegen, hätte man

zur Wintersonnenwende Mitte Dezember in Westspanien Sonne von circa 10 bis 19 Uhr. In Deutschland von 9.15 Uhr bis 17 Uhr. Der späte Sonnenaufgang wird dabei von vielen Menschen als nicht optimal empfunden.»

Geringe Wirkung

Die Zeitumstellung war vor nunmehr 44 Jahren als Nachwirkung der Energiekrise eingeführt worden, um Strom zu sparen. «Wir haben herausgefunden, dass Privathaushalte durch die Umstellung auf Sommerzeit tatsächlich weniger Strom verbrauchen. Doch die Wirkung ist gering. Privathaushalte verbrauchen am meisten Strom nach Feierabend. Morgens ist der Stromverbrauch hingegen das ganze Jahr über relativ konstant, da in der Frühstückszeit Toaster oder Kaffeemaschinen so oder so benutzt werden», erklärt von Blanckenburg.

Einen grösseren Effekt habe die Freizeitgestaltung: «Die Menschen sind länger draussen, wenn es länger hell ist, sitzen auf dem Balkon oder der Terrasse oder drehen noch eine Runde um den See, anstatt den Fernseher anzumachen.» In der Sommerzeit, berichtet der Experte der TH OWL, werde also tatsächlich weniger Strom verbraucht.

Korbinian von Blanckenburg: «In Deutschland sind es nach unseren Berechnungen 0,8 %. Bei den derzeitigen Strompreisen kommen so 600 bis 700 Millionen Euro jährlich zusammen. Bei einer Familie mit drei Kindern läge damit die Ersparnis bei nur rund zwölf Euro pro Jahr. Setzt man dies ins Verhältnis zu den negativen Folgen der Zeitumstellung – etwa Biorhythmus, Schlafzyklen – wird die Stromersparnis wohl weitestgehend relativiert. Würde die Sommerzeit auf das ganze Jahr aus-

gedehnt werden, sparten Haushalte in Deutschland immerhin rund 1,3 % Strom gegenüber der ganzjährigen Winterzeit ein. Die Sommerzeit im Winter hätte also einen zusätzlichen Effekt von etwa 0,5 %.»

Ganzjährige Winterzeit in der Bundesrepublik?

Oder anders gesagt: Orientiert man sich nicht an der maximalen Stromersparnis, sondern wie nah der Sonnenstand um 12 Uhr mittags tatsächlich am Zenit ist, wäre für Deutschland die ganzjährige Winterzeit am besten. «Das bedeutet für Polen allerdings wie oben beschrieben, dass dort die Sonne im Sommer sehr früh und in Spanien im Winter recht spät aufgehen würde», resümiert von Blanckenburg.

Sein Lösungsvorschlag: «Wir brauchen eine Neusortierung der Zeitzonen. Länder östlich von Deutschland wechseln in die Zeitzone ‚GMT +2‘. Und Spanien wechselt in die ‚GMT‘ und wäre damit in derselben Zeitzone wie Portugal oder Grossbritannien. Dann hätte man das Problem nicht, dass eine ganzjährige Sommer- oder Winterzeit die Spanier so extrem treffen würde.»

Resultat der Neusortierung wäre, dass am 21. Juni in Ostpolen die Sonne von 4 bis 21 Uhr zu sehen wäre, am 21. Dezember von 8.30 bis 16 Uhr. Deutschland hätte zum Stichtag 21. Juni Sonne von 4 bis 20.30 Uhr und am 21. Dezember von 8.15 bis 16 Uhr. In Spanien würde am 21. Juni gelten: Sonne von 5 bis 20.30 Uhr sowie am 21. Dezember von 8 bis 17 Uhr. «Wann und ob eine Neuregelung kommt, kann ich natürlich nicht sagen. Aber wie man es auch dreht und wendet, sie ist längst überfällig», resümiert Professor Korbinian von Blanckenburg. ♦



Jeder Franken hilft

Gesunde Beine sind nicht selbstverständlich. Schenken Sie neue Bewegungsfreiheit.

Benita (4) hat verkrümmte Beine. Ihre Spende hilft Kindern, aufrecht durchs Leben zu gehen.

www.cbmswiss.ch
PC 80-303030-1 • 8800 Thalwil

cbm
christoffelblindenmission
gemeinsam mehr erreichen

Deshalb lieben wir (Oster-)Schokolade

Katja Narkprasert, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit SRH Fernhochschule

Das Osternest war in vielen Haushalten auch in diesem Jahr prall gefüllt. Mit Ostereiern aber auch mit jeder Menge süßen Versuchungen. Allen voran, ein entzückend aussehendes, langohriges Wesen, verpackt in funkelnder Folie. Da kann kaum einer widerstehen! Warum ist das so? Professor Dr. Bianca Müller von der SRH Fernhochschule – The Mobile University – hat Antworten.

Die Osterfeiertage liegen hinter uns. Die Ferien sind jetzt rum und manch einer bedient sich noch einmal grosszügig an kleinen Schokoladen-Marienkäfern, hübschen Schoko-Eiern, gefüllt mit Likör oder Nougat und nascht vielleicht auch noch ein Stück vom Hasen-Öhrchen. Aber nur ein ganz kleines!

Doch dieses Vorhaben können nur die allerwenigsten Menschen umsetzen. Einmal angefangen, verschwindet meist direkt das ganze schokoladige Karnickel in unserem Mund. Ein Umstand, mit dem niemand allein ist. Denn Süßwaren erfreuen sich nicht ohne Grund grösster Beliebtheit.

1,2 Millionen Tonnen Schokolade wurden 2022 in Deutschland produziert

Im letzten Jahr, in dem Krieg und In-



Professor Dr. Bianca Müller leitet den Studiengang Ernährungswissenschaft und Prävention an der SRH Fernhochschule – The Mobile University. © SRH Fernhochschule



Osterhase © Bella H./pixabay

flation zu insgesamt eher zurückhaltender Kauflust führten, mussten die deutschen Schokoladenhersteller die Produktion laut Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie (BDSI) um 1,7 % erhöhen. Das ergibt aufs Jahr gerechnet einen Umfang von 1,2 Millionen TONNEN Schokolade. Weil sich das niemand vorstellen kann, hier ein bildhafter Vergleich: Das ist so viel wie 240 Elefantenherden wiegen. Oder greifbarer: Jeder Deutsche verspeist im Jahr 9,56 Kilogramm Schokolade. Tendenz – seit Jahrzehnten – steigend.

Zusammensetzung, Geschichte, Psychologie: Deshalb können wir Schokolade nicht widerstehen

Doch woher kommt sie, die Lust auf das leckere Langohr? Professor Dr. Bianca Müller leitet die Studiengänge «Ernährungswissenschaft und Prävention» und «Lebensmittelmanagement und -technologie» an der SRH Fernhochschule – The Mobile University – und erklärt, warum sich niemand schuldig fühlen muss, weil er einfach nicht die Finger von Schoko und Co. lassen kann: «Schokoladen-osterhase oder auch Schokoladen-weihnachtsmann haben natürlich etwas mit Tradition zu tun. Es gehört zur Kultur und wird als Teil dieser von den Eltern und Grosseltern übernommen. Deshalb gehört das für die meisten einfach dazu.»

Wieviel Süsse ist ZU süß? – Eine Frage des Trainings

Müller weiter: «Neugeborene haben eine angeborene Vorliebe für Süßes – das hat die Natur schlaue eingerichtet, denn so wird sichergestellt, dass die süsse Muttermilch gemocht wird und

giftige und unreife Lebensmittel nicht verzehrt werden. Aber natürlich mögen auch noch viele Erwachsene den süßen Geschmack. Auch das zartschmelzende Mundgefühl der Schokolade wird als angenehm empfunden. Übrigens: Menschen die seltener süß essen, empfinden Schokolade häufig als ZU süß. Man kann das eigene Süssempfinden also durch eine entsprechende Ernährung durchaus beeinflussen!»

Stimmungsaufhellende Substanzen in der Schokolade machen glücklich

Doch nicht nur Gewohnheit und geschmackliche Vorlieben spielen eine Rolle. Professor Dr. Bianca Müller ergänzt: «Natürlich wissen wir alle, dass Schokolade aus ernährungsphysiologischer Sicht nicht gerade gesund ist. Viele sagen aber auch «Schokolade macht glücklich». Lassen Sie uns einmal überlegen, ob das an den Inhaltsstoffen liegen könnte...! Allein die Energiezufuhr hat bereits eine positive Wirkung auf unseren emotionalen Zustand – der Körper verdaut, wir entspannen uns und die Stimmung hebt sich. Ausserdem enthält Schokolade pharmakologisch wirksame, stimmungsaufhellende Substanzen wie etwa Theobromin. Auch die Aminosäure Tryptophan ist enthalten – aus Tryptophan wird im Körper das Glückshormon Serotonin synthetisiert. All das reicht aber nicht aus, um die positive Wirkung der Schokolade zu erklären. Eine grössere Rolle spielen psychologische Aspekte: Viele Menschen nutzen Schokolade zur Befriedigung emotionaler Bedürfnisse und setzen die Süßigkeit beispielsweise ein, um sich selbst zu belohnen, zu trösten oder abzulenken.»

Die Expertin fasst zusammen, dass alles in allem nichts gegen den Schokoladenhasen spricht. Traditionen zu pflegen sei wichtig und süsse Extras durchaus erlaubt. Vor allem, wenn man die Zeit nach dem Genuss mit Bewegung, wie zum Beispiel einem Spaziergang, verbindet.

Damit hätten wir nicht nur eine gute Ausrede, sondern eine höchst wissenschaftliche, fundierte Erklärung für unsere Lust auf das süsse Häschen. ♦

Bedeutung von Emojis für Ältere oft schwierig

Icon für Überraschung beispielsweise ist für Grossteil der Senioren nicht sehr leicht zu verstehen

pte. Ältere Erwachsene kennen die Bedeutung von Emojis zwar, sind im Umgang damit vor allem gegenüber Jüngeren aber unsicher, wie eine Studie der University of Ottawa zeigt. Laut der leitenden Wissenschaftlerin Isabelle Boutet verwenden ältere Menschen Emojis weniger wahrscheinlich, nutzen weniger Emojis und sind sich ihrer Fähigkeit der richtigen Interpretation weniger sicher. Diese und frühere Studien legen nahe, dass eine verringerte Genauigkeit bei der Interpretation von Emojis diese altersbedingten Auswirkungen nicht vorantreibt.

Studie mit über 60-Jährigen

Die erste umfangreiche Untersuchung in diesem Bereich hat die Nutzung von Emojis in Hinblick auf die Häufigkeit, Unterschiedlichkeit sowie die Ungezwungenheit bei der Interpretation und die Genauigkeit der Interpretation untersucht. An der Studie haben auch Erwachsene über 60 Jahren teilgenommen. Die Forscher wollten verstehen, wie sich das Alter auf die Nutzung von Emojis auswirkt. Das Emoji für Überraschung zum Beispiel, also dieses kleine gelbe sprachlos dreinschauende Gesicht mit weit offenen Augen und hochgezogenen Augenbrauen, ist für ältere Erwachsene am schwierigsten zu interpretieren. Darauf folgt gleich das Emoji für Glückseligkeit.

Boutet zufolge sollten Ältere bei der Nutzung von Emojis unterstützt werden. Sie hätten eine kommunikative Funktion und die Fähigkeit, Interaktio-

nen zwischen den Generationen zu erleichtern. Sie können, laut der Forscherin, aber auch die Einsamkeit verringern und den Usern jeden Alters dabei helfen, ihre sozialen und emotionalen Ziele zu erreichen. «Software-Entwickler könnten sich überlegen, bestehende Emoji-Menüs zu verändern, um ihre Nutzung generationenübergreifend zu ermöglichen. Eine Möglichkeit wäre die Erstellung von unmissverständlichen Emojis, die auch von älteren Menschen leichter zu entschlüsseln sind. Zusätzlich wären auch entsprechendes Schulungsangebot denkbar.» ♦



Emojis: Fülle an Bedeutungen verwirrt ältere Menschen oft (Foto: pixabay.com, Ralf Ruppert)

Polizeiliche Kriminalstatistik 2023: Erneuter Anstieg der Vermögensstraf­taten im Jahr 2023

Bundesamt für Statistik

Mit einem Total von 522'558 Straftaten gemäss Strafgesetzbuch (StGB) wurden 2023 im Vergleich zum Vorjahr 14,0% mehr Straftaten polizeilich registriert. Die Zunahme ist insbesondere auf die Vermögensstraf­taten (+17,6%) zurückzuführen, welche bereits das zweite Jahr in Folge zugenommen haben. Ein Anstieg wurde auch bei der digitalen Kriminalität verzeichnet (+31,5%). Wie bereits im vergangenen Jahr wurden 2023 erneut mehr schwere Gewaltstraf­taten (+5,9%) registriert. Bei den beschuldigten Personen gab es einen Anstieg um 4,3%. Dies geht aus der polizeilichen Kriminalstatistik (PKS) des Bundesamtes für Statistik (BFS) hervor.

Während die Widerhandlungen gegen das Strafgesetzbuch im Jahr 2023 gestiegen sind, sank dagegen die Zahl der polizeilich registrierten Straftaten gegen das Betäubungsmittelgesetz

(BetmG) um -1,5% auf 54 458 Straftaten. Beim Ausländer- und Integrationsgesetz (AIG) hingegen wurde ein Anstieg von 21,5% verzeichnet (Total: 43'180 Straftaten).

Hohe Zunahme bei Diebstahl und Betrug

Bei fast 70% der Straftaten gegen das StGB handelt es sich um Vermögensde-

likte (354'967), wovon mehr als die Hälfte auf Diebstahl (inkl. Fahrzeugdiebstahl) entfällt. Gegenüber dem Vorjahr verzeichnet die PKS 2023 eine Zunahme von 17,5% auf 54 517 Straftaten beim Fahrzeugdiebstahl, sowie eine Zunahme von 71,4% auf 18 192 Straftaten beim Diebstahl ab oder aus einem Fahrzeug. Dies entspricht den höchsten Werten seit Einführung der Statistik im Jahr 2009.

Wie bereits 2022 sind auch im Jahr 2023 die Einbruch- und Einschleichenstähle (41 429) gestiegen (+15,9%). Registrierte die Polizei im Jahr 2022 durchschnittlich noch 98 Einbruch- und Einschleichenstähle pro Tag, so waren es im Jahr 2023 deren 114. Weiter wurde mit 29'314 Straftaten beim Betrug der höchste Wert seit 15 Jahren polizeilich registriert (+21,2%). Bei fast 80% der Betrugsstraftaten wurde ein digitales Tatvorgehen verzeichnet.

Digitale Kriminalität weiter steigend

Insgesamt betrachtet setzt sich die digitale Kriminalität grösstenteils aus Vermögensstraftaten (79,8%) zusammen. Seit der ersten Publikation im Jahr 2020 wurde jedes Jahr ein Anstieg der digitalen Kriminalität in der PKS verzeichnet. Für das Jahr 2023 wurden 43 839 Straftaten mit einem digitalen Tatvorgehen registriert. Im Vergleich zum Vorjahr entspricht dies einer Zunahme von 31,5%. Den grössten Anteil (40 496 Straftaten) stellt die Cyber-Wirtschafts-

kriminalität dar, dieser stieg im Jahr 2023 um 36,5%. Grund dafür waren insbesondere die Zunahme von Fällen von Phishing (+69,8%), von Missbrauch von Online-Zahlungssystemen beziehungsweise einer fremden Identität für betrügerische Zwecke (+66,1%) und von bezahlter, aber nicht gelieferter Ware auf Kleinanzeigeplattformen (+23,1%). Die Cyber-Sexualdelikte sind hingegen nach einem Anstieg im Jahr 2022 wieder um 7,4% gesunken (-209 Straftaten).

Erneute Zunahme der schweren Gewaltdelikte

Das Total der Gewaltstraftaten (47'381) ist im Jahr 2023 mit 1,5% ebenfalls angestiegen. Die Zahl der Gewaltstraftaten pro 1000 Einwohnerinnen und Einwohner bleibt aber auf ähnlichem Niveau wie in den vergangenen fünf Jahren (5,4).

Bei den Total 2057 registrierten schweren Gewaltstraftaten (+5,9%) handelt es sich um den höchsten Wert seit der Einführung der Statistik im Jahr 2009. Die Zahl vollendeter Tötungsdelikte hat um 26,2% zugenommen. Es wurden 53 Tötungsdelikte registriert (2022: 42). Dieser Wert liegt über dem Mittelwert seit 2009 (48 Tötungsdelikte). Ebenfalls zugenommen hat die Anzahl versuchter Tötungsdelikte (Total: 229 Straftaten, +17,4%) sowie schwere Körperverletzung (Total: 880 Straftaten, +15,5%). Hingegen haben im Vergleich zum Vorjahr Vergewaltigung (Total: 839 Straftaten, -3,2%) und schwerer Raub (Total: 51

Straftaten, -25,0%) abgenommen.

Die Straftaten im häuslichen Bereich sind mit einem Total von 19'918 Straftaten auf einem ähnlichen Niveau wie bereits in den vergangenen vier Jahren. Von allen vollendeten Tötungsdelikten wurden etwas weniger als die Hälfte (47,2%) im häuslichen Bereich verübt. Dieser Anteil ist niedriger als in den vergangenen fünf Jahren. Bei den getöteten Personen in der (ehemaligen) Partnerschaft handelt es sich um 14 Frauen und 2 Männer. Innerhalb einer Familien- oder anderen Verwandtschaftsbeziehung wurden 4 Mädchen sowie 5 erwachsene Personen (2 Frauen, 3 Männer) getötet.

Mehr beschuldigte Personen als im Vorjahr

Für das Jahr 2023 wurden 90'403 Personen polizeilich als beschuldigte Personen einer Straftat gegen das StGB registriert. Die Zahl der Minderjährigen stieg um 4,2% auf 11 032 Personen, die der jungen Erwachsenen um 3,7% auf 13 792 und die Zahl der Erwachsenen um 4,5% auf 65 549. Bei den Erwachsenen älter als 24 Jahre entspricht dies dem höchsten Wert seit 2009. Rund 44,3% aller beschuldigten Personen sind Schweizer Staatsangehörige (2022: 47,0%), 31,2% gehören zur ständigen ausländischen Wohnbevölkerung (2022: 32,1%), 6,6% zur Asylbevölkerung (2022: 4,2%) und 17,9% zählen zur Gruppe der übrigen Ausländerinnen und Ausländer (2022: 16,8%).

CARITAS Schweiz Suisse Svizzera Svizzera

Die Schweiz lernt, auf Grossanlässe zu verzichten.

Für Lars M. nicht neu: Er konnte sich noch nie ein Ticket leisten.

Corona verschärft die Armut in der Schweiz.
Mit Ihrer Spende helfen Sie Menschen in Not.
www.caritas.ch/corona

TEWO
CERTIFIED
PERSONALITY PROTECTION

Personenrechtsschutz: Name und Bild geändert

Tourneestart: «Oh, Darling, du zerfällst mir sehr»

Mit einem Buch, einem Film, Gesprächsrundfahrten und Events nähert sich das Studio Narrativ der Poesie von Zerfall sowie der Vergänglichkeit an. Dabei setzt es einem Gebäude ein Denkmal, das beim Steinbruch Tiergarten in Mels schon seit Jahrzehnten zerfällt – direkt an der Autobahn A3 und am Schienenstrang (s. Kasten). Das Kunst- und Literaturprojekt feiert seine Vernissage am 26. April 2024 und gastiert bis Mitte Mai in Mels. Im Anschluss reist es weiter nach Zürich, Bern, Schaan und Winterthur.

Rund 40'000 Motorfahrzeuge rasen täglich an ihm vorbei, hinzu kommen dutzende Züge: Das kleine «Häuschen» in Mels (SG) bei Sargans zerfällt an hochfrequenter Lage – mitten in unserer aufgeräumten Schweiz. Wer es einmal gesehen hat, schaut beim nächsten Mal wieder und staunt: Es ist noch immer da! Die Kunst- und Literaturinitiative «Oh, Darling, du zerfällst mir sehr» setzt dem Objekt vor seinem Abriss (voraussichtlich 2025) ein Denkmal. Dabei wird das Team von zahlreichen, auch lokalen Mitwirkenden und Partnern unterstützt, darunter die Ackermann Bau AG. Das regional verankerte Familienunternehmen betreibt den 170-jährigen Steinbruch, zu dem das Gebäude gehört.

Von Mels aus raus in die Schweiz und über die Landesgrenze

Das Gesamtprojekt umfasst ein Buch mit lyrischen, literarischen sowie journalistischen Texten und Bildern, ein filmisches Werk, ein partizipatives Gesprächsformat und verschiedene Veranstaltungen. Nach der Vernissage im Alten Kino Mels (26. April 2024) gastiert «Oh, Darling, du zerfällst mir sehr» an drei Wochenenden und in Kooperation mit der Weinbaugenossenschaft Mels im historischen Rathauskeller. Am 27. April 2024 finden die Filmvorführungen und Lesungen so auch Eingang in das Programm der Initiative «Offene Weinkeller». Bei der Eibe auf dem Rathausplatz starten jeweils zur vollen Stunde besondere Gesprächsrundfahrten: In einem alten, eigens dafür ausgestafferten Mercedes laden Menschen aus Mels und Umgebung zum persönlichen Austausch über die Vergänglichkeit ein.

Im Juni gastiert «Oh, Darling, du zerfällst mir sehr» an verschiedenen Orten in Zü-

rich. So kann während vier Wochen die Fotoausstellung bei «Never Stop Reading» in der Zürcher Altstadt besucht werden, präsentieren acht beteiligte Autor:innen das Buch im Rahmen des Literaturfestivals «Die Rahmenhandlung» (1. Juni 2024), wird Ende des Monats der Film im Kulturhaus Helferei (27.–29. Juni 2024) gezeigt. Zusätzlich findet eine Podiumsdiskussion statt (28. Juni 2024). Im Herbst folgen weitere Events im Lichtspiel in Bern, im Literaturhaus Liechtenstein in Schaan sowie im Kino Cameo in Winterthur.

Wesentliche Themen unserer Zeit: Vom Artensterben bis zum Zerfall

«Oh, Darling, du zerfällst mir sehr» richtet gleich mehrere Scheinwerfer auf ein Gebäude am Wegrand. Es erzählt seine Geschichte, nutzt es zugleich als Projektionsfläche. Das Projekt wagt sich mit Texten, Bildern und in Gesprächen nah ran an den Zerfall, sucht und findet darin auch Versöhnung und Schönheit, bearbeitet die Themen Zeit und Vergänglichkeit, Mensch und Natur. So geht die Auseinandersetzung weit über das konkrete bauliche Objekt hinaus und führt zu wesentlichen Aspekten des Lebens: dem Tempo unserer Zeit, dem Altern, der Endlichkeit, der Klimakrise, dem Artensterben, aber auch der Poesie, die in Zerfall enthalten ist.

Im Verlaufe der Projektarbeiten wurde auch der Verrucano zunehmend zur Inspirationsquelle. Das Gestein ist vor 300 bis 250 Millionen Jahren im Erdzeitalter Perm entstanden und zieht sich wie ein rötlich-violetter Faden durch die Erdgeschichte. Es reisst



die Zeitachse der Erzählung auf, weitet den Blick so sehr, dass dieser weit über das Gebäude, über uns selbst, ja über die Menschheit hinausreicht.



Das «Häuschen» ist ein Phänomen. Wer es einmal entdeckt hat, schaut bei der nächsten Vorbeifahrt wieder und staunt: Es ist noch immer da! Für das Studio Narrativ ist das Objekt eine Projektionsfläche, auch ein «Steigbügel», der ihm hilft, auf- beziehungsweise einzusteigen in eine vielschichtige Auseinandersetzung. Der Verein wagt einen poetischen, versöhnlichen Blick auf Zerfall, beschäftigt sich mit Zeit und Vergänglichkeit, mit Mensch und Natur.

Der Steinbruch hinter dem Gebäude führt zu einem 170-jährigen Familienunternehmen und zum Verrucano. Das Gestein ist vor 300 bis 250 Millionen Jahren im Erdzeitalter Perm entstanden und zieht sich wie ein rötlich-violetter Faden durch die Erdgeschichte, als Kind kollidierender Urkontinente. Es reisst die Zeitachse der Erzählung auf, weitet den Blick so sehr, dass dieser weit über das Gebäude, über uns selbst, ja über die Menschheit hinausreicht. ◆

Parapsychologie



Digitale Unsterblichkeit des Bewusstseins

Ernst Meckelburg

Biocomputer Mensch

Nach dem kurzen Abstecher in eine zukünftige virtuelle Welt digitaler Möglichkeiten unseres Bewusstseins (s. *Wendezeit* 1/2024) erscheint es dringend geboten, dass wir uns etwas ausführlicher mit der mehrdimensionalen Wesenheit «Mensch» befassen, um die Dominanz seiner unzerstörbaren geistigen Komponente «Bewusstsein» deutlich zu machen.

Wenn wir uns in einer besinnlichen Stunde einmal fragen, aus was denn der Mensch besteht, werden die meisten von uns an seinen Körperbau, seine biologische Beschaffenheit – an Haut, Organe, Gliedmassen usw.–, allenfalls noch an seine biologischchemische Zusammensetzung denken. Zu wichtig erscheinen uns diese Attribute des Menschseins. Doch niemand macht sich offenbar darüber Gedanken, dass das äussere Erscheinungsbild des Menschen trägt, dass wir im Grunde genommen aus einer «aufgeblähten» Masse bestehen, denn das Gros unseres Körpervolumens, etwa 99,999 Prozent, wird durch Leere – Physiker sprechen vom Vakuum – bestimmt. Es ist dies der Raum zwischen den Atomen sowie zwischen Atomkernen und Elektronenhülle. Würde man aus der eigentlichen atomaren Materie, bestehend aus Protonen, Neutronen und Elektronen, den leeren Raum (das Vakuum) abziehen, dürfte eine ausgewachsene

Person zu einem Nichts mit einer «Körpergrösse» von gerade einmal 20 Millionstel Meter schrumpfen. Der Leerraum zwischen den atomaren Teilchen, der voller Energie steckt, dient nach Ansicht transzendenz-offener Physiker als gewaltiger Informationsspeicher. Der die masselosen Ladungen enthaltende Teil des Vakuums beschränkt sich nicht allein auf den menschlichen Körper, sondern erstreckt sich nahtlos in den uns umgebenden Raum, ja in das gesamte Universum. Insofern stehen wir ständig mit dem kosmischen Bereich in Verbindung.

Halten wir zunächst einmal fest: Der Mensch besteht grundsätzlich aus einem Materieraum und einem geistigen oder Informationsraum, und beide tauschen Informationen aus. Materiewelt und Energie-/Informations-/Geist-Welt stehen also wechselseitig miteinander in Verbindung.

An allen materiellen Funktionen unseres Körpers sind Elektronen beteiligt. Da sie für ihre Aktivitäten im Raum Zeit benötigen, kann man sie auch als Raum-Zeit-Muster bezeichnen. Materie (Masse) ist bei der elektromagnetischen Kommunikation an die Lichtgeschwindigkeit (rd. 300'000 km/sec) gebunden. Diese Beschränkung gilt jedoch nicht für Informationen, die sich erwiesenermassen mit Überlichtgeschwindigkeit verbreiten.

Die atomaren Bauteile des menschlichen Körpers – der Materie schlechthin



Ernst Meckelburg und Uri Geller
© Orith Tempelman

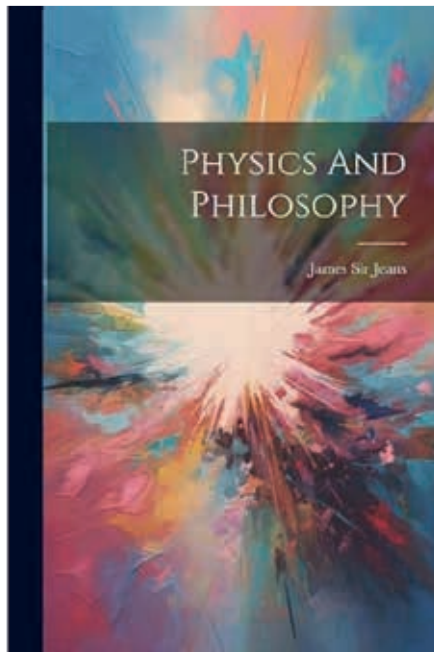
– existieren schon seit unvorstellbar langer Zeit. Dr. Ulrich Warnke von der Universität des Saarlandes meint in seinem profunden Werk *Diesseits und Jenseits der Raum-Zeit-Netze*, dass es alle diese Basisbauteile schon einmal in einer anderen Galaxie gab und dass sie vielleicht sogar eine Supernova überstanden hätten. Insofern bestünden wir aus Sternenstaub, wären aber auch bereits Bestandteil von Bäumen, Tieren und anderen Menschen gewesen, bevor diese Elementarteilchen in unseren Körpern Eingang fanden.

Dieses doch recht volatil erscheinende Bild von der stofflichen Beschaffenheit des Menschen wird durch die biologische Besonderheit weiter kompliziert, dass ein menschlicher Körper alle paar Jahre seine sämtlichen Atome austauscht. Täglich isst man, atmet man Milliarden neuer Atome ein und scheidet ebenso viele alte Atome wieder aus. Physisch hat mein heutiger Körper so gut wie nichts mehr mit dem zu tun, den ich z.B. vor zwanzig

Jahren besass. Da ich heute immer noch derselbe zu sein glaube, muss «ich» etwas anderes sein als die blosse Ansammlung der Atome, die meinen Körper bilden. Offenbar bin «ich» weniger eine Anhäufung von Atomen als vielmehr das «Muster», zu dem meine Atome arrangiert wurden, d. h. Information, Geist oder Bewusstsein. Manche dieser Atommuster sind koordinierte Erinnerungen, und der Fortbestand dieser Muster verleiht mir das Gefühl einer persönlichen Identität.

Wir selbst sind letztlich eine Zusammenballung aus Wellen und Frequenzen, aus Schwingungen und Überlagerungen derselben, die sich zu Mustern verdichten. Nichts existiert so, wie wir es auf den ersten Blick wahrnehmen – als feste Form und Gestalt. Zutreffender wäre es, unser Erscheinungsbild als eine Illusion zu bezeichnen. Der berühmte englische Physiker und Astronom Sir James Jeans (1877-1946) formulierte es in seinem Buch *Der Weltraum und seine Rätsel* einmal treffend: «Heute ist man sich ziemlich einig darüber und auf der physikalischen Seite der Wissenschaft nahezu völlig einig, dass der Wissensstrom auf eine nicht-mechanische Wirklichkeit zufließt; das Weltall sieht allmählich eher wie ein grosser Gedanke als wie eine grosse Maschine aus.»

Jeans, der sich durch seine Beiträge zur kinetischen Theorie und statistischen Mechanik schon früh einen Namen gemacht hatte, war den physikalischen und philosophischen Aspekten der Neuen Physik sehr zugetan. Indem er unermüdlich für den Übergang von der klassischen Teilchen- zur mehr «geisterhaften» Wellen-Realität eintrat, wollte er gleichermassen unser Bewusstsein auch in physikalische Prozesse integriert wissen. Jeans stellte in seinen Abhandlungen stets das physikalisch nicht fassbare Bewusstsein über alles Materielle. Doch damit nicht genug: Seiner Zeit weit voraus, erkannte er im Bewusstsein die Matrix des materiellen Kosmos, den Ursprung allen Seins. In seinem bedeutenden Werk *Physics and Philosophy* (Physik und Philosophie) kommt dies ganz klar zum Ausdruck: «Die Relativitätstheorie hat eindeutig gezeigt, dass elektrische und magnetische Kräfte

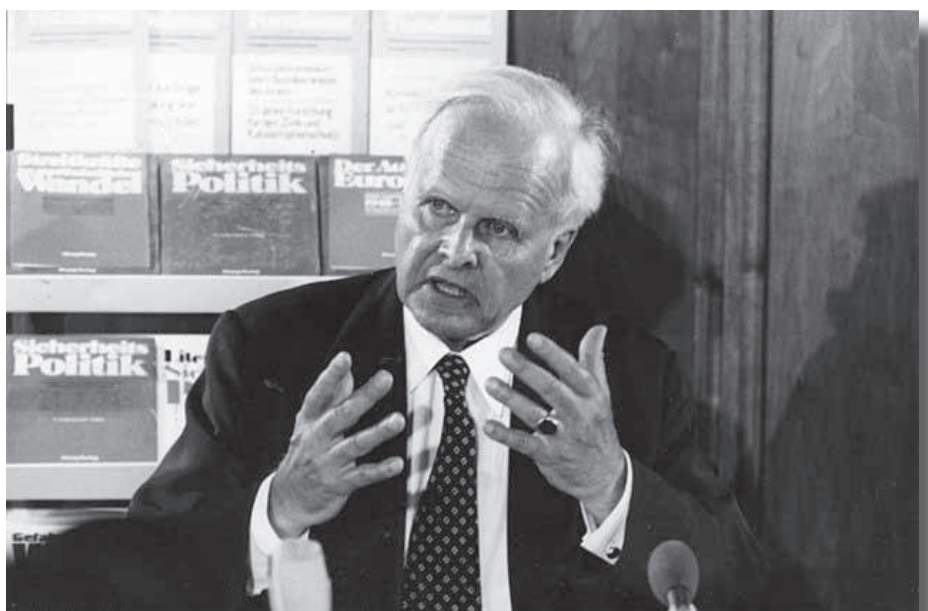


keinen Realitätsanspruch erfüllen. Sie sind nichts mehr als unsere eigenen mentalen Konstrukte, was auf unsere zwecklosen Bemühungen, die Bewegungen der Partikel zu verstehen, zurückzuführen ist. Gleiches gilt für die Newton'sche Gravitationskraft ... Alle haben sich lediglich als mentale Konstrukte erwiesen, die nicht einmal einem Objektivitätstest standhalten.»

Wir dürfen annehmen, dass die im Verlauf eines Menschenlebens empfangenen Informationen nicht nur unmittelbar im Gehirn, sondern auch im oben beschriebenen Vakuum des Universums – dem «Meer aller Möglich-

keiten» – gespeichert werden. Alle in diesem Vakuum »eingelagerten« geistigen Dinge können jederzeit mittels Geisteskraft (Bewusstsein) aus ihrem virtuellen Zustand in die Realität versetzt werden, was durch eine Vielzahl parapsychologischer Phänomene wie Apporte und Teleportationen deutlich wird.

Der deutsche Physiker und Philosoph Carl Friedrich von Weizsäcker, der ähnlichen Überlegungen wie der hier zitierte James Jeans nachhing, soll einmal gesagt haben, dass Bewusstsein und Materie verschiedene Aspekte derselben Wirklichkeit seien. Mit dieser Feststellung verleiht er dem Bewusstsein Realitätsstatus. Professor Dr. Franz Moser, Graz, der sich in seinem Buch «Bewusstsein in Raum und Zeit» um eine exaktere Definition des schwer fassbaren Begriffs «Bewusstsein» bemüht, erkennt hierin ein Zusammenwirken von Energie und Information. Und die Princeton-Wissenschaftler Professor Robert Jahn und Dr. Brenda Dunne verstehen unter Bewusstsein verallgemeinernd «alles, was imstande ist, Information hervorzubringen, zu empfangen und zu verwerten». Ihrer Meinung nach soll dies nicht nur für Menschen, sondern auch für Tiere, Pflanzen, Zellen, Bakterien, Viren, DNA und selbst für unbelebte Objekte wie z.B. Computer zutreffen.



Carl Friedrich von Weizsäcker, 1983

© Deutsches Bundesarchiv B 422 Bild-0174, CC BY-SA 3.0 de

Da unser Bewusstsein nach Meinung namhafter Wissenschaftler nach dem quantenmechanischen Prinzip hologrammähnlich funktioniert, lässt es sich auch nicht lokalisieren, auf einen bestimmten Ort festlegen. Es ist orts- und zeitungebunden. Diese Nicht-Örtlichkeit lässt sich an einer Traumsituation leicht verdeutlichen. Man stelle sich vor, der Leser träume, eine Ausstellung zu besuchen. Während er zwischen den Besuchern umhergeht und die Exponate bewundert, scheint das Bewusstsein im Kopf der Person enthalten zu sein, die der Leser im Traum repräsentiert. Der träumende Leser muss sich allerdings fragen, wo sein Bewusstsein denn nun wirklich steckt. Noch während er darüber nachdenkt, wird ihm klar, dass das Bewusstsein in allem Geträumten enthalten sein kann: in den anderen Besuchern, in den Exponaten, ja selbst in den leeren Räumen der virtuellen Traumwelt.

Im entkörperlichten Zustand, bei so genannten Astralkörperaustritten (AKEs), wird ganz deutlich, dass wir im Prinzip nur «Schwingungsmuster» darstellen, zusammengesetzt aus vielen miteinander in Wechselwirkung und Resonanz stehenden Frequenzen. Dieser Frequenzmix wird von unserem Bewusstsein in unterschiedliche holographische Formen umgesetzt. Vertreter einer Neuen Physik folgern daraus, dass unser Bewusstsein nicht so sehr im Gehirn, sondern in einem holographischen Energiefeld enthalten ist, das unseren biologischen Körper durchdringt und umgibt, jenes Vakuum also, von dem hier immer wieder die Rede ist.

Fragen wir uns jetzt, was mit diesem real existierenden Bewusstseinskörper beim Ableben geschieht. Sobald der Tod eintritt, wird die Verbindung zwischen dem Bewusstsein und den materiellen Neuronen unterbrochen,

da letztere aus Energiemangel ihre Funktion einstellen. Damit ist aber keinesfalls bewiesen, dass auch unser Bewusstsein zu existieren aufhört, da sich Geistiges nicht mit Materie vergleichen lässt, zumal es ganz anders strukturiert ist und anderen Gesetzmässigkeiten gehorcht. Beim Körpertod wird nur die biologische Materie unseres Körpers, die auf elektromagnetischer Energie und ihren Feldern aufbaut, ihre Funktionen aufgeben. Erhalten bleibt hingegen unser universelles Informationsfeld, das darüber hinaus auch noch im unermesslichen Energie-Ozean des Vakuums gespeichert ist. Nichts an Information, an Bewusstseinsinhalten geht verloren. Unser Bewusstsein ist tatsächlich unsterblich und es bleibt auch über den Tod hinaus mit den Bewusstseinen Lebender kommunikationsfähig.

Nächste Folge: Die Super-Illusion – Bewusstsein als «Konstrukteur» ◆

Die Befreiung der kleinen Hansi

Ein Fall von Besessenheit und Reinkarnation – was sonst?

Rudolf Passian

Der seinerzeit in Wien sehr bekannt gewesene Parapsychologe Ing. Hans Malik (1887-1964), dessen Gattin ein ausgezeichnetes Medium war (ich kannte sie noch persönlich), war von der Reinkarnation, der Lehre von den wiederholten Leben in der Materie, überzeugt. Er verfügte über reichhaltiges Forschungsmaterial. Aus einigen Hundert Fällen veröffentlichte er 1960 ein Erlebnis vom 3. Mai 1922, welches ein damals vierjähriges Mädchen betraf, die kleine Hansi. Inzwischen waren 38 Jahre vergangen, Hansi war nunmehr glückliche Mutter von zwei Kindern und seit damals (als jenes Vorkommnis passierte) nie mehr «krank» gewesen. Hans Malik berichtet:

«Herr Ing. Willibald Mader, mein sei-

nerzeitiger Berufskollege und Reissbrettnachbar im Konstruktions-Saal der Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke in Wien, trat szt. an mich mit der Bitte heran, nach der Ursache der Erkrankung seines vierjährigen Töchterchens Hansi forschen zu wollen. Ich entsprach seinem Wunsche und stellte Besessenheit fest. Die schon vier Tage hindurch bestehende Teilnahmslosigkeit (Apathie) dieses sonst sehr aufgeweckten, sehr hübschen und lebhaften Kindes führte mich zu dieser Feststellung. Das Kind starrte wie geistesabwesend vor sich hin ins Leere, erbrach alle ihm künstlich eingeflossenen Speisen und die vom Arzte verordneten Medikamente, und blieb auch des Nachts ohne Schlaf, von Stunde zu Stunde immer schwächer werdend.

Den folgenden Tag hielt ich auf Anraten meines jenseitigen geistigen Leiters in der Wohnung der Familie Mader eine Sitzung ab, in der durch meine Gattin als Sprechmedium sich Folgendes ereignete (Anmerkung: Die kleine Hansi wurde währenddessen abseits in einem Kabinett überwacht)».

Frau Malik befand sich bereits etwa zehn Minuten in tiefer Trance und wehrte das Berühren ihrer Hand durch unwilliges Schütteln ihres Körpers ab. Offensichtlich hatte sich ihrer eine fremde Wesenheit bemächtigt, und als Ing. Malik Näheres über dieselbe wissen wollte, rief das Medium auffahrend plötzlich aus: «Losst's mi aussa! Losst's mi aussa!» Mit den energischen

Worten «Wohin willst du denn?» hielt Malik das Medium fest, um eventuelle Gewalttätigkeit zu verhindern. Darauf er, der Jenseitige: «Gengan S'weg, ausi will i! Weg do, sog i!»

Malik: «Nein, du bleibst hier, bis du mir klar sagst, wohin du willst!»

Er, sehr erzürnt: «Weg do! Endli, endli!» und wollte das Medium verlassen.

Weiter berichtet Ing. Malik: «Nun musste ich den Geist sehr energisch zurechtweisen und erfuhr so endlich, dass er der «Jogl Stoanbauer» (Georg Steinbauer) aus Grimmenstein in Niederösterreich sei. Mit vieler Mühe konnte ich von ihm erfahren, dass er im Jahre 1827 gestorben sei, verheiratet gewesen war, und nun endlich seine Ehefrau Leni wieder gefunden habe und nicht eher von ihr ablassen wolle, als bis er mit ihr wieder vereint sein werde. Auf meine Frage, wo denn diese seine Frau sich befindet, sagte er: «Do draussen in dere Stubn steht's jetzt bei so an kloan Dreckerl.» Und zwar habe er sie vor fünf Tagen in der Nacht aus dem kloan Dreckerl (damit meinte er die kleine Hansi) «heraussteigen g'sehn, festgehalten und nimmer einig'lossn».

Es war mir somit alles klar geworden. Ich wusste nun, dass die kleine Hansi die Reinkarnation seiner Gattin Leni war und konnte somit den armen Jogl über den ganzen Sachverhalt aufklä-

ren. Als ich ihm mitgeteilt hatte, dass er durch sein Verhalten, falls er nicht nachgeben wolle, die kleine Hansi töten würde, bekreuzigte er sich rasch, sehr erschrocken, hoch und teuer beschwörend, so etwas ja nicht tun zu wollen. Er wandte nun sein Gesicht in Richtung der kleinen Hansi und sprach, als wenn er seine Leni sehen würde: «No, so geh halt in Gott's Nam' wieder in den kloan Dreckerl eini!»

Wir waren von dem Erlebten noch ganz eingenommen und sprachen darüber, als plötzlich die Tür aufgerissen wurde und die kleine Hansi mit geröteten Wangen und klaren Äuglein in das Zimmer hereinstürzte und ausrief: «Mama, ich hab' grossen Hunger!» Wie dieses Ereignis auf uns alle wirkte, können Worte kaum schildern. Die kleine Hansi blieb von diesem Augenblick an bis jetzt (1960) völlig gesund.»

Kollege Ing. Mader ersuchte schliesslich seinen Vater, Oberlehrer seines Zeichens und ein grosser Zweifler in punkto spiritueller Dinge, die Angaben zur Person des Georg Steinbauer zu überprüfen. Er wandte sich schliesslich an das Pfarramt in Grimmenstein. In der Tauf- und Sterbematrikel von Edlitz-Grimmenstein befanden sich tatsächlich die Angaben vom Jogl Stoanbauer voll bestätigt. Und was hier besonders bemerkenswert erscheint ist die Tatsache, dass diese Familie und deren letzte Verwandten vor damals 55

Jahren ausgestorben sind! Ing. Malik bemerkt: «Also von Unterbewusstsein, Telepathie und ähnlichem Gefasel kann hier wohl keine Rede mehr sein. Die Dokumente, welche die Wahrheit des hier mitgeteilten Erlebnisses 100%ig verbürgen, sind in meinem Besitz.»

Wer das aufschlussreiche Buch des US-Irrenarztes Dr. Carl Wickland gelesen hat, wird erkannt haben, dass Ing. Malik im Prinzip auf die gleiche Weise vorgeht. Auch bei Dr. Wickland war seine Gattin das Medium. Der betreffende Besessenheitsgeist wurde in den Körper des Mediums gebracht, so dass man mit ihm sprechen und ihn über seine Situation aufklären konnte.

Die Erfolge dieser Therapie sprechen für die Richtigkeit der Geister- und Besessenheits-Hypothese. Ein solcher Befreiungsdienst, wie er szt. von Jesus und den Aposteln praktiziert wurde, gehört eigentlich zum Aufgabenbereich der Kirchen; aber die nehmen – von Ausnahmen abgesehen – die diesbezüglichen Weisungen im NT schon lange nicht mehr ernst. Es gibt auch heute noch mehr als genug Be- und Umsessenheits-«Kranke», denen geholfen werden könnte, wenn geeignete Exorzisten oder Medien zur Verfügung stünden.

Dieser Beitrag ist erstmals erschienen in «Wegbegleiter Nr. 2», August 2004, mit freundlicher Genehmigung des Autors. ◆

Bedrückt?

Ein Gespräch hilft.

Anonym und vertraulich. Rund um die Uhr.

Beratung per Mail/Chat: www.143.ch



Spendenkonto 30-14143-9



Anne Vonjahr

Die Phönixerfahrung

Wie du auf einer magischen Reise deine Schatten heilst und dein wahres Selbst erkennst

Ein Schicksal, ein Bruch im Leben, Fantasy und Magie – wie passt das alles zusammen? Anne Vonjahr hat ihre eigene Phönixerfahrung durchgemacht und zeigt nun uns, wie wir uns durch Schattenarbeit wie der Phönix aus der Asche neu erschaffen können. Wir tauchen ein in eine (innere) Fantasy-Welt, die es uns

leicht macht, mit uns selbst in Kontakt zu treten. Ein ganz neuer Ansatz, der Mut macht, uns jeder Krise zu stellen.

Ganz nebenbei lernen wir eine Frau kennen, die sich trotz schwerer Krankheit und instabilem Umfeld neu erfunden hat und nun als Gründerin ihrer eigenen Fantasy-Welt, der «Welt von Beyond», erfolgreich ist.

In der heutigen Zeit ist es unsere grösste Aufgabe, uns selbst kennenzulernen. Nur wenn wir unsere innere Welt verändern, kann sich die Welt um uns herum verändern. Wenn wir in das uralte Wissen unserer Seele eintauchen, dann entdecken wir die versteckten Muster, die unsere Erfahrungen im Leben kreieren. Anne Vonjahr nimmt uns in diesem völlig neuartigen Ratgeber mit auf eine geheimnisvolle Fantasy-Reise in unser Innerstes. Dort treffen wir auf den Mentor William Morgan, der uns zeigt, welche ungeahnten Kräfte in uns schlummern und wie wir mit Schattenarbeit unseren inneren Magier wieder zum Leben erwecken können. Wir begeben uns auf eine unvergessliche Reise zu uns selbst, die unsere Sicht auf das Leben für immer

verändern wird.

Anne Vonjahr war ursprünglich Schauspielerin und ist heute Youtuberin und Podcasterin sowie Gründerin von «Die Welt von Beyond». Durch eine Autoimmunerkrankung war sie gezwungen, ihr Leben komplett neu zu denken: Sie musste ihre Schauspielkarriere aufgeben, verlor ihren Freundeskreis und zog wieder bei ihren Eltern ein. Ihre Überlebensstrategie war, in eine eigene Fantasiewelt einzutauchen und mit ihrer eigenen Psyche und Lebenssituation komplett aufzuräumen. Nachdem es ihr besser ging, zog sie ohne Job mit zwei Koffern ins Ausland und erfand sich neu. Mit ihren Kursen und YouTube-Videos, die sich auf einzigartig fantasievolle Weise mit den Themen Selbstfindung und -heilung sowie Schattenarbeit auseinandersetzen, erreicht sie eine Vielzahl an Menschen und hat sich bereits eine treue Fangemeinde aufgebaut. Sie wohnt derzeit in Graz.

Geb., 272 S., CHF 29.90/€ 19,17, ISBN 978-3-8338-8820-5; eBook CHF 26,90, EAN 9783833889509; Kindle 26,99, ASIN B0BL5RBN7G, Gräfe & Unzer ♦



Mystic Michaela

Handbuch der Übersinnlichkeit

Entdecke deine medialen Fähigkeiten und verborgenen Kräfte.

Ein Praxisbuch mit zahlreichen Übungen

Jeder hat die Fähigkeit, seine inneren spirituellen Kräfte zu wecken. Medi-

um Mystic Michaela zeigt in diesem praktischen Handbuch, wie das geht! Teil I vermittelt, wie man seine Intuition trainiert, seinen Körper und Geist schult und sich mit seinem dritten Auge verbindet. In Teil II leiten 40 praktische Einheiten Schritt für Schritt dazu an, sein eigenes übersinnliches Potenzial auszuschöpfen und Wahrsagen, Aura-Sehen, Telepathie und vieles mehr zu erlernen. Entdecken Sie Ihre übersinnlichen Kräfte und werden Sie eins mit sich selbst und dem Universum!

Mystic Michaela – mit bürgerlichem Namen Megan Firester – ist eine erfahrene New-Age-Expertin mit Podcast, Praxis in Florida und riesen Fangemeinde in den USA. Sie ist eine Autorin, Podcast-Moderatorin und ein übersinnliches Medium in vierter Generation, das sich auf das Lesen von Auren, den farbigen Lebensenergien um Personen, spezialisiert hat. Ihre wahre Leidenschaft ist es, Menschen

dazu zu führen, ihr eigenes authentisches Leben zu leben. Michaela wohnt derzeit in Südflorida, wo sie eine florierende Praxis mit zahlreichen Privatkunden hat und Aura Reading Workshops sowie öffentliche Veranstaltungen durchführt. Die Autorin betreibt ausserdem den sehr beliebten Podcasts «Know Your Aura with Mystic Michaela!». Sie wurde in den USA in vielen Artikeln, Medien und Podcasts vorgestellt. Michaela ist die Autorin von «The Angel Numbers Book», «The Psychic Workbook» und ihrem neuesten Buch, «What's My Aura?». Diese englischsprachigen Bücher sind z.T. auf Italienisch und auf Polnisch übersetzt worden. Das hier vorgestellte «Handbuch der Übersinnlichkeit» wurde von Felix Mayer auf Deutsch übersetzt und ist am 20. März in erster Ausgabe erschienen.

TB, 320 S., CHF 15.90 / € 9,54, ISBN 978-3-7306-1352-8, Anaconda Verlag ♦



Zurück an den Absender

Wenn die Worte oder Taten anderer Menschen die Macht besitzen, sie zu verletzen oder zu

verärgeren, schützen Sie sich gegen diese unangenehmen Emotionen am zuverlässigsten, in dem Wenn die Worte oder Taten anderer Menschen die Macht besitzen, Sie zu verletzen oder zu verärgeren, schützen Sie sich gegen diese unangenehmen Emotionen am zuverlässigsten, in dem Sie sie durch die Kraft des Geistes behutsam zurückweisen. Gelingt es Ihnen, sich von dieser Last zu befreien, wird auch die in ihr enthaltene negative Energie Sie verlassen. Sie werden fühlen, wie sich ihre Stimmung hebt.

Stellen Sie sich vor, der Inhalt eines Briefes hätte Sie tief in Kummer und Elend gestürzt. Sie lesen den Brief nochmals, da Sie nicht glauben wollen, dass er die Macht besitzt, Ihnen solch gewaltigen emotionalen Schmerz zuzufügen. Ich würde Ihnen empfehlen, ihn in den Briefumschlag zu stecken und ohne erklärende Anmerkung an den Absender zurück zu schicken. Diese Tat allein genügt. Der Briefschreiber weiss, was vor sich geht. Wer seinen Füller verwendete, um Gift zu verteilen, wird seine Worte wiedersehen und erkennen, dass ihre boshafte Macht gebrochen ist.

Mit der Kraft Ihres Geistes können Sie Menschen, die Ihnen Schmerz oder Schaden zufügen wollen, weit von sich weisen. An die gegen Sie gerichteten bösen Gedanken und die Wut werden sich auflösen. Stellen Sie sich vor, Sie fassen Ihren Schmerz und Ihre Verletztheit zu einem Bündel zusammen und schicken dieses unangenehme Päckchen mit der Kraft Ihres Geistes an den Absender zurück. Vergewissern Sie sich jedoch, dass Sie es mit positiven Gefühlen absenden.

Der Kummer und das Elend drückten Sie nieder, zerrten an Ihren Kräften und drohten, Sie zu überwältigen. In dem Sie diese Last zurückschicken, können Sie Ihren Feind durch mitfühlende Augen betrachten und folglich Mitleid, Verständnis und vielleicht sogar Liebe für ihn empfinden.

Uri Geller

Uri Gellers Bücher sind erhältlich bei
 Redaktion *Wendzeit*,
 Parkstr. 14, CH-3800 Matten,
 E-Mail: Verlag@fatema.com

Uri Geller im Web:
<http://www.urigeller.com>

Uri's deutsche Kolumne:
<http://fatema.com/uri.geller>

Psychologie



Keine Geldsorgen mehr

Hans Werner Hirsch alias James Walker, 23. Folge

Der tiefere Sinn des Sparens

Sparen ist gut und recht, aber man muss richtig sparen. Oft ist es besser, anstatt am falschen Ort zu sparen, seine Energie darauf zu konzentrieren, mehr zu verdienen.

In meiner Tischschublade liegt ein durchsichtiges Röhrchen aus Plexiglas. Immer, wenn in meinem Geldbeutel ein Fünzig-Rappenstück auftaucht, stecke ich es in den schmalen Schlitz, aus dem es kein Entrinnen mehr gibt, es sei denn, ich würde den Hammer nehmen und das Röhrchen zusammenschlagen. Diese Spargewohnheit stammt aus einer Zeit finanzieller Sorgen und Nöte, doch ich habe sie nie mehr aufgegeben. Es fällt einem leichter, aus einer verborgenen Falte seiner Brieftasche eine «eiserne Reserve» zu ziehen, ja es fiel mir sogar leichter, von meinem Sparbuch etwas abzuheben, als diese Röhrchen zu zerschlagen. Schon hin und wieder war ich drauf und dran, zum Hammer zu greifen, doch es kam nie dazu. Dieser Hammerschlag würde mir so deutlich vor Augen führen, dass ich damit die Summe meiner beharrlichen Bemühungen zerschläge, dass ich ihn nicht ausführen kann. Dadurch haben sich diese Röhrchen mit der Zeit ganz hübsch vermehrt, denn wenn einmal eines voll ist, bekommt man eine gewisse Freude an der Sache, man macht aus dem Sparen einen Sport, und eines Tages ist eine hübsche kleine Summe beeinander, die man entweder zur Bank tragen oder für die



man sich etwas Vernünftiges kaufen kann. Geld, das man auf diese Weise gespart hat, wird man in der Regel nicht leichtfertig ausgeben.

«Ich komme unmöglich dazu, etwas auf die Seite zu legen!» Diesen Ausspruch habe ich schon hundertfach gehört. Meine Entgegnung lautet: «Hast du 50 Rappen in der Tasche?» Natürlich lautet die Antwort bejahend. Ich bitte dann jeweils die Leute, mir diese 50 Rappen anzuvertrauen, mit denen ich eines jener Glasröhrchen kaufe. Den «Boden», das heisst das erste Fünzigrappenstück, spende ich jeweils selbst und übergebe das Röhrchen dem skeptisch lächelnden Pessimisten. Diese Röhrchen aber



scheinen eine Art magischer Kraft auszuüben: sie werden mit der Zeit voll, und dem ersten Röhrchen folgt ein zweites und drittes.

Es gibt nur eine Art zu sparen: Man muss damit anfangen, und zwar nicht dann, wenn man einmal einen schönen Happen verdient hat, sondern jetzt, heute, sofort!

Im Geiste sieht man dann ein Röhrchen, das nicht mehr durchsichtig ist, sondern gefüllt mit schönen, runden Geldstücken, die ein beachtliches Gewicht haben und eine gewisse Freude am Besitz, vielmehr an der Sicherheit, die sie zu geben vermögen, vermitteln. Hier wirken verborgene Kräfte,



© Simon/Pixabay

die in jeder Tat stecken. Einmal damit begonnen, löst sie eine Reihe von Kettenreaktionen aus, die – wenn man an ein Fortkommen fest glaubt – unweigerlich zum Erfolg führen.

Was ich vom Direktor eines grossen Unternehmens lernte

An einer grossen Industrieausstellung sah ich einmal den Direktor eines bedeutenden Unternehmens persönlich seinen Stand überwachen und bei dessen Aufbau Hand anlegen. Da ich mit ihm befreundet war, ergriff ich Hammer und Zange, und wir arbeiteten gemeinsam an seiner Ausstellung. Dabei fiel mir auf, dass mein Bekannter einige Nägel aus der Tasche zog, sie mit dem Hammer geradklopfte und sie einschlug. Lachend sagte er: «Ich habe diese Nägel am Boden aufgegeben, ein Dekorateur hat sie weggeworfen.»

Ich habe lange über diese Worte nachgedacht. Zuerst war ich der Meinung, mein Freund sei ein hoffnungsloser Geizkragen, und es sei erniedrigend für einen Mann in seiner wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Stellung, am Boden geworfene Nägel aufzulesen und wieder zu verwenden. Dann aber kamen mir zufällig Benjamin Franklins Lebensregeln wieder



© Thegreenj

einmal in die Hände, wovon eine heisst: «Verschwende nichts!» Und da wurde mir klar, dass es sich hier keineswegs um Geiz oder Kleinlichkeit handelte – mein Freund kann in andern Fragen sehr grosszügig sein –, sondern um eine Lebensauffassung, die sich sehr wohl vertreten lässt. Es wird unglaublich viel wertvolles Gut verschwendet, und wer ein Leben lang, oder auch nur ein einziges Jahr, ohne zu knausern, aber mit Verstand in diesem Sinne spart, wird seine Wunder erleben.

Da ist zum Beispiel eine Tube Zahnpasta

Sie kostet 2 Franken und reicht zwei Wochen. Die meisten Leute streichen das dreifache Quantum auf ihre Zahnbürste, das nötig ist, um die Zähne zu reinigen. Kürzen wir diese Verschwendung, so hält die Tube sechs Wochen. Mit andern Worten: Normalerweise geben wir für Zahnpasta im Jahr 52 Franken aus. Mit etwas Disziplin sind unsere Zähne genau so sauber, wir sparen aber im Jahr 34 Franken!

Selbst auf die Gefahr hin, mich als hoffnungsloser Knauserer lächerlich zu machen, behaupte ich, dass in solchen Sachen ganz bedeutende Sparsmöglichkeiten liegen, wobei man immer unterscheiden muss zwischen Kleinlichkeit und unnötiger Verschwendung. Nur diese gilt es zu vermeiden, und man wird plötzlich merken, dass man mit seinem Geld besser auskommt. Lieber im Kleinen etwas sparen und dafür dann grosszügig sein, wenn es sich lohnt und drauf ankommt.

Sparsamkeit und Sparsucht

Erspartes Geld, das irgendwo herumliegt, auch auf einer zinstragenden Bank, ist irgendwie schlecht angelegt. Wer es vermehren will, muss es einsetzen. Er muss etwas riskieren damit. Sein Geld muss für ihn arbeiten, sei es durch Ausbau seines Betriebes, durch Beteiligung an irgendeinem Unternehmen oder durch den Kauf eines Wertpapiere. Am besten ist solches Geld angelegt, das in irgendeiner Form aktiv ist, das uns selber aktiver

Verschwende nichts!

Benjamin Franklin

macht, uns anspornt und zu neuen Leistungen treibt. Sparen als Selbstzweck ist sinnlos, hinter dem Sparen muss eine positive Absicht, ein Plan und ein Ziel stehen. Sparsamkeit ist nicht dasselbe wie Sparsucht.

Wenn uns unser Sparen freier, sorgenloser und glücklicher macht, dann sparen wir richtig. Wenn es uns kleinlich, geldgierig und ängstlich macht, dann sind wir auf dem falschen Weg.

Es ist eigenartig, dass Menschen, die in vermöglichen Verhältnissen aufgewachsen sind, meistens viel sparsamer sind als solche, die schnell reich wurden. Schopenhauer meint, dies rühre daher, weil der im Wohlstand Lebende diesen seit seiner Jugend als etwas Unentbehrliches betrachte, das als Element zum Leben genau so nötig sei wie die Luft. Tatsächlich sieht man immer wieder Beispiele, die das alte Sprichwort wahr machen, dass der zu Pferde gesetzte Bettler sein Tier zutode jagt.

Wer schnell zu Geld kommt, braucht ein viel grösseres Mass von Charakterfestigkeit und Disziplin, seinen Besitz zu wahren und zu mehren als solche, die sich an einen gewissen Reichtum und seine Verwaltung und Erhaltung gewohnt sind.

Einer meiner Freunde verdankt seine sehr gute wirtschaftliche Stellung einzig und allein einem kleinen Sparbetrag von wenigen hundert Franken. Er ist das Kind armer Eltern und konnte keinen Beruf erlernen. Als junger Bursche musste er bei Wind und Wetter als Bauhandlanger sein Brot verdienen. Er musste dort Arbeit annehmen, wo man sie zu vergeben hatte und zu dem Lohn, der ihm bezahlt wurde. Langsam wurde es ihm bewusst, dass er sich seine Freiheit nur mit Geld erkaufen konnte. Er hatte den festen Plan, einen kleinen Handel zu beginnen und sein eigener Herr und Meister zu werden. Statt ins Restaurant zu gehen, ass er im Freien seine Mahlzeit; er hungerte nicht,

aber er ernährte sich so billig wie nur möglich. Und nach einem halben Jahr war er so weit: Als ihm wieder eine schwere Arbeit als Handlanger zu miserablen Lohn angeboten wurde, konnte er Nein sagen. Er machte einen Strich unter die Zeit der schlecht bezahlten Bemühungen und begab sich in die Ära des Aufstiegs und Erfolgs. Dank seinen Sparbatzen konnte er es einen Monat aushalten, ohne Geld zu verdienen, und während dieser Zeit suchte er Käufer für eine Ware, die er selbst angefangen hatte zu fabrizieren. Das Wagnis gelang. Heute ist mein Freund Besitzer einer kleinen, gutgehenden Fabrik und er verfügt über ein Vermögen, das ihm erlaubt, sorgenlos in die Zukunft zu blicken.

Dieses Beispiel zeigt, dass es dumm ist, wenn man kleine Sparer belächelt. Es ist wichtiger, 100 gesparte Franken in der Tasche zu haben, als einige Tausender auf dem Dach eines Luftschlosses. Sie können zum entscheidenden Sprungbrett werden, wenn sie im richtigen Augenblick da sind. Sie ermöglichen uns, Ja oder Nein zu sagen.

Darum rate ich jedem, der es noch nicht getan hat: Nimm 50 Rappen, kaufe dir ein Glasröhrchen und beginne zu sparen. Eines Tages wirst du für diesen Rat dankbar sein und dich mit Vergnügen an den Tag erinnern, da du diesen Entschluss in die Tat umgesetzt hast.

Es lohnt sich, das Problem des richtigen Sparens und seinen tieferen Sinn genauer zu betrachten. Gustave Thibon, von Beruf Bauer und gleichzeitig einer der gescheitesten Denker Frankreichs, hat über diese Frage Überlegungen angestellt, die zum Besten gehören, was je über diese Seite des Geldproblems gesagt wurde. Thibon sagte: «Wer heute im reifen Alter steht, pflegt darüber zu klagen, dass die heutige Jugend fast keine Ersparnisse mehr mache. Man legt nichts mehr auf die Seite. Viele Arbeiter, Angestellte, sogar die jungen Ehepaare geben heutzutage jede Woche oder jeden Monat alles aus, was sie eingenommen haben. Ja man belastet schon die Zukunft, kauft auf Kredit und verschwendet so, was man noch gar nicht hat.



Gustave Thibon 1982
© Bohémond

Solche Verschwendung auf Kosten der Zukunft stellt die verderbliche Kehrseite des früheren Spargeistes dar – es ist die gleiche «Voraussicht» wie früher, nur mit umgekehrtem Vorzeichen. Wer früher etwas sparte für den morgigen Tag, konnte sagen: Was ich heute behalte, füllt mir die Zukunft. Der moderne Verschwender kann sagen: Was ich heute ausbebe, leert mir die Zukunft. Der eine nährt seine Zukunft, der andere saugt ihr den Saft aus.

Diese Art der Geldverschwendung ist nur das äusserlichste und greifbarste Anzeichen einer Krankheit, welche die moderne Menschheit im Innersten erfasst hat: der Mensch wird – auf allen Gebieten – unfähig, Reserven zu bilden. Man kann nicht mehr warten, man will sofort bezahlt werden für alles, was man leistet, man will in einem Zuge alle Möglichkeiten des Vergnügens erschöpfen. Die Schriftsteller schreiben unsorgfältig, ungepflegt, weil sie solche Eile haben, ihre Werke zu veröffentlichen; die Liebenden besitzen sich körperlich, fast bevor sie sich kennen.

Sparen, Reserven anlegen ist eine Tätigkeit, die im Haushalt der menschlichen Natur unumgänglich nötig ist und die wir nicht einfach gleichsetzen dürfen mit «Anhäufung materieller Güter». Ein mittelalterlicher Ritter, ein Heiliger, ein Künstler, ein gewöhnlicher Bauer, der auf seinem altererbten Grund und Boden seine Familie ernährte – sie alle häuften kein Geld an. Aber sie häuften andere Dinge an: ein Kapital von seelischen Kräften, von Überlieferungen, von guten Sitten - ohne von Reserven

zu reden, die zwar materieller Art sind, aber «lebendig», nicht in totem Geld bestehend: Felder, Häuser, Möbel usw. Diese Menschen verstanden es, der Lust nach unmittelbarem Besitz zu widerstehen. Sie verstanden es, sich heute eine Sache zu versagen, um einer Zukunft willen, die es zu befruchten gilt.

Das Bürgertum des neunzehnten Jahrhunderts hat immer mehr die Geldreserve an die Stelle der Sachreserve und der geistigen Reserven gesetzt, die man in früheren Jahrhunderten anhäuften. Das war eine verderbliche Umwertung: die Geldreserve - eigentlich ein fiktives Ding ohne Namen und ohne menschlichen Wert – wird zu einer Ursache des Zerfalls und der Katastrophen, sobald sie anstelle der wahren «lebendigen» Reserven zum eigentlichen Inhalt und Gegenstand der menschlichen Zukunftssorge wird.»

Der Sinn für Werte – auf welcher Ebene sie auch liegen mögen – hat auch eine tiefere ethische Bedeutung. Die Erziehung zur Sparsamkeit ist nicht nur ein Geldproblem, sondern auch ein psychologisches. Wo Vergeudung herrscht, reissen sofort auch Undiszipliniertheit, ja unter Umständen Illoyalität und Unkorrektheit ein.

Es handelt sich nicht nur darum, zu lernen, wie wir sparen können, sondern warum und wozu wir sparen sollen.

Nächste Folge: Gib deiner Familie Verantwortung! ◆

Werte und Traditionen des klassischen Musikbetriebs behindern Wandel zur Nachhaltigkeit

Dr. Bianca Schröder Presse und Kommunikation, Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit Helmholtz-Zentrum Potsdam

Orchester, Ensembles und Konzerthäuser beschäftigen sich zunehmend mit Nachhaltigkeit – sowohl im Sinne der Verringerung von Umweltauswirkungen als auch auf einer diskursiven Ebene, etwa in Form von Konzerten, die programmatisch auf die Nachhaltigkeit Bezug nehmen. Leistet der klassische Konzertbetrieb damit einen wesentlichen Beitrag zu gesellschaftlichen Transformation? RIFS-Forschende sehen Verbesserungsbedarf: Viele Akteure gingen das Thema Nachhaltigkeit zu wenig selbstkritisch an.

Für ihre Studie führten Gina Emerson und Manuel Rivera Interviews mit 25 Mitgliedern eines deutschen Orchesters, analysierten 13 Interviews, die auf dem Blog des Orchesters des Wandels – einer etablierten Nachhaltigkeitsinitiative – erschienen sind, und verglichen die Aussagen mit sechs «Diskursbeispielen», wie öffentlichen Deklarationen, Positionspapieren und Projektbeschreibungen von Institutionen. Dabei stiessen sie auf ausgeprägte Beharrungskräfte: Sowohl Musikerinnen und Musiker als auch Institutionen zeigten nur an ausgewählten Aspekten nachhaltiger Entwicklung Interesse und übten kaum Kritik an gängigen Verhaltensweisen in der Branche.

Selbstkritik als Voraussetzung für Veränderung

Als Indiz für transformative Wirkung nahmen die Forschenden die Ausprägung von Selbstkritik. «Selbstkritik ist eine wichtige Bedingung dafür, dass Akteurinnen und Akteure an den Strukturen der eigenen Praxis ansetzen, mit dem Ziel, zu komplexen Veränderungsprozessen beizutragen. Je selbstkritischer Akteurinnen und Akteure sind, desto reflektierter sind ihre Routinen und desto wahrscheinlicher ist es, dass sie Transformationen in ihren Institutionen ermöglichen können», erläutert Gina Emerson. Während in den institutionellen Publikationen kaum selbstkritische Äusserungen zu finden waren, brachten die Interviews mit den Orchestermusikerinnen und -musiker eine grosse Bandbreite an Reflexionen zutage. Die Forschenden identifizierten drei Typen: die Kritisch-Motivierten, die Einverstandenen und die Aufmerksamen.

In allen 25 Interviews fanden sich Kernaspekte des modernen Nachhaltigkeitsdiskurses wieder, allerdings in unterschiedlicher Ausprägung. Ökologische Grenzen waren insgesamt am präsentesten, tauchten aber nur selten in Form einer expliziten Erwähnung von planetaren Grenzen oder Kippunkten auf. Globale Auswirkungen des Überschreitens dieser Grenzen nannten nur sehr wenige Befragte. Gerechtigkeitsaspekte, etwa Hinweise auf Ungleichheiten zwischen verschiedenen Teilen der Welt oder verschiedenen Generationen, tauchten bei den Kritisch-Motivierten und den Aufmerksamen immer wieder auf.

Die Kritisch-Motivierten zogen insgesamt häufiger globale Beispiele für Klimawandelphänomene heran und warfen einen gut informierten Blick auf verschiedene Kern- und Randphänomene der Nachhaltigkeit. Zugleich zweifelten sie auch Routinen des klassischen Musikbetriebs überdurchschnittlich stark an, zum Beispiel in Hinblick auf den Tourneebetrieb. Die Einverstandenen äusserten solche Kritik sehr selten, sie strichen vielmehr den gesellschaftlichen Wert des Orchestermusizierens heraus. Beim Gedanken an den Klimawandel nannten sie vor allem Trauer über Naturzerstörung.

Die Aufmerksamen unterscheiden sich von den Kritisch-Motivierten in zweierlei Hinsicht. Bei ihnen ist der Glaube an den gesellschaftlichen Auftrag von klassischer Musik schwächer ausgeprägt, zudem bejahten sie die Frage nach der eigenen Verantwortung in der Klimakrise nicht klar oder bezogen sie nicht auf den Orchesterbetrieb, sondern auf eigene Rollen au-

sserhalb des Orchesters – etwa als Elternteil oder private Verbraucherin.

Wenig Beachtung für soziale Aspekte der Nachhaltigkeit

In den öffentlich zugänglichen Blog-Interviews zeigte sich noch stärker die Tendenz, Nachhaltigkeit auf Umweltfragen zu verengen, während Gerechtigkeitsfragen nur von einem einzigen Interviewten angesprochen wurden. Die positive Wirkmacht der klassischen Musik wurde häufig betont.

«Insgesamt sind wir in den Interviews und Dokumenten häufig dem Wunsch nach einer Vorbildfunktion des klassischen Musikbetriebs begegnet. Daran wird aber auch ein Zwiespalt in Bezug auf gesellschaftliche Relevanz deutlich: Einerseits engagiert man sich für Nachhaltigkeit oder spricht sich zumindest dafür aus, um die eigene gesellschaftliche Daseinsberechtigung zu verteidigen. Andererseits befördert die Priorisierung musikalischer Exzellenz und «Hochleistung» den Impuls, sich aus der Gesellschaft zurückzuziehen und sich auf die angeblich sowie so schon immer nachhaltige Kunst zu konzentrieren. Dieser Widerspruch steht einer tiefgehenden, transformativen Nachhaltigkeitsbewegung in der klassischen Musik im Wege», sagt Manuel Rivera.

Die historisch etablierten Werte der Exzellenz und der Bewahrung eines als unbeweglich verstandenen kulturellen Erbes erzwingen das Beibehalten der Spielregeln und behindern praktische Schritte zur Entschleunigung des Konzertbetriebes, so das Fazit der Forschenden. ◆

Ohne Smartphone werden Teenager ängstlich

Pew Research Center hat Jugendliche und deren Eltern zu deren digitalen Gewohnheiten befragt

(pte) 44 % der US-Jugendlichen haben Angstgefühle, wenn sie ihr Smartphone nicht dabei haben, zeigt eine Umfrage des Pew Research Center. Andererseits geniessen 72 % der jungen Leute vorübergehend den Frieden, den das Fehlen des Smartphones beschert. Befragt worden sind 1453 US-amerikanische Teenager im Alter von 13 bis 17 Jahren und deren Eltern.

Social Skills bleiben aussen vor

Für 69 % der Jugendlichen erleichtern Smartphones ihren Alltag in Bezug auf Hobbys und Interessen. Aber nur 30 % glauben, dass sie ihnen helfen, gute soziale Fähigkeiten zu erlernen. Etwa vier von zehn Jugendlichen sind der Meinung, dass Smartphones die Entwicklung guter Freundschaften erleichtern, während jeweils 31 % sagen, dass sie es schwieriger oder weder einfacher noch schwieriger machen.

Die Hälfte der Eltern gab an, dass sie schon einmal das Telefon ihrer Teenager überprüft haben. Etwa vier von zehn Eltern und Jugendlichen berichten, dass sie sich regelmässig über die Zeit streiten, die sie mit ihrem Handy verbringen. Fast die Hälfte der Jugendlichen (46 %) gibt an, dass ihre Eltern zumindest manchmal durch ihre Telefone abgelenkt sind, wenn sie versuchen, mit ihnen zu sprechen.



Immer online: Für viele Teenager ist das Smartphone eine Beruhigung © StockSnap, pixabay.com

**SUCHT IST KEINE
PRIVATSACHE.**

**SUCHT BETRIFFT UNS ALLE.
BRECHEN WIR DAS TABU!**

Kontaktieren Sie uns.
0800 104 104
www.suchtschweiz.ch



40 % durchaus selbstkritisch

95 % der Jugendlichen haben Zugang zu einem Smartphone, und etwa sechs von zehn geben an, dass sie TikTok, Snapchat oder Instagram nutzen. Rund 40 % sind durchaus selbstkritisch und sagen, dass sie zu viel Zeit mit ihren Telefonen verbringen. Etwa ein Viertel meint, dass sie zu lange in den sozialen Medien unterwegs sind. Mädchen sind in diesem Punkt einsichtiger als Jungen.

Die meisten Jugendlichen finden laut der aktuellen Pew-Untersuchung jedoch, dass die Zeit, die sie mit ihrem Smartphone (51 %) oder mit sozialen Medien (64 %) verbringen, in etwa richtig ist. Verschwindend wenige sagen hingegen, dass sie ihre Smartphones zu selten nutzen. ◆

Sie schaut Kindern auf die digitalen Finger – und malt den Teufel nicht ins Smartphone

Medien Abteilung Kommunikation Schweizerischer Nationalfonds SNF

Ständig am Handy? Das ist doch ungesund! Medienwissenschaftlerin Anne-Linda Camerini erforscht, ob das stimmt. Die befürchtete Auswirkungen bei Heranwachsenden lassen sich nicht eindeutig belegen.

«Mein Sohn geht ins letzte Jahr der Primarschule. Und ja, er hätte gerne ein Smartphone! Aber bisher haben wir keins genehmigt.» Medienwissenschaftlerin Anne-Linda Camerini, PhD, Dozentin und Forscherin an der Fakultät für Biomedizinische Wissenschaften der USI Università della Svizzera italiana, schüttelt lachend den Kopf über die Frage. «Er darf aber ein Tablet und auch einen Computer nutzen.» Die Kinder vom Internet abzuschotten, das bringe nichts. Die Inhalte sehen sie schliesslich auch bei Freunden.

Doch wann ist objektiv der beste Zeitpunkt, seinen Kindern ein Handy zu schenken? «Diese scheinbar einfache Frage kann ich nicht beantworten», sagt Camerini. «Was Medien, Eltern und Lehrpersonen nicht gerne hören: Wir haben bisher keine eindeutigen wissenschaftlichen Beweise dafür, wie sich die Nutzung von Smartphones auf das Wohlbefinden und die schulischen Leistungen auswirkt – auch, wenn manche gerne den Teufel an die Wand malen und von depressiven, leseschwachen Jugendlichen berichten, die am Handy hängen.» Es sei extrem schwer, Medienerziehung wissenschaftlich zu fundieren. Valide Erkenntnisse



Anne-Linda Camerini © SNF

von robusten Studien über schädliche Auswirkungen sind rar.

Diagnose Handysucht gibt es nicht

Ein Problem der Forschung: Mit dem Tempo der digitalen Entwicklung kann sie kaum mithalten. Bis die Daten der Social-Media-Nutzung ausgewertet sind, tummeln sich die Menschen vielleicht schon im Metaverse oder nutzen statt des Handys Virtual-Reality-Brillen. Allein der Begriff Handysucht sei schwierig. «Im öffentlichen Diskurs wird schnell dramatisiert und pathologisiert. Aber was ist heute normal? Was bedenklich? Wir wissen es schlicht nicht. Daher gibt es auch noch keine klinische Diagnose.» Meist ginge es bei der diffusen Angst in der Gesellschaft darum, dass Bildschirme den Kindern etwas anderes wegnehmen: etwa die Zeit draussen auf dem Spielplatz oder mit Freunden. «Fakt ist aber: Wir nutzen das Smartphone auch für sinnvolle Dinge. Und ist ein Online-Game wirklich schlechter als ein klassisches Memoryspiel am Tisch? Solche Fragen möchten wir kritisch untersuchen.»

Bislang stützt sich Forschung über digitale Medien im Leben von Kindern und Jugendlichen vor allem auf sogenannte Querschnittserhebungen. Man erfasst dabei üblicherweise mittels Fragebogen verschiedene Aspekte wie die Smartphone-Nutzung und das Wohlbefinden zum selben Zeitpunkt, macht also nur Momentaufnahmen. Zudem bleibt die klassische Frage nach dem Huhn oder dem Ei unbeantwortet: «Verursacht das Smartphone psychische Probleme oder nutze ich es so oft, weil ich Probleme habe?» In Studien seien die messbaren Effekte rund um das Gerät sehr schwach: «Es ist generell schwer, über die Zeit hinweg Zufriedenheit zu ergründen», so die Forscherin. Wer sagt, dass tatsächlich mein Smartphone damit zu tun hat, dass ich heute glücklich bin und in drei Monaten weniger? Es gibt schliesslich viele andere Aspekte, die das «gute Gefühl» beeinflussen. Heute gehe man in der Wissenschaft zwar eher davon aus, dass sehr starke Smartphone-Nutzung etwas wegnehme davon. «Einige Forschende behaupten aber auch – etwas bissig –,



© Lupo_pixelio.de

dass es ebenso schlimm sei, Kartoffeln zu essen.» Camerini zuckt mit den Schultern.

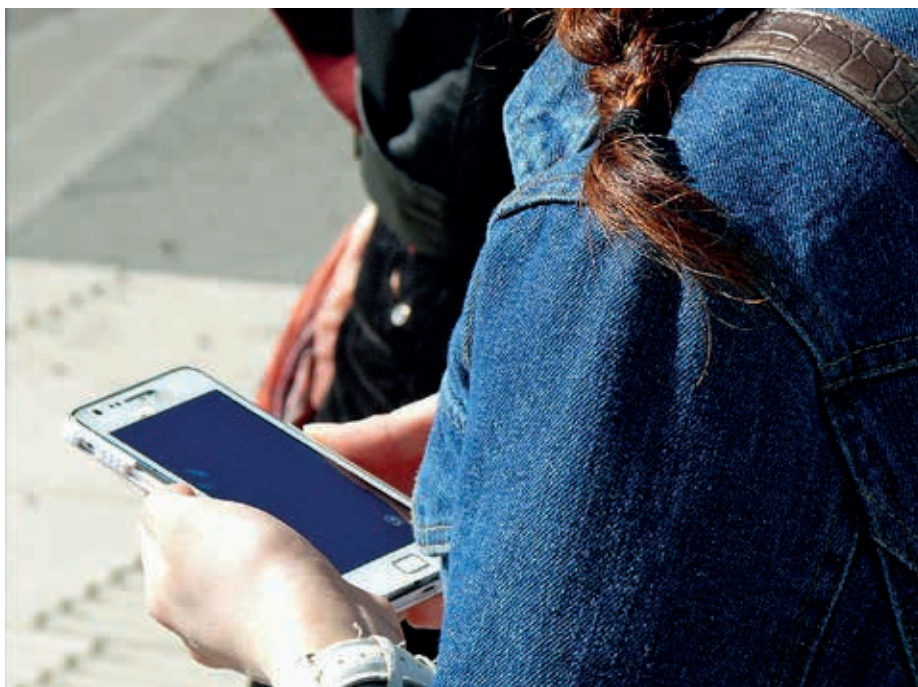
Smartphones Jugendlicher getrackt

Um die Lücken zu einem besseren Verständnis der Vorteile und Risiken von Smartphones im Leben von Kindern und Jugendlichen zu schliessen, eignen sich sogenannte Langzeitstudien besonders gut. Die bisher wichtigste Arbeit Camerinis war denn auch eine solche: Für das Projekt *Mediaticino* erhob die Wissenschaftlerin zwischen 2014 und 2021 Längsschnittdaten in Zusammenarbeit mit Schulen im Tessin, um unter anderem zu untersuchen, ob mobile, digitale Medien zur Zufriedenheit junger Menschen beitragen – und das auch während der Pandemie. Die Kohorte umfasste mehr als 1000 Schülerinnen und Schüler, die zu Beginn des Projektes zehn Jahre alt waren. Einmal im Jahr füllten sie einen Fragebogen aus und am Ende des Schuljahres wurden ihre Antworten mit den Zeugnisnoten als Indikatoren ihrer schulischen Leistungen verknüpft. Zudem sammelten Camerini und ihr Team Längsschnittdaten von den Eltern, um das familiäre Umfeld besser verstehen und berücksichtigen zu können.

Um das Projekt nach 2018 weiterführen zu können, erhielt Camerini vom Schweizerischen Nationalfonds dann ihr erstes Projektstipendium. «Mein Motto war immer: Die Komfortzone verlassen und neue Methoden ausprobieren! Ich überlegte mir, wie könnte man den technischen Fortschritt nicht nur untersuchen, sondern auch für die Forschung nutzen?» So trackte sie für das Projekt, das schliesslich in «*Mediaticino2.0*» umbenannt wurde, neben den Befragungen auch die Smartphones der nun 14-jährigen Jugendlichen und erhielt so objektive Daten darüber, wie viel Zeit sie damit verbrachten und wie häufig sie es nutzen – ein Methodemix, der damals insbesondere wegen des doch heiklen Zugriffs auf die privaten Daten von Jugendlichen in der Schweiz einzigartig war.

Digital Detox bringt wenig

Das Ergebnis? Wenn man lange am



Immer erreichbar, immer online © Lupo_pixelio.de

Smartphone hängt, gilt das in der Gesellschaft schnell als problematisch. Die Studie zeige aber, dass es nicht unbedingt um die Bildschirmzeit geht, wie die Forscherin sagt, sondern darum, wie man diese nutzt. Vielleicht liest man ja auch zwei Stunden am Stück ein digitales Sachbuch. «Es ist schon eher problematisch, wenn man sehr häufig kurz aufs Smartphone schaut und dadurch andere Tätigkeiten unterbrochen werden. Das ständige Kontrollieren neuer Nachrichten oder des Social-Media-Feeds kann die Konzentration beeinträchtigen und zu Konflikten mit den Mitmenschen führen», erklärt Camerini. Die Studien zeigten auch: Eine vielseitige Internetnutzung und die Balance von Online- und Offlineaktivitäten tun gut. Gerade während der Pandemie konnten Junge über das Internet im Austausch bleiben und eine gewisse Normalität ausserhalb des Familienkreises aufrechterhalten, sei es durch das Chatten in kleinen Whatsapp-Gruppen oder die Teilnahme in virtuellen Klassenzimmern – die Nutzung digitaler Geräte half, sich besser zu fühlen.

«Von klassischen Zeitbudget-Regeln halte ich daher wenig», sagt Camerini. «Genauso wenig wie von Digital Detox,» also einer strikten Smartphone-Abstinenz auf Zeit. «Detox funktioniert bei Substanzen, auf die man dau-

erhaft verzichten möchte: Nikotin, Alkohol, Rauschmittel. Das ist bei der Nutzung von Smartphones etwas völlig anders.» Deswegen erarbeitet sie mit verschiedenen Akteuren Strategien, die zu einer besseren Selbstkontrolle bei Kindern und Jugendlichen führen könnten. Denn der Unterschied zwischen ihnen und Erwachsenen ist vor allem der Grad an Selbstdisziplin, die sich erst im Laufe der Zeit ausbildet.

Camerini achtet im eigenen Familienleben auf wenige, aber grundsätzliche Dinge, um die Selbstkontrolle mit ihren beiden Kindern zu trainieren. Dabei sei das Prioritätensetzen ganz wichtig: Wenn man mit einer Person redet, wird nicht aufs Handy geschaut. Am Esstisch sind Smartphones verboten. Erst wenn die Hausaufgaben fertig sind, darf am Tablet entspannt werden. Für die Eltern gelte: Sie sollen Kinder nicht mit der Verantwortung allein lassen. Und: Es braucht nicht den Ferrari unter den Smartphones. «Lieber erst einmal auf ein Gerät mit wenigen Funktionen setzen, wenn man den Kindern das erste Handy besorgt.» Wann darf sich nun ihr Sohn über das eigene Smartphone freuen? «Wenn ich das Gefühl habe, dass er bereit dafür ist», sagt Camerini. Dazu gehöre auch, dass er das Smartphone nirgendwo liegen lasse. ◆

Digitalisierung: Chance oder Risiko für Einsamkeit?

Soziologen und Soziologinnen der Uni Magdeburg untersuchen Einfluss der Digitalisierung auf Einsamkeit

Katharina Vorwerk Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Junge Menschen in Deutschland sind trotz der Digitalisierung des gesellschaftlichen Lebens stärker von Einsamkeit betroffen als ältere Generationen. Je nach Alterszugehörigkeit stärkt die mit der Digitalisierung einhergehende Verlagerung der sozialen Kontakte in soziale Medien soziale Bindungen, begünstigt gleichzeitig aber auch Isolation.

Digitalisierung und Einsamkeit: Eine Doppelrolle in verschiedenen Altersgruppen

Ist die Digitalisierung bei unter 30-Jährigen tendenziell ein Auslöser für Einsamkeitserfahrung, bietet sie älteren Befragten über 65 Jahren eine Möglichkeit der Abfederung und Kompensation von Einsamkeit. Insbesondere junge Menschen und Frauen fühlen sich unter Druck gesetzt, sich digital zu präsentieren und keine sozialen Ergebnisse zu verpassen.

Diese und andere Erkenntnisse gehen aus der Studie «Risiken und Chancen der Einsamkeit in der digitalen Lebens- und Arbeitswelt Sachsen-Anhalts» hervor, die vom Lehrstuhl für Allgemeine Soziologie/Mikrosoziologie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg im Zeitraum von Oktober 2022 bis Juni 2023 durchgeführt wurde. Unter der Leitung der Soziologin Prof. Heike Ohlbrecht wurde durch eine Befragung von Männern und Frauen im Alter von 20 bis 80 Jahren die Rolle der Digitalisierung bei der Entstehung und Bewältigung von Einsamkeit untersucht.

Identifizierte Idealtypen: Die Verbindung von Lebenslagen und Einsamkeitserfahrungen

Die Studie identifiziert drei Idealtypen, die unterschiedliche Formen der Entstehung, Deutung und Bewältigung von Einsamkeit repräsentieren:

Junge Studierende, die unter dem

Druck des Studiums stehen und Einsamkeit mit Bildungserwartungen und möglichen Scheiternserfahrungen verbinden. Berufstätige Frauen mittleren Alters in prekären Beschäftigungsverhältnissen, die Einsamkeit mit einem Mangel an sozialer und beruflicher Anerkennung assoziieren und ältere Menschen im Rentenalter, die mit dem Rückgang sozialer Kontakte aufgrund von Verlusten von Partnern oder Angehörigen konfrontiert sind und digitale Technologien zur Erweiterung ihres sozialen Netzwerks nutzen.

Prof. Heike Ohlbrecht erläutert: «Ältere Menschen nutzten digitale Technologien gezielt, um ihren Alltag zu erleichtern und neue soziale Kontakte zu knüpfen. Für junge Menschen könne der digitale Raum jedoch auch eine Gefahr der affektiven Überreizung und permanenten Ablenkung darstellen, sie zeigten weniger Handlungssouveränität im Umgang mit der Technik.»

Forschungsergebnisse und Ausblick: Von der Sensibilisierung zur Handlungsempfehlung

Im Rahmen der Studie wurden 19 qualitative Interviews durchgeführt und ausgewertet. «Das Phänomen Einsamkeit sollte von innen heraus aus Sicht der betroffenen Personen nachgezeichnet werden. Wir wollten uns mittels Lebensgeschichten der Personen nähern und auch kulturelle Muster der Entstehung von Einsam-

keit aufdecken», erklärt die Soziologin.

Die Forschung wurde vom Landesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Gleichstellung Sachsen-Anhalt finanziert, um ein besseres Verständnis für Einsamkeit zu entwickeln und neue Ansätze zur Bewältigung dieses Problems zu finden. Ziel war es, Digitalstrategien und politische Handlungsempfehlungen zu entwickeln, um den sozioökonomischen Folgen von Einsamkeit effektiv entgegenzuwirken. Die Studienergebnisse wurden im Sommer 2023 bei einer Zukunftswerkstatt, bei der Ministerin Petra Grimm-Benne anwesend war, vorgestellt.

«Es zeigt sich, dass es eine umfassende Sensibilisierung für das Thema Einsamkeit braucht, um Stigmatisierung zu verhindern und öffentlichkeitswirksame Informationsinitiativen zu fördern», so Heike Ohlbrecht. «Gleichzeitig muss die digitale Bildung ausgebaut werden, insbesondere für junge Menschen, um Probleme im Umgang mit Technologien zu adressieren und Medienkompetenzen zu stärken.»

Seit September 2023 läuft das Folgeprojekt «Wohnformen und soziale Netzwerke und deren Einfluss auf Einsamkeitserfahrungen», das ebenfalls vom Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Gleichstellung des Landes Sachsen-Anhalt gefördert wird. ◆

Arbeitsteilung im Haushalt: Zufriedenheit trotz ungleicher Aufteilung

Generationentrend: Junge erwarten besonders faire Aufteilung der Hausarbeit

Alexandra Frey Öffentlichkeitsarbeit Universität Wien

Nach wie vor zeigen Studien, dass Frauen in der unbezahlten Haushalts- und Familienarbeit einen grösseren Anteil übernehmen als Männer. Trotzdem ist ihre Zufriedenheit mit der Arbeitsteilungspraxis relativ hoch. Wie kann das erklärt werden? Eine Studie des Österreichischen Instituts für Familienforschung (ÖIF) an der Universität Wien hat die Arbeitsteilung in Partnerschaften genauer untersucht. Unter der Projektleitung von Christine Geserick wurden in der Online-Erhebung 1577 in Österreich wohnhafte Personen zwischen 16 und 88 Jahren befragt. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass «halbe-halbe» nicht alles ist. So spielt auch eine Rolle, was man vom Anderen überhaupt erwartet und wie andere paarinterne Gefallensleistungen verteilt sind.

Die Analyse der selbstberichteten Arbeitsaufteilung für erwachsene Paare (28 - 88 Jahre) wurde entlang von 17 Tätigkeiten vorgenommen, die typischerweise in Haushalt und Familie anfallen. Für die meisten Tätigkeiten geben die Befragten zwar an, dass sie von «beiden ungefähr zu gleichen Teilen» erledigt werden. Trotzdem entfällt in heterosexuellen Partnerschaften insgesamt der grössere Teil auf die Frau, auch, weil die Routinetätigkeiten meist ausschliesslich in ihrer Hand liegen: In 72,5% der Partnerschaften übernimmt sie allein das Wäschebügeln, in 66,7% das Wäschewaschen und in 51,6% das Kochen. Eine gleichmässige Aufteilung erfolgt am häufigsten bei der Urlaubsplanung (69,5%). Interessanterweise weisen diese Tätigkeiten rund um die Wäsche auch unter gleichgeschlechtlichen Paaren eine Ein-Personen-Spezialisierung auf. Die Stichprobe ist aber mit 16 Personen in schwuler oder lesbischer Partnerschaft deutlich unterrepräsentiert. Eine weitere Erhebung des ÖIF wird dazu in Kürze genauere Ergebnisse liefern.

Auch diese Studie bestätigt also das bekannte Bild, dass Frauen insgesamt den grösseren Anteil aller anfallenden Arbeit übernehmen. Dabei ist die weibliche Mehrarbeit vor allem dann signifikant ausgeprägter, wenn Kinder im Haushalt leben, wenn es grössere Einkommensunterschiede zwischen den Partnern gibt, wenn das Paar älter ist (ab 65 Jahre) oder im ländlichen Raum wohnt. In der Studie wurden auch Ju-

gendliche (16–20 Jahre) befragt, wie sie sich ihre Zukunft in Bezug auf die Arbeitsaufteilung vorstellen. Junge Menschen erwarten demnach eine besonders egalitäre Arbeitsaufteilung. Diese Generationenunterschiede deuten für die Zukunft einen Trend zu mehr Partnerschaftlichkeit an.

Wann macht eine ungerechte Aufteilung trotzdem glücklich?

Es gibt mehr Personen, die eine gerechte Aufteilung als wichtig erachten (91,5 %) als solche, die ihre Arbeitsaufteilung tatsächlich als gerecht bewerten (80,2 %). Trotzdem ist ein Grossteil der Befragten (89,6 %) sehr oder eher zufrieden mit der von ihnen praktizierten Arbeitsteilung. Wie kann das erklärt werden? Die Wissenschaftler haben dabei drei relevante Faktoren identifiziert: eine ausgeglichene Arbeitsaufteilung im Haushalt, das Austauschverhältnis emotionaler Zuwendung und die Erfüllung des eigenen Gerechtigkeitsanspruchs.

Dass eine ausgeglichene Arbeitsaufteilung die Zufriedenheit positiv beeinflusst, liegt quasi auf der Hand. Doch scheint «halbe/halbe» im Haushalt nicht allein ausschlaggebend. Auch die Frage, welche subjektive Wertigkeit von Arbeitsteilung es gibt und ob diese gleichzeitig erfüllt wird, hat einen wesentlichen Einfluss auf die Zufriedenheit. Denn selbst wenn die Arbeit im Haushalt ungleich verteilt ist, ist ein Grossteil der Männer,



© Pexels / cottonbro studio

aber auch der Frauen, mit der Aufteilung zufrieden, sofern sie nämlich keinen besonderen Wert auf eine gerechte Aufteilung legen. Will heissen: Wer keine Fairness erwartet, kann nicht enttäuscht werden. Und auch so genannte immaterielle Gefallensleistungen spielen eine Rolle. Das können z. B. «kleine Zärtlichkeiten im Alltag» sein oder das aufeinander Eingehen, wenn der oder die Andere traurig ist. So zeigt sich, dass Personen, die mehr emotionale Zuwendung vom Partner bzw. von der Partnerin erhalten, eine grössere Zufriedenheit mit der Arbeitsteilung berichten. Das gilt für Frauen mehr als für Männer. Im Sinne der emotionssoziologischen Austauschtheorie ist das kein neues Ergebnis, es unterstreicht aber, wie komplex und auch fragil die Zufriedenheit dort ist, wo soziale Beziehungen in Liebe begründet sind. ◆

Psychotherapie mit WhatsApp

Peter Kuntz Kommunikation & Marketing Universität Trier

Eine Sprachwissenschaftlerin der Universität Trier hilft, die Wirkung einer speziellen Form der Gruppentherapie besser zu verstehen.

Warum hat sie dieses seltsame Emoji in ihrer WhatsApp an mich verwendet? Warum schreibt er in seiner Mail so unfreundlich? Nachrichten, bei denen man nicht so recht weiss, wie man sie einordnen soll, kennt wahrscheinlich jeder. Die richtige Reaktion darauf zu finden, ist oft schwer. In einer besonderen Gruppentherapie formulieren Patientinnen und Patienten mit psychischen Erkrankungen gemeinsam eine Antwort auf solche Nachrichten. Diese innovative Art der Gruppentherapie gibt es seit wenigen Jahren.

Gemeinsam mit Psychologinnen und Psychologen hat die Sprachwissenschaftlerin Prof. Dr. Susanne Kabatnik die Gespräche innerhalb der Gruppentherapie linguistisch untersucht. Mit ihrer Analyse unterstützt die Juniorprofessorin für Digital Humanities der Universität Trier die psychologische Forschung dabei, Erkenntnisse über die Wirkungsweise von psychotherapeutischen Gesprächen zu gewinnen. Anders gesagt, geht es darum besser zu verstehen, wie Worte in der Psychotherapie wirken.

«Sprache ist in der Psychotherapie wie ein Medikament. Durch Gespräche werden Veränderungen in den Ansichten und Denkweisen der Patientinnen und Patienten angestoßen», erklärt Susanne Kabatnik den Zusammenhang der Sprachwissenschaften mit dem ursprünglich psychologischen Forschungsgebiet.

Die Untersuchung der Trierer Sprachwissenschaftlerin beruht auf fast 15 Stunden Videomaterial, das bei Gruppentherapie-Sitzungen mit depressiven Patientinnen und Patienten in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München aufgenommen

wurde. Für ihre Analyse der Gespräche hat sie diese äusserst präzise verschriftlicht. «Es kommt hier wirklich auf Details an: Jedes schwere Zwischenatmen, jede Pause und auch das Nicht-Gesagte können eine Bedeutung haben», beschreibt Kabatnik die Sisyphusarbeit der Transkription.

Doch wie kann man sich den Ablauf einer solchen Gruppentherapie vorstellen? In jeder Sitzung bringt ein Teilnehmender eine Nachricht oder einen Chat mit, der die Person verunsichert oder gekränkt hat. Beispielsweise erhielt eine Patientin eine Mail von einem Professor, in der er sie gleichgültig mit «Liebe WieAuchImmer» angeschrieben hat. Nach dem Vorlesen der Nachricht erfolgt eine Positionierung: Die Teilnehmenden bewerten die Nachricht und das schlechte Verhalten des Professors und stellen sich hinter die Empfängerin der Nachricht. Unter Moderation der gruppenleitenden Psychotherapeutin formulieren die Teilnehmenden eine Antwort auf die Mail. Eine Patientin beschreibt das Verhalten des Professors als ekelig und argumentiert, dass man sich bei der Wahl der Antwortformulierungen nicht auf sein Niveau herabgeben dürfe. Durch das gemeinsame Diskutieren und Formulieren wird die Situation nachgespielt und aufgearbeitet. Im Laufe der Gruppentherapie-Sitzung wird so nicht nur neues Wissen generiert, sondern es verändert sich auch die Haltung zu dem Problem –



WhatsApp kann Probleme verursachen. Bild: Dall-E

der Konflikt erscheint nicht mehr so schwierig und ausweglos wie zu Beginn.

«Für mich als Sprachwissenschaftlerin ist es interessant, wie sich die Teilnehmenden ausdrücken. An der verwendeten Sprache kann man zeigen, wie Veränderungsprozesse bei den Patientinnen und Patienten im Laufe der Sitzung angestoßen werden», sagt Susanne Kabatnik.

Dieses sprachwissenschaftliche Forschungsfeld lässt die Professorin auch in ihre Lehrveranstaltungen einfließen. Studierende des Bachelors «Sprache, Technologie und Medien», der Germanistik oder der Digital Humanities an der Universität Trier können in dem Themenfeld auch ihre Abschlussarbeit schreiben. «Viele haben gar nicht auf dem Schirm, dass sich Sprachwissenschaftler auch mit solchen Themen beschäftigen», weiss die Trierer Juniorprofessorin. ◆

Spiritualität Religion



Fünf Jahre Zertifikatsstudiengang Interreligiöse Mediation an der Universität Augsburg

Michael Hallermayer, Stabsstelle Kommunikation und Marketing Universität Augsburg

Mit dem Zusatzzertifikat Interreligiöse Mediation wurde an der Universität Augsburg vor fünf Jahren ein Angebot für (Lehramts)studierende wie Lehrkräfte etabliert, welches die fachliche und pädagogische Ausbildung um interreligiöse und friedenspädagogische Kompetenzen ergänzt. Das Jubiläum des Erweiterungsstudiengangs zeigt deutlich, dass dieser Ansatz am Lernort Schule wichtiger ist als je.

Schulen sind Orte, an denen das grundlegende Verständnis unserer Kinder und somit der nächsten Generationen für interkulturelles und interreligiöses Zusammenleben geschaffen wird. Der Umgang mit religiöser Vielfalt am Lernort Klassenzimmer benötigt spezielle Kompetenzen, die im Zertifikatsstudiengang Interreligiöse Mediation (ZIM) vermittelt werden.

«Die Möglichkeit hier an der Universität Augsburg eine derartige interreligiöse und damit auch friedenspädagogische Professionalisierung für Lehramtsstudierende sowie Referendarinnen, Referendare und Lehrkräfte anzubieten, ist nach fünf Jahren ein gelungenes Modell», sagt Prof. Dr. Elisabeth Naurath. «Gerade in der heutigen Zeit sehen wir, wie wichtig es ist, das Miteinander verschiedener Kulturen und Religionen ist fördern».

Das Zusatzzertifikat Interreligiöse Mediation richtet sich als Ergänzungsstudium an Studierende der Pädagogik und Geisteswissenschaften und des Lehramts sowie Lehrkräfte aller Fächerkombinationen und Schularten. Das Zertifikat erschließt pädagogische Grundlagen interreligiöser Bildung und friedenspädagogischer Perspektive sowie relevantes Grundwissen über Judentum, Christentum und Islam im Kontext weiterer Weltreligionen und philosophischer Traditionen ein.

Die Prävention religiös bedingter Diskriminierungserfahrungen steht hierbei im Fokus.

Vertiefungsmöglichkeiten in den Bereichen der Kindheits- oder Jugendforschung, des interreligiösen Umgangs mit den konstitutiven Schriften, der Theologie des Interreligiösen Dialogs, ethischen oder juristischen Aspekte interreligiöser Begegnungen und Projekte runden das Angebot ab. «Dabei sind uns authentische Einblicke in die Perspektiven ihrer Religionen wichtig», meint Prof. Dr. Georg Langenhorst. Neben den Kursen der Dozierenden werden regelmässig Gastvorträge aus verschiedenen Richtungen der Weltreligionen angeboten.

Philip Timm, der gerade den Erweiterungsstudiengang belegt, meint: «Mich hat das Bestreben nach einem Miteinander, in dem jede Religion ihren Platz hat, beeindruckt. Es ist inspirierend zu sehen, wie Vertreterinnen und Vertreter unterschiedlicher Religionen dieses Ziel mit viel Herzblut verfolgen.»

Elisabeth Naurath erklärt: «Übergreifend fliesst aber auch umweltethische Bildung mit ein, die auf Fragen des Klimaschutzes, der Klimaresilienz und der Klimagerechtigkeit eingeht. Daneben

ist die Prävention von Diskriminierung – insbesondere von Antisemitismus – ein anderer wichtiger Bestandteil».

In den Schulklassen von Dr. Dr. Jasmin Kriesten sind viele Religionen vertreten. «Der Austausch über die gelebten religiösen Rituale bei den Kindern zu Hause ist immer bereichernd. Sie stellen Fragen und wünschen sich das Gespräch über Feiertage, Gottesvorstellungen und individuelle religiöse Erfahrungen. Ich bin mit meinem Wissen aus dem ZIM niemals unvorbereitet, kann mich somit offen in den Austausch begeben und den Kindern so gerecht werden», sagt die Referendarin. Ausserdem ermögliche das Erweiterungsstudium, sich im Schulleben zu engagieren und Aspekte, die zur interreligiösen Zusammenarbeit sehr relevant sind, einzubringen – zum Beispiel, wenn es darum geht, multireligiöse Feiern zu gestalten.

Als Beauftragter für jüdisches Leben und gegen Antisemitismus, für Erinnerungsarbeit und geschichtliches Erbe der Bayerischen Staatsregierung weist Dr. Ludwig Spaenle auf die Bedeutung der Hochschulen für die Antisemitismusprävention in der Bildungsarbeit hin. Das Augsburger Zusatzzertifikat Interreligiöse Mediation habe hier eine Vorreiterrolle, so Spaenle anlässlich des Jubiläums. ◆

Studie untersucht Religiosität syrischer Flüchtlinge

Wie verändert sich die Religiosität von Menschen in Flucht- oder Migrationssituationen? Dieser Frage geht Prof. Dr. Martin Baumann in einem vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) geförderten Projekt nach. Im Zentrum der Studie stehen Flüchtlinge aus Syrien.

Infolge des Bürgerkriegs ab 2011 kamen zahlreiche syrische Flüchtlinge als Asylsuchende nach Deutschland, Österreich und in die Schweiz. Muslimische Flüchtlinge wurden dabei von Politikerinnen und Politikern verschiedener Parteien als potenzielle Bedrohung für die gesellschaftliche Integration oder als Sicherheitsrisiko dargestellt, während gleichzeitig eine Bevorzugung christlicher Asylsuchender gefordert wurde. Trotz der grossen gesellschaftspolitischen Aufmerksamkeit für die Religionszugehörigkeit von Flüchtlingen gibt es jedoch kaum wissenschaftliche Studien zur individuellen und kollektiven Religiosität von Flüchtlingen. Anfang dieses Jahres bewilligte der Schweizerische Nationalfonds (SNF) ein von Prof. Dr. Martin Baumann eingereichtes internationales Forschungsprojekt zu diesem The-

ma. Zusammen mit den Anteilen der Partnerteams in Deutschland (Prof. Dr. Alexander Nagel, Universität Göttingen) und Österreich (Prof. Dr. Regina Polak, Universität Wien) hat das Projekt einen Gesamtumfang von knapp einer Million Franken. Die Finanzierung erfolgt im Rahmen des Förderungsprogramms «Weave» des SNF, das grenzüberschreitende Projekte unterstützt.

Versachlichung der Debatte

Ziel des Forschungsprojekts ist es, den Wandel der Religiosität in Folge von Flucht und Aufnahme ländervergleichend zu untersuchen. Das Projekt geht von der Annahme aus, dass sich religiöser Wandel bei den Flüchtlingen in einem Spektrum von Relativierung und Intensivierung von religi-

ösem Glauben, Praxis und Gemeinschaftszugehörigkeit bewegt und von kontextuellen Faktoren wie Aufnahmestrukturen, Islamdiskurs und Integrationsmassnahmen sowie individuellen Faktoren wie Alter, Geschlecht und Fluchtbiografie abhängt. Neben der Erhebung von Bildmaterial religiöser Praktiken führt das internationale Forschungsteam Interviews mit Experten und Betroffenen durch. Das Projekt soll dazu beitragen, die im Zusammenhang mit der Aufnahme von muslimischen und christlichen Flüchtlingen aus Syrien geführte Debatte um Religion zu versachlichen und aufzuzeigen, welchen Stellenwert Bürgerinnen und Bürger syrischer Herkunft der Religion beimessen und wie sich Religiosität aufgrund kontextueller und individueller Faktoren verändert. ◆



Ann-Katrin Gässlein

Religionsverbindende Feiern in der Schweiz

Religionssoziologische Analyse und liturgiewissenschaftliche Kommentierung

Wie interreligiöse Feiern gestaltet werden

Gemeinsame Feiern von Menschen unterschiedlicher Religionszugehörigkeit sind ein Phänomen der jüngeren Vergangenheit und der Gegenwart. Sie zeigen sich als komplexe Anlässe, die unterschiedliche Personen zusammenbringen und die Rituale ihrer jeweiligen religiösen Praxis verknüpfen. Die vorliegende Studie geht der Frage nach, wie Christ:innen religionsverbindende Feiern initiieren und gestalten. Dazu wurden konkrete Anlässe aus den Jahren 2019 und 2020 in der deutschsprachigen Schweiz untersucht. Erstmals liegt eine empirische Datenbasis vor, die Auskunft gibt über die Akteure solcher Feiern und ihre Beziehungen, über Modelle und Vorbilder, über Orte und Raumgestal-

tung, über Einstiegs- und Abschlusssequenzen, über die Verwendung von Texten, Liedern und Gebeten in unterschiedlichen Sprachen und zuletzt über das zugrunde liegende Verständnis, das eine Feier theologisch qualifiziert. Die Ergebnisse regen an, die kirchliche Auseinandersetzung mit religionsverbindenden Feiern zu vertiefen, bisherige Positionen zu überprüfen und neue Ideen im interreligiösen Miteinander zu entwickeln.

Die Autorin Ann-Katrin Gässlein studierte Religions- und Islamwissenschaften sowie Katholische Theologie in Bern, Fribourg und Luzern. Seit 2018 ist sie wissenschaftliche Assistentin im Fachbereich Liturgiewissenschaft der Universität Luzern und arbeitet in der Cityseelsorge der Katholischen Kirche im Lebensraum St. Gallen.

TB, 840 S., CHF 106.- / € 76,71, ISBN 978-3-451-39780-6, Herder Verlag ◆

Ihr Kinderlein kommet: Religiosität beeinflusst den Kinderwunsch

Zwischen dem religiösen Glauben und dem Wunsch, Kinder zu bekommen, gibt es einen engen Zusammenhang. Dies hat das Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB) in einer neuen Studie gezeigt. Demnach äußern religiöse Mädchen und Jungen im Alter von 15 Jahren, im Schnitt 2,1 Kinder bekommen zu wollen. Bei Gleichaltrigen ohne religiösen Bezug sind es mit 1,7 deutlich weniger gewünschte Kinder.

Da Kinderwünsche in der Kindheit und in der Jugend geprägt werden, gelten sie in der wissenschaftlichen Literatur als wichtiger Indikator für das Fertilitätsverhalten im späteren Erwachsenenleben. Eine neue Erkenntnis ist, dass sich schon im Jugendalter die Kinderwunschsabsichten nach dem Grad der Religiosität unterscheiden. «Religiöse Menschen haben bereits im Jugendalter höhere Fertilitätsabsichten als weniger religiöse Menschen», erklärt Dr. Jasmin Passet-Wittig vom BiB. Ab einem Alter von etwa 30 Jahren nimmt die angestrebte Kinderzahl bei allen leicht ab, bei religiösen Menschen findet diese Abnahme aber ausgehend von einem höheren Niveau statt.

In die Untersuchung flossen die Daten von rund 12'000 Männern und Frauen im Alter zwischen 15 und 46 Jahren für den Zeitraum ab 2008 aus dem deutschen Familienpanel pairfam ein. Dabei wurden Personen als religiös eingestuft, wenn sie regelmäßig, also mindestens einmal pro Monat in eine Kirche, Moschee oder Synagoge gehen oder religiöse Veranstaltungen besuchen – unabhängig davon, ob und welcher Religion sie angehören. Der weit überwiegende Teil der betrachteten Personen waren evangelische und katholische Christen. «Unsere Studie zeigt, dass bereits bei einem monatlichen Besuch religiöser Veranstaltungen deut-

liche Unterschiede bei den Kinderwünschen erkennbar sind», erläutert Dr. Christoph Bein, ebenfalls Autor der Studie.

Die Untersuchung findet auch in einer stark säkularisierten Gesellschaft wie in Deutschland deutliche Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Religiosität und Fertilitätsabsichten. In den meisten Religionen wird die Fortpflanzung als zentraler Teil des Lebens stark betont. Religiöse Menschen haben tendenziell eine höhere Heiratsneigung, die dann wiederum einen wichtigen Faktor für ihre höhere Fertilität darstellt. ◆

Antisemitismus tarnt sich oft als harmlose Meinungsäußerung

Am 27. Januar wurde der Internationale Gedenktag an die Opfer des Holocaust begangen. Antisemitische Ressentiments sind in Deutschland nie wirklich verschwunden, sie treten nur oft in verdeckter Form auf, erklärt zu diesem Anlass Prof. Dr. Gert Pickel von der Universität Leipzig. Er ist stellvertretender Sprecher des Kompetenzzentrums für Rechtsextremismus und Demokratieforschung (KReDo) und neu gewählter Antisemitismusbeauftragter der Universität.

Die Leipziger Autoritarismus-Studie erhebt unter anderem regelmäßig, wie weit verbreitet antisemitische Ressentiments in Deutschland sind. Welche Bevölkerungsgruppen fallen dabei besonders ins Auge und welche Entwicklungen haben Sie in den vergangenen Jahren beobachtet?

Während ein tradiertes und offener Antisemitismus seit 2002 zurückgegangen ist und nur noch etwas mehr als 3 % der Deutschen als überzeugte Antisemiten gelten können, sind seit Jahr-

zehnten 30 % der Deutschen von der Richtigkeit eines Schuldabwehr-Antisemitismus überzeugt. Die Zustimmungsraten zu einem israelbezogenen Antisemitismus sind zwischen 2020 und 2022 sogar leicht gefallen und bewegen sich zwischen 10 und 20 %punkten an Zustimmung. Antisemitische Ressentiments haben also nicht wirklich zugenommen, sie werden nur im öffentlichen Leben präsenter – und sind scheinbar sagbarer geworden.

Antisemitische Ressentiments finden



Prof. Dr. Gert Pickel
© Swen Reichhold, Universität Leipzig

sich besonders stark im extrem rechten

politischen Spektrum bis hin zur Mitte der Gesellschaft sowie in Teilen in muslimischen Communities. Greifen erstere gerne auf einen Schuldabwehr-Antisemitismus (sekundären Antisemitismus) zurück, der bis hin zu einer Schuldumkehr, wo Juden und Jüdinnen zum Schluss am Holocaust sogar selber schuld sein sollen, reichen kann, ist unter Muslim:innen der israelbezogene Antisemitismus stärker als im Bevölkerungsdurchschnitt verbreitet.

Dies zeigen Ergebnisse aus der Leipziger Autoritarismus-Studie und der begleitenden Erhebung unter Muslimen aus dem Projekt «Radikaler Islam – Radikaler Antiislam» (RiRa). Dort halten immerhin 52 % der deutschen Muslime die Gründung Israels für eine schlechte Idee. Zur Wahrheit gehört allerdings auch, dass die Hälfte der Muslime israelbezogenem Antisemitismus nichts abgewinnen können. Gleichzeitig wächst unter Deutschen, die sich dem rechten Spektrum zuerkennen, der Schuldabwehr-Antisemitismus bis über 60%. Antisemitismus ist also – ohne den Befund einschränken zu wollen – keineswegs allein eine Sache der Muslime, wie mancher einem glauben machen möchte. Genau genommen muss von Fall zu Fall entschieden werden, ob eine Person sich israelkritisch oder antisemitisch äussert.

Antisemitische Ressentiments sind zudem unter jüngeren Menschen in Deutschland seltener verbreitet als unter älteren Menschen, was besonders stark für den Schuldabwehr-Antisemitismus gilt.

In welchen Formen begegnet uns Antisemitismus im Alltag?

Antisemitische Ressentiments sind in der post-nationalsozialistischen Gesellschaft nie wirklich verschwunden. Antisemiten haben sich nur vermehrt

eine Umweg-Kommunikation gesucht, die ihnen im Notfall ermöglicht es abzustreiten ein:e Antisemit:in zu sein. So ermöglicht die Äusserung, dass man den «Erinnerungskult» mit dem Holocaust heute mal ruhen lassen könne oder Israel an aller Not der Welt schuld ist, sich antisemitisch zu äussern und dies im Notfall als harmlose eigene Meinungsäusserung deklarieren zu können.

Vergleichbares findet sich für einen auf Dämonisierung, Delegitimierung und doppelte Standards beruhenden Antisemitismus, der sich als Israelkritik tarnt, aber in Wirklichkeit keine konkret formulierte – und dann auch berechnete – Kritik äussert. Hinter diesen Aussagen steht eine breitere Verinnerlichung antisemitischer Ressentiments in der Gesellschaft, als man sie gerne glauben wollte. So befürworten 41 % der Deutschen in der Leipziger Autoritarismus Studie 2022 die Aussage «Reparationsforderungen an Deutschland nutzen oft gar nicht den Opfern, sondern einer Holocaust-Industrie von findigen Anwälten» und 19 % sehen «Israels Politik in Palästina als genauso schlimm wie die Politik der Nazis im Zweiten Weltkrieg». Und dies sind nur diejenigen, die explizit solchen Aussagen zustimmen und nicht einer Antwort ausweichen.

Andererseits zeigen die Menschen in Deutschland gefühlt mehr Solidarität mit Israel als in anderen europäischen Ländern – beispielsweise mit Blick auf die Terrorangriffe der Hamas vom 7. Oktober 2023. Ist das Ihrer Einschätzung nach tatsächlich so und – wenn ja – hängt es mit der deutschen NS-Vergangenheit zusammen?

Ohne Frage, die starke Solidarität ist auch aus der diesbezüglich stark belasteten Vergangenheit zu erklären. Dies hat nicht nur auf der politischen Ebene, sondern auch über persönli-

che Besuche von Deutschen in Israel und eine gestiegene Beschäftigung mit den nationalsozialistischen Verbrechen zu besonderen Beziehungen zu Israel geführt.

Gleichzeitig gab es immer Gegenbewegungen, wie ich sie ja bereits beim Schuldabwehr-Antisemitismus, mit seinem Versuch einen Schlusstrich unter die nationalsozialistische Vergangenheit zu setzen, aufgezeigt habe. Trotz aller gewachsener Offenheit bleibt eine doch tiefe Verankerung des antisemitischen Ressentiments, die dann aufbricht, wenn nach Sündenböcken für etwas gesucht wird. Hier kann man vermutlich dem Psychoanalytiker Zvi Rex folgen: «Die Deutschen werden den Juden Auschwitz nie verzeihen.»

Neu gewählter Beauftragter gegen Antisemitismus

Prof. Dr. Gert Pickel ist am 23. Januar 2024 zum Antisemitismusbeauftragten der Universität Leipzig gewählt worden. Der Senat der Universität hatte im Dezember 2023 die Einrichtung dieses Amtes beschlossen, um auf den Anstieg antisemitisch motivierter Vorfälle und Diskriminierungen in Deutschland insgesamt, aber speziell auch an Hochschulen zu reagieren.

«Ich will im Amt vor allem Ansprechpartner für jüdische Studierende und Mitarbeiter der Universität Leipzig sein», erklärt Pickel. «Gleichzeitig geht es mir darum, die intensive und auch differenzierte Auseinandersetzung mit Antisemitismus an unserer Universität zu stärken und voranzubringen. Gerade vor dem Hintergrund der stetigen Existenz von Antisemitismus, aber auch der zu beobachtenden Revitalisierung antisemitischer Ressentiments in der Öffentlichkeit, scheint mir dies eine wichtige Aufgabe für unsere Universität zu sein.» ♦

Antisemitismus in den Werken Johann Sebastian Bachs

ot. Johann Sebastian Bach, einer der grössten Komponisten der Barockzeit, hinterliess ein umfangreiches Werk, das

hauptsächlich sakrale Musik umfasst, aber auch weltliche Kompositionen beinhaltet. Seine Werke werden oft wegen

ihrer musikalischen Komplexität und emotionalen Tiefe bewundert. Die Frage des Antisemitismus in Bachs Werken

ist jedoch komplex und erfordert eine differenzierte Betrachtung.

Zunächst ist es wichtig zu erkennen, dass Bach in einer Zeit lebte, in der christliche Texte und Lehren, die Juden in einem negativen Licht darstellten, allgegenwärtig waren. Diese Einstellungen spiegeln sich in der gesamten europäischen Kultur der Zeit wider und waren nicht spezifisch für Bach oder seine Musik. Bachs Hauptwerk, insbesondere seine kirchliche Musik, basierte oft auf liturgischen Texten und Bibelstellen, die in den Gottesdiensten der lutherischen Kirche verwendet wurden. Diese Texte enthalten manchmal Passagen, die nach heutigen Standards als antisemitisch angesehen werden könnten.

Ein spezifisches Beispiel ist die Matthäus-Passion, in der die Rolle der Juden im Leiden und Tod Jesu thematisiert wird. Solche Werke reflektieren die theologischen Ansichten ihrer Zeit und die Texte der Lutherbibel, auf denen sie basieren. Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass Bachs Intention bei der Vertonung dieser Texte primär musikalisch und spirituell war, und es gibt keine direkten Beweise dafür, dass Bach persönlich antisemitische Ansichten hegte.

Die Bewertung von Bachs Werken und ihrer Texte im Kontext des Antisemitismus erfordert eine nuancierte Auseinandersetzung mit dem historischen und kulturellen Kontext seiner Zeit. Moderne Interpretationen und Aufführungen von Bachs Musik nehmen

oft Anpassungen vor, um sensibel mit problematischen Textpassagen umzugehen, und erkennen an, dass die Botschaften der Liebe und des Mitgefühls, die im Zentrum von Bachs religiöser Musik stehen, universelle Werte sind, die über spezifische historische und kulturelle Grenzen hinausgehen.

In der wissenschaftlichen Forschung wird die Frage des Antisemitismus in der Musik Bachs und anderer Komponisten seiner Zeit weiterhin diskutiert. Es ist wichtig, diese Diskussionen im Licht der historischen Umstände zu führen und gleichzeitig die Notwendigkeit zu erkennen, die Werke für heutige Hörerinnen und Hörer in einer Weise zu interpretieren, die den Respekt für alle Menschen und Kulturen widerspiegelt. ◆

DAAD unterstützt Hochschulen beim Einsatz gegen Antisemitismus und Rassismus

Michael Flacke Pressestelle Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V.

Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) baut seine Unterstützung deutscher Hochschulen bei der Betreuung und Integration internationaler Studierender aus. Im «Kombinierten Stipendien- und Betreuungsprogramm (STIBET)» stehen ab sofort rund 14 Millionen Euro aus Mitteln des Auswärtigen Amtes zur Verfügung. Erstmals sind darin auch eine Million Euro Fördermittel für Aktivitäten gegen Antisemitismus und Rassismus enthalten.

«Wir haben in den vergangenen Wochen erlebt, dass antisemitische und rassistische Äusserungen und Übergriffe auch vor den Hochschulen nicht Halt machen. Wenn Studierende aufgrund ihrer Religion oder Nationalität an den Hochschulen Angst um ihre Sicherheit haben müssen, ist dies völlig inakzeptabel und mit unseren Werten unvereinbar. Die grossen und anhaltenden Demonstrationen von hunderttausenden Bürgerinnen und Bürgern in den letzten Tagen und Wochen zeigen im Übrigen, dass unsere Gesellschaft das Wertefundament unserer freiheitlich-demokratischen Grundordnung unter allen Umständen verteidigen will», sagte DAAD-Präsident Prof. Dr. Joybrato Mukherjee in Bonn.

«Als Deutscher Akademischer Aus-

tauschdienst stehen wir für den friedlichen, toleranten und weltoffenen Austausch von Studierenden und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Wir unterstützen daher die jüngsten Stellungnahmen der Hochschulrektorenkonferenz und der Allianz der Wissenschaftsorganisationen gegen die aktuellen rechtsextremistischen Umtriebe, die Gegenstand einer breiten Berichterstattung geworden sind, mit Nachdruck und lassen unseren Worten Taten folgen. Mit der Erhöhung des STIBET-Budgets wollen wir als Förderorganisation ein klares Zeichen gegen Rassismus und Antisemitismus und für Toleranz und Vielfalt setzen», so Mukherjee.

STIBET-Programm

Das vom Auswärtigen Amt finanzier-

te STIBET-Programm zielt darauf ab, die Betreuung und Integration internationaler Studierender und Promovierender zu verbessern. Es ermöglicht den Hochschulen verschiedene Unterstützungsleistungen, wie Beratungen, Veranstaltungen und Betreuungsangebote, darunter auch für geflüchtete ukrainische Studierende, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Hochschulen können im Programm zudem Stipendien an internationale Studierende vergeben, um internationale Partnerschaften im Rahmen der Internationalisierungsstrategie der Hochschulen auszubauen. Darüber hinaus erhalten die Hochschulen im Rahmen von STIBET Fördermittel, um herausragende und engagierte internationale Studierende oder Promovierende mit dem «DAAD-Preis» auszuzeichnen. ◆

Wie verbreitet ist Antisemitismus unter Studierenden?

Helena Dietz Stabsstelle Kommunikation und Marketing Universität Konstanz

Bundesweite Studie der AG Hochschulforschung aus Konstanz zeigt: Antisemitismus ist unter Studierenden weniger verbreitet als in der Bevölkerung.

Nach den Angriffen der Hamas auf Israel und der militärischen Reaktion Israels stieg die Anzahl der antisemitischen Vorfälle in Deutschland deutlich an. Laut Medienberichten betrifft das auch den Hochschulkontext und es wird von einer zunehmend antisemitischen Stimmung unter Studierenden berichtet. Aber wie viel Antisemitismus findet an deutschen Hochschulen tatsächlich statt?

Die Arbeitsgruppe Hochschulforschung unter Leitung von Thomas Hinz, Professor für empirische Sozialforschung und Principal Investigator am Exzellenzcluster «The Politics of Inequality» an der Universität Konstanz, hat im Dezember 2023 eine Onlineumfrage zu antisemitischen Vorurteilen unter 2000 Studierenden und weiteren rund 2000 Personen aus der allgemeinen Bevölkerung durchgeführt, um belastbare Zahlen und Fakten in die Diskussion einzubringen: «Die Untersuchung hat ergeben, dass antisemitische Vorurteile unter Studierenden weniger als in der Gesamtbevölkerung verbreitet sind. Dort teilen 18 % der Befragten allgemeine antisemitische Einstellungen, bei Studierenden beträgt der Anteil 8 %», so Studienleiter Hinz.

In der Studie unterscheiden die Forschenden zwischen zwei Formen des Antisemitismus: allgemeiner Antisemitismus mit Ressentiments gegen Jüdinnen und Juden und israelbezogener Antisemitismus, der Israel als «Staat der Juden» delegitimiert und nach doppelten Standards bewertet. Betrachtet man den israelbezogenen Antisemitismus, fällt der Anteil bei Studierenden ähnlich aus wie in der



Studienleiter Thomas Hinz © Inka Reiter

Bevölkerungsstichprobe. Hinz erläutert dazu, dass «Israel-Kritik» nicht gleichzusetzen sei mit Antisemitismus: «Kritik am militärischen Vorgehen Israels sowie Sorgen um die palästinensische Zivilbevölkerung werden auch häufig geäußert, wenn kein israelbezogener Antisemitismus vorliegt.»

Katharina Holzinger, Rektorin der Universität Konstanz, betont die Bedeutung der Studie: «Ich bin sehr dankbar für diese wichtige und fundierte Analyse aus Konstanz, die einen belastbaren Beitrag für die aktuelle teils sehr emotional geführte Debatte liefert. Die AG Hochschulforschung hat diese Studie in der notwendigen Geschwindigkeit implementiert und mit ausgewiesener Kompetenz umgesetzt. Wichtig ist nun, auf allen Ebenen über die Ergebnisse zu sprechen und Folgerungen für gegebenenfalls nötige Massnahmen zu ziehen.»

Überwiegende Mehrheit bewertet Angriff der Hamas als Terrorakt

Die Daten der Arbeitsgruppe belegen nachdrücklich die Sorge vieler Studierender angesichts des eskalierenden Konflikts: «Die überwiegende Mehrheit der Studierenden bewertet den Angriff der Hamas auf Israel als grausamen Terrorakt», erklärt Thomas Hinz. «Allerdings hält eine Gruppe von etwa 12 % der Befragten den Angriff der Hamas für einen legitimen Befreiungskampf Palästinas.» Die militärische Reaktion Israels wird jedoch ebenfalls mehrheitlich kritisch eingeschätzt, unter den befragten Studierenden ist diese Haltung noch einmal deutlicher als in der Bevölkerung.

Subjektiv wahrgenommene Diskriminierung

Hochschulen sind keine diskriminierungsfreien Räume. Diskriminierung auf

grund von Religionszugehörigkeit ist verglichen zu anderen möglichen Merkmalen (etwa Geschlecht) an Hochschulen eher selten, wie die Studie aufzeigt. Jüdische und muslimische Studierende seien jedoch aus ihrer Sicht überdurchschnittlich häufig Diskriminierungen aufgrund ihrer Religionszugehörigkeit ausgesetzt, so die Forschenden. Wird an Hochschulen Diskriminierung und Rassismus thematisiert, müsse man sich dessen bewusst sein und die Erfahrungen ernst nehmen, betonen die Autoren.

Methodik

Berücksichtigt wurden in der Online-

befragung der AG Hochschulforschung alle Bundesländer, Hochschularten und Fachrichtungen, um belastbare Ergebnisse zu erhalten. Zeitgleich wurde die Befragung auch in einer Bevölkerungsstichprobe mit gleicher Personenanzahl durchgeführt, um die Ergebnisse besser einordnen zu können. Zum Einsatz kam unter anderem ein Umfrageexperiment, bei dem die politische Mobilisierung der Befragten zu unterschiedlichen Zielen im Mittelpunkt stand.

Welche Empfehlungen leiten die Autoren der Studie aus diesen Erkennt-

nissen ab? Thomas Hinz erklärt: «Die Ergebnisse unserer Befragung können für Politik und Hochschulen Anlass sein, geeignete Massnahmen gegen die Ausweitung von Antisemitismus zu entwickeln und umzusetzen, wie etwa eine Meldestelle für antisemitisch motivierte Vorfälle und klare Sanktionen bei antisemitisch motivierten Straftaten.» Aber auch eine wissenschaftliche Auseinandersetzung um die historischen Ursprünge des Konflikts und die aktuelle Gegenwart in Israel und Palästina seien im Hochschulkontext wichtig, so Hinz. ◆

Nie wieder ist jetzt? Und jetzt?

Projekt gegen Antisemitismus gründet Verein

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

Aktiv unterstützt von Angehörigen der Hochschule für Jüdische Studien Heidelberg (HfJS) und deren Freundeskreis gründeten die Projektmitglieder von ArabsAsk in der Hochschule am 18. Januar 2024 den Trägerverein Post7October e. V..

Mit den Terrorangriffen der Hamas in Israel, geriet auch das Leben einiger Studierender in Heidelberg aus den Fugen. Zwar waren und sind sie alle unterschiedlich betroffen, doch in einem waren sie sich drei Studierende der HfJS einig: Wir müssen etwas tun. Die Idee von ArabsAsk reifte und wurde nun handfest umgesetzt in die Gründung des dazugehörigen Trägervereins Post7October e. V..

Worum es bei ArabsAsk geht, ist schnell erklärt: Rawan Osman, eine syrisch-libanesische Studentin der Hochschule für Jüdische Studien Heidelberg, die bereits mehrere Jahre als Friedensaktivistin tätig ist, erstellt aufklärende Kurzvideos für TikTok und Instagram, die sich einzelnen Aspekten umstrittener Themen, wie zum Beispiel dem

Nahostkonflikt, muslimischem Antisemitismus, Verschwörungstheorien, aber auch antiislamischem Rassismus widmen. Diese trägt sie vor der Kamera auf Arabisch vor. Unterstützt wird sie dabei von David Lüllemann, Masterand an der HfJS, der langjährige Erfahrungen in Schulungen zur Sensibilisierung für Antisemitismus mitbringt, und Lukas Stadler, Historiker und Judaist an der HfJS, der bereits für die jüdische Gemeinde Graz eine Broschüre gegen Antisemitismus verfasste.

«Araber fragen», so der Projektname – und erhalten Antworten auf Arabisch. Denn darum geht es: niedrigschwellige Informationsangebote, die akademisch fundiert und ansprechend gestaltet werden. Zusätzlich liefert die Beschreibung der Videos Verweise auf wissenschaftliche Literatur

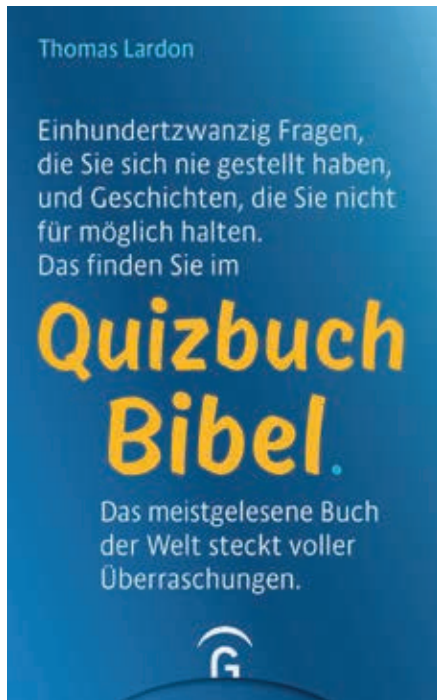


Das Projektteam | © HfJS Heidelberg

in arabischer, deutscher und englischer Sprache.

Das Projektteam erhofft sich dadurch auch einen Mitmacheffekt unter arabischsprachigen Menschen in Deutschland, die bisher schweigen. Mit der Vereinsgründung, die sowohl von Angehörigen der Hochschule als auch dem Freundeskreis der Hochschule aktiv unterstützt wurde, erfolgte nun der nächste Schritt, das Projekt auf tragende Säulen zu stellen. Zweck des Vereins ist laut Satzung «die Förderung der Erziehung, Volks- und Berufsbildung, die Förderung der internationalen Gesinnung, der Toleranz auf allen Gebieten der Kultur und des Völkerverständigungsgedankens, und die Förderung des Andenkens an Verfolgte, Kriegs- und Katastrophenopfer».

Aufklärende Videos stehen ebenso auf dem Programm wie die Teilnahme an Veranstaltungen, um die deutsch-europäisch-israelischen und die jüdisch-muslimisch-christlichen Beziehungen zu stärken. Die finanzielle Unterstützung des Antisemitismusbeauftragten der Landesregierung verweist auf die Wichtigkeit des Vereins und soll anderen Geldgebern als Anreiz dienen, hoffen die Akteure. Für Werbung bleibt jedoch gerade wenig Zeit: Weitere Videos warten in der Pipeline und auch eine offizielle Website ist im Aufbau – erfreuliche Aussichten für alle Interessierten auch jenseits der Sozialen Medien. ◆



Thomas Lardon

Einhundertzwanzig Fragen, die Sie sich nie gestellt haben, und Geschichten, die Sie nicht für möglich halten. Das finden Sie im

Quizbuch Bibel

Das meistgelesene Buch der Welt steckt voller Überraschungen.

Das Buch enthält über 120 Fragen im beliebten Multiple-Choice-Verfahren – Ein kluger Spass für Ratebegeisterte allein oder in Gruppen.

Dieses Quizbuch zur Bibel und zur Geschichte des Christentums wird Sie herausfordern, ins Schwitzen bringen und auf jeden Fall überraschen! Ob Sie nun in der Bibel schon lange zu Hause sind oder erst jetzt damit beginnen, sie kennenzulernen; ob Sie im Religionsunterricht aufgepasst haben oder eher nicht – dieses Buch vermittelt Ihnen auf spielerische, humorvolle und manchmal auch ziemlich schlitzohrige Weise neue Einblicke und verblüffende Erkenntnisse in das Buch der Bücher und in den Verein, der sich auf sie beruft. Unterhaltung, die nicht dümmer macht, für Einzelne, im kleinen Kreis oder für die private Rateshow.

Der Autor empfiehlt, eine modernere Bibelausgabe als die von Martin Luther zu lesen, z.B. die sogenannte «Einheitsübersetzung». Man solle auch nicht gleich bei der Schöpfungsgeschichte anfangen, die würde man ja ohnehin schon kennen. Lardons Tipp: mit dem Evangelium von Johannes beginnen, dem Autor, der Jesus möglicherweise noch persönlich gekannt habe.

Das Quiz besteht aus zehn Kapiteln mit jeweils zwölf Fragen, die ihrerseits vier mögliche Antworten vorschlagen. Nur eine der vier Möglichkeiten ist richtig. Welche das ist kann man ab Seite 75 nachlesen. Der Autor begründet und kommentiert die Lösung und gibt auch die Stelle an, bei der sie in der Bibel nachzulesen ist.



Thomas Lardon

In seiner Einleitung zum Quizbuch schreibt Thomas Lardon, dass er hofft, das Buch würde die Leser und Leserinnen oder die Quizteilnehmenden dazu verführen, die Bibel wieder in die Hand zu nehmen.

Thomas Lardon ist seit vierzig Jahren als Autor, Herausgeber und Unternehmer im Verlags- und Kunstbereich tätig, besonders in den Bereichen Biografie und Spiritualität. Die von ihm verfassten oder herausgegebenen Bücher wurden weit über zwei Millionen Mal verkauft.

TB, 128 S., CHF 13.90 / € 7,26 (D), 8,30 (A). ISBN: 978-3-579-07488-7, Gütersloher Verlagshaus; eBook CHF 9.90, EAN 9783641315467, Penguin Random House; Kindle € 5,99, ASIN B0CMJB5DYW, Gütersloher Verlagshaus ◆



Andreas Malessa

Und das soll man glauben?

Warum ich der Bibel trotzdem vertraue

ot. Die einen nehmen jedes ihrer Worte wörtlich, für andere bieten ihre Geschichten nur krudes Zeug aus alter Zeit – und beide Gruppen verstehen die Bibel falsch. Andreas Malessa zeigt hier, wie man das Buch der Bücher als aufgeklärter Mensch des 21. Jahrhunderts wertschätzen kann, ohne seine Vernunft an der Garderobe abgeben zu müssen. Folgt man dem ebenso unterhaltsamen wie kundigen Essay des Autors, wird einem die Bibel schnell zu einem Leitfaden für moderne ethische Gewissensfragen. Gerade weil man sie »kritisch«, d.h. unter-

scheidend, lesen lernt. Sie ist ein Klassiker des Lebenswissens, der auch heute noch zu einer Welthaltung anleitet, die dem Glück im Dasein und in der Gemeinschaft dient. Malessas Sachbuch nimmt den Frommen die Angst vor den eigenen Zweifeln und öffnet Skeptikern einen neuen Blick auf einen Klassiker der Weltliteratur, ohne den es die Geschichte, die Kunst und die Kultur der westlichen Welt nie gegeben hätte.

Die Frage, welchen Geschichten in der Bibel man trauen kann, berührt tiefe philosophische, theologische und historische Themen. Die Bibel besteht aus verschiedenen Büchern, die über Jahrhunderte hinweg entstanden sind und eine breite Palette von Genres umfassen, darunter Geschichte, Poe-

sie, Prophetie, Weisheitsliteratur und Apokalyptik. Sie reflektiert die religiösen, kulturellen und historischen Kontexte der Völker des Nahen Ostens über einen langen Zeitraum.

Die Beurteilung der Historizität biblischer Geschichten ist komplex und hängt oft von der Perspektive des Betrachters ab:

1. Theologische Sicht: Für Gläubige können die Geschichten und Lehren der Bibel als Wahrheit und Ausdruck des Glaubens angenommen werden, unabhängig von ihrer historischen oder wissenschaftlichen Überprüfbarkeit. In dieser Perspektive liegt der Wert der biblischen Geschichten in ihrer spirituellen und moralischen Lehre.
2. Historisch-kritische Sicht: Diese akademische Herangehensweise untersucht die Texte im historischen Kontext, unter Berücksichtigung der Entstehungszeit, der Autorschaft und der Quellen. Durch archäologische Funde und historische Forschungen lassen sich man-

che Ereignisse und Figuren der Bibel historisch besser einordnen. Einige Geschichten können als historisch plausibler angesehen werden als andere, wobei die Genauigkeit variiert.

3. Symbolische oder metaphorische Interpretation: Einige Gelehrte und Theologen interpretieren die biblischen Geschichten als symbolisch oder metaphorisch, um spirituelle Wahrheiten zu vermitteln, statt als buchstäbliche historische Berichte. In diesem Licht sind die «Wahrheiten» der Bibel nicht an ihre historische Genauigkeit gebunden, sondern an die spirituellen und ethischen Botschaften, die sie vermitteln.

Es ist wichtig zu beachten, dass die Bibel in ihrem eigenen kulturellen und historischen Kontext betrachtet werden muss. Was für den modernen Menschen als «Legende» oder «Mythos» erscheinen mag, kann für die Menschen zur Zeit ihrer Entstehung eine tiefe spirituelle und existenzielle Bedeutung gehabt haben.

Letztlich hängt es von der persönlichen Überzeugung, dem kulturellen Hintergrund und der Absicht des Einzelnen ab, welche Geschichten man als «wahr» betrachtet oder welchen man «trauen» kann. Es gibt keine einheitliche Antwort auf diese Frage, da sie tief in den individuellen und kollektiven Glaubensvorstellungen verwurzelt ist.

Andreas Malessa, ist Hörfunkjournalist bei ARD-Sendern, evangelischer Theologe, Autor von Sachbüchern, Biografien und satirischen Kurzgeschichten. Seine TV-Talkformate, Dokumentarfilme, Hörbücher, Vorträge und die Musicals «Amazing Grace» und «Martin Luther King» aus seiner Feder stehen für Kompetenz und Humor, wenn es um die Interpretation biblischer Texte geht.

Geb., 192 S., CHF 29.90 / € 19,18, ISBN 978-3-579-07198-5, Gütersloher Verlagshaus; eBook CHF 23.90, EAN 9783641311735, Penguin Random House; Kindle € 14,99, ASIN B0CMJ7M751, Gütersloher Verlagshaus. ◆



Samson Raphael Hirsch

Sefer Tehilim Psalmen

ot. Das Buch der Psalmen, auch der Psalter genannt, ist eine Zusammen-

stellung von 150 poetischen, im Original hebräischen Texten innerhalb der Bibel. Das Buch von S. R. Hirsch liest sich sie in der Originalversion von rechts nach links oder, besser gesagt, von «hinten» nach «vorne».

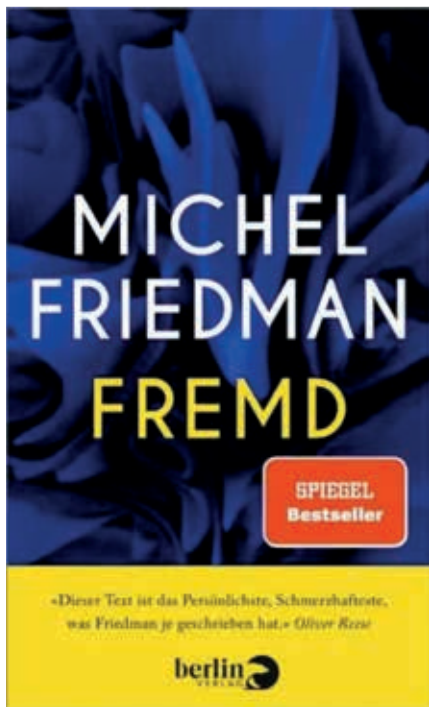
Als Gesamtkomposition vollzieht der Psalter in der Bibel eine Bewegung von der Klage zum Lob und von einem Individuum, das die Tora meditierend «murmelt», zu einem grossen Gottesdienst mit Musik, in die zuletzt alles Lebendige einstimmt. Es gibt mindestens drei Wege, das Buch der Psalmen zu betrachten. Für viele ist es ein Buch mit 150 wunderschönen Gedichten. Für manche das Vermächtnis des wohl mächtigsten Königs, denn es je gab. Und für andere stellt es eine Verbindung zu Gott dar.

Sucht man in online-Buchhandlungen nach «Psalmen», erhält man Hunderte Treffer, doch einer davon betrifft das Buch der Psalmen, das Sefer Tehilim übersetzt und erläutert von Rabbi-

ner Simson Raphael Hirsch. Der berühmte Toragelehrte war ein deutscher Rabbiner, der von 1808 bis 1888 in lebte. Er erkannte das Bedürfnis einer äusserlichen Anpassung des Judentums an die Bedürfnisse der Zeit an, widersetzte sich jedoch einem grundsätzlichen Wandel jüdischer Glaubensgrundsätze oder Änderungen bezüglich der Einhaltung der jüdischen Gesetze. In seiner Einleitung zum Psalmen-Kommentar betont der Autor, das «Sefer Tehilim» habe neben den fünf Büchern Mose am meisten Einfluss auf die Bildung des jüdischen Geistes und Gemütes geübt.

Der erste Oberrabbiner von Israel, Raw Awraham Yitzhak Kook (1864-1935) sagte einmal über den Kommentar zu den Psalmen von Rabbiner Hirsch: «Mit diesen Texterklärungen hat Rabbiner Hirsch den Himmel berührt.»

Hardcover, 463 S., € 65,00, ISBN 978-3906954615, Verlag Morascha ◆



Michel Friedman

Fremd

Über dieses Buch schrieb der Theaterregisseur, Dramaturg und Autor Oliver Reese, es sei «das Persönlichste, was Friedmann je geschrieben» habe. Michel Friedman selber sagt, es sei «ein Buch über das Fremdsein, das äussere und das innere. Eine Erfahrung, die exemplarisch für viele Menschenschicksale ist. Es ist allen Menschen gewidmet, die irgendwo im Nirgendwo leben.»

«Die Angst ist mein Lebensgefährtin»

Ein Kind, voller Furcht, kommt nach Deutschland – ins Land der Mörder, die die Familien seiner Eltern ausgelöscht haben. Hier soll es Wurzeln schlagen, ein Leben aufbauen.

Das Kind staatenloser Eltern tut, was es kann. Es will Kind sein. Es will träumen. Es will leben. Doch was es auch erlebt, sind Judenhass, Rassismus und Ausgrenzung – und eine traumatisierte Kleinfamilie, die es mit Angst und Fürsorge zu ersticken droht.

Mit grossem Gespür für Zwischentöne und einer kunstvoll verdichteten Sprache zeichnet Friedman das verstörende Bild der Adoleszenz in einer als fremd und gefährlich empfundenen Welt. Das berührende Kaleidoskop eines existenziellen Gefühls, das seziert

werden muss, damit es die Seele nicht auffrisst.

Ein mutiges Buch

In «Fremd» nimmt uns Michel Friedman mit auf eine eindringliche Reise durch die Abgründe und Facetten menschlicher Identität und Erfahrung. Mit einer fesselnden Quasi-Gedichtform, die nur aus Satzketten oder einzelnen Wörtern besteht, berührt Friedman auf rund 170 Seiten nicht nur den Intellekt, sondern auch die Seele und schafft es, eine intensive Nähe zum Leser aufzubauen. Jedes Wort scheint sorgfältig gewählt, jede Zeile trägt Gewicht und Resonanz, was das Buch zu einem faszinierenden Erlebnis macht, das von Anfang bis Ende in seinen Bann zieht.

Die Thematik des Buches ist dabei so aktuell wie erschütternd: Es konfrontiert uns mit der bitteren Erkenntnis, dass die Menschheit aus der Geschichte kaum etwas gelernt zu haben scheint. Der in «Fremd» thematisierte Juden Hass ist ein schmerzliches Echo vergangener Zeiten, das in der heutigen Gesellschaft wiederhallt und die Dringlichkeit eines wachen Bewusstseins und eines aktiven Widerstands gegen solche menschenverachtenden Tendenzen unterstreicht.

Michel Friedman gelingt es, mit «Fremd» nicht nur zu unterhalten, sondern auch tief zu bewegen und zu betreffen zu machen. Er fordert uns auf, über unsere eigene Position in der Gesellschaft nachzudenken, unsere Geschichte zu reflektieren und unsere Verantwortung für die Gegenwart und Zukunft ernst zu nehmen. Sein Werk ist ein kraftvoller Appell, aus der Geschichte zu lernen und sich gegen Hass und Intoleranz zu stellen.

«Fremd» ist somit mehr als nur ein Buch; es ist ein emotionales, intellektuelles und moralisches Erlebnis, das lange nach dem Umblättern der letzten Seite nachhallt. Michel Friedman hat ein literarisches Meisterwerk geschaffen, das nicht nur wegen seiner einzigartigen Form, sondern auch wegen seiner tiefgreifenden Botschaft und seiner zeitlosen Relevanz Beachtung verdient. (Orith Tempelman)

Rezensionen

«Mit Fremd hat Michel Friedman ein überaus mutiges Buch geschrieben. Es ist so persönlich geworden, dass ich nur bewundern kann, wie tief er hier in seine eigene Geschichte – und die seiner Familie – blicken lässt. Und da gerade das Persönlichste in der Kunst oft von allgemeiner, gesellschaftlicher Bedeutung sein kann, bin ich mir sicher, dass viele Leserinnen und Leser von Fremd sehr berührt sein werden.» Oliver Reese, Intendant Berliner Ensemble

«Fremd ist wortgewaltig, verstörend an einigen Stellen, emotional packend und in einer seltenen Verbindung zugleich eine Mischung von Poesie und präziser Beschreibung der Wirklichkeit. Ein beeindruckendes Buch, das keiner schnell vergessen wird, der es gelesen hat.» (3sat «Buchzeit»)

«Friedmans neues Buch ist radikal anders und radikal privat. Einen schmerzlich intensiven Text hat Michel Friedman geschrieben.» (RBB – «rbbKultur - Das Magazin»)

«In Fremd wird Michel Friedman sehr persönlich. Um so viel Inneres nach aussen zu kehren, braucht es auch viel Mut.» («Münchner Abendzeitung»)

«Wer glaubte, den wortgewaltigen Publizisten, Talkmaster und zeitweiligen Politiker Michel Friedman zu kennen, der wird durch dieses zarte, aparte Buch überrascht.» («Welt am Sonntag»)

«Dieses Werk sollte Pflichtlektüre werden!» («Bild Frankfurt»)

«Präzise und poetisch hat Michel Friedman seinen Eltern ein Denkmal gesetzt. In der Verknappung eröffnet das Buch Räume für Gedanken und Gefühle.» (WDR 5 «Neugier genügt»)

«Mal knallhart zynisch, mal sensibel und oft anrührend.» («Der Spiegel»)

«Michel Friedman legt mit Fremd eine prosaisch-lyrische Autobiographie vor, die seine innere Fragmentierung in Bernstein giesst.» («Der Freitag – Blog»)

Geb., 176 S., CHF 31.90 / € 19,18; ISBN 978-3-8270-1461-0; eBook CHF 22.00, EAN 9783827080530; Kindle € 19,99, ASIN B09X62J7NF, Berlin Verlag



Michel Friedman

Judenhass

7. Oktober 2023

Ein Übermass an Hass ist das Ende der Demokratie

Brandanschläge auf Synagogen. Hetze an Schulen. Ein Mob, der das Existenzrecht Israels verneint: Judenhass, in Deutschland. Nach dem Terrorangriff der Hamas auf Israel zeigt sich einmal mehr, wie wenig das Versprechen des »Nie wieder« gilt und wie sehr Antisemitismus von verschiedenen Seiten gesellschaftsfähig geworden ist.

Der renommierte Publizist Michel Friedman über das Versagen der Politik, die Ignoranz unserer Gesellschaft und darüber, wie wir verhindern können, dass die Gewalt gegen Jüdinnen und Juden weiter um sich greift. Denn es geht um alles: um unser aller Zukunft, um Freiheit und Demokratie. Auf dem hinteren Buchcover steht: «Ich bin nicht bereit, mich von Menschen, die hassen, beeinflussen zu lassen. Ich bin nicht bereit, ihnen dieses Machtgefühl zu schenken. Ich bin nicht bereit, einen Teil meiner Identität aufgrund von Drohungen zu löschen. Ich verstehe nicht, warum Menschen, die selbst keine Juden sind, nicht bemerken, dass dort, wo die autoritäre Geisteshaltung ihren Platz gefunden hat, nicht nur die Minderheiten, sondern

auch sie selbst ihre Lebensqualität verlieren. Die Schlinge des Autoritären schliesst sich auch um ihr Leben. Ich bin nicht bereit zu akzeptieren, dass der Hass das letzte Wort hat.»

In «Judenhass», einem tiefgründigen und provokativen Werk, taucht Michel Friedman in die dunklen Wasser des Antisemitismus ein, einer Geissel, die die Geschichte der Menschheit seit Jahrhunderten heimsucht. Mit einem scharfen Blick für Details und einer beeindruckenden Fähigkeit, komplexe Ideen verständlich zu machen, führt uns Friedman durch die verschiedenen Facetten des Judenhasses, von seinen historischen Wurzeln bis hin zu seinen modernen Manifestationen.

Was dieses Buch besonders macht, ist Friedmans persönlicher Ansatz. Er schreibt nicht nur als Historiker oder Soziologe, sondern auch als jemand, der die Folgen des Antisemitismus am eigenen Leib erfahren hat. Diese Perspektive verleiht dem Buch eine emotionale Tiefe, die selten in akademischen Abhandlungen zu finden ist. Friedman fordert uns auf, unsere eigenen Vorurteile zu hinterfragen und die Rolle, die wir – bewusst oder unbewusst – in der Aufrechterhaltung dieser alten Vorurteile spielen könnten.

«Judenhass» ist jedoch kein Buch ohne Hoffnung. Während Friedman die Komplexität des Problems anerkennt, bietet er auch Einblicke in mögliche Wege zur Überwindung des Hasses. Er betont die Bedeutung der Erziehung, des Dialogs und der Selbstreflexion als Schlüssel zur Bekämpfung des Antisemitismus in der heutigen Gesellschaft.

Dieses Buch ist eine unverzichtbare Lektüre für alle, die sich für Geschichte, Sozialwissenschaften oder einfach für die menschliche Natur interessieren. Es ist nicht nur eine Analyse eines spezifischen sozialen Übels, sondern auch ein Aufruf zum Handeln, ein Plädoyer für Verständnis und Toleranz in einer Zeit, in der diese Qualitäten dringend benötigt werden.

Michel Friedmans «Judenhass» ist ein mutiges Buch, das es wagt, unbequeme Wahrheiten auszusprechen und gleichzeitig den Weg für eine bessere Zukunft

zu weisen. Es ist eine Lektüre, die nachhaltig, lange nachdem man die letzte Seite umgeblättert hat, und ein wichtiger Beitrag zum Verständnis einer der hartnäckigsten Plagen unserer Zeit.

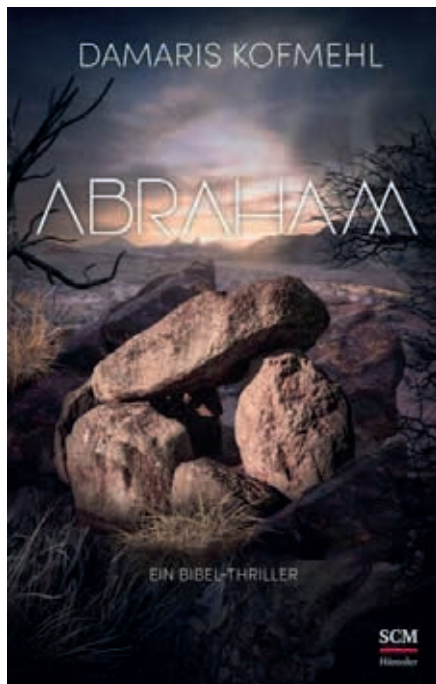
Michel Friedman, geboren am 25. Februar 1956 in Paris, ist eine vielseitige Persönlichkeit in der deutschen Öffentlichkeit. Er ist nicht nur als Jurist und Philosoph bekannt, sondern auch als Fernsehmoderator, Autor und ehemaliger Politiker. Friedman wuchs in Frankfurt am Main auf und studierte Rechtswissenschaften und Philosophie. Er engagierte sich früh in der jüdischen Gemeinschaft und im politischen Leben Deutschlands.

In den 1980er Jahren trat er in die CDU (Christlich Demokratische Union) ein und machte sich schnell einen Namen als scharfzüngiger Debattierer und engagierter Verfechter jüdischer Interessen sowie der Erinnerungskultur in Deutschland. Seine Karriere als Politiker nahm in den 1990er Jahren an Fahrt auf, als er zum Vizepräsidenten des Zentralrats der Juden in Deutschland gewählt wurde, eine Position, die er bis 2003 innehatte.

Neben seiner politischen Karriere machte sich Friedman auch im Medienbereich einen Namen. Er wurde Moderator verschiedener Talkshows und politischer Sendungen, in denen er durch seine kenntnisreichen Fragen und seinen direkten Stil auffiel. Als Autor hat er mehrere Bücher veröffentlicht, in denen er sich mit Themen wie Antisemitismus, Politik und Gesellschaft auseinandersetzt.

Michel Friedman ist bekannt für seine unerschrockene Haltung gegenüber Rassismus und Diskriminierung und setzt sich leidenschaftlich für die Aufklärung über die Geschichte des Holocaust und die Bekämpfung von Antisemitismus ein. Seine Arbeit, sowohl in den Medien als auch in der Öffentlichkeit, hat ihn zu einer einflussreichen Stimme in der deutschen Gesellschaft und darüber hinaus gemacht.

Geb., 112 S., CHF 18.90/€ 11,50, ISBN 978-3-8270-1515-0; eBook CHF 13.00, EAN 9783827080929; Kindle € 11,99, ASIN B0CQRCK9K4, Berlin Verlag ◆



Damaris Kofmehl

Abraham

Ein Bibel-Thriller

Nach dem erfolgreichen ersten Bibel-Thriller «Noah» der Bestseller-Autorin Damaris Kofmehl, geht es nun weiter mit ihrem nächsten Buch «Abraham». Dieser ahnt schon als kleiner Junge: Irgendwo ist da ein Gott, der grösser ist als alle anderen Götter, die um ihn herum angebetet werden. Jahre später hört er den Ruf dieses einen Gottes - und folgt ihm. Abraham verlässt alles, was er kannte, und zieht fort aus seiner Heimat im Vertrauen darauf, dass ihm ein neues Zuhause geschenkt werden wird – und ein Nachkomme. Über alle Hindernisse hinweg hallt Gottes Versprechen in Abraham wider: «Ich werde dich zu einem Vater vieler Völker machen.» Als sich diese Verheissung endlich zu erfüllen scheint, wird Abrahams Gottvertrauen auf die härteste Probe seines gesamten Lebens gestellt.

Die Geschichte Abrahams entfaltet sich in diesem Buch mit der Spannung und Dramatik eines Thrillers. Beim Lesen wird einem schnell klar, was für eine beeindruckende Figur Abraham war und welcher aussergewöhnlichen Weg er unter Gottes Führung gegangen ist.

Viele kennen vielleicht einzelne Ausschnitte aus Abrahams Leben, wie die Vernichtung von Sodom und Gomorra,

das bewegende Schicksal von Hagar und Ismael oder die menschlich kaum fassbare Geschichte der fast geopfer-ten Isaaks. Diese und viele weitere Ereignisse sind Teil der facettenreichen Erzählung Abrahams, in die der Autor tief eintaucht, um sie für uns Leserinnen und Leser greifbar zu machen.

Mit einer engen Anlehnung an den biblischen Bericht hat die Autorin Szenen lebhaft ausgeschmückt und Charaktere hinzugefügt, sodass man sich beim Lesen mitten im Geschehen fühlt. Durch intensive Recherchen über Abrahams Zeit, gestützt durch das Internet und theologische Fachbücher, gelang es ihr, interessante Hintergrundinformationen zu bieten, die im Nachwort des Buches zu finden sind. Die wiederholte Lektüre des Bibeltextes und die Inspiration durch Gott haben diesen Roman geformt.

Beim Lesen dieses Buches findet man die Geschichte Abrahams genauso faszinierend, wie es die Autorin beim Schreiben empfunden hat. Es bietet Inspiration und Einsichten, die auch im eigenen Leben von Bedeutung sein können. Der Bibel-Thriller über Abraham ist ein packendes Leseerlebnis.

Mit sechs diktierte Damaris Kofmehl ihre erste Geschichte ihrer Mutter, da sie selbst noch nicht schreiben konnte. Mit elf schrieb sie «Momo» als zweistündiges Theater für ihre

Klasse um. Mit fünfzehn veröffentlichte sie ihr erstes Jugendbuch. In der Zwischenzeit sind bereits 40 Bücher mit einer Gesamtauflage von über 350'000 Exemplaren von ihr erschienen. Ihre Bücher wurden in mehrere Sprachen übersetzt und vom Idea Magazin als Alternative zu Harry Potter empfohlen.

Zusammen mit ihrem Mann Demetri Betts schrieb sie die beliebte Fantasy-Trilogie «Dark City». Heute lebt Damaris Kofmehl in der Schweiz, schreibt weiter Bücher über Menschen mit krassen Lebensgeschichten und engagiert sich mit ihrer Hilfsorganisation «Open Arms» für Menschen am Rande der Gesellschaft. Website der Autorin: www.damariskofmehl.org

Geb. 352 S., CHF 37.90/€ 23,97, ISBN 978-3-7751-6138-1; eBook CHF 17.00, EAN 9783775176002; Kindle € 16,99, ASIN B0C543FWMV, SCM Hänssler Verlag

Die Alternative dazu: Bücher in Grossdruck.

sbs SCHWEIZERISCHE BIBLIOTHEK FÜR BLINDE, SEH- UND LESEBEHINDERTE

www.sbs.ch

Ufologie



785 Kilometer entfernt wieder erwacht

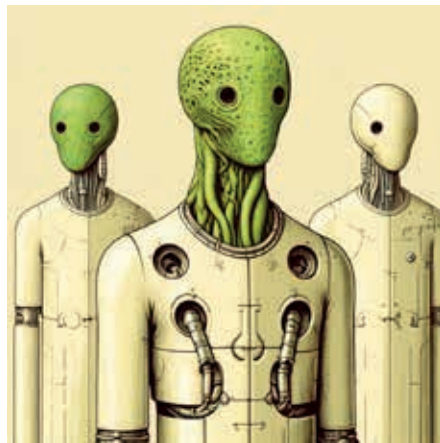
Gottfried Herberts

Sosehr die beiden amerikanischen Werftarbeiter Charles Hickson und Calvin Parker auch über ihre Begegnung mit ausserirdischen Robotern in Schrecken gerieten, sie durften sich dennoch glücklich schätzen, dass «ihr» UFO sie wieder an jener Stelle auslud, an der sie an Bord geholt worden waren. Der argentinische Kellner Carlos Alberto Diaz (28) aus Ingeniero White bei Bahia Blanca hingegen fand sich nach seiner Entführung 785 Kilometer weit von seinem Heimatort wieder.

Diaz kehrte am 5. Januar 1975 in der Frühe von der Arbeit in einem Restaurant zurück. Der Bus setzte ihn um 3.30 Uhr in der Nähe seiner Wohnung ab, in der Tasche hatte Diaz die noch druckfrische Morgenzeitung «La Nueva Provincia». Die Nacht war stockdunkel. Als Diaz auf sein Haus zulief, blendete ihn plötzlich ein greller Lichtstrahl. Er glaubte zuerst an einen Blitz, erkannte jedoch dann einen «gebrochenen» Strahl. Diaz wollte auf sein Haus zurennen, war aber wie gelähmt und vermochte keinen Fuss vor den anderen zu setzen.

Seiner fünf Sinne aber blieb er mächtig, und so vernahm er ein starkes Rauschen, ähnlich dem Wind. Ohne sich wehren zu können, wurde er von dem rauschenden «Strahl» emporgezogen. In drei Meter Höhe begann er, während er immer weiter nach oben «gesogen» wurde, das Bewusstsein zu verlieren.

Als er wieder erwachte, befand er sich in einer «vollkommen glatten und glänzenden» Kugel. Er hockte in der Nähe von drei Zentimeter grossen Löchern, durch die frische Luft einströmte. Dies hielt ihn bei Bewusstsein; so bald Diaz sich von diesen Luftlöchern entfernte, schwanden ihm die Sinne.



Alle Bilder: DALL-E

Unvermittelt erschienen sanft gleitend **roboterartige Wesen – mit moosgrünen Köpfen und Gesichtern, aber ohne Augen, Nase, Mund und Ohren.** Sie waren etwa 1,80 Meter gross, auffallend schlank und mit einem cremefarbenen weichen Gummi bedeckt. Ihre Arme endeten in Stümpfen, in denen sich Sauglöcher befanden.

Die Roboter legten ihre «Arme» auf die lange Haarmähne des Kellners und fingten an, ihm Strähnen «auszureissen»: die Sauglöcher zogen die Haa-

re, ohne dass Diaz Schmerz empfand, mit ihren Wurzeln aus. Der von Entsetzen geschüttelte Mann wehrte sich unaufhörlich, aber die Roboter, die sich sehr schwerfällig bewegten, liessen sich dennoch nicht abhalten von ihrem Tun. Sie rissen ihm auch Haare von Brust und Thorax aus.

Diaz ermüdete in seinem verzweifelten Kampf und verlor erneut das Bewusstsein. Als er wieder erwachte, fand er sich im Gras liegend. Seine Uhr war um 3.50 Uhr stehen geblieben, jetzt schien bereits die Sonne. Den Ort kannte er nicht, an dem er sich befand, doch glaubte er, in der Nähe einer Autobahn zu sein. Neben ihm lagen seine Tragetasche mit der Arbeitskleidung sowie die Zeitung, die er sich in Ingeniero White gekauft hatte. Brechreiz und Übelkeit befielen ihn, sie hielten den ganzen Tag an.

Plötzlich hielt in seiner Nähe ein Auto. Ein Mann stieg aus, der Diaz überfahren und verletzt währte. Als er jedoch die Geschichte des Kellners hörte und die kahlen Stellen auf dessen Kopf sah, fuhr er ihn in ein nahe gelegenes Krankenhaus: in Buenos Aires, 785 Kilometer von Ingeniero White entfernt; die Zeitung, die Diaz bei sich trug, gibt es in der argentinischen Hauptstadt nicht zu kaufen. Es war 8.30 Uhr, als Diaz in das Krankenhaus eingeliefert wurde – fast fünf Stunden nach seiner Entführung. 46 Ärzte untersuchten ihn vier Tage lang. Die Polizei nahm ein Protokoll auf. Das

Fazit: Diaz war weder physisch noch psychisch krank, an seinem rätselvollen Erlebnis war also nicht zu zweifeln.

Der offenkundige Auftrag dieser Wesen, die Erde zu erforschen, hat in vielen Fällen auch zu Tierraub geführt. Zwei merkwürdige, einander gleichende Erlebnisse hatte der südafrikanische Pilot Anton Fitzgerald. Sie ereigneten sich jeweils im Juni – das erste Mal im südafrikanischen Natal, das zweite Mal ein Jahr später im nordamerikanischen Texas.

Fitzgerald befand sich auf einer Farm in Natal und ging mit deren Leiter Jack Marias auf das Haus zu. Plötzlich vermeinte er, eine grosse Blase voller irisierend schillernder Sumpfgase von etwa 30 Meter Durchmesser zu sehen. Eigenartig nur, dass die Schafherde, ohne sich gegenüberzustehen, in zwei Drittelkreisen sich dieser Blase zugeordnet hatte – wie von einem Magneten angezogen. Die beiden Männer gingen auf das rosa glühende Ding zu, als es sich plötzlich lautlos und senkrecht in den Himmel erhob. Jack Marias rief: «Nun sieh dir bloss die Schafe an!» Es war unglaublich:



Die Tiere schienen auf Zehenspitzen zu stehen mit hoch erhobenen Köpfen, als würden sie nach oben gezogen. Marias und Fitzgerald fühlten sich plötzlich wie schwerelos. Allmählich nahmen die Schafe wieder ihre normale Stellung ein, nachdem das Objekt ausser Sicht war. Nur eines der älteren Tiere fehlte – es wurde nie mehr gesehen.

Als Fitzgerald zu seinem Flugzeug ging und startete, überlegte er noch, wie die Maschine wohl über dem Platz mit der Schwerelosigkeit reagieren wür-

de. Jack erzählte später, dass er noch nie so blitzschnell eine Maschine in den Wolken habe verschwinden sehen. Fitzgerald wiederum beobachtete seine Instrumente und entdeckte, dass der Zeiger, der die Steiggeschwindigkeit markiert, sich am äussersten Ende der Skala befand. Der Pilot selber fühlte sich viel leichter als sonst, erst in 3000 Meter Höhe wurde allmählich wieder alles normal.

Ein Jahr später befand sich Fitzgerald in Texas, um ein neues Flugzeug auszuprobieren. Während des Fluges kreuzte unvermittelt ein diskusförmiges Flugobjekt seine Route und verschwand dann in den Wolken. Als er auf diese Stelle zuflog, stellte sich erneut Schwerelosigkeit ein; das Flugzeug begann für Sekunden rasend zu steigen. Nach der Landung rief im Flughafen ein Farmer an, der meldete, bei ihm sei ein seltsames Objekt gelandet. Fitzgerald, der sofort mit einem Bekannten zu der Farm flog, ahnte, was geschehen sein musste. Und richtig: auch dort das seltsame Verhalten der Tiere, auch dort fehlte danach ein Stück der Herde – ein weisser Stier.

Sowohl in Natal als auch in Texas versetzten die Vorfälle die Menschen in äusserstes Erstaunen. Mit zwei Ausnahmen: Ein alter Zulu und ein alter Indianer verwiesen – Tausende von Kilometern voneinander getrennt – mit fast denselben Worten auf Legenden ihrer Völker, deren Wahrheit sich nun bestätigt habe – nämlich, dass «die rote Sonne, wenn sie senkrecht von der Erde aufsteigt, ein Stück Vieh mitnimmt».

Nicht gerade selten sind jene Fälle, in denen Autofahrer UFOs begegnen, fast ausnahmslos in einsamen Gegenden. Aus Lateinamerika, das ohnehin ein bevorzugtes Ziel unbekannter fliegender Objekte zu sein scheint, gelangt eine Fülle solcher Nachrichten. Aber auch Europäer wissen von seltsamen Erlebnissen zu berichten, wie etwa der 36 Jahre alte norwegische Autoverkäufer Askjell Bottolfsen, der am 12. Januar 1974 um 16.35 Uhr sich von Breivikeddett am Ullsfjord nach Tromsø auf den Weg machte. Er lenkte an diesem Tag einen Vorfürswagen und war – wegen des Fahrverbots angesichts der Ölkrise – im Besitz einer Sondergenehmigung.

Es war dunkel. Bottolfsen wählte sich allein auf der Strasse, als plötzlich über den Baumspitzen ein intensives Licht erschien. Bottolfsen fuhr gerade in einer Kurve und dachte noch an einen Bus oder Lastwagen, der entgegenkam, obwohl ihm das Licht dafür zu grell erschien. Als er die Kurve durchfahren hatte, sah er sich einem Lichtermeer gegenüber. Gleichzeitig erkannte er das Objekt, das mit unheimlicher Geschwindigkeit auf ihn zuraste: oval in der Form einer platten Ellipse, an den Aussenkanten rot glühend. Es nahm die ganze Strasse ein.

Bottolfsen glaubte sein Ende nahe, er war überzeugt, das Objekt werde sein Auto zermalmen. Automatisch bremsete er und schloss die Augen. Im gleichen Augenblick verspürte er eine eigenartige Wärme und hörte ein eintöniges Surren. Er war wie gelähmt. Als er die Augen wieder öffnete, stand sein Wagen quer zur Strasse. Alles war wieder dunkel. Der Motor lief nicht, obwohl der Zündschlüssel nach wie vor in Fahrtstellung steckte. Die Scheinwerfer brannten nicht, obwohl sie nach wie vor eingeschaltet waren. Der Strom war wie weggezaubert. Der Mann sass in einem «toten» Auto. Dann lief es ihm kalt über den Rücken: Seitlich von ihm stieg ein dunkelrotes Objekt auf – der gleiche «Apparat», der ihn beinahe in eine andere Welt versetzt hätte.

Bottolfsen verriegelte rasch die Autotüren von innen und prüfte seinen Sicherheitsgurt. Wenn «sie» ihn aus dem Wagen holen wollten, dann sollten «sie» es jedenfalls nicht einfach haben. Dann blickte er hoch: Das musste eine «fliegende Untertasse» sein! Sie hatte gestoppt und stand etwa 20 Meter über den Baumwipfeln, schief wie ein seitlich angehobener Suppenteller. Man hörte kein Geräusch.

Etwa vier Minuten beobachtete der Autoverkäufer, wie gelähmt in seinem Fahrzeug sitzend, das ihm unheimliche Raumschiff. Dann verschwand es genauso schnell, wie es aufgetaucht war. Mit einer phantastischen Geschwindigkeit raste es davon, seine Farbe dabei von rot auf weiss wechselnd. Im Nu war es nur noch ein kleiner Punkt am Himmel und dann nicht mehr zu sehen.

Bottolfsen versuchte zu starten. Auf einmal war alles wieder normal: die Instrumententafel leuchtete auf, der Motor lief, die Scheinwerfer brannten. Im Radio wurde die Zeit durchgegeben. Es war 17.00 Uhr, aber die Uhr im Auto – zuvor richtiggestellt – zeigte 16.55 Uhr an.

Als er an diesem Abend in Tromsø ankam, entsetzte sich seine Frau: «Du siehst ja aus, als ob du verrückt geworden wärst!» Ihm blieb für sie keine andere Erklärung als das Aussergewöhnliche, das ihm passiert war.

Am Rätsel der «fliegenden Untertassen» war Bottolfsen schon seit langem interessiert. Seit jenem 12. Januar 1974 aber ist er von ihrer Existenz überzeugt. «Es kann keine Rede sein von einem Naturphänomen. Es muss ein Raumschiff von einem anderen Planeten gewesen sein, von einer anderen, höher entwickelten Zivilisation», behauptet er jetzt.

Zudem hatte er fast zwei Jahre zuvor, am 5. Juni 1972, um Mitternacht Ähnliches beobachtet, zusammen mit sechs weiteren Personen. Damals entdeckten sie am Ullsfjord ein riesiges tellerförmiges Objekt von etwa 500 bis 1000 Meter Durchmesser, offenbar ein sogenanntes Mutterschiff, das den häufiger gesichteten kleineren «Scheiben» als Basis dient. Es stand etwa vier Minuten still in der Luft und war mit blossen Auge gut zu erkennen. Dann stieg es auf und verschwand in den Wolken.

Auch zu diesem Erlebnis betont Askjell Bottolfsen: «Das war keine Einbildung. Sieben Personen können sich nicht irren.»

«Zwei fliegen an beiden Seiten nur Zentimeter von den Flügelspitzen entfernt. Eins operiert über meiner Kabine, taucht plötzlich weg und versetzt mir von unten einen leichten Stoss. Ich beginne, ohne dass ich die Maschine bediene, an Höhe zu gewinnen. Ich fliege in fünf Kilometer Höhe und habe mein Flugzeug nicht mehr unter Kontrolle. Ich überquere den Ajusco-Berg. Ich halte Nordkurs und kann die Richtung nicht ändern. Ich glaube, dass die Objekte meine Maschine kontrollieren.

Meine Geschwindigkeit beträgt 192 km/h. Zwei der Objekte setzen sich mit Kurs auf den Popocatepetl ab.» Der 25jährige Carlos Antonio de los Santos Montiel, Pilot einer Piper PA 24 und auf dem Flug von Zihuantenejo nach Mexico City, sprach diese Worte über Bordfunk. Sie wurden am 3. Mai 1975 um 13.34 Uhr vom Kontrollturm des Benito Juarez International Airport in Mexico City empfangen und auf Magnetband aufgezeichnet. Carlos Antonio war von Panik ergriffen und ersuchte um Hilfe. Er konnte seine Maschine nicht mehr steuern und auch das Fahrgestell nicht mehr ausfahren. Der Flughafen von Mexico City rief darauf den Notstand aus.

Der Pilot flog bei strahlend blauem Himmel. Über dem Tequesquitengo-See 80 Kilometer südlich von Mexico City bemerkte er plötzlich, dass seine Piper in unbekannter Weise zu vibrieren begann. «Ich suchte sofort nach Funktionsstörungen. Plötzlich sah ich aus dem Fenster und erkannte – wie aus dem Nichts erscheinend – einen grauen Diskus. Sekunden später erschienen zwei weitere.



Sie sahen aus wie fliegende Scheiben, ihr Durchmesser lag zwischen drei und fünf Meter, ihre Höhe etwa eineinhalb Meter. Im Zentrum hatten sie eine Erhöhung mit einem kleinen Fenster und darüber so etwas wie eine Antenne. Sie flogen völlig geräuschlos und hielten meine Geschwindigkeit.»

Carlos weiter: «Sie verhielten sich wie eine Eskorte. Das dritte Objekt, das direkt auf meine Kabine zuhielt und von dem ich glaubte, es würde in die Windschutzscheibe hineinrasen, tauchte kurz vor der Kollision plötzlich nach un-

ten weg und versetzte meiner Maschine einen leichten Schlag. Einige Male fühlte ich, wie das Flugzeug zu ihnen hingezogen wurde. Dann gewann ich an Höhe, ohne die Bedienungshebel zu berühren. Es war, als würde ich von einer magnetischen Kraft angehoben.»

Ober dem Ajusco-Berg verschwanden die drei Objekte. Danach funktionierten die Instrumente wieder, nur das Fahrgestell liess sich nicht ausfahren. Der Benito Juarez Airport stellte darauf den normalen Flugbetrieb ein und gab Carlos über Funk Anweisungen, während die Piper über dem Flugplatz kreiste. Dem Piloten gelang es schliesslich, das Fahrgestell von Hand auszufahren und zu landen.

Carlos machte einen schwer erschütterten Eindruck, behielt aber soweit die Ruhe, dass er den Luftfahrtbeamten den Vorfall bis in alle Einzelheiten schildern konnte. Das Flugzeug wurde beschlagnahmt, um genau untersucht zu werden.

Carlos fand sich zwei Tage später im Hauptquartier des Amtes für zivile Luftfahrt ein. Man befragte ihn eingehend, wiederholte die Punkte mehrfach und erfuhr dennoch immer nur die gleiche Story. Die Nachrichtenmedien bemächtigten sich ihrer, die Neuigkeit verbreitete sich wie ein Lauffeuer. Der sowjetische Kosmonaut Sarifanov, der gerade in Mexico City weilte, bemerkte spöttisch: «Ich glaube, wenn der Pilot irgendein UFO gesehen hat, so kam dies wahrscheinlich durch eine Flasche Tequila-Schnaps.» Dr. Gonzales, Chef der medizinischen Luftfahrt-Behörde, meinte, Carlos litte unter Hypoxie, die durch Sauerstoffmangel in den Lungen hervorgerufen wird. Der Pilot wurde darauf eingehend untersucht, aber das Ergebnis war, dass er körperlich und geistig vorzüglich reagierte. Die Skeptiker wurden zudem mit Tatsachen konfrontiert, die sich nicht leugnen liessen. Im unteren Rumpf der Piper fand sich eine Einbeulung, für die es keine Erklärung gab – ausser jener Version, die der Pilot über Funk gemeldet hatte. Am 19. Mai schliesslich bezeugten Julio Interian und Emilio Estanol, zwei Fluglotsen des Benito Juarez Airport, dass erstens sich zu jener Zeit kein anderes Flugzeug im Luftraum befunden habe und zweitens sie

auf den Monitoren ein unidentifiziertes Objekt gesehen hätten, das längsseits der Piper flog. Interian: «Über dem Ajusco-Berg bemerkte ich ein anderes Echo, das sich schneller vom Flugzeug wegbewegte. hatte eine Geschwindigkeit von 900 km/h und wendete in einem Radius von drei oder vier Meilen. Für ein Flugzeug wäre dies bei einer Geschwindigkeit von 900 km/h unmöglich, die Fliehkräfte würden es zerreißen.»

Der Spötter Sarifanov hätte sich nur in seiner eigenen Heim umzusehen brauchen, um dem Erlebnis des mexikanischen Pilot mit etwas mehr Nachdenklichkeit zu begegnen. Fünf Jahre zuvor, im Februar 1970, fing Kasi-Ku von der japanischen Ham-Radio Empfangsstation auf den Kanälen, die der Militärluftfahrt vorbehalten sind, die Stimme eines sowjetischen Piloten auf: «Hab Sichtkontakt mit fliegender Scheibe. Es handelt sich um ein grosses, rundes Fahrzeug mit länglichen Luken. Es glüht bläulich und nähert sich.» Dann: «Raketen befehls-gemäss abgefeuert. Nichts. Raketen explodieren 600 Meter vom Objekt entfernt. Es hat im rechten Winkel gewendet. Auf Kollisionskurs. Keine Zeit zu ...» Das waren die letzten Worte des MIG-Piloten nördlich von Wladiwostok.



Bereits 1964 sahen Passagiere einer Linienmaschine von Leningrad nach Moskau, wie eine grosse, helle, metallisch aussehende Scheibe unter ihr Flugzeug glitt. An Bord der Linienmaschine war Dr. Zaitsew, der sich schon längere Zeit mit UFO-Berichten beschäftigte. Er erklärte, dass die Scheibe seitlich unter dem Flugzeug blieb und in der Mitte eine bauchig gewölbte Kabine besass.

Am 24. April 1970 verschwand ein sowjetischer Überschallbomber, der sich auf dem Flug von Moskau nach Wladiwostok befand, spurlos über Sibirien. Der Pilot hatte noch mit der Bodenstation gesprochen, als der Funkverkehr unvermittelt abbrach. 200 Flugzeuge stiegen auf, um die vermisste Maschine zu suchen. Vergeblich, aber die Suchmannschaften meldeten: «Wir sind hier oben nicht allein. Über uns befinden sich Luftschiffe. Sie sind gross, die grössten Dinger, die wir je gesehen haben. Aber sie sind zu hoch. Wir können nicht nahe genug herankommen.» In Krasnojarsk wurden am gleichen Tag Streitkräfte alarmiert, als eine Flotte dieser «Luftschiffe» lautlos über der Stadt dahinzog. Flugabwehrgeschütze wurden angeblich entlang der mongolischen Grenze abgefeuert, als Hunderte von leuchtenden Scheiben auftauchten. Interessant, dass sich in jenen Tagen Chinesen und Russen gegenseitig beschuldigten, «Geheimwaffen» zu entsenden. Angeblich haben sowjetische Geheimdienstoffiziere die Fluglinien der unbekannt Objekte auf Karten eingezeichnet und dabei festgestellt, dass alle Linien auf einen Punkt 1600 Kilometer nordöstlich von Ulan Bator zusammenliefen. Es gab auch Berichte über «Grenzzwischenfälle» und Luftangriffe mit Hunderten von chinesischen und mongolischen Toten. Eine Gruppe höherer Schüler aus der DDR befand sich zu jener Zeit auf einer Reise durch die Mongolei. Ihr Sprecher Manfred Goel berichtete, dass die Sowjetunion «eine geheime Basis fliegender Untertassen vernichtet habe. Sie bestand aus kilometerlangen unterirdischen Tunneln und Dutzenden von pyramidenähnlichen Bauten im Norden der Mongolei.»

Ein britischer Korrespondent sichtete eines der riesigen «Luftschiffe» vor Moskau. Sein detaillierter Artikel, den er seiner Zeitung übermitteln wollte, wurde von der sowjetischen Zensur gestrichen. Über frühere Sichtungen in der Sowjetunion hat jedoch der Moskauer Professor Zigel mehrere Berichte geschrieben. Danach wurden allein 1967 in Südrussland 200 Meldungen verzeichnet. Aussergewöhnlich zahlreich seien die Objekte ausserdem in der asiatischen Sowjetunion aufgetreten.

Erhält man aus kommunistisch regierten Ländern aus naheliegenden Gründen kaum verlässliche Unterlagen, so überstürzen sich im Gegensatz dazu die Meldungen aus lateinamerikanischen Ländern. Manche Forscher vermuten UFO-Basen in den Anden und vor der Küste Perus. Aber auch aus Argentinien liegen Presseberichte vor, in denen Erscheinungen gemeldet werden, die über das menschliche Verständnis hinausgehen.

Einen Ausserirdischen und zwei roboterähnliche Wesen beobachteten drei Männer in der Renault-Automobilfabrik Santa Isabel bei Cordoba. Der Wächter Teodoro Merlo begab sich am 21. September 1972 um 5.40 Uhr morgens in die Umkleideräume des Werks; die Lichter schaltete er zuvor ein. Als er die Räume betrat, stellte er fest, dass eine der Lampen nicht brannte, zugleich entdeckte er, dass auf einem der Waschbecken eine Person sass. Dies beunruhigte ihn, da er die Räume vier Stunden zuvor abgeschlossen hatte. Als er vorsichtig weiterging, verlöschte ein zweites Licht mit leichtem Knacks, gleichzeitig flammte jedoch das erste Licht wieder auf. Die Person war verschwunden. Merlo rannte zu den Waschbecken, fand aber nichts vor, dann zu den Türen und Fenstern, die jedoch alle verschlossen waren. Andere Ausgänge gab es nicht. Merlo schätzte die Person, die er aus etwa drei Meter Entfernung gesehen hatte, auf eine Grösse von 2,40 Meter. Der Körper war kräftig, die Haut weiss wie Gips. Die dunkelblaue Kleidung schien aus einem Stück zu bestehen. Der grosse Schädel trug keine Haare. Merlo stellte fest, dass die Temperatur an der Stelle, wo er die Person entdeckt hat wesentlich höher war als in der Umgebung. Die Augen des Wächters tränten und blieben drei Tage entzündet, auf seinem Nasenrücken erschien ein schmerzender rötlicher Fleck. Noch eine Woche klagte er über Kopfweg und häufige Lendenschmerzen.

Nur sechs Tage danach, am 27. September, war der 19 Jahre alte Enrique Moreno in der Fernschreibabteilung bis 23.30 Uhr beschäftigt. Um 22.30 Uhr brachte er Unterlagen ins Ingenieurbüro und legte sie dort auf den Tisch, ohne das Licht einzuschalten. Unvermittelt flammten jedoch die Neonlampen auf und

verlöschten wieder ohne das geringste Flackern. Das ereignete sich dreimal, danach hörte Moreno ein Summen wie von einer Turbine, obwohl es in diesem Raum überhaupt keine Maschinen gab. Dem jungen Mann wurde es unheimlich, er stieg auf sein Motorrad und fuhr zum Lager, das etwa 200 Meter entfernt lag. Von dort dann wieder auf dem Rückweg, erblickte er plötzlich eine Art Regenbogen. Als er weiterfuhr, erkannte er eine grünlich-blaue Figur, die sich schwerfällig bewegte. Moreno dachte an einen Arbeiter, obgleich ihm die ungewöhnlich grosse Figur auffiel. Als er noch 30 Meter entfernt war, wendete die Erscheinung den Rumpf nach ihm; Kopf und Arme drehten sich mit, als wären sie aus einem Stück. Im gleichen Augenblick knallte der Auspuff des Motorrades, das Fahrzeug begann zu schlenkern, der Motor verminderte seinen Lauf. Vor Fahrgestellen, hinter denen die Gestalt stand, blieb das Motorrad stehen «wie festgenagelt», obgleich der Motor weiterlief. Moreno meinte, nicht länger als 30 Sekunden dem Wesen gegenübergestanden zu haben, dessen Grösse er mit mehr als zwei Meter angab. Es machte mit seinem eckigen Gesicht, seinen wie zwei Glühbirnen glänzenden Augen – ohne Lider, Wimpern und Brauen –, der einer perfekten Pyramide gleichenden Nase und dem schnurgeraden dünnen Mund eher den Eindruck eines Roboters. Auch Moreno verspürte lästige Nachwirkungen: unerträgliches Ohrensausen beim Näherkommen, Kribbeln am ganzen Körper, krampfartige Lähmung der Arme, erhitzte Zone rund um die Erscheinung, Geruch nach verbranntem Öl, 24 Stunden lang Übelkeit und Trockenheit im Mund, Genickschmerzen und tränende Augen.

Nur einen Tag später widerfuhr einem Mann namens Rodriguez ein ähnlicher Vorfall, ebenfalls wieder in den Renault-Werken. Diesmal hatte der «Roboter» eine Kugel in der Hand, seine Füsse hatten eine rechteckige Form.

Schon ein Jahr zuvor hatte sich in einer Bar von Tres Arroyos, zwischen Mar del Plata und Bahia Blanca gelegen, eine merkwürdige Szene abgespielt. Am 12. November 1971 um 16.30 Uhr befanden sich in der Bar an der Ecke Alsina und Pringles eine Angestellte und meh-



Er war plötzlich da: ein Mann von hoher Gestalt, mit Schlitzaugen und braungebranntem Gesicht und langem Haar. Er trug ein glänzendes Hemd mit Schnurverschluss. Besonders fiel jedoch an ihm sein Blick auf; auf mich hatte er eine starke, nahezu lähmende Wirkung.

rere ihrer Bekannten. Die Angestellte: «Plötzlich erschien ein Mann, ohne dass ich ihn eintreten sah. Einige Sekunden vorher war ich noch vor die Tür gegangen, hatte aber weit und breit niemanden gesehen. Als ich zurückging, war er plötzlich da: ein Mann von hoher Gestalt, mit Schlitzaugen und braungebranntem Gesicht und langem Haar. Er trug ein glänzendes Hemd mit Schnurverschluss und helle Hosen. Besonders fiel jedoch an ihm sein Blick auf; auf mich hatte er eine starke, nahezu lähmende Wirkung. Der Fremde grüsste und fragte nach dem Bad. Während ich ihn hinführte, folgte er mir, stets diesen eigenartigen Blick auf mich gerichtet. Er schloss hinter sich die Tür, und meine Freunde und ich warteten gespannt auf seine Wiederkehr. Doch vergingen zwei Stunden, und als wir danach die Tür zum Bad öffneten, um nachzusehen, ob ihm etwas zugestossen sei, war er verschwunden, als habe er sich in in Nichts aufgelöst.» Als die Polizei sie vernahm, fügte die Angestellte hinzu: «Erst acht

Stunden nach dem Vorfall konnte ich meinem eigenen Willen entsprechend mich wieder bewegen. Zuvor war ich immer noch unter dem Einfluss des Blickes dieses Fremden gewesen.»

Vierzehn Tage später berichtete der Rentner Vicente Rey, ebenfalls aus Tres Arroyos, dass in seinem Wohnzimmer der Fernsehapparat auszusetzen begann. «Ich stand auf, um den Fehler zu beheben, hatte jedoch keinen Erfolg. Als ich mich wieder setzen wollte, stellte ich überrascht fest, dass mir im anderen Sessel plötzlich jemand gegenüber sass. Meine Verblüffung erkennend, stand er auf und reichte mir freundlich seine Hand, ohne jedoch etwas zu sagen. Der eigenartige Fremde hatte einen blaugrünen Taucheranzug an, ein Helm bedeckte seinen Kopf. Er hatte Schlitzaugen, und an seinem Gürtel hing ein kleiner Apparat. Der Fremde drückte schliesslich auf mehrere Knöpfe dieses Geräts, und in diesem Augenblick hatte ich nur den einen Ge-

danken, die Tür aufzustossen und meine Nachbarn zu holen. Als ich mich dabei noch einmal umsah, war von dem Besucher nichts mehr zu sehen, er schien wie vom Erdboden verschluckt zu sein.»

Drei Ausserirdischen begegnete am 29. Oktober 1973 der 43 Jahre alte landwirtschaftliche Aufseher Carlos Argue Balvidares aus General Pinto, einer ländlichen Ortschaft in der Provinz Buenos Aires. Balvidares arbeitete auf dem Aussenposten einer Estancia und hatte seinen zwölfjährigen Sohn Manuel dabei. Der Aussenposten lag in einer tristen Landschaft, nur vom Schienenstrang der Eisenbahn und einer Lagune unterbrochen. Als der Mann Feuer entzündete, um seinen Mate-Tee zu trinken, zeigte sein Sohn auf drei Gestalten, die sich etwa 100 Meter von ihnen entfernt am Rand der Lagune befanden. Balvidares hatte sofort den Eindruck, es müsse sich um fremde Wesen handeln. «Das ist keine gute Sache», sagte er zu seinem Jungen, der verschreckt war und zu den drei Gestalten nicht hinzusehen wagte. Der Mann beobachtete, wie die Wesen anschliessend dicht über dem Wasser schwebten, ohne es zu berühren oder zu bewegen. Da ihm die Fremden den Rücken zuekehrten, näherte sich Balvidares ihnen und glaubte danach, zwei Männer und eine Frau unterscheiden zu können. Mit dem Mate in der Hand rief er die drei an und lud sie zum Trinken ein.

Die Wesen drehten sich um, verschwanden im selben Augenblick und tauchten 300 Meter entfernt auf der anderen Seite der Lagune wieder auf. Balvidares war von dem plötzlichen



«Platzwechsel» verblüfft; er sah auf seine Uhr, es war 17.20 Uhr. Die Frau war etwa 1,60 Meter gross und mit einem schwarzen, eng anliegenden Overall bekleidet. An den Füssen trug sie weisse Stiefel, die sich am Rand nach den Seiten wie Fächer öffneten. Die Männer waren etwas kleiner, es schien, als seien sie ohne Bekleidung und «wie mit Gummi überzogen, der aussah wie unsere Haut nach einem Sonnenbrand. Ihr Haar war blond und fest anliegend.» Bei allen drei Wesen fiel Balvidares die weisse Gesichtsfarbe auf, die breite Stirn und die kleine Nase. Sie bewegten sich mit eng anliegenden Beinen und Armen fort, obwohl sie ihre Gliedmassen sonst normal bewegen konnten. Hinter den Gestalten erkannte Balvidares einen rechteckigen «Apparat» von sechs Meter Länge und knapp drei Meter Höhe. Aus dem Zentrum des «Apparats» schoss plötzlich ein Lichtstrahl, der den Mann blendete und ihn «erwärmte». Weiter geschah jedoch nichts. Balvidares schwang sich nun auf sein Pferd und ritt quer durch die Lagune auf die Fremden zu. Sofort eilten die Wesen zu ihrem «Apparat».

Als der Mann die Hälfte der Strecke zurückgelegt hatte, weigerte sich sein Pferd, weiter zu traben. Der Mann kehrte schliesslich zu seinem Sohn zurück und setzte von dort aus die Beobachtung der Fremden fort. Dabei fiel ihm auf, dass die Frau offenbar die Männer kommandierte. Sie ging immer voran, und sobald sie ihren Arm ein wenig vom Körper abhob, hielt einer der Männer zu ihr eine Distanz von etwa 30 Meter. Danach hielten sie an und verständigten sich durch ein «Gekreisch», das an ein ungenau eingestelltes Radio erinnerte. Anschliessend bückten sich alle drei, als wollten sie den Boden markieren. Sie nahmen auch noch andere Haltungen ein, die sich Balvidares jedoch nicht erklären konnte. So hockten sie sich zum Beispiel hinter einen Wassertank aus Zement. Während sie auf dem Wasser glitten, bewegten sie sich auf festem Boden mit kleinen Sprüngen fort.

Um 18.30 Uhr versuchte Balvidares, sich den Fremden ein zweites Mal zu nähern. Er wollte um die Lagune herumreiten, aber im gleichen Augen-

blick, als er auf sein Pferd stieg, gingen die drei zu ihrem «Apparat». Als sie ihn erreichten, wechselten die Männer ihre Farbe in grün und orangerot; nur die Bekleidung der Frau blieb weiter schwarz. Danach konnte Balvidares nichts mehr erkennen, denn der «Apparat» begann blendend zu leuchten. Ein Schwein, das in der Nähe des Mannes eingepfercht war, übersprang auf unnatürlich anmutende Weise die Umzäunung und rannte wie verrückt davon. Balvidares bemerkte gleichzeitig starken Schwefelgestank und verlor danach das Bewusstsein. Als er um 18.55 Uhr wieder zu sich kam, war von den Wesen und ihrem «Apparat» nichts mehr zu sehen.

Balvidares schwieg über sein Erlebnis, aber der Sohn konnte es nicht für sich behalten. Zwei Lehrer und ein pensionierter Bankbeamter machten sich am nächsten Tag zur Lagune auf und entdeckten in einem Umkreis von 20 Metern deutliche Fussspuren, die weder von Tieren noch von Menschen stammen konnten. Sie waren spitzwinklig, und statt der Zehen war der Abdruck einer Art Klauen zu beobachten, die mit scharfen Krallen versehen sein mussten. An der Stelle, wo Balvidares den «Apparat» gesichtet hatte, fand man vier dreieckige Druckstellen, in einem Viereck verteilt und in einem Abstand von vier Metern zueinander.

Ein mysteriöses Ereignis also, für das es aus «normaler» Sicht keine Erklärung gibt, das aber geradezu dramatische Akzente erhält durch das Erlebnis des Dionisio Llanca. Diesem Mann, einem Lastwagenfahrer, waren nur einen Tag vorher bei Bahia Blanca ebenfalls Fremde begegnet – zwei Männer und eine Frau. Nur sah Llanca eine blonde Frau; das weibliche Wesen, das Balvidares beobachtete, trug schwarze Haare. Als Balvidares die Zeichnungen sah, die nach den Aussagen des Lastwagenfahrers angefertigt worden waren, bestätigte er die grosse Ähnlichkeit dieser Fremden mit jenen, die an der Lagune aufgetaucht waren. Von Dionisio Llanca wird in einem späteren Beitrag noch die Rede sein.

Nächste Folge: Polizeifoto von einem Ufonauten ◆

Gesundheit



Was verwandelt Schmerz in Leid?

Julia Bird Unternehmenskommunikation Universitätsklinikum Heidelberg

Nicht jeder, der Schmerzen hat, leidet. Und nicht jeder Schmerz verursacht das gleiche Ausmass an Leid. Wie stark der Einzelne tatsächlich leidet, lässt sich bisher nicht einheitlich definieren. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Medizinischen Fakultät Heidelberg der Universität Heidelberg und am Universitätsklinikum Heidelberg haben nun in einer Studie Literatur aus der Schmerzforschung ausgewertet. Dabei haben sie eine neue Systematik entwickelt, die eine genauere Beschreibung des individuellen schmerzbedingten Leidens ermöglicht.

Im klinischen Alltag wird in erster Linie die Intensität des Schmerzes vom Arzt oder der Ärztin erfragt. Häufig kommen dabei Piktogramme zum Einsatz, die allerdings nicht erfassen, wie stark der Patient wirklich unter den Schmerzen leidet. Ein starker Kopfschmerz etwa wird eher ertragen, wenn er auf das Glas zu viel am Vorabend zurückzuführen ist, als wenn ein Hirntumor die Ursache ist. Die Therapie der Schmerzen ist daher in vielen Fällen ungenau und hat die Lebensqualität nur eingeschränkt im Blick.

«Die Schmerzintensität kann nicht eins zu eins in Leidensintensität übersetzt werden», sagt Prof. Jonas Tesarz, Geschäftsführender Oberarzt an der Klinik für Allgemeine Innere Medizin und Psychosomatik am UKHD. «Es hängt davon ab, wie sehr sich der Schmerzpatient oder die -patientin bedroht fühlt in seiner bzw. ihrer Identität. Fühlt er sich schuldig, wertet sie den Schmerz als Strafe, hat er oder sie Angst? All das beeinflusst, wie stark man unter den Schmerzen leidet, und dieses Wissen müssen wir in die Behandlung mit einbeziehen.»

Die Wissenschaftler um Professor Tesarz haben daraufhin 379 bereits vorhandene Studien und Publikationen, die schmerzbezogenes Leiden beschreiben,

aus den Bereichen der Medizin, Psychologie, Philosophie und Soziologie systematisch durchsucht und ausgewertet. Die Analyse erfolgte sowohl manuell als auch mit Hilfe maschinellen Lernens.

Die Forschenden haben hierbei Schwachstellen früherer Definitionen zu schmerzbezogenem Leid identifiziert: So wurden etwa manche Bevölkerungsgruppen nicht berücksichtigt, die sich nicht durch Sprache verständlich machen können, etwa Säuglinge oder demente Personen. Zudem werden relevante Dimensionen wie beispielsweise kulturelle, spirituelle oder auch kognitive Dimensionen nur unzureichend berücksichtigt. «In manchen Gesellschaften gilt Schmerz als Schande, in anderen als Sühne. Oder stellen Sie sich vor, Sie erleiden Schmerzen aufgrund einer schweren Kriegsverletzung: Je nachdem, auf welcher Seite sie gekämpft haben, werden Sie sich entweder als Held oder als Verlierer fühlen. Auch das beeinflusst unser schmerzbedingtes Leiden.»

Tesarz hat gemeinsam mit seinen Mitarbeitern nun eine neue Systematik beschrieben, die eine neue, umfangreiche Definition für schmerzbedingtes Leiden liefert. Sie berücksichtigt soziale, körperliche, persönliche, spirituelle,

existentielle, kulturelle, kognitive und affektive Faktoren. Ziel ist es, zukünftig Patientinnen und Patienten besser zu unterstützen, ihr individuelles Leiden beschreiben zu können, damit Ärztinnen und Ärzten zielgerichteter therapeutisch darauf reagieren können.

«Vor 50 Jahren galt Schmerz als ein vorwiegend mechanischer Prozess, bei dem ein Gewebsschaden zu einem Schmerzerleben führt. Vor etwa zehn Jahren veränderte sich diese Sicht, und Schmerz wird nun als ein primär nervöser Prozess wahrgenommen, bei dem unser Gehirn die Reize aus unserem Körper interpretiert», berichtet Professor Dr. Jonas Tesarz. «Unsere neue Definition geht über den reinen Schmerz hinaus und beschreibt Leiden als eine zutiefst negative, komplexe und dynamische Erfahrung, die als Reaktion auf eine wahrgenommene Bedrohung der Integrität des Individuums als Selbst und seiner Identität als Person entsteht. Leiden hängt eng mit dem Schmerz selbst zusammen, besitzt aber noch viel mehr Facetten als nur das reine Schmerzerlebnis. Wir liefern erstmals einen Fahrplan für die Entwicklung von genaueren Verfahren, um das Leiden eines einzelnen Patienten besser zu erfassen.» ◆

Wenn die Nase ins Knie geht

Mit körpereigenem Knorpel aus der Nase Gelenkverschleiss im Knie behandeln

Die Würzburger Universitätsmedizin erhält im Rahmen zweier internationaler Studien insgesamt 2,3 Millionen Euro, um die Herstellung von körpereigenem Knorpelgewebe aus der Nase als Implantat zur Regeneration von moderaten und fortgeschrittenen Knorpeldefekten im Knie zu etablieren und das Verfahren für die Zulassung vorzubereiten. Damit seien sie in der Champions League angekommen, so Oliver Pullig, Leiter der GMP-konformen ATMP-Entwicklung am Lehrstuhl für Tissue Engineering und Regenerative Medizin (TERM) des Universitätsklinikums Würzburg (UKW).

Mit dem Disney-Film ENCANTO hat das gleichnamige EU-Projekt, das im Februar in Rom seinen Auftakt feierte, nichts zu tun. Auch wenn das Studienthema für Laien nach Zauber (spanisch encanto) klingen mag. «Wir entnehmen unseren Patienten ein kleines Stück Knorpel aus der Nasenscheidewand, züchten es auf einer strukturgebenden Kollagenmatrix und implantieren es vier Wochen später in das geschädigte Knie, damit sich der Knorpel regeneriert», erklärt Privatdozent Dr. Oliver Pullig.

Mögliche Alternative zum künstlichen Gelenkersatz

Dass diese Methode der Knorpelregeneration funktioniert und sowohl wirksam als auch sicher ist, hat der Biologe bereits in der BIO-CHIP-Studie mit einem internationalen Team unter der Leitung des Universitätsspitals Basel an mehr als 100 Personen erfolgreich gezeigt. Während in dieser Studie fokale Knorpelläsionen, also nur lokal begrenzte und klar definierte Verletzungen, zum Beispiel nach einem Unfall, mit dem gezüchteten Knorpelgewebe aus der Nase behandelt wurden, sollen in die ENCANTO-Studie erstmals Patientinnen und Patienten mit weiter fortgeschrittenen Knorpeldefekten aufgenommen werden. Geprüft wird, ob das Verfahren eine Alternative zur Prothese und damit eine neue Therapie bei der Patellofemorale Arthrose (PFOA) darstellt, also bei Knorpelschäden an der Rückseite der Kniescheibe (lateinisch patella) und am gegenüberliegenden Oberschenkelknochen (lateinisch femur). Daher auch das Akronym EN-

CANTO: Engineered Cartilage from Nose for the Treatment of Osteoarthritis – künstlich hergestellter Knorpel aus der Nase zur Behandlung von degenerativem Gelenkverschleiss.

UKW erhält insgesamt 2,3 Millionen Euro

Für die Durchführung des ENCANTO-Projekts im Rahmen des EU-Förderprogramms HORIZON-HLTH-2023-TOOL-05 (Tools and technologies for a healthy society) stehen insgesamt 11,3 Millionen Euro zur Verfügung. Davon erhält die Universitätsmedizin Würzburg 1,88 Millionen Euro. Die von Oliver Pullig geleitete Arbeitsgruppe «GMP-konforme ATMP-Entwicklung» ist gemeinsam mit einem Team aus Basel für die Herstellung der Implantate verantwortlich. Die Knorpelmatrix wird in zwölf klinischen Zentren in Europa eingesetzt, unter anderem in der Orthopädischen Universitätsklinik in Würzburg. Im Rahmen eines weiteren Projekts zur Behandlung der PFOA, das vom Schweizerischen Nationalfonds mit insgesamt 2,6 Millionen Schweizer Franken gefördert wird, erhält das UKW 415.000 Euro für die Herstellung nach GMP-Richtlinien, GMP steht für Good Manufacturing Practice, auf Deutsch gute Herstellungspraxis.

«Mit diesen hohen Fördersummen, die uns endlich ermöglichen das Produkt startklar für die Zulassung zu machen, sind wir in der Champions League angekommen», freut sich Oliver Pullig, der mit Spannung den Rekrutierungsstart Ende des Jahres für die von den Schweizern geförderte Studie

und Anfang 2025 für ENCANTO erwartet. In Würzburg ist die Herstellung von insgesamt 56 Implantaten geplant sowie die Rekrutierung von 25 Patientinnen und Patienten.

GMP-konforme Entwicklung von ATMP

Die Implantation des Knorpelgewebes ist relativ einfach, der Aufwand die Knorpel ausserhalb des Körpers zu züchten jedoch immens. Da das Implantat aus lebenden Zellen besteht gehört es zu den Arzneimitteln für neuartige Therapien, kurz ATMP für Advanced Therapy Medicinal Products. Das heisst: Es unterliegt besonderen Regularien. «Wir haben uns bereits im BIO-CHIP-Projekt um die komplexen Aufgaben und Formalitäten rund um die Herstellung und Logistik gekümmert», berichtet Oliver Pullig. Nun liege die Herausforderung darin, die hohen Auflagen für die Herstellung und die Qualität des Produkts konstant zu halten. «Es sind menschliche Zellen. Die machen nicht immer das, was wir wollen oder erwarten», schildert Dr. Sarah Nietzer. Die Biologin war am TERM zehn Jahre lang in der Forschung und Entwicklung tätig. Jetzt hat sie den Schritt in die Herstellung und Regulatorik gemacht. «Wir benötigen mehr Daten, um zu verstehen, warum zum Beispiel die Zellen von einer Person nicht so gut wachsen wie bei einer anderen. Ausserdem arbeiten wir an einem Verfahren, wie wir die Qualität der Zellen und ihre Viabilität über den gesamten Herstellungsprozess, also in real time, überwachen und nicht erst am Ende prüfen können. Es wäre grossartig, wenn

wir diese neue Methode auch auf andere Modelle übertragen könnten, mit denen wir am Lehrstuhl verschiedene Krankheiten nachstellen.»

N-TEC – Nasal Chondrocyte-based Tissue-Engineered Cartilage

Doch wie wird solch ein Gewebeimplantat überhaupt hergestellt? Zunächst wird den Studienteilnehmenden ein winziges Stückchen Knorpelgewebe aus der Nasenscheidewand entnommen. Die Knorpelzellen aus der Nase sind denen des Knies sehr ähnlich. Sie sind mechanisch belastbar und lassen sich gut im Labor vermehren. Nach der Entnahme wird das Knorpelgewebe unter strengsten aseptischen Bedingungen im Reinraum aufbereitet. Die Zellen werden isoliert und kultiviert und schliesslich auf eine 4 x 5 cm grosse Trägerstruktur gege-

ben. Dort wandern die Zellen in die als Medizinprodukt zugelassene Kollagenmembran ein und bauen ihre eigene Knorpelmatrix. Nach vier Wochen ist das Implantat namens N-TEC für nasal chondrocyte-based tissue-engineered cartilage einsatzbereit.

Echte Chance für Volkskrankheit Arthrose

«In der BIO-CHIP-Studie hatten wir auch ein weniger zeitaufwändiges Verfahren untersucht, bei dem die Zellen nur zwei Tage auf der Matrix waren. Die Qualität war gut, doch die länger gereifte Matrix war stabiler und wurde auch vom Operateur bevorzugt, der das neue Gewebe aus körpereigenen Zellen auf die defekte Stelle im Knorpel legt und mit dem unversehrten Knorpelgewebe vernäht», berichtet Oliver Pullig. Neu sei, dass

für die Kultivierung der Zellen kein körpereigenes Blut mehr benötigt wird und statt einer Matrix zwei hergestellt werden können. Somit liessen sich auch grosse Flächen an Knorpeldefekten therapieren.

Sollten sich die Implantate als echte Alternative zur Prothese erweisen, würden sie Pullig zufolge die Behandlung von Knorpeldegenerationen geradezu revolutionieren. Bislang beschränken sich die therapeutischen Ansätze auf Schmerzbehandlung oder künstlichen Gelenkersatz. Dabei sind weltweit mehr als 500 Millionen Mensch von der schmerzhaften und mit Behinderungen einhergehenden Arthrose im Kniegelenk betroffen. Und die Volkskrankheit Arthrose nimmt aufgrund des vermehrten Übergewichts und der steigenden Lebenserwartung stetig zu. ◆

Guter Lebensstil bester Schutz vor Demenz

Untersuchung von Gehirnen Verstorbener liefert laut RUSH University eindeutige Ergebnisse

pte/ot. Wer kognitiv fit bleiben möchte, sollte gesund leben. Das zeigt eine Studie der RUSH University. Sie beruht auf der Untersuchung von Menschen bis 90 Jahre nach ihrem Tod. Die meisten Demenzfälle hängen mit ungesundem Leben zusammen. In nur 12% der Fälle waren Amyloid-Plaques verantwortlich. Diese Verklumpungen galten lange als Alzheimer-Ursache.

Herzgesundheit ist wichtig

Experten sagen, dass das Herz und das Gehirn eng verbunden sind. Mini-Schlaganfälle können oft zu Nicht-Alzheimer-Demenz führen. Eine neue Studie zeigt, dass ein gesunder Lebensstil helfen kann, eine kognitive Reserve zu bewahren. Diese Reserve kann das Risiko einer Demenz im Alter verringern.

Die Studie untersuchte Gehirnauto

sien von Menschen, die durchschnittlich 90,9 Jahre alt waren. Ihre Lebensgewohnheiten hatten einen stärkeren Einfluss auf das Demenzrisiko als Amyloid-Plaques oder ungewöhnlicher Blutfluss im Gehirn. Früher dachte man, dass Beta-Amyloid-Plaques und Tau Fibrillen im Gehirn nach dem Tod auf Demenz hindeu-

ten. Das galt besonders für Alzheimer. Jetzt weiss man, dass diese Zeichen auch bei Menschen ohne Demenz vorkommen können.

Das «Memory and Aging Project»

Die Teilnehmer dieser Studie waren Teil des «Memory and Aging Project» einer Universität. Sie wurden gefragt, ob sie rauchten, mindestens 150 Minuten pro Woche Sport trieben und wenig Alkohol tranken. Die gesündesten 40 % wurden als «risikoarm» oder «gesund» bewertet. Ihre Diäten entsprachen einem mediterranen MIND-Wert von 7,5 oder höher. Für ko-



Glücklicher Senior: Gesunder Lebensstil bester Schutz vor Demenz © pixabay.com, Rudy Anderson

gnitive Gesundheit im Alter war ein Wert über 3,2 wichtig.

US-Wissenschaftler schätzen, dass nur zwölf 12 % durch Amyloid-Plaques beeinflusst sind. ◆

Fasten liegt bei jungen Menschen im Trend

Fasten liegt bei jungen Menschen in Deutschland im Trend. 76 % der unter 30-Jährigen finden einen Verzicht auf Genussmittel und Konsum sinnvoll. Das ist das Ergebnis einer repräsentativen Forsa-Umfrage im Auftrag der Krankenkasse DAK-Gesundheit. Insgesamt sehen 67 % aller Befragten Fasten aus gesundheitlicher Sicht als sinnvolle Tätigkeit. Die Top 3 der Verzichtsliste 2024 sind Alkohol, Süßigkeiten und Fleisch.

Fasten bleibt in Deutschland beliebt. Jede zweite und jeder zweite Deutsche hat schon öfter über mehrere Wochen auf ein bestimmtes Genussmittel oder Konsumgut verzichtet. Das zeigt die regelmässige Forsa-Umfrage zum Thema Fasten der DAK-Gesundheit für 2024. Auf der anderen Seite kommt Fasten für jede und jeden Fünften gar nicht infrage (21 %). Je älter die Befragten werden, desto weniger können sie sich vorstellen zu fasten. Insgesamt empfinden 67 % der Befragten Fasten als sehr sinnvoll oder sinnvoll. Die grösste Zustimmung zum Thema Fasten gibt es mit 76 % in der Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen.

Beim Fasten würden drei Viertel der Deutschen am ehesten auf Alkohol (77 %) und Süßigkeiten verzichten (72 %). Rund die Hälfte der Befragten würden kein Fleisch mehr essen (54 %) und das Rauchen aufgeben (50 %). 42 % der Bundesbürgerinnen und Bundesbürger würden kein Fernsehen schauen und je gut ein Viertel auf das Smartphone und

Internet verzichten (26 %) und das Auto stehen lassen (24 %).

Bei den unter 30-Jährigen steht Fleisch-Verzicht hoch im Kurs: Verglichen mit dem Bundesschnitt würden Jüngere deutlich häufiger kein Fleisch mehr essen (62 %). Auch beim Rauchen (58 %), Fernsehen (46 %) und der Internetnutzung (30 %) liegen die Fasten-Ambitionen der jungen Generation über dem Bundesschnitt.

Die ältere Generation setzt weniger auf Fleisch-Verzicht als die Jungen: Nur knapp die Hälfte der über 60-Jährigen würden weniger Fleisch essen (48 %). Auch beim Rauchen (40 %) und Fernsehen (26 %) ist die Fasten-Bereitschaft bei den Älteren deutlich geringer als bei jungen Menschen.

Nach einem spürbaren Rückgang der Beliebtheit im vergangenen Jahr ist Digital Detox, also eine digitale Auszeit, wieder populärer. Gut ein Viertel der Befragten würden beim Fasten am

ehesten auf das Internet, das Smartphone, Spielekonsolen, den Computer oder ähnliches verzichten (26 %). 2023 waren es nur 19 %. Als Gründe für Digital Detox werden vor allem der Wunsch nach weniger Stress, mehr Zeit für sich selbst und wichtige Aufgaben, die die gesamte Konzentration erfordern, genannt.

Die Fastenzeit ist Teil der christlichen Religion und umfasst ein Zeitfenster von 46 Tagen vor Ostern. Neben 40 Fastentagen stehen sechs fastenfreie Sonntage. Die Fastenzeit 2024 begann am Aschermittwoch, also am 14. Februar. Sie endete am 30. März am Ostersonntag.

Für die repräsentative Forsa-Umfrage zum Thema Fasten wurden 1005 Personen ab 18 Jahren vom 6. bis 9. Februar 2024 im Auftrag der DAK-Gesundheit online befragt. Die jährliche Fasten-Umfrage der DAK-Gesundheit wurde 2024 bereits zum zwölften Mal realisiert. ◆

Fasten reduziert Entzündungen im Körper

Tests der University of Cambridge zeigen, dass daraufhin weniger gefährliche Krankheiten auftreten



Leerer Teller: Fasten kann schwere Krankheiten verhindern
© Rita, pixabay.com

Clare Bryant von der University of Cambridge sagt, Fasten kann Entzündungen im Körper verhindern oder lindern. Es erhöht eine Chemikalie im Blut, die Arachidonsäure heisst. Diese Chemikalie hemmt Entzündungen. Bryant meint, dies könnte erklären, warum Medikamente wie Aspirin positiv wirken.

Alarm mit schlimmen Folgen

Eine kalorienreiche Ernährung kann Krankheiten wie Fettleibigkeit, Typ-

2-Diabetes und Herzerkrankungen fördern. Diese Krankheiten stehen in Verbindung mit chronischen Entzündungen. Entzündungen sind eigentlich eine natürliche Reaktion des Körpers. Aber sie können auch ohne Verletzungen oder Infektionen entstehen, ausgelöst durch das «Inflammasom». Das ist ein Alarmsystem in Zellen, das schützen soll. Es kann aber auch Entzündungen hervorrufen, indem es Zellen zerstört. Deren Inhalt kann dann Entzündungen auslösen.

Ess- und Fastentest analysiert

Das Inflammasom NLRP3 ist bei Krankheiten wie Fettleibigkeit, Arteriosklerose sowie Alzheimer und Parkinson beteiligt. Fasten kann diesen Prozess stören, was der Gesundheit hilft. Ein Forschungsteam, mit dem National In-

stitutes of Health, hat einen Test gemacht. Sie nahmen Blutproben von 21 Freiwilligen, die zuerst 500 Kilokalorien assen, dann 24 Stunden fasteten und danach wieder 500 Kilokalorien assen.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Fasten

den Spiegel von Arachidonsäure im Blut erhöht. Diese Säure bremst hauptsächlich NLRP3. Bryant sagt, regelmässiges Fasten könnte helfen, chronische Entzündungen und daraus resultierende Krankheiten zu reduzieren. Es ist eine vielversprechende Idee. ◆

Lakritze treibt den Blutdruck in die Höhe

Empfohlene Grenzwerte der EU und der Weltgesundheitsorganisation für Verzehr sind zu hoch

(pte) Der Genuss von Lakritze in kleinen Mengen kann bereits zu erhöhtem Blutdruck führen und sogar das Herz schädigen. Das haben Forscher der Universität Linköping festgestellt. Lakritze wird aus der Wurzel von Pflanzen der Gattung Glycyrrhiza gewonnen und seit Langem als pflanzliches Heilmittel und Aromastoff verwendet. Doch die darin enthaltene Glycyrrhizinsäure stört den Flüssigkeitshaushalt des Körpers durch Auswirkungen auf ein Enzym in der Niere. Der Blutdruck steigt.

Grenzwerte nicht nachvollziehbar

Laut der EU und der Weltgesundheitsorganisation ist der Verzehr von 100 Milligramm Glycyrrhizinsäure pro Tag für die meisten Menschen wahrscheinlich unbedenklich. Manche Menschen essen jedoch mehr Lakritze als das. Die schwedische Lebensmittelbehörde schätzt, dass fünf Prozent der Schweden übermässig viel Lakritze verzehren.

Die Forscher wollten herausfinden, ob dieser Grenzwert sicher ist. Zunächst kann kaum jemand etwas damit anfangen, weil die Konzentration in verschiedenen Lakritzprodukten stark schwankt. Diese Schwankungen können von Faktoren wie der Herkunft, den Lagerungsbedingungen und der Art der Süssholzwurzel abhängen. Ausserdem ist der Gehalt an Glycyrrhizinsäure auf vielen Produkten nicht angegeben.

Die Forscher haben 28 Frauen und Männer im Alter von 18 bis 30 Jahren über zwei Zeiträume hinweg entweder Lakritze oder ein lakritzfreies Kontrollprodukt essen lassen. Das Kontrollprodukt enthielt stattdessen Salmiak, das der Lakritze ihren salzigen Geschmack verleiht. Die Tagesration Lakritze wog 3,3 Gramm und enthielt 100 Milligramm Glycyrrhizinsäure, die Menge, die als sicher für den Verzehr gilt.

Blutdruck signifikant angestiegen

Zwei Wochen lang ass jeweils die Hälfte der Probanden Lakritze oder das Placebo. Dann machten sie zwei Wochen Pause und wiederholten den Versuch über wiederum zwei Wochen, nur dass die Gruppen die Produkte, die sie assen, tauschten. Alle Teilnehmer mussten täglich ihren Blutdruck messen.

«Wir haben festgestellt, dass die tägliche Einnahme von Lakritze mit 100 Milligramm Glycyrrhizinsäure den Blutdruck bei jungen gesunden Menschen erhöht. Das wurde bisher für so geringe Mengen Lakritze noch nicht nachgewiesen», sagt Linköping-Forscher Peder af Geijerstam. Im Schnitt stieg er bei den Lakritzessern um 3,1 Millimeter Quecksilbersäule.



Lakritze: Zu viel davon kann das Herz belasten.
© Nat Aggiato, pixabay.com

Gleichzeitig nahmen sie leicht an Gewicht zu, was die Forscher auf vermehrte Flüssigkeit im Körper zurückführen, und das Herz sonderte ein Protein ab, das typischerweise bei starker Belastung produziert wird. «Unsere Ergebnisse geben Anlass zu grösserer Vorsicht bei den Empfehlungen und der Kennzeichnung von Lebensmitteln, die Lakritze enthalten», sagt Geijerstams Kollege Fredrik Nyström. ◆

Industriegesellschaften verlieren gesunde Darmmikroben

Dr.rer.nat. Arne Claussen Stabsstelle Presse und Kommunikation Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Ballaststoffe sind gut für uns, aber eine neue Studie zeigt, dass die Menschen die Mikroben verlieren, die Ballaststoffe in Nahrung für einen gesunden Verdauungstrakt verwandeln. Die Studie in Science stammt von der Ben-Gurion-Universität (BGU) des Negev in Israel, mit Unterstützung des Weizmann Institute of Science in Rehovot und internationalen Mitarbeitern in den USA und auch Prof. Dr. William Martin, Evolutionsbiologe an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Mitautor.

Ballaststoffe sind gut für uns, aber eine neue Studie zeigt, dass die Menschen die Mikroben verlieren, die Ballaststoffe in Nahrung für einen gesunden Verdauungstrakt verwandeln. Was sind Ballaststoffe und warum sind sie gesund? Ballaststoffe sind Zellulose, der faserige Stoff, aus dem Pflanzen bestehen: Blätter, Stängel, Wurzeln, Halme und Baumstämme (Holz). Ballaststoffe stammen aus Gemüse oder Vollkornprodukten. Sie tragen dazu bei, dass unsere Darmflora (Wissenschaftler nennen sie unser Darmmikrobiom) gesund und ausgeglichen bleibt und dienen als Ausgangspunkte für eine natürliche Nahrungskette. Am Anfang stehen Bakterien, die Zellulose verdauen können und dem Rest unseres Mikrobioms eine ausgewogene Ernährung bieten. Doch unsere Ernährungsgewohnheiten in den Industriegesellschaften sind weit von denen der Menschen in der Antike entfernt. Dies wirkt sich offenbar auf unsere Darmflora aus, da neu entdeckte zelluloseabbauende Bakterien aus dem menschlichen Darmmikrobiom verschwinden, insbesondere in den Industriegesellschaften, wie ein aktueller Beitrag im Fachjournal Science zeigt.

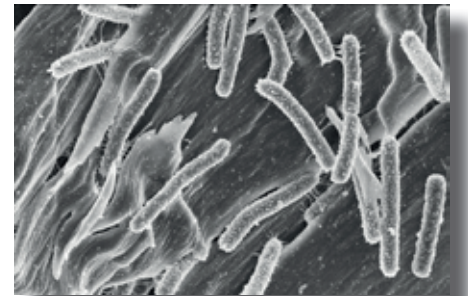
Die Studie stammt vom Team von Prof. Itzhak Mizrahi an der Ben-Gurion-Universität (BGU) des Negev in Israel, mit Unterstützung des Weizmann Institute of Science in Rehovot und internationalen Mitarbeitern in den USA und auch Prof. Dr. William Martin, Evolutionsbiologe an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Mitautor der Studie.

«Im Laufe der menschlichen Evolution waren Ballaststoffe immer ein Haupt-

bestandteil der menschlichen Ernährung», erklärt die leitende Forscherin Sarah Moraïs von der BGU, «sie sind auch ein Hauptbestandteil der Ernährung unserer Primatenvorfahren.» Moraïs und ihr Team identifizierten wichtige neue Mitglieder des menschlichen Darmmikrobioms: zelluloseabbauende Bakterien namens *Ruminococcus*. Diese Bakterien bauen Zellulose ab, indem sie grosse und hochspezialisierte extrazelluläre Proteinkomplexe, so genannte Cellulosomen, produzieren.

«Es ist keine leichte Aufgabe Zellulose abzubauen, und nur wenige Bakterien sind dazu in der Lage», erklärt Ed Bayer, Weizmann-Institut, und einer der weltweit führenden Forscher auf dem Gebiet der Cellulosomen und Mitautor der Studie. «Zellulose ist schwer zu verdauen, weil sie unlöslich ist. Ballaststoffe im Darm sind wie ein Baumstamm in einem Swimmingpool: Sie werden nass, aber sie lösen sich nicht auf.»

Cellulosomen werden von Bakterien so konstruiert, dass sie sich an Cellulosefasern anlagern und diese auseinanderziehen, wie die einzelnen Fäden eines Seils. Die cellulosomalen Enzyme zerlegen dann die einzelnen Faserfäden in kürzere Ketten, die dann löslich werden. Sie können nicht nur von *Ruminococcus*, sondern auch von vielen anderen Mitgliedern des Darmmikrobioms verdaut werden. «Unterm Strich verwandeln Cellulosomen Ballaststoffe in Zucker, die eine ganze Gemeinschaft ernähren – eine beachtliche technische Leistung», sagt Bayer. Die Produktion von Cellulosomen stellt *Ruminococcus* an die Spitze der



Clostridium clariflavum, ein faserabbauendes Bakterium, das Zellulosefasern mit Hilfe von Cellulosomen abbaut.
© Itzhak Mizrahi

Faserabbaukaskade, die ein gesundes Darmmikrobiom ernährt. Aber die Evolutionsgeschichte von *Ruminococcus* ist kompliziert, und die westliche Kultur fordert ihren Tribut von unserem Mikrobiom, wie diese neue Studie zeigt.

«Diese Cellulosom-produzierenden Bakterien gibt es schon lange, ihre Vorfahren sind wichtige Mitglieder des Pansenmikrobioms von Kühen und Schafen», erklärt Prof. Mizrahi von der BGU, Hauptautor der Studie und Experte für Pansenbiologie. Der Pansen ist das spezielle Magenorgan von Kühen, Schafen und Hirschen, in dem das von ihnen gefressene Gras durch zelluloseabbauende Mikroben, darunter *Ruminococcus*, in nützliche Nahrung umgewandelt wird. «Wir waren überrascht zu sehen, dass die Zellulose-produzierenden Bakterien des Menschen im Laufe der Evolution offenbar den Wirt gewechselt haben, denn die Stämme des Menschen sind enger mit den Stämmen von Nutztieren verwandt als mit den Stämmen unserer eigenen Pri-

matenvorfahren», sagt Prof. Mizrahi. «Es sieht so aus, als hätten die Menschen wichtige Bestandteile eines gesunden Darmmikrobioms von Nutztieren übernommen, die sie schon früh in der menschlichen Evolution domestiziert haben. Möglich wäre das.»

Doch damit ist die Geschichte noch nicht zu Ende. Die Beprobung menschlicher Kohorten ergab, dass *Ruminococcus*-Stämme tatsächlich robuste Bestandteile des menschlichen Darmmikrobioms in menschlichen Jäger- und Sammlergesellschaften und in

ländlichen Gesellschaften sind, dass sie aber in Probanden aus industrialisierten Gesellschaften spärlich vorkommen oder fehlen. «Unsere Vorfahren in Afrika vor 200'000 Jahren haben ihr Mittagessen nicht im Drive-In geholt oder sich eine Pizza nach Hause liefern lassen», sagt Evolutionsbiologe William Martin von der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. In den westlichen Gesellschaften ist dies jedoch weit verbreitet. In den industrialisierten Gesellschaften, die sich immer weiter von den landwirtschaftlichen Betrieben entfernt ha-

ben, in denen die Lebensmittel erzeugt werden, ändert sich die Ernährung. Diese Abkehr von einer ballaststoffreichen Ernährung ist eine mögliche Erklärung für den Verlust wichtiger zelluloseabbauender Mikroben in unserem Mikrobiom, schlussfolgern die Autoren.

Wie kann man diesem evolutionären Rückgang entgegenwirken? Es könnte helfen, das zu tun, was Ärzte und Ernährungswissenschaftler schon seit Jahrzehnten empfehlen: Essen Sie mehr Ballaststoffe! ◆

Spinnengift hilft bei Infarkt und Schlaganfall

In Australien lebende K'gari-Insel-Trichternetzspinne bietet einen aussichtsreichen Wirkstoff

pte. Im tödlichen Gift der in Australien lebenden K'gari-Insel-Trichternetzspinne ist ein Präparat, das Zellschäden verhindert, die bei Herzinfarkten und Schlaganfällen auftreten. Den Wirkstoff «Hi1a» haben Nathan Palpant und Glenn King der University of Queensland isoliert. In präklinischen Tests an einem Nagetiermodell, das reale Behandlungsszenarien nachahmte, konnte Hi1a Zellen vor Schäden schützen, wenn es über die Stadien eines Herzinfarkts hinweg verabreicht wurde.

Effektiver Schutz des Herzens

«Wir haben festgestellt, dass Hi1a beim Schutz des Herzens genauso wirksam ist wie das einzige kardioprotektive Medikament, das die klinische Phase 3 erreicht hat – ein Medikament, das letztlich aufgrund von Nebenwirkungen zurückgestellt wurde. Unsere Tests sind ein wichtiger Schritt, um zu verstehen, wie Hi1a als Therapeutikum wirken, in welchem Stadium eines Herzinfarkts es eingesetzt werden kann und wie hoch die Dosisierung sein sollte», so Palpant.

Hi1a wird aus dem Gift der *Hadronyche infensa* gewonnen. Das ist eine von mindestens 40 Trichternetzspinnenarten. Diese lebt seit etwa 20'000 Jahren auf K'gari (ehemals Fraser) Island, und zwar isoliert vor der Küste des Festlandes. Aus diesem Grund ist ihr Gift anders zusammengesetzt als das anderer Mitglieder dieser Spinnenfamilie, die zu den tödlichsten der

Welt gehören. Das komplexe Gift enthält etwa 3000 Peptidmoleküle. Eine Handvoll davon ist tödlich. Bei den übrigen – wie Hi1a – sind Forscher sehr daran interessiert, ihr medizinisches Potenzial auszuschöpfen.

Gesunde Zellen bleiben unberührt

«Unsere Tests und Sicherheitsstudien unabhängiger Auftragsforschungsorganisationen haben den Beweis erbracht, dass Hi1a ein wirksames und sicheres Therapeutikum sein könnte. Hi1a könnte Schäden an Herz und Gehirn bei Herzinfarkten und Schlaganfällen reduzieren, indem es den durch Sauerstoffmangel verursachten Zelltod verhindert», erklärt King.

«Wichtig ist, dass Hi1a während eines Anfalls nur mit Zellen in der verletzten Zone des Herzens interagiert und nicht an gesunde Regionen des Herzens bindet, was das Risiko von Nebenwirkun-



Entnahme des tödlichen Gifts einer Trichternetzspinne im Labor © uq.edu.au

gen verringert», meint Palpant. Ein wirksames Medikament zur Behandlung von Herzinfarkten hätte weltweite Auswirkungen und wäre ein Durchbruch, um das Leben von Millionen von Menschen mit Herzerkrankungen zu verbessern», schliesst Mark Smythe, CEO von Infensa Bioscience, ein Pharmaunternehmen aus Brisbane, das an der Zulassung des Medikaments arbeitet. ◆

Wasser ist die Quelle des Lebens

Matthias Dettenhofer Unternehmenskommunikation Universitätsklinikum Regensburg (UKR)

Das gilt insbesondere auch für uns Menschen. Gemessen am Körpergewicht beträgt der Wasseranteil rund 60 Prozent. Dieser verändert sich im Laufe des Lebens und ist bei Säuglingen höher und im Alter zumeist niedriger. Die Muskulatur besteht zu 75 Prozent aus Wasser, das Fettgewebe nur zu 10 Prozent. Verantwortlich für einen geregelten Flüssigkeitshaushalt des Körpers sind die Nieren. Zum Weltwassertag am 22. März 2024 rückte Professor Dr. Bernhard Banas, Leiter der Abteilung für Nephrologie des Universitätsklinikums Regensburg (UKR), die Nieren in den Fokus.



«Ganz gleich, ob wir an einem Tag fünf Liter Wasser trinken und am nächsten Tag nur einen halben Liter. Wir können uns auf unsere Nieren verlassen», sagt Professor Dr. Bernhard Banas. © Adobe Stock/CraftyImago

Die Lebewesen entwickelten sich im Laufe der Jahrtausende weiter: Vom Salzwasser in das Süßwasser und schließlich an Land. Was fast niemand weiß: Hätte die Evolution «nur» Herzen, Mägen, Gehirne und Knochen vorgebracht, so wäre das Leben bis heute auf die Meere beschränkt. Das wichtigste Organ für die Entwicklung des Lebens auf unserer Erde war und ist die Niere. Im Salzwasser gibt es Flüssigkeit und Salze genug, Organismen haben es leicht, einen ersten Stoffwechsel zu kontrollieren. Im Süßwasser muss man dann schon Sal-

ze einsparen und darf diese nicht einfach verlieren. Und an Land gilt es sowohl den Flüssigkeitshaushalt als auch den Salzhaushalt genau zu regulieren, dafür gibt es die Nieren.

Die Nieren und der Körperhaushalt

«Ganz gleich, ob wir an einem Tag fünf Liter Wasser trinken und am nächsten Tag nur einen halben Liter, ob wir an einem Tag ein Kilo Salzheringe essen und am nächsten nur ein einziges rohes Salatblatt – die Nieren

schaffen es locker, den Wasser- und Salzhaushalt unseres Körpers zu regulieren. Wir können uns auf unsere Nieren verlassen», sagt Professor Dr. Bernhard Banas, Leiter der Abteilung für Nephrologie des UKR. Betrachtet man den Organismus des menschlichen Körpers, so ist die Funktion der Nieren einmalig. Ein Herz zum Beispiel kann nicht plötzlich die zehnfache Menge an Blut pumpen, und unsere Lungen können nicht zehnmal so viel atmen. «Aber die Nieren passen sich nur dann Bedürfnissen und Umständen an, wenn sie gesund sind.» Es ist



Prof. Dr. Bernhard Banas, Leiter der Abteilung für Nephrologie des UKR.
© Franziska Holten / UKR

sinnvoll, während des gesamten Lebens immer wieder einmal die Nierenfunktion überprüfen zu lassen, dazu gehört auch eine Untersuchung des Urins. «Viel zu oft wird bei Routineuntersuchungen leider nur der sogenannte Kreatininwert im Blut gemessen, dieser steigt aber erst an, wenn bereits 50 Prozent der Nierenfunktion

verlorengegangen sind», so Professor Banas weiter.

Was die Nieren täglich leisten

Rund 1,2 Liter Blut laufen pro Minute durch die Nieren, das entspricht etwa 1.800 Litern pro Tag. Daraus entstehen ca. 180 Liter Filtrat, auch Primärharn genannt. Im Endeffekt werden aber 99 Prozent der filtrierten Flüssigkeit rückresorbiert. Dabei werden Salze eingestellt und Giftstoffe ausgeschieden, so dass die tägliche Urinausscheidung im Normalfall bei rund 1,5 Litern liegt. «Wollten wir unsere Nieren mal so richtig testen, so könnten wir einen Halbmarathon laufen und dabei sehr wenig Flüssigkeit zu uns nehmen. In diesem Extremfall produzieren gesunde Nieren einen hochkonzentrierten, jedoch fast salzfreien Urin.» Das alles ist aber nur die Pflicht, in der Kür regulieren die Nieren zum Beispiel auch den Blutdruck, den Säure-Basen-Haushalt, die Blutbildung und den Knochenstoffwechsel entscheidend mit.

Ein kleiner Ratschlag zum Schluss

«Wollen Sie sich und Ihren Nieren etwas Gutes tun, dann ist das weder aufwendig noch schwierig. Trinken Sie nach Durst, eine normale Trinkmenge sind 1,5 bis 2 Liter pro Tag, bei körperlicher Belastung oder Hitze natürlich mehr», so der Nephrologe. Viel zu trinken schützt die Nieren nicht und ist nur in Sondersituationen wie etwa bei Nierensteinen von Bedeutung. Wichtig ist aber, was getrunken wird. Am besten ist Wasser, auch Tee und Kaffee schaden der Niere in aller Regel nicht. Vorsicht ist geboten bei Zucker-gesüßten oder Zuckerersatz-gesüßten Getränken, hierfür sind gesundheitliche Risiken bis hin zu einer erhöhten Sterberate wissenschaftlich belegt. Wichtig ist es zudem, konsequent bei der Abklärung und Behandlung von Hypertonie und Diabetes zu sein. Beide Erkrankungen sind in der westlichen Welt noch häufigere Ursachen für ein chronisches Nierenversagen als spezifische, primär die Nieren betreffende Krankheiten. ♦

Krebs: Rauchen und auch E-Zigaretten verändern die Software der Zelle

Dr. Christian Flatz Büro für Öffentlichkeitsarbeit Universität Innsbruck

Raucher und Konsumenten von E-Zigaretten teilen nicht nur eine Gewohnheit, sondern auch ähnliche, mit Krebs assoziierte Veränderungen an Zellen, so eine neue Studie von Wissenschaftlern der Universität Innsbruck und dem University College London (UCL).

Dass der Konsum von Tabak negative gesundheitliche Folgen birgt, ist schon lange kein Geheimnis mehr. Schätzungen zufolge verursachte er im Jahr 2019 weltweit 7,69 Millionen Todesfälle – Tendenz steigend. Auf der Suche nach Alternativen zur klassischen Zigarette steigen Menschen vermehrt auf (Einweg-)E-Zigaretten um. Besonders ausgeprägt ist der Anstieg des E-Zigaretten-Konsums verwandten Studien zufolge unter den 18- bis 24-Jährigen sowie bei aktiven Raucher:innen

und Personen, die im letzten Jahr mit dem Rauchen aufgehört haben.

Neue Einblicke in rauchbedingte Zellveränderungen

Eine neue Studie des European Translational Oncology Prevention & Screening (EUTOPS) Institut, das 2020 in Kooperation von Land Tirol und Uni Innsbruck gegründet wurde, erforschte in Zusammenarbeit mit dem University College London (UCL), der Universität

Bristol und dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) die molekularen Auswirkungen von Tabak und E-Zigaretten auf das Epigenom verschiedener Zellen. Die Ergebnisse der Studie wurden kürzlich veröffentlicht.

Das Epigenom überlagert unser genetisches Material (DNS) wie eine Schicht aus Informationen. Stellt man sich die DNS als «Hardware» eines Computers vor, so ist die Epigenetik ihre «Software»: Sie bestimmt wie, wo und wann

die vom Computer verwendeten Programme ausgeführt werden. Das Epigenom kann sich im Laufe unseres Lebens durch eine Vielzahl genetischer und nichtgenetischer Faktoren verändern. Dazu gehören der Alterungsprozess, unsere Lebensweise und der Kontakt mit Chemikalien und anderen Umweltfaktoren. «Das Epigenom erlaubt uns einerseits einen Blick zurück und gibt uns Aufschluss darüber, wie unser Körper auf eine frühere Umwelteinwirkung reagiert hat. Andererseits kann die Erforschung des Epigenoms auch eine Vorhersage über zukünftige Gesundheit und Krankheit ermöglichen», erklärt Studienautor Martin Widschwendter, Professor für Krebsprävention und Screening an der Universität Innsbruck und Leiter des EUTOPS-Instituts.



E-Zigarette – nicht so harmlos wie viele glauben © Dirk Kruse_pixelio.de

Eine häufig untersuchte Art von epigenetischen Veränderungen ist die sogenannte DNA-Methylierung. Dabei wird die Erbsubstanz durch die enzymatische Übertragung von Methylgruppen auf ausgewählte DNS-Basen modifiziert. Die Forscher analysierten nun in mehr als 3500 Proben wie sich das Rauchen von klassischen und elektronischen Zigaretten auf die DNS-Methylierung in Zellen auswirkt, die dem Tabak direkt ausgesetzt sind (z.B. Zellen in der Mundhöhle) und auf solche, die ihm indirekt ausgesetzt sind (z.B. Gebärmutterhalszellen).

Präzise Rauchgeschichte im Epigenom erkennbar

Wie computergestützte Analysen der Proben zeigten, blieben durch das Rauchen hervorgerufene epigenetische Veränderungen in vielen Zellen jahrelang stabil. So konnten die Forscher durch epigenetische Auswertung in Proben der Mundschleimhaut mit über 90% Genauigkeit sagen, ob eine Person aktuell raucht, früher geraucht hat, oder niemals geraucht hat.

Die Forscher fanden zudem heraus, dass sogenannte Epithelzellen, die normalerweise Organe auskleiden und meist die Ursprungszellen für Krebs sind, im Mund von Rauchern ein «pro-karzinogenes» Epigenom verursachen – das heißt, dass sie ähnliche Veränderungen aufweisen wie Krebszellen. Dieselben epigeneti-

schen Veränderungen wurden auch in den Mundzellen von E-Zigaretten-Nutzern mit einer sehr begrenzten Rauch-Vorgeschichte und bei Benutzern von Schnupftabak (Snus) beobachtet. Anhand dieser Veränderungen konnte mit einer Genauigkeit von über 90% festgestellt werden, ob eine Person E-Zigaretten oder Snus konsumiert.

E-Zigaretten nicht so harmlos wie angenommen?

Es ist die erste Studie, die die epigenetischen Auswirkungen des Rauchens und des Konsums von E-Zigaretten auf verschiedene Zellen im Körper untersucht – inklusive der Zellen, die durch den Tabakkonsum häufig Krebs entwickeln, zum Beispiel Mundschleimhautzellen. Sie ist ausserdem eine der ersten Studien, die sich der Untersuchung potenziell längerfristiger Gesundheitsfolgen des E-Zigarettenkonsums widmet. «Unserer Ergebnisse deuten darauf hin, dass E-Zigaretten und insbesondere deren Langzeitfolgen noch genauer geprüft werden müssen, bevor sie allgemein als ‚95 % sicherer als Zigaretten‘ zur Raucherentwöhnung empfohlen werden. Während sie ein wichtiges Mittel zur Zigarettenentwöhnung darstellen können, ist es wichtig, ihre Risiken und potentielle Verbindung zu langfristigen Gesundheitskonsequen-

zen zu erforschen», erklärt Erstautorin Chiara Herzog, Molekularmedizinerin am EUTOPS-Institut. «Wir hoffen, dass diese Studie zu einer breiteren Diskussion beiträgt, warum es wichtig ist, sowohl Tabak- als auch den E-Zigarettenkonsum einzuschränken – insbesondere bei Jugendlichen und Menschen, die noch nie geraucht haben.»

Implikationen für die Krebsvorhersage

In Zukunft wollen die Forscher sich intensiver mit der Bewertung der langfristigen Gesundheitsrisiken von (E-)Zigaretten auseinandersetzen, indem sie untersuchen, wie die per Mundabstrich gewonnenen Ergebnisse zu epigenetischen Veränderungen dazu genutzt werden könnten, Personen mit dem höchsten Krebsrisiko zu identifizieren. «Veränderungen, die in Lungenkrebsgewebe beobachtet werden, können auch in Mundzellen von Raucher:innen festgestellt werden, die (noch) nicht selbst krebsartig sind. Wichtig ist, dass unsere Forschung darauf hinweist, dass Nutzer von E-Zigaretten dieselben Veränderungen aufweisen und, dass diese neuen Produkte möglicherweise nicht so harmlos sind, wie ursprünglich angenommen. Langfristige Studien über E-Zigaretten sind erforderlich», betont Martin Widschwendter. ◆

Neurologische Komplikationen nach Lachgaskonsum

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

Lachgas erobert derzeit als Partydroge Deutschland. Es gilt als vermeintlich risikoarm, da die Wirkung bereits nach wenigen Minuten nachlässt – doch das ist ein massiver Trugschluss! Immer mehr Menschen stellen sich mit schweren, unklaren neurologischen Beschwerden oder Blutbildstörungen nach Lachgaskonsum in Kliniken vor. Eine Diagnose ist nicht immer einfach und schnell zu stellen, zumal viele Betroffenen den behandelnden Ärztinnen und Ärzten den Lachgaskonsum verschweigen. Die DGN und die Deutsche Hirnstiftung fordern nun eine Informationsoffensive, um gerade auch die jüngere Bevölkerung für die Gefahren von Lachgas zu sensibilisieren.

Das neue Partyrauschmittel N₂O (Distickstoffmonoxid), umgangssprachlich als Lachgas bekannt, stellte vor über 200 Jahren einen medizinischen Durchbruch dar: Erstmals wurde schmerzfreies Operieren möglich, denn die zu inhalierende Substanz wirkt in höheren Mengen betäubend. Durch die Weiterentwicklung der Narkosetechnik spielte Lachgas in den Operationssälen irgendwann zwar keine Rolle mehr, es wurde aber bis in die 70iger Jahre und heute auch wieder zunehmend in der Zahnmedizin eingesetzt, da es zahlreiche Vorteile bietet: Die Substanz ist schmerzfrei anzuwenden (Inhalation statt Injektion), reduziert Anspannung, Angst und Schmerz, ist auch für längere Behandlungen geeignet und kann sogar schon bei Kindern eingesetzt werden. Wenn die Gabe beendet wird, ist die Wirkung nach wenigen Minuten vorbei und die Behandelten sind wieder verkehrstüchtig.

Die betäubenden Eigenschaften machen Lachgas schon früh zur Partydroge. Bereits vor 200 Jahren wurde es auf Jahrmärkten zur Vergnügung konsumiert – und erlebt derzeit eine unheilvolle Renaissance. Die berauschende Wirkung hat sich schnell in den sozialen Medien herumgesprochen und so wird das Narkosegas zunehmend genutzt, um die Stimmung aufzuhellen und Glücksgefühle und Halluzinationen (bis hin zur Euphorie) zu erzeugen. Was besonders Sorge bereitet: Der Konsum steigt insbesondere bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen.

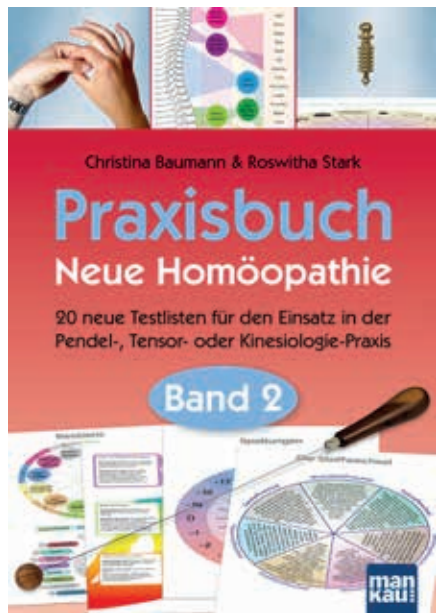
Der Konsum von Lachgas ist nicht ungefährlich: Bei der Verwendung werden die Gaskartuschen extrem kalt (bis zu -55° C), so dass bei direkter Inhalation schwerste Verletzungen an Fingern oder Lippen möglich sind, aber auch Lungenrisse (Pneumothorax) durch den hohen

Druck des komprimierten, sich ausdehnenden Gases. Was allerdings Neurologen besorgt, sind die neurologischen Folgen: Sie reichen von Bewusstlosigkeit (durch Verdrängung des Sauerstoffs in der Lunge) über Lähmungserscheinungen bis hin zu hypoxischen Hirnschäden. Bei chronischem Konsum kommt es zu Störungen im Zellstoffwechsel, wodurch Vitamin B12 in seiner Funktion beeinträchtigt wird, d. h. es entsteht ein funktioneller B12-Mangel (in 20-40 % der Fälle). Ein solcher kann schwere hämatologische Schäden und neurologische Störungen auslösen. Wird der B12-Mangel nicht rechtzeitig erkannt, sind diese Folgen mitunter nicht mehr reversibel.

In der Fachzeitschrift «Der Nervenarzt» schilderten Meissner et al. den Fall eines 45-jährigen Patienten, der mit zunehmendem Taubheitsgefühl der Hände und Füße sowie Lähmungserscheinungen der Extremitäten in die Klinik kam, so dass klinisch zunächst an ein Guillain-Barré-Syndrom gedacht wurde. Später wurden eine axonal-demyelinisierende Polyneuropathie sowie eine Rückenmarkschädigung in der Magnetresonanztomographie (MRT) diagnostiziert. Der Vitamin B12-Blutspiegel war normal, jedoch war die Aminosäure Homocystein stark erhöht. Der Homocystein-Stoffwechsel ist Vitamin B12-abhängig und kann durch Lachgaskonsum gestört werden; gleichzeitig kommt es zu einem Mangel der Aminosäuren Methionin und Methylmalonsäure, was zur Zerstörung der Nervenscheiden (Demyelinisierung) führt und damit die Lähmungserscheinungen erklärt. Auf Nachfragen berichtete der Mann von einer Lachgasinhalation vor sieben Wochen. Er hatte Glück: Durch eine Vitamin-B12-Substitution besserte sich die Symptomatik.

«Dies ist leider kein Einzelfall. Wir sehen in der Klinik immer mehr Menschen, die mit neurologischen Akut-, Subakut- oder Spätfolgen ärztlichen Rat suchen. Den Lachgaskonsum erwähnen sie in der Regel bei Erstvorstellung nicht, wohl auch, weil die meisten gar keinen Zusammenhang herstellen, erst recht, wenn es sich um Spätfolgen handelt», erklärte Prof. Gereon Fink. Köln, Vorstandsmitglied der Deutschen Hirnstiftung und ehemaliger Präsident der DGN. Dabei sei die Offenheit der Patientin bzw. des Patienten von besonderer Wichtigkeit für eine schnelle Diagnose, da der funktionelle Vitaminmangel meistens nicht direkt im Blut nachweisbar sei, sondern erst bei Bestimmung weiterer Stoffwechsellmarker auffalle. Zur Diagnostik werden ergänzend Messungen der Nervenleitgeschwindigkeit (Elektro-neurographie) und eine MRT durchgeführt. «Je früher die Diagnose bekannt ist und eine Therapie begonnen werden kann, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass keine Schäden bleiben», so der Experte. Die Therapie besteht hauptsächlich in der hochdosierten Vitamin-B12-Gabe.

Insgesamt wird nach Ansicht der DGN und der Deutschen Hirnstiftung die Gefahr durch Lachgas unterschätzt; die wenigsten Menschen wissen, dass sie schwere, möglicherweise auch lebenslange Folgen davontragen können. In Deutschland sind Verkauf und Konsum von Lachgas nicht verboten. In anderen Ländern hingegen, wie in den Niederlanden oder Grossbritannien, wurde es bereits als Droge eingestuft, in Frankreich ist der Verkauf an Minderjährige verboten. «Es ist an der Zeit, grossangelegte Informationskampagnen zu starten, um auf die Gefahren von Lachgas hinzuweisen und gerade die junge Bevölkerung zu sensibilisieren.», erklärte Prof. Peter Berlit, Generalsekretär der DGN. ♦



Christina Baumann & Roswitha Stark

Praxisbuch Neue Homöopathie

20 neue Testlisten für den Einsatz in der Pendel-, Tensor- oder Kinesiologie-Praxis – Band 2

ot. Die «Neue Homöopathie», auch bekannt unter der Bezeichnung «Energetische Medizin», ist eine alternative Heilmethode, die in den 1980er Jahren von Erich Körbler, einem österreichischen Ingenieur, entwickelt wurde. Sie basiert auf der Annahme, dass Krankheiten und gesundheitliche Beschwerden durch Störungen im energetischen Feld des Körpers verursacht werden. Die Neue Homöopathie unterscheidet sich von der klassischen Homöopathie, die auf den Lehren von Samuel Hahnemann beruht und auf dem Prinzip «Ähnliches soll durch Ähnliches geheilt werden» basiert.

Körbler verband Konzepte der traditionellen chinesischen Medizin (TCM), wie die Vorstellung von Energiebahnen (Meridianen) im Körper, mit modernen wissenschaftlichen Erkenntnissen aus der Physik und Elektrotechnik. Er führte neue Methoden ein, um das energetische Gleichgewicht im Körper wiederherzustellen, darunter die Verwendung von speziellen Symbolen und geometrischen Formen, die auf die Haut gezeichnet oder anderweitig angewendet werden, um Heilungsprozesse zu stimulieren. Diese Symbole sollen auf die energetischen Felder des Körpers einwirken und so

zur Wiederherstellung der Gesundheit beitragen.

Das ganzheitliche Heilen mittels Informationsübertragung erlebte in den letzten zwei Jahrzehnten einen grandiosen Aufschwung. Die dabei zum Einsatz kommenden Strichcodes und Symbole sollen schnell die Selbstheilungskräfte aktivieren und Körper, Geist und Seele auf energetischer Ebene sanft und effektiv heilen können.

Bereits mit dem ersten Band des Praxisbuchs Neue Homöopathie erhielten nicht nur Anwender der Neuen Homöopathie ein wertvolles und nützliches «Werkzeug» für die Selbstbehandlung und die therapeutische Praxis, sondern auch alle Therapeuten und Berater, die mit Pendel oder kinesiologischen Testsystemen oder auch einfach nur intuitiv arbeiten. Band 2 bietet nun in kompakter und übersichtlicher Form zwanzig weitere wichtige und essenzielle Testlisten, mit prägnanten und verständlichen Anleitungen, die in langjähriger Praxis von Roswitha Stark und Christina Baumann entwickelt und erprobt wurden. Die grossformatigen Seiten sind farbig gestaltet, stabil und abwischbar – somit ideal für die tägliche Anwendung.

Von Stoffwechseleoptimierung über Drüsen der 7 Chakren, Arbeitschart Resilienz bis hin zur Optimierung der energetischen Ströme des Menschen – das Praxisbuch Neue Homöopathie (Band 2) bietet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten und bildet so eine hochwertige Basis für die Heilarbeit mit Zeichen und Symbolen wie auch für die Energiearbeit überhaupt.

Trotz der Beliebtheit dieser Methode in einigen Kreisen, ist sie wissenschaftlich umstritten und es gibt bislang keine eindeutigen wissenschaftlichen Beweise, die ihre Wirksamkeit belegen. Kritiker weisen darauf hin, dass Erfolge oft auf Placeboeffekte oder auf die natürliche Genesung des Körpers zurückzuführen sind. Anhänger der Neuen Homöopathie betonen jedoch ihre positiven Erfahrungen und die ganzheitliche Betrachtung des Menschen in dieser Behandlungsform.



Christina Baumann (geb.1959) arbeitet seit mehr als zwei Jahrzehnten als Coach und Trainerin für Persönlichkeitsentwicklung und ganzheitlich-energetische Heilmethoden. Sie leitet das Netzwerk www.ypsilon-portal.de für Therapeuten und Berater der Neuen Homöopathie in Berlin. Christina Baumann ist Herausgeberin von Arbeits- und Lehrmaterialien sowie Autorin von Fachbeiträgen für energetisches Arbeiten und Informationsmedizin.



Roswitha Stark (geb. 1959), Diplom-Germanistin und Homöopathin, zählt zu den erfolgreichsten Autorinnen im Bereich der Schwingungs- und Informationsmedizin. Sie ist seit über 20 Jahren als Heilpraktikerin, Coach und Expertin für energetisches Heilen tätig. Ihr Wissen bietet sie als Dozentin in Kursen zur Schwingungsmedizin an und veröffentlicht zahlreiche Bücher zu diesem Thema.

Spiralbindung, 46 S., CHF 56.90 / € 38,31, ISBN 978-3-86374-721-3, Man-kau Verlag ◆

Umwelt



«Live fast, die young»: Landwirtschaft verändert ganze Ökosysteme

Organismen-Gemeinschaften passen sich laut neuer Studie kollektiv an Graslandnutzung an

Ein Forschungsteam um Prof. Dr. Peter Manning vom Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum Frankfurt und Dr. Margot Neyret von der Universität Grenoble Alpes hat die Auswirkungen landwirtschaftlicher Graslandnutzung auf Organismen-Gemeinschaften untersucht. Ihre Studie zeigt erstmals, dass Eingriffe wie Düngung und Mahd Lebewesen auf allen Ebenen eines Ökosystems – und über sämtliche Nahrungsketten hinweg – beeinflussen und damit das gesamte System beschleunigen.



Von Pflanzen und Schmetterlingen bis hin zu Pilzen und Mikroorganismen im Boden: In landwirtschaftlich genutztem Grasland setzen sich im gesamten Ökosystem Lebewesen mit «schnelleren» funktionalen Strategien durch. © Manning/Senckenberg

Überall in der Natur sind Lebewesen an die Bedingungen ihres Lebensraums angepasst. Je nach Umfeld setzen sie auf Strategien von schnellem oder langsamem Wachstum, grössere oder geringere Körpergrösse und pflanzen sich unterschiedlich häufig fort. Zwei Faktoren sind dabei entscheidend: die Verfügbarkeit von Nährstoffen und das Ausmass «störender» äusserer Einflüsse. «Man kann sich das vorstellen wie in der Fabel vom Hasen und der Schildkröte – nur dass je nach Umgebung mal Organismen mit der einen Strategie ‚das Rennen gewinnen‘ und mal die anderen», erläutert Prof. Dr. Peter Manning vom Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum Frankfurt (SBIK-F) und fährt fort: «In ungestörten, nährstoffärmeren Ökosystemen setzen sich langsamere Organismen – die «Schildkröten» – durch: Sie gehen sparsamer mit ihren Ressourcen um, wachsen gemächlicher und pflanzen sich weniger häufig fort, sind dafür aber grösser und leben länger. Unter nährstoffreicheren Bedingungen haben dagegen die schnelleren «Hasen» die Nase vorn – diese Organismen sind tendenziell kleiner und ha-



© Manning/Senckenberg

In nährstoffarmen, ungestörten Lebensräumen dominieren langsame «Schildkröten»-Organismen, in nährstoffreichen dagegen schnelle «Hasen». Durch die landwirtschaftliche Nutzung werden immer mehr Ökosysteme weltweit beschleunigt.

ben einen höheren Nährstoffumsatz, bei geringerer Lebenserwartung und höherer Reproduktionsrate. In unserer Studie konnten wir nun erstmals zeigen, dass die intensive landwirtschaftliche Nutzung von Grasland dazu führt, dass sich auf allen Ebenen eines Ökosystems die «Hasen» durchsetzen.»

In ihrer Arbeit werteten die Forschenden eine Fülle von Daten aus, die im Rahmen des Projekts «Biodiversitäts-Exploratorien» für Flächen auf der Schwäbischen Alb, der mitteldeutschen Hainich-Region und dem Brandenburgischen Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin erhoben wurden. «Dabei wurden Organismen aus allen Bereichen der beprobten Ökosysteme untersucht – von den Mikroorganismen im Boden über Pflanzen, Schmetterlinge und andere Gliederfüßer bis hin zu Vögeln und Fledermäusen», berichtet Dr. Margot Neyret, vormals wissenschaftliche Mitarbeiterin am SBIK-F und heute an der französischen Universität Grenoble Alpes tätig, und weiter: «Für nahezu alle Organismen konnten wir Auswirkungen durch die landwirtschaftliche Bewirtschaftung

in Form von Düngung, Mahd und Beweidung feststellen. Im Vergleich zu den unbewirtschafteten, naturbelassenen Flächen dominierten hier Organismen, die der Strategie «schnell wachsen, jung sterben» folgen – das ganze Ökosystem war in diesen Fällen «schneller» geworden. Teils durch den direkten Einfluss der veränderten Ressourcen und Umweltbedingungen, teils durch vermittelte, kaskadenhafte Effekte innerhalb von Nahrungsketten. Je nach Intensität der Nutzung verteilen sich die untersuchten Ökosysteme dabei auf einer Achse von «langsam» zu «schnell». Nur bei wenigen grösseren Tieren und Bodenorganismen konnten wir diesen Effekt nicht beobachten.»

Wie die Studie zeigt, wirkt sich die landwirtschaftliche Nutzung dabei auch auf verschiedene Ökosystemfunktionen aus, die von den Organismen geleistet werden – auch sie wurden entsprechend der Intensität der Bewirtschaftung «schneller». «In den beschleunigten Ökosystemen laufen beispielsweise auch Prozesse wie Zersetzung, Biomasseproduktion oder der Nährstoffkreislauf zügiger ab», er-

klärt Manning und fährt fort: «Aus Sicht des Menschen sind solche Systeme zunächst einmal landwirtschaftlich produktiver und ertragreicher. Allerdings könnte so ihre Fähigkeit zur CO₂-Speicherung vermindert werden. Gleichzeitig führt hier eine erhöhte Nährstoffversickerung zu mehr Verschmutzung. Ungestörte, naturbelassene Ökosysteme weisen dagegen tendenziell eine höhere Biodiversität auf und sind widerstandsfähiger. Das spielt auch mit Blick auf klimabedingt zunehmende Extremwetterphänomene eine Rolle.» Neyret ergänzt: «Durch die zunehmend intensive Landwirtschaft beschleunigen wir wahrscheinlich Ökosysteme auf der ganzen Welt. Wir wissen aus anderen Studien, dass es vergleichsweise leicht ist, ein Ökosystem durch Düngung zu beschleunigen – es wieder in seinen ursprünglichen «langsamen» Zustand zurückzusetzen dauert dagegen deutlich länger. Wir verlieren so immer mehr langsame Systeme mit ihren spezifischen Organismen und Funktionen. Im Sinne der Vielfalt – und auch mit Blick auf die Herausforderungen durch den Klimawandel – sollten wir hier unbedingt gegensteuern.» ◆

Pestizidfrei als neuer Weg für die Landwirtschaft

Prof. Robert Finger, ETH Zürich, Prof. Niklas Möhring, Universität Bonn

In der europäischen Landwirtschaft gewinnt ein neuer Ansatz an Bedeutung: ein «dritter Weg» zwischen konventioneller Produktion und Biolandbau, bei dem die Bäuerinnen und Bauern auf synthetische Pestizide verzichten, aber nur auf diese. Das ist für die Landwirte einfacher umzusetzen als komplett auf Bio umzustellen. Gleichzeitig lassen sich damit die ehrgeizigen Ziele, die sich die Schweiz und Europa in Sachen nachhaltigerem Pflanzenschutz gesetzt haben, erreichen. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist nämlich oft mit erheblichen Risiken für die Umwelt, die Biodiversität und die menschliche Gesundheit verbunden.

Pestizidfreie Produktionssysteme bieten den Landwirten mehr Flexibilität als eine Umstellung auf Biolandbau. So ist es bei den neu entstandenen Initiativen zur pestizidfreien Produktion möglich, nur bei einigen Kulturen auf dem Betrieb auf Pflanzenschutzmittel zu verzichten, diese bei anderen Kulturen aber weiter zu verwenden. Eine vollständige Umstellung auf Biolandbau hingegen ist für die Bäuerinnen und Bauern oft mit grossen Hürden verbunden, da der gesamte Betrieb umgestellt werden muss. Zudem müssen Biobetriebe nicht nur auf synthetische Pflanzenschutzmittel, sondern unter anderem auch auf Kunstdünger verzichten, was zu Ertragseinbussen führt.

In den vergangenen Jahren wurden pestizidfreie Produktionssysteme in Europa zunehmend durch öffentliche und private Initiativen eingeführt. So entschädigen staatliche Agrarumweltprogramme in der Schweiz und in Deutschland seit 2023 die Bauern für den Verzicht auf synthetische Pflanzenschutzmittel. Schweizer Landwirte erhalten neu für eine pestizidfreie Produktion vom Bund zwischen 650 (zum Beispiel Getreide) und 1400 Franken (zum Beispiel Raps) pro Hektare als Direktzahlung.

Seit 2019 gibt es ein Programm von IP Suisse, bei dem Landwirte für pestizidfrei produziertes Brotgetreide einen Preiszuschlag von rund 30 Prozent gegenüber konventionellem Brotgetreide erhalten. Ähnliche Initiativen gibt es auch in Deutschland. Ausserdem entstehen in Europa Pestizidfrei-Labels, etwa «cultivé sans pesticides» für Tomaten in Frankreich. Diese Programme ermöglichen es Landwirten, sich mit der klaren Botschaft «keine Pestizide» an die Konsumenten und politischen Entscheidungsträger zu richten.

Kombination von Ansätzen

Wir haben die verschiedenen europäischen Programme und Initiativen in einer neuen Studie untersucht. Es zeigt sich, dass Landwirte verschiedene Ansätze kombinieren, um Pflanzenschutzmittel zu ersetzen: Zum Beispiel verwenden sie resistente Sorten, bekämpfen Unkraut mechanisch und passen Fruchtfolgen an, also welche Kulturen in welcher Abfolge angebaut werden. Dennoch führt die pestizidfreie Produktion zu geringeren Erträgen im Vergleich zur konventionellen Produktion. Die Erträge sind jedoch höher als im Biolandbau, zum Beispiel weil Kunstdünger eingesetzt werden darf.

Eine Umstellung auf pestizidfreie Produktion ist aber ohne Unterstützung oft noch nicht rentabel. Mit Preiszuschlägen und Flächenzahlungen in öffentlichen und privaten Initiativen wird sie für viele Betriebe finanziell attraktiv. Befragungen bei Schweizer Landwirten zeigen: Es ist von zentraler Bedeutung, dass sie durch die Umstellung auf eine pestizidfreie Produktion wirtschaftlich nicht schlechter gestellt werden. Bauern nehmen die pestizidfreie Produktion zudem oft als riskanter wahr, was einer der Gründe ist, der sie von einer Umstellung abhält.

Schrittweiser Ausbau

Pestizidfreie Produktionssysteme haben mit gezielter Förderung das Potenzial, grossflächig genutzt zu werden und so bestehende Anbausysteme zu ergänzen. Sie bringen Bauern zusätzliche Flexibilität bei der Wahl standortgerechter Produktion und können Schritt für Schritt auch auf an-



Ein Teil des unter dem Label IP Suisse vermarkteten Brotgetreides wird ohne Pestizide angebaut. © ETH Zürich / Robert Finger

dere Teile der Fruchtfolge ausgeweitet werden. Dies kann so einen gangbaren Weg zwischen konventionellem und Biolandbau etablieren, der einen Mehrwert für die Umwelt und Landwirte schafft.

Die Ausweitung der pestizidfreien Produktion birgt aber auch Herausforderungen. Die Definition, was als pestizidfreie Produktion gilt und was nicht, ist noch nicht vollständig harmonisiert. Das erschwert eine einheitliche Kommunikation. Die Kennzeichnung pestizidfreier Produktion ist ausserdem mit logistischen Herausforderungen verbunden, da alle Verarbeitungsschritte getrennt werden müssen. Und schliesslich: Sollten der einst grosse Teile der Bevölkerung mit pestizidfreier Produktion ernährt werden, stellt sich die Frage, inwieweit Preiszuschläge und Flächenzahlungen langfristig aufrechterhalten werden können. Ausserdem müssen die Ertragseinbussen gegenüber der konventionellen Produktion verringert werden. Dazu muss in der Forschung im Zusammenspiel mit Praktikern und der Industrie die Wirksamkeit der Ansätze zum Ersatz von Pflanzenschutzmitteln erhöht und deren Kosten reduziert werden. ◆

Vögeln in der Agrarlandschaft gezielt unter die Flügel greifen

Thomas Richter Öffentlichkeitsarbeit Georg-August-Universität Göttingen

Die Intensivierung der Landwirtschaft hat ihren Preis: Sie macht Landschaften strukturell einheitlicher und trägt so zum Rückgang der biologischen Vielfalt bei. Wie müssen Agrarlandschaften beschaffen sein, um Biodiversität zu fördern? In aktuelle Diskussionen zu dieser Frage fügt sich eine neue Studie von Forschenden der Universität Göttingen, des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten (DDA) e. V. und des Thünen-Instituts ein.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass zum Schutz von Agrarvögeln eine kleinteilige, vielfältige Agrarlandschaft notwendig ist. Die Grösse der Felder und die Vielfalt der Feldfrüchte sind dabei wichtige Stellschrauben. «One size fits all»-Lösungen reichen jedoch nicht aus: Der Anteil an Feldgehölzen und Hecken und die Ansprüche der Arten an ihren Lebensraum müssen den Forschenden nach stärker in den Blick genommen werden.

Die Forschenden verknüpften Daten aus dem Monitoring häufiger Brutvögel für die Jahre 2017 bis 2019 mit detaillierten Karten zu landwirtschaftlichen Anbauflächen und Feldfrüchten, die aus Satellitendaten abgeleitet wurden. Sie ermittelten für mehr als 800 Flächen in Deutschland den Anteil an Feldgehölzen und Hecken, die Grösse der Felder sowie die Vielfalt der Feldfrüchte und setzten die Daten in Beziehung zur Vielfalt und Häufigkeit von Agrarvögeln wie Goldammer, Kiebitz und Bluthänfling.

Anders als oft angenommen, führen kleinere Felder und eine grössere Vielfalt an Feldfrüchten laut Studie nicht immer zu einer grösseren Vielfalt oder Häufigkeit von Agrarvögeln. Stattdessen werden diese Zusammenhänge wesentlich vom Anteil an Feldgehölzen und Hecken in der Landschaft und von den Ansprüchen der Arten an ihren Lebensraum beeinflusst. Claudia Frank, Doktorandin an der Universität Göttingen und Mitarbeiterin des DDA, betont: «Die Ergebnisse verdeutlichen die Komplexität der Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlicher Bewirtschaftung und Vogelvielfalt. Kleinere Felder können das Vorkommen von

Agrarvögeln insbesondere dort fördern, wo Hecken und Feldgehölze in der Landschaft fehlen. Eine grössere Vielfalt an Feldfrüchten wirkt sich hingegen positiver auf die Agrarvögel aus, wenn bereits viele Gehölzstrukturen vorhanden sind.»

Naturnahe Lebensräume sind daher ein wichtiger Baustein von Agrar-Umweltmassnahmen, wie Dr. Sebastian Klimek vom Thünen-Institut für Biodiversität unterstreicht: «Bei der Entwicklung und Umsetzung von Massnahmen zur Verkleinerung von Feldern und Erhöhung der Vielfalt an Feldfrüchten sollte der Anteil naturnaher Lebensräume in der Landschaft berücksichtigt werden. Es ist also eine gezielte räumliche Lenkung der Massnahmen notwendig.» Dr. Norbert Röder vom Thünen-Institut für Lebens-

verhältnisse in ländlichen Räumen ergänzt: «Eine Umsetzung dieser neuen Ergebnisse in Fördermassnahmen ist derzeit nicht so einfach möglich, sollte aber in Zukunft stärker vorangetrieben werden.»

Bei der Gestaltung effektiver Massnahmen ist auch zwischen Artengruppen zu unterscheiden: Vögel, die im Randbereich von Feldern brüten, können durch kleinere Felder und eine hohe Feldfruchtvielfalt gefördert werden. Für Arten, die auf den Feldern brüten, ist das nicht unbedingt der Fall, wie Frank erklärt: «Feldbrüter wie Feldlerche und Kiebitz sind den direkten Anbaupraktiken auf dem Feld ausgesetzt. Zusätzliche Massnahmen, die die Intensität der Bewirtschaftung reduzieren, sind daher für Feldbrüter unerlässlich.»



Charakteristischer Brutvogel der Agrarlandschaft: die Goldammer. Ihre Bestände gehen zurück, doch sie profitiert von einer kleinteiligen, vielfältigen Agrarlandschaft.

© Hans Glader

Erster Schweizer Feldversuch mit Gerste, die mittels CRISPR/Cas9 verändert wurde

Agroscope, eine Forschungsorganisation, hat vom Bundesamt für Umwelt die Genehmigung erhalten, einen besonderen Feldversuch mit Sommergerste durchzuführen. Bei diesem Versuch wird ein bestimmtes Gen in der Gerste mit neuen Züchtungsmethoden ausgeschaltet. Ziel ist es herauszufinden, ob dadurch mehr Gerste geerntet werden kann. Der Test beginnt im Frühjahr 2024 auf einem speziellen Forschungsfeld in Zürich-Reckenholz und wird drei Jahre lang dauern.

Das Gen, um das es geht, spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Samen in der Gerste. Forschungen haben gezeigt, dass das Ausschalten dieses Gens, bekannt als CKX2, bei anderen Pflanzen wie Reis und Raps zu einer erhöhten Ernte führen kann. Die Methode, die hierfür verwendet wird, heisst Genomeditierung und wird speziell mit dem CRISPR/Cas9-System durchgeführt. Dieses System erlaubt es, sehr gezielt Veränderungen im Erbgut der Pflanzen vorzunehmen.

In Zusammenarbeit mit der Freien Universität Berlin und dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung hat Agroscope entdeckt, dass Gerste zwei leicht unterschiedliche Versionen des CKX2-Gens hat. In vorherigen Tests im Gewächshaus konnten sie zeigen, dass Gerstenpflanzen, bei denen beide Versionen dieses Gens ausgeschaltet wurden, mehr Körner pro Ähre produzieren. Jetzt wollen die Forschenden herausfinden, ob diese Ergebnisse auch im Freiland zu beobachten sind und ob dadurch tatsächlich eine höhere Gesamternte erzielt werden kann.

Kein fremdes Erbgut

Ein interessanter Aspekt des Versuchs

ist, dass die veränderten Gerstenpflanzen, obwohl gentechnisch bearbeitet, kein fremdes Erbgut enthalten. Die Änderungen könnten theoretisch auch durch natürliche Mutationen entstehen. Trotzdem werden sie als gentechnisch veränderte Organismen behandelt, weil sie mit einer neuen Methode bearbeitet wurden. Daher war die Genehmigung durch das Bundesamt für Umwelt erforderlich.

Der Versuch beginnt im Frühling 2024 auf dem speziellen Forschungsfeld bei Agroscope in Zürich-Reckenholz und dauert rund drei Jahre.

Der Feldversuch nutzt die Gerstensorte «Golden Promise», eine ältere Sorte, die in der Schweiz normalerweise nicht angebaut wird, sich aber gut für genetische Studien eignet. Obwohl der Fokus auf dieser speziellen Sorte liegt, könnten die Erkenntnisse aus dem Versuch auch auf moderne Gerstensorten und sogar andere Getreidesorten wie Weizen oder Dinkel übertragbar sein.

Diskussionen über Regulierung laufen

Die Diskussion über die Regulierung solcher gentechnisch veränderten Pflan-

Vom Reis zur Gerste

Das Wachstum und der Ertrag von Nutzpflanzen hängen von vielen verschiedenen Genen ab. Japanische Wissenschaftler haben aber bei Reis entdeckt, dass eine Veränderung im CKX2-Gen einen besonders grossen Einfluss auf die Menge der Ernte hat. Ihre Ergebnisse waren so beeindruckend, dass diese Entdeckung jetzt bei der Züchtung von Reis verwendet wird.

Es hat sich gezeigt, dass Gene, die dem CKX2-Gen im Reis ähnlich sind, auch bei anderen Pflanzen wie Raps eine wichtige Rolle für den Ertrag spielen. Deshalb ist es sinnvoll, diesen Effekt auch bei anderen Nutzpflanzen zu erforschen. Am Ende der Studien auf dem Forschungsfeld könnte möglicherweise empfohlen werden, ob Pflanzenzüchter ein oder beide CKX2-Gene ausschalten sollten, um mehr zu ernten. Auf jeden Fall werden diese Versuche wichtige Informationen über die Rolle der CKX2-Gene bei der Gerste liefern. Das hilft, besser zu verstehen, wie Pflanzen mehr Ertrag bringen können.

zen, insbesondere solcher, die durch neuartige Züchtungstechniken wie CRISPR/Cas9 entstanden sind, ist international im Gange. Ein kürzlicher Beschluss des EU-Parlaments deutet darauf hin, dass Pflanzen, die auch durch natürliche Prozesse entstehen könnten und kein fremdes Erbgut enthalten, in Zukunft möglicherweise weniger strengen Regulierungen unterliegen könnten. Es wird erwartet, dass der Bundesrat Mitte 2024 Vorschläge zur Regulierung dieser Pflanzen in der Schweiz vorlegen wird. ◆



Für einen gerechten Zugang zu urbanem Grün

Dr. Fritz Kleinschroth

Brachen, Gemeinschaftsgärten und öffentliche Parks sind eine Schlüsselressource für lebenswerte Städte. In der Stadtplanung sollte es künftig eine Kernaufgabe sein, der Natur mehr Raum zu gewähren und den Zugang zu Grünflächen gerecht zu verteilen, fordert Fritz Kleinschroth.



«Bleibt zu Hause». Trotz der Aufforderung war der Wipkingerpark ein beliebter Treffpunkt, auch weil das übrige Flusssufer an vielen Stellen abgesperrt war. © Alle Bilder Dr. Fritz Kleinschroth

Auf dem Quai beim See flanieren, dem Fluss entlang durch die Stadt spazieren, Pingpong spielen im Park – es sind alltägliche Selbstverständlichkeiten wie diese, die unser Wohlbefinden steigern. Selbstverständlichkeiten, mit denen wir unsere Freizeit gestalten – und dann war das Selbstverständliche auf einmal nicht mehr möglich.

Als im März 2020 in der Schweiz und ganz Europa pandemiebedingt der Lockdown begann, schlossen in Zürich die zentralen Parks und Promenaden an Seeufer und Fluss – und blieben für fast drei Monate komplett zu.

Als naturverbundener Stadtbewohner waren die Schliessungen für mich persönlich eine einschneidende Erfahrung. So machten uns die gesperrten Prome-

naden und Parks schmerzhaft bewusst, wie wichtig urbane Grünflächen für unsere Lebensqualität sind, und wie sehr wir diese Orte für unsere körperliche und seelische Gesundheit brauchen.

Seither ist viel passiert. Und ich stelle erfreut fest: Es wird heute deutlich mehr über die Rolle von Natur im urbanen Raum geredet als vor der Pandemie. Corona ist gegangen – das Thema Stadtgrün ist geblieben, zumindest vorläufig. Das hat auch mit den Hitzewellen im Stadtsommer zu tun, wenn kühlende Vegetation Gold wert ist. In Zürich ist das Thema gerade jetzt hochaktuell, da gleich zwei relevante Initiativen zum Mythenpark und zum Seeufer anstehen.

In der Wissenschaft haben Grünflächen einen veritablen Boom erlebt:

Fast überall auf der Welt gingen Forschende der zentralen Frage nach, wie sich die Nutzung von urbanen Grünflächen während der Corona-Lockdowns veränderte.

Die Frage ist nicht trivial. Denn Länder und Städte haben ganz unterschiedlich auf die Pandemie reagiert. Die Schweiz war zum Beispiel für einen liberalen Lockdown bekannt, doch Zürich zeigte sich mit der vollständigen Schliessung zentraler Parkanlagen (aber nicht aller) als eine der restriktiveren Städte im nördlichen Europa.

Ich forsche selber zu den Wechselwirkungen zwischen urbaner Infrastruktur und Ökosystemen und sehe die Dynamik um Grünflächen seit Corona als Indikator dafür, was Menschen in Städten

wirklich wichtig ist. Gleich zu Beginn der Pandemie zeigten wir, dass Google Anfragen nach Suchbegriffen wie «Spazieren gehen» im deutsch- und englischsprachigen Raum kurzfristig markant zugenommen hat – ein Indiz, dass die Nachfrage nach öffentlichen Parks während der Krise stark gestiegen ist.

Auch aufgrund einiger anderer vielzitatierter Studien aus Nordeuropa gingen bisher die meisten Forschenden (einschliesslich uns) implizit von einer generellen Zunahme der Nutzung von Grünflächen aus. Dies auch deshalb, weil das Bedürfnis nach Bewegung im Freien angesichts von Homeoffice, geschlossenen Schulen und Reiseverboten deutlich grösser war als vor der Pandemie.

Doch weltweit gab es noch hunderte andere Publikationen zu dem Thema – und die zeichnen ein widersprüchliches Bild: Da und dort nimmt die Nutzung zu, während sie anderswo abnimmt. Rasch war klar, dass es keinen klaren Konsens gibt.

Eine Frage des Wohlstands

Mit einem mehrsprachigen Team haben wir nun systematisch die Literatur zur veränderten Nutzung urbaner Grünflächen während und nach den Corona-Lockdowns von 2020 bis 2022 ausgewertet. Dabei haben wir aus über 3000 Beiträgen 178 relevante Studien in 5 Sprachen und aus 60 Ländern identifiziert und vergleichend analysiert.

Unsere Analyse offenbart tatsächlich eine überraschend grosse Diskrepanz in der Nutzung von Grünflächen an verschiedenen Orten auf der Welt. Wir können diese Unterschiede im Wesentlichen durch finanziellen Wohlstand erklären. Konkret zeigen wir, dass die Nutzung von Grünflächen in wohlhabenderen Regionen zunahm, während sie in ärmeren Regionen deutlich abnahm.

Stadtgrün ist ungleich verteilt

Das heisst: In Städten und Regionen haben nicht alle Menschen die gleichen Möglichkeiten, Grünflächen zu nutzen. Soziale Ungleichheit manifestierte sich also in zweierlei Hinsicht: Menschen, die entweder in wohlhabenden Gegenden leben oder im Besitz von privaten Gärten waren (oder



Grosse Parkanlagen wie der Glattpark blieben während der Pandemie offen. Im Bild: Glattpark, Frühling 2020

beides), konnten die Einschränkungen durch vermehrte Aktivitäten an der frischen Luft ausgleichen. Menschen ohne solche Möglichkeiten mussten jedoch auf Vorteile für Gesundheit und Wohlbefinden verzichten.

Das wirft die wichtige Frage auf, wie wir in der Stadtentwicklung eine gerechte Verteilung von Grünräumen erreichen. Wollen wir vermeiden, dass sich immer mehr Menschen für das sichere Haus mit Garten in der Agglomeration

entscheiden, dann müssen wir unsere Städte grundlegend anders gestalten.

«Der Weg zu lebenswerten Städten führt meines Erachtens weniger über klassische Parkanlagen als vielmehr über informelle oder ungeplante Grünflächen.» Fritz Kleinschroth

Gerade in weniger privilegierten Quartieren mit kleinen Wohnungen braucht es mehr Natur und Erholungsraum im



Das Städtzürcher Seeufer war von Arboretum bis Chinagarten fast komplett abgesperrt. Im Bild: Arboretum, Frühling 2020.

Freien, zum Beispiel indem Brachflächen zugänglich und nutzbar gemacht werden. Das übergeordnete Ziel der «Inneren Verdichtung» in der Stadtplanung lässt sich nur realisieren, wenn genügend Grünflächen und ein gerechter Zugang zu diesen gewährleistet wird. Wir sprechen daher auch von «doppelter Innenentwicklung», die baulich verdichtet und gleichzeitig die Qualität von Grünräumen erhöht.

Empfehlungen für lebenswerte Städte

Unsere Erkenntnisse von Corona sprechen dafür, unsere Städte grüner, gesünder und gerechter zu machen – und damit auch widerstandsfähiger gegenüber Klimawandel und Biodiversitätsverlust. Wir wissen, dass die Menschen während der Pandemie Wälder, Gewässerufer und andere naturbelassene Elemente vermehrt nutzten.

Der Weg zu lebenswerten Städten führt meines Erachtens weniger über klassische Parkanlagen, sondern vielmehr über informelle oder ungeplante Grünflächen: Wir können ungenutzte Potenziale nutzen, etwa Brachen in Wohnungsnähe, aber auch renaturierte Fließgewässer oder begrünte Strassenränder stärker zugänglich machen. Einen Beitrag können auch Gemeinschaftsgärten leisten, die seit einigen Jahren immer beliebter werden. Sie bieten mehr Menschen die Möglichkeit zum Gärtnern und brauchen weniger Platz als parzellierte Privatgärten.

Die Stadt von morgen ist grün und gerecht

Während Corona an sich nicht mehr von grossem Interesse für die Öffentlichkeit sein mag, bleibt diese Zeit mir und vielen Menschen als Umbruch in Erinnerung.

Es ist klar geworden, dass Städte mehr sind als Verkehrs- und Handelszentren grau-gebauter Infrastruktur, sondern dass sie auch Lebensräume für Mensch und Natur sind. Mehr grünblaue Infrastruktur und ein sozial gerechter Zugang zu wohnungsnahen Erholungszonen sind elementare Voraussetzungen, um Städte langfristig lebenswert und nachhaltig zu gestalten.



Das beliebte Sommerbad am Katzensee war geschlossen (Frühling 2020).



Aussergewöhnliche Massnahme: Den Lützelsee durfte man nur in einer Richtung umrunden (Frühling 2020).



Dr. Fritz Kleinschroth ist Senior Scientist am Lehrstuhl für Ökosystemmanagement der ETH Zürich und forscht an den Folgen der

Urbanisierung für Ökosystemen.

Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt auf der Analyse, wie die Vegetationsdecke die menschliche Landnutzung und -bewirtschaftung widerspiegelt. Diesbezüglich sagt er: «Diese Informationen hel-

fen mir, die Ökologie gekoppelter Land-Infrastruktur-Systeme über Stadt-Land-Gefälle hinweg zu analysieren. Ich verwende und produziere Karten, Satelliten- und Drohnenbilder, um zu untersuchen, wie ihre Zugänglichkeit gerechte Nachhaltigkeitstransformationen und transdisziplinäres Lernen beeinflusst. Ich verfolge einen landsystemwissenschaftlichen Ansatz zu sozial-ökologischen Wechselwirkungen und versuche, verschiedene Landnutzungs- und Naturschutzinteressen miteinander in Einklang zu bringen.»

Ausbreitung von Trockenheit erforscht

Forschende des WSL-Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF zeigen in einer neuen Studie, dass in jedem dritten Fall auf eine atmosphärische Trockenheit tiefe Pegelstände folgen. Noch seltener hat die Trockenheit negative Auswirkungen auf das Grundwasser.

Mit dem Klimawandel treten extreme Wetterereignisse wie längere trockene Perioden immer häufiger auf. Dies kann negative Auswirkungen auf das Wassermanagement haben, zum Beispiel in der Landwirtschaft. Wenn eine grosse Fläche unter Trockenheit leidet, wird es schwierig, Wasser für die Bewässerung von einem Gebiet zum anderen zu transportieren.

Deshalb ist es wichtig zu verstehen, wie sich Trockenheit grossflächig und gleichzeitig auf Flusspegel und Grundwasserspiegel auswirkt. Forschende des SLF haben nun in einer Studie untersucht, wie wahrscheinlich es ist, dass verschiedene Gebiete gleichzeitig von Trockenheit betroffen sind. Als Grundlage dienten Daten aus 70 Flusseinzugsgebieten in Mitteleuropa.

Räumliche Verteilung verstehen

In ihrer Studie gingen die Forschenden der Frage nach, ob ein Niederschlagsdefizit zu einem Abflussdefizit in den Flüssen und schliesslich zu einem Grundwasserdefizit führt. Dabei stand die räumliche Ausdehnung im Mittelpunkt.

«Wir haben herausgefunden, dass 30 Prozent der Niederschlagsdefizite zu tiefen Pegelständen führen, was in 40 Prozent negative Auswirkungen auf das Grundwasser hat», sagt Prof. Dr. Manuela Brunner, Autorin der Studie.

«Ich bin davon ausgegangen, dass sich eine Trockenheit umso weiter ausbreitet, je länger sie andauert. Beim Grundwasser ist das aber nicht der Fall», sagt Manuela Brunner. Während die Autorinnen und Autoren zeigen, dass ein Abflussdefizit weiträumiger ist als das verursachende Niederschlagsdefizit, nimmt die räumliche Ausdehnung des Grundwasserdefizits im Vergleich zur Verbreitung des Abflussdefizits wiederum ab. Das hat die Forschenden überrascht.



Die Studie zeigt, dass 30 Prozent der Niederschlagsdefizite zu tiefen Pegelständen führen, wie hier beim Bach «Luthern» im Kanton Luzern. © Andreas Bättig / WSL

Bodenschichten beeinflussen den Abfluss

Erklären lässt sich das anhand der unterschiedlichen Bodenstruktur: Poröses Material lässt das Wasser besser und schneller versickern als zum Beispiel lehmiger Boden. Deshalb kommt es je nach Gebiet zu Verzögerungen bei der Ausbreitung des Defizits.

Hinzu kommt, dass der Grundwasserleiter viel Wasser speichern kann. Trockenheit wirkt sich je nach Gebiet nicht oder nur sehr verzögert auf den Grundwasserspiegel aus. «Für die Bewässerung ist das eine gute Nachricht», sagt Manuela Brunner. Selbst wenn die Flüsse ausgetrocknet sind, können benachbarte Grundwasserspeicher noch teilweise gefüllt sein.



Wie eine Dürre verläuft, lässt sich nur schwer voraussagen. © Andreas Bättig / WSL

Schwierige Vorhersage

Die Forschungsarbeit zeigt auch, dass es aufgrund der Komplexität des Wasserkreislaufs schwierig ist, den Verlauf von Dürren vorherzusagen. «Die Vielzahl der Einflussfaktoren erschwert es, genau vorherzusagen, ob eine längere Trockenperiode zu ausgetrockneten Flüssen oder einem Grundwassermangel führt», sagt Manuela Brunner. ◆



Feenkreise: Pflanzen-Wasserstress verursacht Namibias Löcher im Gras

Thomas Richter Öffentlichkeitsarbeit Georg-August-Universität Göttingen

Namibias berühmte Feenkreise sind geheimnisvolle kreisförmige Kahlstellen im trockenen Grasland am Rande der Namib-Wüste. Ihre Entstehung wird seit Jahrzehnten erforscht und in jüngster Zeit viel diskutiert. Mit umfangreicher Feldarbeit haben Forschende der Universität Göttingen und der Ben-Gurion-Universität (Israel) untersucht, wie frisch gekeimte Gräser im Feenkreis absterben. Ihre Ergebnisse zeigen, dass sie durch Wassermangel im Feenkreis verkümmern.



Drohnenaufnahme eines Autos im NamibRand-Naturreservat, eine der Feenkreisregionen in Namibia. © Stephan Getzin

Der Oberboden, also die obersten 10 bis 12 Zentimeter des Bodens, wirken dabei als eine Art «Todeszone», in der junge Gräser nicht dauerhaft überleben. Stattdessen sterben sie zwischen 10 und 20 Tage nach dem Regen. Dass sie dabei keine Spuren von Termitenfrass zeigen, widerlegt den Forschenden nach eine konkurrierende Theorie. Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* veröffentlicht.

Für die Studie untersuchten die Wissenschaftler 500 einzelne Graspflanzen in vier Regionen der Namib anhand von Messungen der Wurzel- und Blattlängen, statistischen Tests und vergleichenden Fotodokumentationen. Zudem nahmen sie viele hundert Messungen der Bodenfeuchte während und nach der Regenzeit 2023 und 2024 vor.

Dabei zeigte sich, dass der Oberboden sehr anfällig für Austrocknung ist. Während und nach der Regenzeit ist

die Bodenfeuchtigkeit hier drei- bis viermal niedriger als in den obersten 20 Zentimetern des Bodens. Zudem ist der Oberboden in der Zeit des Graswachstums nach ergiebigem Regen im Feenkreis signifikant trockener als außerhalb. Unter diesen Bedingungen können frisch gekeimte Gräser im Feenkreis nicht bestehen: Sie trocknen aus, da sie mit ihren durchschnittlich 10 Zentimeter langen Wurzeln die tieferliegenden feuchteren Bodenschichten nicht erreichen.

Die grossen, mehrjährigen Horstgräser, die am Rand des Feenkreises wachsen und nach dem Regen schnell ergrünen, profitieren dagegen von dem Bodenwasser unterhalb von 20 bis 30 Zentimetern Tiefe. «Mit ihrem ausgeprägten Wurzelsystem saugen die Horstgräser das Wasser besonders stark auf. Sie haben nach dem Regen einen immensen Konkurrenzvorteil gegenüber den frisch gekeimten Gräsern im Feenkreis. Da diese über ihre kleinen Blätter nur wenig Wasser durch Verdunstung abgeben, ist ihre Saugkraft zu gering, um neues Wasser aus tieferen Bodenschichten aufzunehmen», erklärt Erstautor Dr. Stephan Getzin aus der Abteilung Ökosystemmodellierung der Universität Göttingen.

Die Messdaten zeigen ausserdem, dass die physikalische Leitfähigkeit des Wassers in den ersten 20 Tagen nach dem

Regen und insbesondere im oberen Boden hoch ist und mit der Tiefe abnimmt. Somit saugen die Horstgräser vor allem Wasser aus den oberen 10 bis 20 Zentimetern des Bodens ab. Getzin sagt: «Das ist die Ursache für das Absterben der Junggräser im Feenkreis. Kontinuierliche Bodenfeuchtemessungen über mehrere Jahre unterstützen diesen Schluss. Denn erst mit dem Erstarren und Neuwachstum der umgebenden Horstgräser nach Regen verringert sich das Bodenwasser im Feenkreis besonders schnell.» Dies zeugt den Forschenden zufolge von der prinzipiellen Funktion der Feenkreise als Wasserquellen für die trockengestressten Gräser der Namib. Die runde Form der Feenkreise werde von den Horstgräsern selbst gestaltet, die sich so mit maximal viel Bodenwasser versorgen können. «Diese Selbstorganisation kann als Schwarmintelligenz bezeichnet

werden. Sie ist eine systematische Anpassung an Ressourcenmangel in Trockengebieten», so Getzin und sein Kollege Dr. Hezi Yizhaq.

In ihrer Studie kommentieren Getzin und Yizhaq auch die Theorie, dass Termiten die Wurzeln der jungen Gräser im Feenkreis durch Frass verkürzen und so deren Absterben verursachen. «In einer umfangreichen Diskussion der Veröffentlichungen zur Sandtermiten-Theorie zeigen wir, dass bisher keine einzige Feldstudie mit systematischen Messdaten zur Wurzellänge der absterbenden Gräser gezeigt hat, dass Wurzel-Herbivorie an frisch gekeimten Gräsern die Feenkreise der Namib verursacht», so die Forschenden. Zudem kritisieren sie, dass Fachartikel als «Beweise» für solch einen Wurzelfrass gelistet seien, die sich inhaltlich gar nicht damit befassen. ♦

Wenn das Weltklima Schluckauf hat

Noëmi Kern

Klimatische Veränderungen erfolgen meist über längere Zeiträume. In der letzten Eiszeit kam es jedoch innert weniger Jahre zu extremen Temperaturschwankungen. Forschende der Universität Basel konnten das Phänomen nun auch für die vorletzte Eiszeit belegen.



Tief im Inneren der Höhle befindet sich diese Kammer in der Grösse eines Fussballfelds. © Universität Basel, Dominik Fleitmann

In der jüngeren Erdgeschichte, dem sogenannten Quartär, gab es immer wieder Eiszeiten und Warmzeiten. Zu welcher Zeit welches Klima herrschte, können Forschende aus der Zusammensetzung von sogenannten Klimaarchiven ableiten. Im Falle der letzten Eiszeit vor 100'000 Jahren liefern insbesondere Eisbohrkerne aus Grönland detaillierte Daten für Forschende.

Diese zeigen zum Beispiel, dass es immer wieder sprunghafte Temperaturanstiege gab. «Für Europa reden wir von plus 5 bis 10 Grad im Mittel innert 30 bis 40 Jahren. Ein Neandertaler erlebte also im Lauf seines Lebens Sprünge in der Durchschnittstemperatur von mehreren Grad», erklärt Prof. Dr. Dominik Fleitmann, Professor für Quartärgeologie an der Universität Basel. Er bezeichnet das Phänomen als «klimatischen Schluckauf».

Diese sogenannten Dansgaard-Oeschger-Events sind für die letzte Eiszeit gut dokumentiert. Die Klimaarchive aus Grönland reichen aber nur etwa 120'000 Jahre zurück. Bislang war daher unklar, ob diese Dansgaard-Oeschger-Events auch in der vorletzten Eiszeit vor 135'000 bis 190'000 Jahren auftraten. Frederick Held, Doktorand in der Forschungsgruppe von Dominik Fleitmann, konnte anhand von Isotopenmessungen an Stalagmiten zeigen, dass Dansgaard-Oeschger-Events auch in der vorletzten Eiszeit vorkamen. Er ist Erstautor der Studie, die in der Fachzeitschrift «Nature Communications» publiziert wurde.

Nordatlantik als Ursprung für Veränderungen

Die untersuchten Stalagmiten stammen aus der Sofular-Höhle in der Türkei. Sie liegt in einer Gegend, die sehr sensitiv für klimatische Ereignisse ist. Die Forschenden sprechen daher von einer Schlüsselregion. Sie ist beeinflusst von den Winden des Nordatlantiks, und das Schwarze Meer ist nur wenige Kilometer entfernt. «Wir haben anhand der Isotopenzusammensetzung in den Stalagmiten die Feuchtigkeitsquellen festgestellt, aus denen sie sich bildeten: Schwarzes Meer, Mittelmeer und Atlantik», erläutert Frederick Held.

Die Auswertungen der Stalagmiten aus der Sofular-Höhle belegen erstmals, dass

Dansgaard-Oeschger-Events auch während der vorletzten Eiszeit auftraten. «Bisher war nicht bekannt, ob diese relativ kurzfristigen Temperaturereignisse in früheren Eiszeiten überhaupt vorgekommen sind», so Held. Sie traten in der vorletzten Eiszeit jedoch weniger häufig auf als während der letzten: «Die Temperaturpeaks liegen doppelt so weit auseinander, es gab also längere kalte Phasen dazwischen.»

Die Ursache für diese Temperaturschwankungen liegt im Nordatlantik: Die Zirkulation des Ozeans ist ein globales Wärmeförderband, das mal stärker, mal schwächer sein kann. «Die Zirkulation hat zum Beispiel Auswirkungen auf den Wärmeaustausch zwischen Atmosphäre und Ozean, was wiederum den Wärmehaushalt der nördlichen Hemisphäre sowie Luftströmungen und Niederschläge beeinflusst», führt Frederick Held aus. Eine Abschwächung der Zirkulation reduziere ausserdem die Menge an CO₂, die der Ozean aus der Atmosphäre aufnimmt.

Diese Meeresströmungen waren in der vorletzten Eiszeit anders als in der letzten, was die unterschiedlichen Abstände zwischen den Dansgaard-Oeschger-Events erklärt. Das zeigt: Kaltzeit ist nicht gleich Kaltzeit und Warmzeit nicht gleich Warmzeit.

Die Daten aus den Stalagmiten glichen die Forschenden mit marinen Sedimentbohrkernen ab, die ebenfalls natürliche Archive für klimatische Ereignisse sind. Je mehr Puzzesteine vorhanden sind, desto genauer wird das Bild dessen, was vor sich ging, und Rückkoppelungseffekte lassen sich feiner erfassen.

Die Mechanismen besser verstehen

Der Blick auf die beiden letzten Eiszeiten macht deutlich, wie schnell sich das Klima verändern kann. «Klimaveränderungen sind ein Motor für neue Ökosysteme», sagt Dominik Fleitmann. «Unser



Die entnommenen Stalagmiten (hier aus der Feldarbeit 2021) werden sorgfältig markiert und nummeriert um sie später besser identifizieren und zusammensetzen zu können.

© Universität Basel, Dominik Fleitmann

Traum ist es, einen kontinuierlichen Datensatz für die letzten 600'000 bis 700'000 Jahre zu erstellen und bestehende Wissenslücken zu schliessen.»

Die Auswertungen helfen, das System Erde besser zu verstehen: Welche Faktoren führen zu abrupten Klimaschwankungen? Welche Tendenzen lassen sich beobachten? Wie und unter welchen Bedingungen verändern sich Zirkulationsmuster der Ozeane?

Mit den Daten aus der Vergangenheit lassen sich heutige Klimamodelle testen. «Festgestellte Muster können Klimaforschenden helfen, ihre Modelle weiter zu verbessern und somit Annahmen für künftige Entwicklungen zu verfeinern», erklärt Fleitmann.

Der Geologe hofft auch, mittels weiterer Analysen offene Fragen zu klären. «Wir wissen zum Beispiel noch nicht, ob die festgestellten Temperaturanstiege periodisch oder stochastisch, also zufällig waren.» Doktorand Frederick Held ergänzt: «Bisher können wir anhand der Daten die Tendenzen beschreiben. Toll wäre, wenn wir einen absoluten Temperaturwert feststellen könnten.» ◆

Häufigkeit von Hitzetagen bisher systematisch unterschätzt

Fehler in etablierter Berechnungsmethode entdeckt

Theresa Bittermann Öffentlichkeitsarbeit Universität Wien

Viele Studien zur Klimakrise konzentrieren sich auf die Erforschung von Temperaturextremen im globalen Vergleich. Wissenschaftler der Universität Wien deckten nun einen Fehler in einer etablierten Berechnungsmethode auf, durch den die Häufigkeit von Hitzetagen systematisch unterschätzt wurde. Grund dafür ist die bisher übersehene Auswirkung des Temperatur-Jahresganges auf den Grenzwert für Hitzetage durch die falsche Anwendung von sogenannten gleitenden Zeitfenstern.

Immer häufigere Temperaturextreme sind eine der gefährlichsten Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels und daher Gegenstand vieler wissenschaftlicher Analysen. Eine häufig verwendete Methode, um Extreme wie Hitzetage zu definieren, berücksichtigt die Anpassung an lokale Gegebenheiten und berechnet sie daher relativ zur lokalen Temperaturverteilung. In der Berechnung von solchen relativen Extremen wurde nun jedoch von Wissenschaftlern des Instituts für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien ein weitreichender Fehler aufgezeigt.

Hitzetage werden häufig relativ zu lokalen Gegebenheiten definiert, um ungewöhnlich heiße Perioden überall auf der Welt zu umfassen. Damit werden zum Beispiel für Europa und die Antarktis unterschiedliche Grenzwerte verwendet, was einen Vergleich im Auftreten von Hitzetagen zwischen diesen klimatisch sehr unterschiedlichen Regionen ermöglicht. Bei der Berechnung des lokalen Temperatur-Grenzwertes werden dabei oft sogenannte gleitende Zeitfenster verwendet. Diese dienen dazu die Anzahl der Tage für die Grenzwertberechnung zu erhöhen

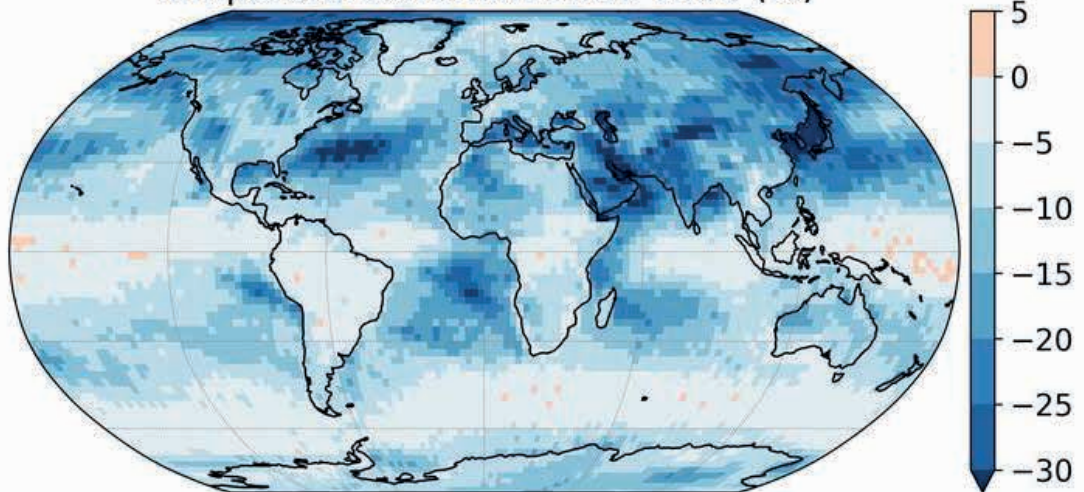
und sollen so die Aussagekraft des Grenzwertes erhöhen. Viele vergangene Arbeiten haben daher die Länge dieses Zeitfensters von den ursprünglich empfohlenen 5 Tagen auf bis zu 31 Tage erhöht. Die nun veröffentlichte Studie legt dar, dass derart lange Zeitfenster dazu führen, dass der Temperatur-Jahresgang den Grenzwert verfälscht und so unbeabsichtigt die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Extremen reduziert.

Anzahl der Hitzetage wird unterschätzt

Der Berechnungsfehler kann, abhängig von der Region, dazu führen, dass die er-

wartete Häufigkeit von Hitzetagen für das heutige Klima unterschätzt wird, wie der leitende Autor der Studie, Lukas Brunner, Senior Scientist am Institut für Meteorologie und Geophysik an der Universität Wien, ausführt: «Häufig werden Hitzetage als die 10 Prozent wärmsten Tage an jedem Ort definiert. Wir konnten jedoch zeigen, dass es dabei zu einem Fehler kommen kann, der zu einer deutlichen Unterschätzung der Anzahl der Hitzetage führt. Dies wurde in vielen Studien bisher übersehen». Besonders stark betroffene Regionen seien zum Beispiel der Westen der Vereinigten Staaten oder die Arabische Halbinsel, wo fälschlicherweise nur 7 Prozent Hitzetage statt der korrekten 10 Prozent de-

Relativer Fehler in der Häufigkeit von Temperaturextremen 1961-1990 (%)



Die Studie zeigt, dass Hitzetage über 30 Jahre gemittelt um bis zu 30 Prozent unterschätzt werden, wenn für den Fehler nicht korrigiert wird – es werden also in einigen Regionen nur 70 Prozent der tatsächlichen Temperaturextreme identifiziert. © Lukas Brunner

tektiert werden, ein relativer Fehler von -30 Prozent. Im Gegensatz dazu ist die Wahrscheinlichkeit für Hitzewellen in Europa ziemlich genau bei den korrekten 10 Prozent. «Diese regionalen Unterschiede in der Ausprägung des von uns nun aufgezeigten Fehlers können die Interpretation der Ergebnisse verfälschen und zu Problemen führen, wenn verschiedene Regionen der Welt verglichen werden», erklärt Brunner.

Durch Klimaerwärmung verringert sich der Fehler

Die Studie untersucht auch die Aus-

wirkungen des Klimawandels und zeigt, dass bei ungebremsen Emissionen einzelne Regionen in der Zukunft fast durchgehend von Temperaturextremen betroffen sein werden. Durch die extreme Klimaerwärmung wird der Fehler immer kleiner. Das führt allerdings dazu, dass der Anstieg im Auftreten von Hitzetagen überschätzt wird, wie der Klimawissenschaftler Brunner ausführt: «Am Ende des Jahrhunderts ist für Hotspot-Regionen wie die Arabische Halbinsel quasi jeder Tag nach heutigen Standards extrem. Durch den Fehler starten wir in der historischen Periode aber bei sieben

Prozent Hitzetagen statt bei den korrekten zehn Prozent, wodurch der Anstieg bisher überschätzt wurde».

In ihrer Studie schlagen die Autoren auch eine Korrektur vor, die den Fehler fast gänzlich eliminiert. «Wir hoffen natürlich, dass unsere Studie dazu führt, dass zukünftige Arbeiten den Fehler vermeiden und so Änderungen von Temperaturextremen im Rahmen des Klimawandels besser charakterisiert werden können», so Aiko Voigt, Koautor der Studie und Professor am Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien. ◆

Umweltqualität und Umweltverhalten: Neun von zehn Menschen in der Schweiz nehmen Veränderungen im Klima wahr

Bundesamt für Statistik

2023 gaben 41% der Bevölkerung an, dass sie beim Klima in der Schweiz starke Veränderungen wahrnehmen, 48% leichte Veränderungen und 11% keine Veränderungen. Während 86% die Umweltqualität in der Schweiz als sehr gut oder eher gut einschätzen, werden Verkehrslärm und Luftverschmutzung zunehmend als störend empfunden. Die grössten Gefahren für Mensch und Umwelt werden dem Verlust an Biodiversität, dem Klimawandel und der Wasserknappheit zugeschrieben, während vor allem Kernkraftwerke in dieser Hinsicht an Bedeutung verloren haben. Dies sind erste Ergebnisse einer Befragung zum Thema Umwelt, die das Bundesamt für Statistik (BFS) zum vierten Mal durchgeführt hat.

Frauen sind mit 44% häufiger der Ansicht, dass sich das Klima in der Schweiz stark verändert, gegenüber Männern mit 38%. Beim Landschaftsbild in der Wohnumgebung nehmen 29% der Bevölkerung starke Veränderungen wahr, 53% leichte Veränderungen und 18% keine Veränderungen. Zudem sind 49% der Bevölkerung der Meinung, dass die Menschen in der Schweiz umweltfreundlicher werden. 14% empfinden das Gegenteil und 36% stellen diesbezüglich keine Veränderung fest.

Umweltverhalten weitgehend unverändert

Die Einschätzung betreffend Umweltfreundlichkeit der Menschen widerspiegelt sich allerdings nur bedingt im Umweltverhalten. So bewegen sich die jüngsten Zahlen bei den meisten erfassten Merkmalen im selben Rahmen wie bei der Vorgängerbefragung

von 2019 - etwa bei den Heizgewohnheiten, dem Achten auf den Energieverbrauch beim Kauf von Elektrogeräten oder dem Konsum von Bioprodukten. Beim Verkehrsverhalten hingegen ist eine Zunahme der Personen zu verzeichnen, die nie das Flugzeug nehmen: 2019 waren es 20%, gegenüber 26% im Jahr 2023. Erstmals wurde auch nach dem Konsum von Fleisch bzw. Fleischerzeugnissen gefragt. Für 12% der Bevölkerung stehen diese Lebensmittel täglich auf dem Speiseplan, für 28% vier- bis sechsmal die Woche, für 43% ein- bis dreimal die Woche, für 11% seltener als einmal die Woche und für 6% gar nie.

Nach wie vor sehr gute Noten für die hiesige Umweltqualität

2023 beurteilen 89% der Bevölkerung die Umweltqualität in der Wohnumgebung als sehr gut oder eher gut. Bezüg-

lich der Umweltqualität in der Schweiz sind 86% dieser Meinung. Diese Werte unterscheiden sich nicht signifikant von denjenigen der Vorgängerbefragung vier Jahre zuvor. Anders bei der Einschätzung der Umweltqualität weltweit, die 2023 von 18% der Bevölkerung als sehr gut oder eher gut bewertet wird, im Gegensatz zu 13% im Jahr 2019. Generell schätzen Männer die Umweltqualität besser ein als Frauen.

Verkehrslärm und Luftverschmutzung stören zunehmend

Zwischen 2019 und 2023 hat sich der Anteil Menschen, die sich zuhause durch Verkehrslärm bzw. Luftverschmutzung sehr gestört oder eher gestört fühlen, zugenommen: von 31% auf 36% beim Verkehrslärm und von 35% auf 39% bei der Luftverschmutzung. Die Empfindungen gegenüber

Strahlung von Starkstromleitungen oder Mobilfunkantennen haben sich seit 2019 hingegen nicht signifikant verändert. 2023 fühlen sich 25% der Bevölkerung davon sehr gestört oder eher gestört. Ebenfalls unverändert bleibt die Zufriedenheit mit dem Landschaftsbild in der Wohnumgebung, wobei 90% damit sehr zufrieden oder eher zufrieden sind. Frauen fühlen sich häufiger durch Luftverschmutzung und Strahlung gestört als Männer. Beim Verkehrslärm und betreffend Zufriedenheit mit dem Landschaftsbild be-

stehen keine geschlechtsspezifischen Unterschiede.

Meinungsänderung bei der Gefahreinschätzung von insbesondere Kernkraftwerken

2023 werden Biodiversitätsverlust, Klimawandel und Wasserknappheit als grösste Gefahren gesehen, mit jeweils 49%, 48% bzw. 47% der Bevölkerung, die diese als sehr gefährlich für Mensch und Umwelt einschätzen. Gegenüber der letzten Befragung sind ei-

nige Meinungsänderungen zu beobachten, wobei dies besonders auf die Kernkraftwerke zutrifft: Zwischen 2019 und 2023 ist der Bevölkerungsanteil, der diese als sehr gefährlich für Mensch und Umwelt einschätzt, von 41% auf 26% zurückgegangen. In dieser Zeitspanne ebenfalls deutlich abgeschwächt haben sich die Einschätzungen zur Gefährlichkeit von Pestiziden (53% vs. 43%), Gentechnik in der Herstellung von Lebensmitteln (36% vs. 29%) sowie Mobilfunkantennen (18% vs. 14%).

Mit Stroh und Hanf zu klimafreundlichen Renovierungen

Gebäudelebenszyklus im Blick

Benedikt Vogel

Energetische Gebäudesanierungen sind entscheidend, damit die Schweiz ihre Klimaziele erreicht. ETH-Forschende zeigen nun, welche Renovationsstrategien die Treibhausgas-Emissionen besonders wirksam reduzieren: fossile Heizungen ersetzen und bio-basierte Baustoffe wie Stroh und Hanf einsetzen.

Die Schweiz zählt knapp 1,8 Mio. Wohngebäude und eine weitere Million Nichtwohnbauten. Auf diesen Gebäudepark entfallen rund 40 Prozent des landesweiten Endenergiebedarfs. Die Gebäude bieten einen wichtigen Hebel auf dem Weg zu einer klimaneutralen Schweiz: Deutlich über die Hälfte aller Gebäude wird noch immer mit fossilen Energieträgern wie Öl oder Gas beheizt. Und der überwiegende Teil der Gebäude stammt aus einer Zeit ohne griffige Effizienzstandards. Viele von ihnen bedürfen dringend einer energetischen Sanierung.

Gebäudesanierungen sind herkömmlicherweise auf den Energieverbrauch hin orientiert und umfassen zwei Hauptmassnahmen: Durch Dämmung der Gebäudehülle wird der Energieverbrauch gesenkt, durch den Ersatz fossiler Heizungen die Nutzung erneuerbarer Energien

gefördert. Im Zeichen des Klimawandels stellt sich vermehrt die Frage, wie Renovierungen ausgestaltet werden müssen, damit ein Gebäude über seinem gesamten Lebenszyklus hinweg möglichst wenig Treibhausgase emittiert.

Diese Frage wird seit Jahren am Departement Bau, Umwelt und Geomatik der ETH Zürich erforscht. Eine aktuelle Studie von Guillaume Habert, Professor für Nachhaltiges Bauen, und Bruno Sudret, Professor für Risiko, Sicherheit und Quantifizierung der Ungewissheiten, liefert dazu neue Antworten. Die Untersuchung entstand in Zusammenarbeit mit der Westschweizer Fachhochschule (Yverdon) und der Technischen Hochschule Chalmers (Göteborg). Sie wurde am 13. März 2024 in der Wissenschaftszeitschrift Nature Communications veröffentlicht.

In Kürze

Ein Team von ETH- und Forschenden anderer Hochschulen bestätigt klar, dass Wärmedämmung und Heizungersatz zentrale Elemente von energetischen Sanierungen sind.

Sie entwickelten dazu ein Modell, das mithilfe von KI Treibhausgas-Emissionen und Kosten berechnet und auch Ungewissheiten wie z.B. zukünftige Klima- und Preisentwicklungen berücksichtigt.

Mit bio-basierten Baustoffen wie Stroh oder Hanf lassen sich bei der Dämmung deutlich mehr Treibhausgas-Emissionen einsparen im Vergleich zu heute.



Für eine energetische Sanierung von Gebäuden gibt es eine Reihe von Anknüpfungspunkten. Dazu gehören der Ersatz des Heizsystems, aber auch Massnahmen zur Wärmedämmung bei Dach, Fenstern, Kellerdecken und Fassaden. (Grafik: Springer Nature / Departement Bau, Umwelt und Geomatik)



Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen verursachen deutlich weniger Treibhausgasemissionen. Dieses Foto zeigt das Projekt «Haus P&W» oder «Casa Steila Mar» in Susch, bei dem die Aussenfassade mit Stroh thermisch saniert wurde. © Atelier Schmidt

Heizungersatz und Wärmedämmung

Im Zentrum der Untersuchung standen sechs Gebäude, die zwischen 1911 und 1988 errichtet wurden und bisher weitgehend unrenoviert sind. Die Bauten wurden so ausgewählt, dass sie den gesamten Schweizer Gebäudepark repräsentieren. Für diese Immobilien errechneten die Forscherinnen und Forscher, wie viel Treibhausgas-Emissionen durch unterschiedliche Sanierungsmassnahmen verursacht werden, und dies bezogen auf einen 60-jährigen Gebäudelebenszyklus (ab dem Zeitpunkt der Sanierung). Untersucht wurde zum einen der Ersatz der bisherigen Heizung durch eine Gasheizung, eine Holzpellet-Heizung oder eine Wärmepumpe, zum anderen der Einbau einer Wärmedämmung mit unterschiedlich dicken Schichten aus konventionel-

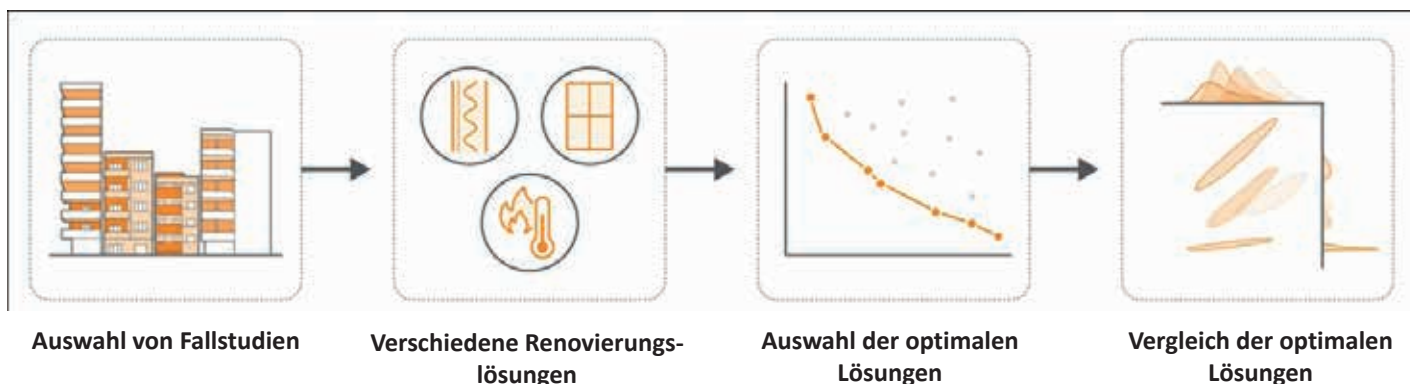
len Dämmstoffen (wie EPS, Glaswolle, Steinwolle, Zellulosefasern) beziehungsweise Dämmstoffen aus schnell wachsenden Pflanzen (wie Stroh und Hanf).

Der Einbezug der Baustoffe ist bedeutsam, weil diese im Herstellungsprozess sehr unterschiedlich viel Energie benötigen und damit eine mehr oder weniger hohe Treibhausgas-Belastung aufweisen. «Die CO₂-Emissionen bei der Herstellung herkömmlicher Dämmstoffe sind teilweise sehr hoch, und durch ihren Einsatz bei Gebäudesanierungen wird der positive Effekt, der durch die Senkung des Energieverbrauchs erzielt wird, teilweise wieder zunichte gemacht», sagt Guillaume Harbert. Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen verursachen deutlich weniger Treibhausgase. Sie haben überdies den Vorteil, dass sie während ihres Wachstums CO₂ aus der Atmosphäre

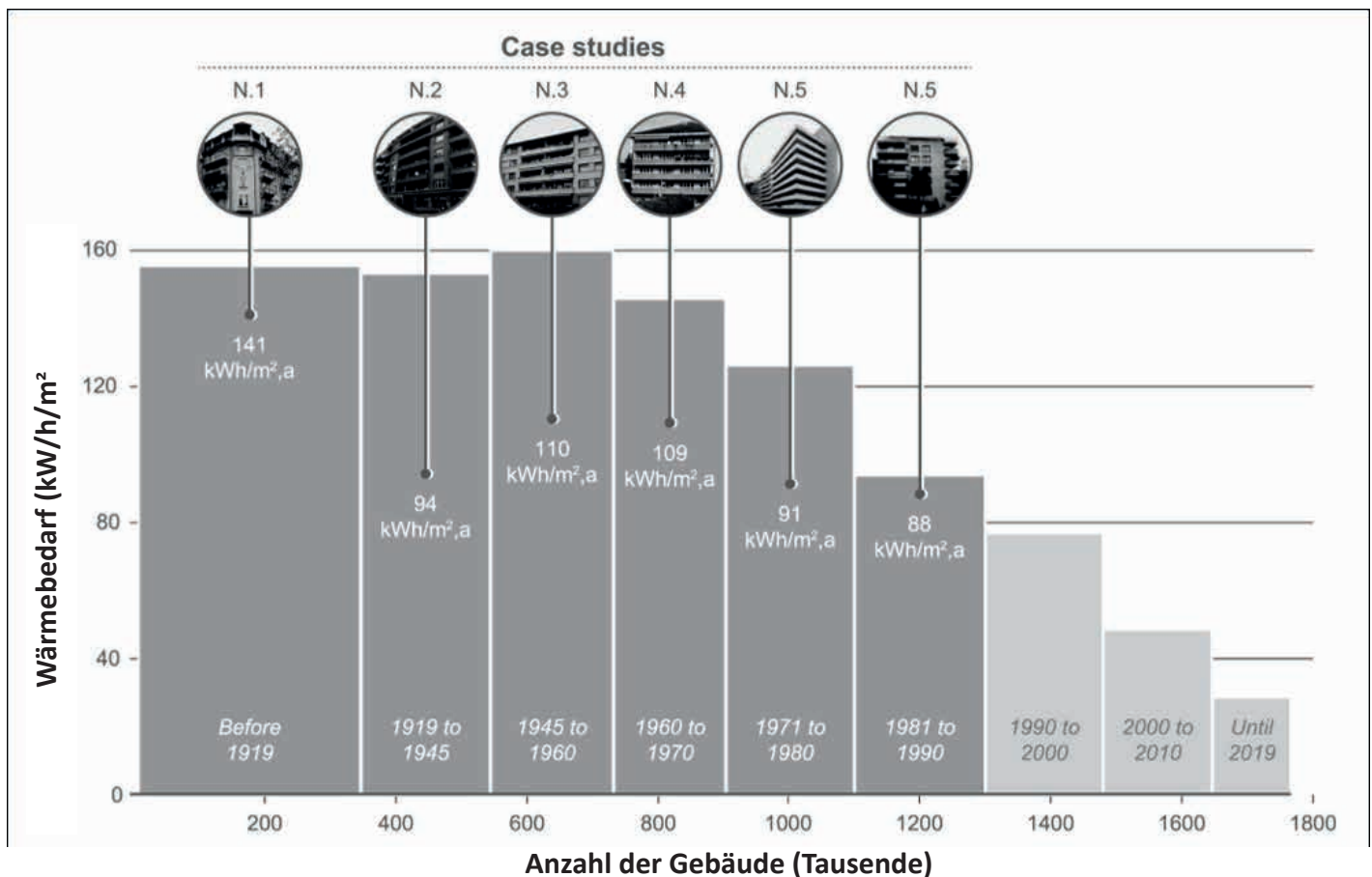
binden und dieses dann langfristig im Gebäude gespeichert wird.

87 Prozent weniger Treibhausgase

Die Berechnungen der Treibhausgas-Emissionen während des 60-jährigen Gebäudelebenszyklus zeigen: Um den Treibhausgas-Ausstoss wirksam und möglichst kostengünstig zu senken, steht der Ersatz von Öl- und Gasheizungen an erster Stelle. Sehr wichtig ist überdies der Einsatz von bio-basierten Baustoffen zur Wärmedämmung. «Unsere Ergebnisse zeigen, dass wir im Schweizer Gebäudepark hauptsächlich durch Umstellung auf Wärmepumpen oder Holzpellets, aber auch durch die Nutzung von bio-basierten Baustoffen zum Beispiel in Form von Strohballen, Hanfmatten und Hanfbeton bei den von uns getroffenen Annahmen bis zu 87 Pro-



Schematisch Darstellung der Methode, die die ETH-Forschenden eingesetzt haben, um Lösungen für energetische Sanierungen zu finden, die über den Gebäude-Lebenszyklus hinweg tiefe Treibhausgas-Emissionen verursachen – und das bei möglichst geringen Kosten (Grafik: Springer Nature / Departement Bau, Umwelt und Geomatik)



Eine Analyse des Wärmebedarfs des Schweizer Gebäudebestands nach Baujahren (gemäss Bundesamt für Statistik) zeigt, dass vor allem bei Gebäuden, die vor 1980 gebaut wurden, ein grosses Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz besteht. (Grafik: Springer Nature / Departement Bau, Umwelt und Geomatik)

zent der Treibhausgas-Emissionen einsparen könnten», fasst Alina Galimshina ein Hauptergebnis der Studie zusammen. Diese beruht massgeblich auf der Doktorarbeit, die sie an der ETH Zürich verfasst hat.

Zur Berechnung der Treibhausgas-Emissionen und der (Investitions-, Betriebs- und Unterhalts-) Kosten über den Lebenszyklus hinweg setzte die Forscherin eine innovative Methode ein. Die Wahl der richtigen Sanierungsstrategie hängt nämlich massgeblich von künftigen Entwicklungen ab, etwa dem klimabedingten Anstieg der Umgebungstemperaturen, aber auch von den Energiepreisen, dem «CO₂-Gehalt» des Netzstroms, dem Nutzerverhalten und weiteren Faktoren. Die Untersuchung hat diese Ungewissheiten berücksichtigt durch Einbezug geeigneter mathematischer Werkzeuge. Rechenmodelle zur Bewertung der Lebenszykluskriterien erfordern viel Computerzeit. Um den Rechenaufwand zu verringern, wurde ein Ersatzmodell mit

Hilfe von Techniken des maschinellen Lernens entwickelt. «Dank dieses Ersatzmodells konnten wir eine umfassende Optimierung der verschiedenen Parameter der möglichen Sanierungsoptionen durchführen – unter Berücksichtigung der Unsicherheiten bei Energiepreisen, CO₂-Gehalt des Netzstroms und Umgebungstemperaturen», sagt Bruno Sudret. Ermöglicht wurde diese Optimierung durch das Software-Tool UQLab (www.uqlab.com/call_made), das seine Gruppe entwickelt und seit 2015 zur Quantifizierung von Unsicherheiten in Vorhersagemodellen verschiedener Disziplinen eingesetzt hat, und das für dieses Projekt weiter ausgebaut worden ist.

Ergebnisse praktisch umsetzen

Die Forderung nach dem Ersatz fossiler Heizungen ist heute in aller Munde, die Nutzung pflanzlicher Baustoffe wie Stroh und Hanf hingegen steht erst am Anfang. Der Bausektor begegnet diesen Materialien noch mit Skepsis, weil

sie mitunter erhebliche grössere Dämmstärken benötigen und Fragen bezüglich Feuchtigkeit und Brandschutz aufwerfen. Diskutiert werden auch die hohen Kosten von Renovierungen mit bio-basierten Dämmstoffen, wobei die Kritiker bisweilen die Einsparungen bei den Betriebskosten ausblenden.

Vor diesem Hintergrund hat sich das Forscherteam das Ziel gesetzt, die Erkenntnisse der eigenen Arbeit bei Planern, Architekten und weiteren Baufachleuten bekannt zu machen. Das geschieht im Rahmen eines laufenden Projekts, das aus dem Agora-Programm des Schweizerischen Nationalfonds alimentiert wird. Hierzu zählen Diskussionsveranstaltungen und eine Umfrage bei mit Expertinnen und Experten aus der Baubranche. Parallel wird eine Webseite aufgebaut, die ein Software-Tool zur Verfügung stellt, mit dem sich Sanierungsstrategien hinsichtlich ihrer Klimafreundlichkeit vergleichen lassen. ◆

Begrünte Dächer begegnen dem Hitzeschock

Hitze in Städten würde laut Kyung-Hee-Universität und University of New South Wales erträglicher

pte. Im grossen Stil begrünte Dächer können die Temperaturen deutlich senken und den Energieverbrauch reduzieren, weil die Klimaanlage dann verhaltener laufen, haben Forscher der Kyung-Hee-Universität und der University of New South Wales (UNSW) nun wissenschaftlich nachgewiesen. Die Durchschnittstemperatur beispielsweise in Seoul liesse sich so um ein Grad Celsius absenken. Das würde den Energiebedarf für die Klimatisierung um acht Prozent senken.

Vorlage für andere Städte

Diese Studie ist die erste, die die transformative Wirkung von Gründächern auf den Energieverbrauch und die Klimabedingungen im städtischen Massstab analysiert und könnte eine Vorlage für die Modellierung ihres Potenzials in anderen Städten weltweit liefern.

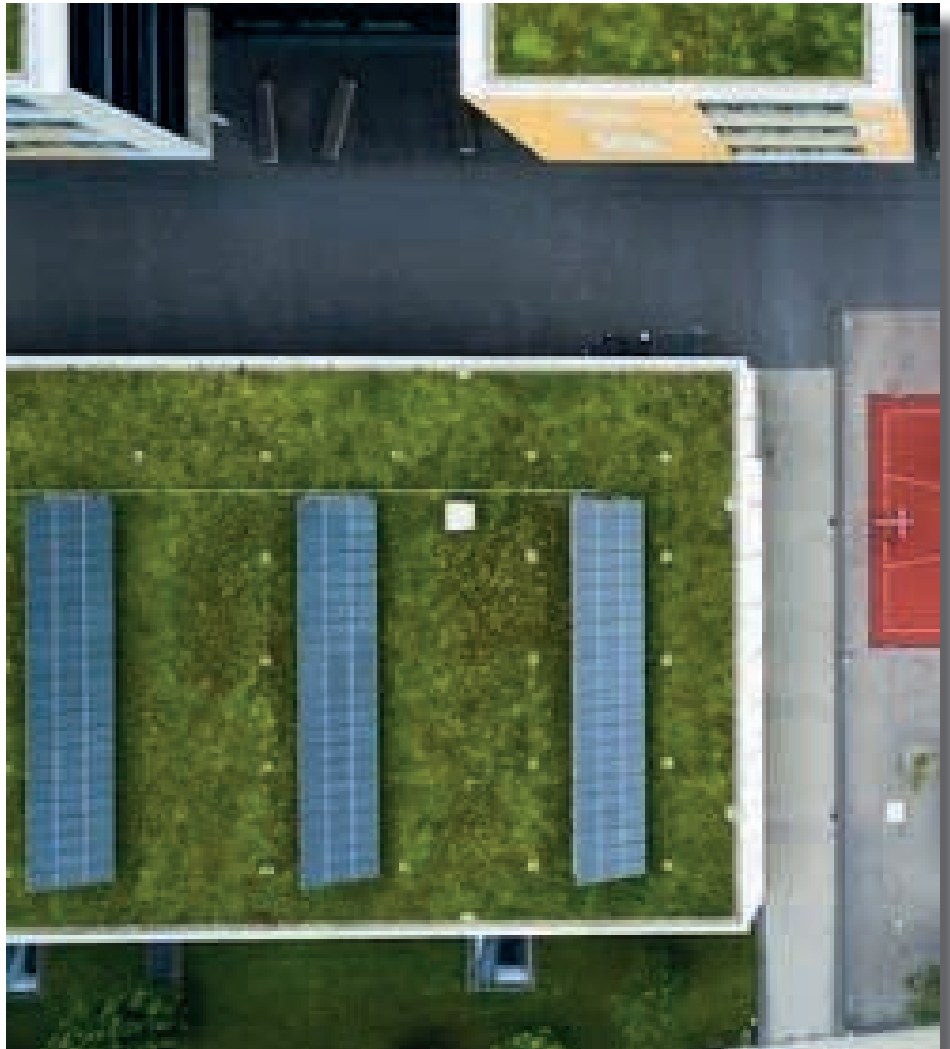
Gründächer seien eine vielversprechende Strategie zur Reduzierung des städtischen Wärme- und Energieverbrauchs. Da sie von vornherein für neue Gebäude eingeplant und auf alten Gebäuden nachgerüstet werden können, sind sie eine skalierbare, naturbasierte Lösung, um den Herausforderungen der städtischen Überhitzung zu begegnen», so UNSW-Forscher Mattheos Santamouris.

Santamouris ist auf die Entwicklung von Wärmeminderungstechnologien und -strategien zur Kühlung von Städten spezialisiert. Seoul ist eine solche Stadt, in der der Klimawandel und die rasche Urbanisierung zu immer höheren innerstädtischen Temperaturen führen, den Energieverbrauch erhöhen und sich negativ auf die Gesundheit der dort lebenden Menschen auswirken.

Klimawandel als Ursache

Das Forscher-Team hat gross angelegte Simulationen mit drei Grünflächenszenarien durchgeführt, um das Potenzial zur Senkung der Temperatur und des Kühlbedarfs von Seoul im heissesten Sommermonat August zu bewerten. Sie konzentrierten sich insbesondere auf nicht bewässerte Extensivgründächer mit geringeren Wartungskosten, die sich leicht nachrüsten lassen.

Der Modellierung zufolge sinken die Temperaturen und der Energiebedarf



Begrünte Dächer mit Solarmodulen: Kühlere Städte sind möglich
© StockSnap, pixabay.com

umso stärker, je höher die Abdeckung durch Gründachsysteme ist. Seien 90 Prozent der Gebäude mit Gründächern bedeckt, sinke die Lufttemperatur in der Stadt um 0,54 Grad Celsius. Entscheidender sei jedoch die Reduzierung der Oberflächentemperatur um 2,17 Grad Celsius. Ursächlich sei die Verdunstung der Pflanzen sowie die Wärmeisolation der Dächer.

Santamouris glaubt, dass ein Verzicht

auf städtische Überhitzungsschutzstrategien wie Gründächer schwerwiegende Folgen hat. Bei der derzeitigen Entwicklung könnten die Nachttemperaturen in Städten bis 2050 um bis zu fünf Grad ansteigen. Viele Menschen, selbst in entwickelten Ländern, könnten dann Schwierigkeiten haben, die Stromkosten für die Kühlung aufzubringen, und hitzebedingte Krankheiten und Todesfälle würden erheblich zunehmen. ◆

Amazonas-Regenwald auf der Kippe: Waldverlust verstärkt den Klimawandel

Der Amazonas-Regenwald könnte sich einem Kipppunkt nähern, der zu einem grossflächigen Zusammenbruch mit schwerwiegenden Auswirkungen auf das globale Klima führen könnte. Eine im Fachmagazin *Nature* veröffentlichte Studie eines internationalen Forscherteams unter Beteiligung des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) zeigt, dass bis zu 47 Prozent des Amazonaswaldes betroffen sein können und identifiziert zugleich kritische Grenzwerte für Klima- und Landnutzungsveränderungen, die nicht überschritten werden sollten, um die Widerstandsfähigkeit des Amazonas zu erhalten.



Foto: Boris Sakschewski

«Bereits heute hat sich der südöstliche Amazonas von einer Kohlenstoffsenke zu einer Quelle entwickelt – was bedeutet, dass der aktuelle Umfang menschlicher Einflüsse zu hoch ist, damit die Region langfristig ihren Status als Regenwald beibehalten kann. Aber das Problem hört hier nicht auf. Da Regenwälder die Luft mit viel Feuchtigkeit anreichern, welche die Grundlage für Niederschläge weiter im Westen und Süden des Kontinents bilden, kann der Verlust von Wald an einem Ort zum Verlust von Wald an einem anderen

führen. Das nennt man dann eine sich selbst verstärkende Rückkopplungsschleife, oder einfach ‚Kippen‘», erklärt PIK Forscher Boris Sakschewski, einer der Autoren der Studie.

Bis zu 47 Prozent des Amazonas-Regenwaldes durch Dürren und Brände bedroht

Der gegenwärtige Stress durch erhöhte Temperaturen, Dürren, Abholzung und Brände selbst in zentralen und abgelegenen Gebieten schwächt die natürlichen

Widerstandskräfte des Amazonas und kann das System an eine kritische Schwelle bringen. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass bis Mitte des Jahrhunderts 10-47 Prozent der Amazonaswälder durch zunehmende Störungen bedroht sein werden und die Gefahr besteht, dass ein Kipppunkt überschritten wird.

Auf der Grundlage zahlreicher wissenschaftlicher Ergebnisse identifizieren die Forscher fünf kritische Faktoren, die mit diesem Kipppunkt in Verbindung stehen: die globale Erwärmung,

die jährlichen Niederschlagsmengen, die Intensität der saisonalen Niederschlagsveränderungen, die Länge der Trockenzeit und die fortschreitende Abholzung. Für jeden dieser Faktoren schlagen sie klare Belastungsgrenzen vor, um die Widerstandsfähigkeit des Amazonas zu erhalten.

«Wir haben beispielsweise festgestellt, dass der Amazonas-Regenwald bei einer mittleren Niederschlagsmenge von weniger als 1000 mm pro Jahr nicht länger überleben kann. Bereits unterhalb von 1800 mm pro Jahr sind abrupte Übergänge vom Regenwald zu einer savannenartigen Vegetation möglich. Dies kann durch einzelne Dürren oder Waldbrände ausgelöst werden, die beide in den letzten Jahren häufiger und heftiger geworden sind», erklärt Da Nian, PIK-Forscherin und ebenfalls Autorin der Studie.

Die Auswirkungen des Waldverlustes machen an den Grenzen des Amazonasgebietes nicht halt. Die Feuchtigkeit, die über die sogenannten «fliegenden Flüsse» des Amazonas transportiert wird, ist ein wesentlicher Bestandteil des südamerikanischen Monsuns und somit essentiell für Regen in einem Grossteil des Kontinents. Ausserdem speichert der Amazonas Kohlenstoff im Umfang von 15-20 Jahren der derzeitigen menschlichen CO₂-Emissionen. Der Verlust des Amazonaswaldes beschleunigt so die globale Erwärmung und verschärft die Folgen.



Brasilianischer Amazonas-Regenwald © Orith Tempelman



«Abholzung und die Zerstörung des Waldes müssen gestoppt werden»

Um zu verstehen, was mit dem Ökosystem geschehen könnte, analysieren die Forschenden geschädigte Wälder in verschiedenen Teilen des Amazonasgebiets. In einigen Fällen kann sich der Wald in der Zukunft erholen, bleibt aber in einem geschwächten Zustand, der von Pflanzen wie Lianen oder Bambus dominiert wird. In anderen Fällen regeneriert sich der Wald nicht mehr und bleibt in einem leicht entflammaren Zustand mit offenem Laubdach. Die Ausbreitung offener, feuergefährdeter Ökosysteme im Herzen des Amazonaswaldes ist beson-

ders besorgniserregend, da Brände leicht auf die angrenzenden Wälder übergreifen.

«Um den Amazonaswald innerhalb von sicheren Belastungsgrenzen zu halten, müssen lokale und globale Anstrengungen kombiniert werden. Abholzung und die Zerstörung des Waldes müssen gestoppt und die Wiederaufforstung muss ausgeweitet werden. Darüber hinaus muss viel mehr unternommen werden, um die Treibhausgasemissionen weltweit zu stoppen», schliesst Autor Niklas Boers, Leiter des Future Lab «Artificial Intelligence in the Anthropocene» am PIK und Professor für Erdsystemmodellierung an der Technischen Universität München. ◆

Quecksilber gefährdet Giffrosch-Nachwuchs in Amazonien

Mag. rer. nat. Nina Grötschl, Veterinärmedizinische Universität Wien

Quecksilber ist ein Umweltschadstoff, der aufgrund seiner Toxizität und der Risiken für wild lebende Tiere und die menschliche Gesundheit weltweit Anlass zu Besorgnis gibt – das betont auch die Weltgesundheitsorganisation WHO. Das Umweltgift findet sich gerade auch an abgelegenen, naturbelassenen Orten wie dem Amazonas und gefährdet die dortige Tierwelt. Das zeigt eine aktuelle internationale Studie unter Leitung des Konrad-Lorenz-Instituts für Vergleichende Verhaltensforschung (KLIVV) der Veterinärmedizinischen Universität Wien anhand des Giffrosches *Dendrobates tinctorius*.

Der handwerkliche Goldabbau (Artisanal and small-scale gold mining; ASGM) ist zu einer grossen Bedrohung für die südamerikanischen Wälder geworden. Diese Technik der Goldgewinnung ist eine wesentliche Ursache für die Entwaldung in kleinem Massstab und der grösste Verursacher von Quecksilber-Emissionen in die Atmosphäre und in Süsswassersysteme weltweit. Frühere Studien haben bereits die Auswirkungen der Quecksilber-Akkumulation auf verschiedene aquatische Ökosysteme und Organismen aufgezeigt. Die Folgen für andere Systeme wie kleine wasserspeichernde Pflanzenstrukturen (*Phytotelmata*) und die darin lebenden Organismen blieben jedoch bisher unbemerkt.



Färberfrosch, Nominatform (*Dendrobates tinctorius*) © Olaf Leillinger

Aquatische Kinderstuben von *Dendrobates tinctorius* im Fokus

Ein vom KLIVV der Vetmeduni geleitetes Forschungsteam (Studien-Erstautorin Lia Schlippe-Justicia; Studien-Letztautorin Bibiana Rojas) untersuchte diese Thematik nun in Französisch-Guyana am dort beheimateten Pfeilgiftfrosch *Dendrobates tinctorius*. Im Fokus standen dabei *Phytotelmata*. Dies sind kleine Tümpel, beispielsweise im Wurzelbereich von Pflanzen, sowie andere aquatische Mikroumgebungen, z. B. Wasser in Dosen, die von Menschen weggeworfen wurden.

Hohe Quecksilber-Belastungen von klein auf

In diesen typischen Aufzuchtstätten der Kaulquappen von *Dendrobates*

tinctorius fanden die Forscher:innen hohe Quecksilber-Konzentrationen. «In 17 % der Fälle konnten wir sehr hohe Quecksilber-Konzentrationen vor allem in der Nähe zu bekannten ASGM-Standorten nachweisen. Allerdings konnten wir keinen Einfluss der Quecksilber-Konzentration auf die Anzahl der Kaulquappen in einem bestimmten Tümpel feststellen», so Lia Schlippe-Justicia. Kaulquappen wurden zudem in Tümpeln mit extrem hohen Konzentrationen von bis zu 8,68 ppm gefunden, was laut Schlippe darauf schliessen lässt, dass «*D. tinctorius*-Väter Tümpel mit hohen Quecksilber-Konzentrationen für die Kaulquappenablage nicht zu meiden scheinen.»

Negative Auswirkungen auf die körperliche Entwicklung

Eine deutlich negative Auswirkung auf die Amphibien konnte das Forschungsteam ebenfalls dokumentieren, wie Bibiana Rojas berichtet: «Kaulquappen wiesen in späteren Entwicklungsstadien eine schlechtere Körperkondition auf, wenn sie in Tümpeln mit höheren Quecksilber-Konzentrationen aufwuchsen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit weiterer Feld- und experimenteller Studien, die die Auswirkungen der Quecksilber-Kontamination auf die Entwicklung und das Verhalten der Kaulquappen sowie die allgemeine Erhaltung der biologischen Vielfalt in Amazonien untersuchen.» ◆

Wie werden entwaldete Landflächen in Afrika genutzt?

Mit Satellitendaten und Methoden Maschinellen Lernens gelingt es, 15 Landnutzungsformen zu identifizieren und zu lokalisieren – vom Anbau verschiedener Nutzpflanzen wie Kaffee, Kakao und Kautschuk, über Weideland bis Bergbau. Das zeigt eine Studie in Nature Scientific Reports. Die hochauflösenden Karten können helfen, die fortschreitende Entwaldung in den Tropen einzudämmen. Das ist auch hilfreich zur Umsetzung einer neuen EU-Verordnung zum Nachweis «entwaldungsfreier Lieferketten».

Die bewaldeten Flächen Afrikas – schätzungsweise 14 Prozent der globalen Waldflächen – gehen immer weiter und immer schneller zurück – hauptsächlich, weil die Menschen eingreifen und das Land für wirtschaftliche Zwecke anders nutzen. Da die natürlichen Wälder wichtige CO₂-Speicher und Lebensräume sind, hat diese Entwicklung erhebliche Auswirkungen auf den Klimawandel und die Unversehrtheit der Natur. Um nachvollziehen zu können, wo und warum Umwandlungen von Wald stattfinden und im Sinne von Klimaschutz und Biodiversität gezielt steuernd eingreifen zu können, fehlt es bislang an ausreichend guten Daten und einer detaillierten Kenntnis über die diversen Nachnutzungsformen der entwaldeten Flächen. Dies liefert nun eine neue Studie von Forschenden um Robert N. Masolele und Johannes Reiche von der Wageningen University in den Niederlanden und Martin Herold vom Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ in Potsdamt.

Sie nutzten hochauflösende Satellitendaten, die sie auf Basis von lokalen Referenzdaten für 15 verschiedene Landnutzungsarten – von Nutzpflanzen wie Kaffee, Cashew und Kautschuk über Weideland bis zu Bergbau – mithilfe von Deep-Learning-Methoden auswerteten. Auf diese Weise konnten sie die erste hochauflösende (auf fünf Meter genaue) und kontinentale Kartierung der Landnutzung nach Entwaldung über einen weiten Bereich des Afrikanischen Kontinents erstellen. Damit schaffen sie eine verbesserte Grundlage für die strategische Planung und Umsetzung von Massnahmen zur Eindämmung der Entwaldung – sowohl durch Regierungen und Waldschutzbehörden in Afri-



ka als auch in der EU, wo es eine neue Verordnung zum Nachweis «entwaldungsfreier Lieferketten» für Produkte aus bestimmten Rohstoffen gibt.

Afrikas bedrohte Wälder und eine EU-Verordnung zur Bekämpfung der Entwaldung

In den letzten zwei Jahrzehnten hat Afrika einen raschen Rückgang von Waldflächen und Baumbestand zu verzeichnen. Wie sich die Landnutzung nach der Entwaldung entwickelt, hat erhebliche Auswirkungen auf die Waldbiomasse, die biologische Vielfalt und den Wasserkreislauf. Diese Veränderungen können je nach Ort, Intensität und räumlicher Ausdehnung des Waldverlustes unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Das Verständnis über das räumlich-zeitliche Ausmass und die Motive von Entwaldung in Afrika sind von entscheidender Bedeutung, um ihren Beitrag zu den Treibhausgasemissi-

onen und die negativen Auswirkungen auf das Waldökosystem zu verstehen und einzudämmen.

Zur Eindämmung der Waldverluste will auch die EU einen wichtigen Beitrag leisten. Mit der «Verordnung der Europäischen Union zur Bekämpfung der Entwaldung» (EUDR) soll sichergestellt werden, dass Produkte, die auf dem EU-Markt in Verkehr gebracht werden, ohne Entwaldung hergestellt wurden, sodass die Wälder der Welt für künftige Generationen geschützt werden. Darüber hinaus fördert sie die Transparenz und Rückverfolgbarkeit in den Lieferketten und erleichtert es den Verbraucher:innen, bewusste Kaufentscheidungen zu treffen.

Bisherige Datenbasis unzureichend

Obwohl es in gewissem Umfang nationale und regionale Statistiken gibt, die

die Trends des Waldverlustes dokumentieren, fehlt es bislang an konsistenten, detaillierten und räumlich expliziten Schätzungen und Kartierungen der für den Waldverlust verantwortlichen Faktoren. Verfügbare Angaben beruhen oft nur auf Stichproben zu einzelnen Zeitpunkten, sind nicht in ausreichender räumlich-zeitlicher Auflösung sowie thematischer Gliederung verfügbar und umfassten bisher nur Trockenwälder. Interpretationen beruhen oft auf visueller Inspektion von Satellitenbildern und auf der historischen Erwartung, dass verschiedene Formen der Subsistenzlandwirtschaft fortbestehen und dass bestimmte Landnutzungen auf bestimmte geografische Standorte beschränkt sind. Hierdurch wird die Vielfalt der tatsächlichen Ursachen für den Waldverlust übersehen.

Umfassender Ansatz der Kartierung mit hochauflösenden Satellitendaten

In einer umfangreichen Studie haben Forschende um Robert N. Masolele, Post-Doc-Wissenschaftler an der Wageningen University in den Niederlanden, und Martin Herold, Leiter der Sektion 1.4 «Fernerkundung und Geoinformatik» am Deutschen GeoForschungszentrum GFZ und Professor an der Universität Potsdam, nun die komplexen Muster der Landnutzung entschlüsselt, die nach der Entwaldung in den vielfältigen Landschaften Afrikas entstehen. Sie präsentieren die erste flächendeckende Karte der Landnutzung nach Entwaldung in Afrika, die den Waldverlust von 2001 bis 2020 abdeckt. Die Karte ist mit einer räumlichen Auflösung von fünf Metern und 15 Landnutzungsklassen verfügbar: von Nutzpflanzen wie Kakao, Cashew, Ölpalme, Kautschuk, Kaffee und Tee bis hin zu Bergbau, Strassen, Siedlungen, Weideland, kleiner und grösserer Landwirtschaft sowie Plantagenwald und sonstiges Land mit Baumbewuchs.

Die Forschenden stützten sich einerseits auf die hochauflösenden PlanetNICFI-Satellitendaten, die von der «Norway's International Climate & Forests Initiative» (NICFI) zur Verfügung gestellt werden. Dementsprechend

wurde die Studie auf dem afrikanischen Kontinent zwischen 30 Grad nördlicher Breite und 30 Grad südlicher Breite durchgeführt und umfasst Länder im westlichen, zentralen, östlichen und südlichen Afrika. Die Region ist sowohl durch Feuchtwälder als auch durch Trockenwälder gekennzeichnet.

Zum anderen nutzten sie Referenzdaten aus verschiedenen Publikationen, die zum Teil über Crowd-Sourcing mit Hilfe von Citizen Science gewonnen wurden oder aus anderen Fernerkundungskampagnen und offenen Datenquellen stammen.

«Das Besondere an dieser Studie ist der innovative Einsatz von hochauflösenden Satellitenbildern und regionalem Wissen in Kombination mit maschinellen Lernalgorithmen und aktivem Lernen. Das ermöglichte es uns, die Landnutzung nach der Entwaldung genau zu identifizieren, in einem bisher nie dagewesenen Umfang und Detailgrad zu kartieren und den Trend und die Hotspots der Landnutzungsumwandlung in verschiedenen Ländern und Regionen Afrikas zu bewerten», erläutert Robert N. Masolele, Erstautor der Studie.

Die wichtigsten Ergebnisse hinsichtlich der Landnutzung

Dabei offenbart sich ein komplexes Geflecht von Landnutzungen, die nach Entwaldungsereignissen entstehen. Die Studie zeigt, dass die Ursachen für den Waldverlust je nach Region unterschiedlich sind. Im Allgemeinen ist der Ackerbau in kleinem Massstab der Hauptgrund für den Waldverlust in Afrika, mit Hotspots in Madagaskar und der Demokratischen Republik Kongo. Darüber hinaus sind Nutzpflanzen wie Kakao, Ölpalmen und Kautschuk Hauptursachen für den Waldverlust in den Feuchtwäldern West- und Zentralafrikas und bilden einen «Bogen der Nutzpflanzenexpansion» in dieser Region. Gleichzeitig dominieren die Hotspots für Cashew zunehmend die Trockenwälder im westlichen und südöstlichen Afrika, während grössere Hotspots für grossflächige Anbauflächen in Nigeria und Sambia gefunden wurden. Die zunehmende Ausdehnung von Kakao-,

Cashew-, Ölpalm-, Kautschuk- und grossflächigen Anbauflächen in den Feucht- und Trockenwäldern West- und Südostafrikas deutet darauf hin, dass diese Gebiete anfällig für künftige Landnutzungsänderungen durch Rohstoffpflanzen sind.

Einordnung und Ausblick

Obwohl die Kartierung sehr umfangreich ist, räumt die Studie ein, dass es schwierig ist, bestimmte Formen der Landnutzung mit hoher Genauigkeit zu klassifizieren. Faktoren wie Wolkenbedeckung und jahreszeitliche Schwankungen stellen Einschränkungen dar, die die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Verfeinerung und Validierung unterstreichen.

«Die Studie liefert einen entscheidenden Beitrag zu unserem Verständnis des komplexen Zusammenspiels zwischen menschlichem Wirtschaften Aktivitäten und der Umwelt. Ihre besondere Bedeutung liegt darin, dass sie Menschen in politischen Entscheidungsfunktionen, im Naturschutz und in der Wissenschaft ein detailliertes Verständnis für die unterschiedlichen Entwicklungen vermittelt, die Land in weiten Teilen Afrikas nach der Entwaldung durchläuft. Dieses Wissen ist von entscheidender Bedeutung für die Ausarbeitung gezielter Schutzstrategien, die Verwirklichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung und die Minderung der Umweltauswirkungen der Entwaldung auf dem gesamten afrikanischen Kontinent», betont Koautor Martin Herold. «Auch wir in Europa werden davon profitieren, denn die neue EU-Verordnung für entwaldungsfreie Produkte fordern für bestimmte Rohstoffe wie Kaffee, Kakao und Kautschuk den Nachweis entwaldungsfreier Lieferketten.»

Insgesamt zeigt diese neue Studie das grosse Potenzial der Nutzung hochauflösender Satellitendaten in Kombination mit künstlicher Intelligenz und regionalem Wissen, um Informationen für verschiedene Interessengruppen bereitzustellen und die Transparenz bei der Verfolgung kritischer waldbezogener Landnutzungsänderungen in tropischen Wäldern zu verbessern. ◆

Plastik im Meer: Grosse Ansammlungen auch abseits sogenannter Müllstrudel

Susanne Hufer Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ

Gelangt Plastik ins Meer, verwittert es und zerfällt in kleine Bruchstücke. Wenn Meerestiere diese Plastikpartikel aufnehmen, kann dies ihre Gesundheit massiv beeinträchtigen. Grosse Plastikansammlungen können daher das biologische Gleichgewicht der Meeresökosysteme stören. In einer aktuellen Studie hat ein Forschungsteam des UFZ in Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), in einem entlegenen Meeresschutzgebiet im Pazifischen Ozean nun ebenso grosse Mengen Plastikmüll und Mikroplastik nachgewiesen wie in einem der grössten bekannten Müllstrudel. Die Forschenden warnen: Plastik ist viel grossräumiger verteilt als vermutet.

«Plastik im Meer ist ein ernstes Problem. Jedes Jahr gelangen über Flüsse, Wind und aus Quellen wie Schifffahrt oder Fischerei Millionen Tonnen Plastik ins Meer – und dort verbleibt es. Die Folgen für das Ökosystem Ozean sind bislang kaum abzuschätzen», sagt UFZ-Umweltchemikerin Prof. Annika Jahnke, Koordinatorin des Projektes MICRO-FATE, das die Studie ermöglichte. Wie genau verteilt sich Plastik im Meer? Welche Gebiete sind besonders betroffen? Gibt es noch gänzlich plastikfreie Zonen? Und welche Eigenschaften hat das Plastik, wenn es sich in Quellennähe – also dort, wo es vermehrt ins Meer gelangt – oder fernab im offenen Ozean befindet? Das sind Fragen, denen das Forschungsteam um Jahnke in ihren Untersuchungen nachgegangen ist. Auf einer fünfwöchigen Expedition mit dem Forschungsschiff «Sonne» im Jahr 2019 haben die Forschenden im Nordpazifik zwischen Vancouver (Kanada) und Singapur Proben des Oberflächenwassers genommen. Die geografische Auswahl der Probenahmestationen traf das Team auf Basis eines Vorhersagemodells der University of Hawaii (*Surface CurrenTs from a Diagnostic model (SCUD)*), welches berechnet, wie hoch das Plastikvorkommen in einem bestimmten Meeresgebiet voraussichtlich sein wird. «Wir haben für unsere Untersuchungen Stationen mit vorhergesagten hohen und auch niedrigen Plastikvorkommen ausgewählt», sagt Jahnke. «Dabei lagen einige Stationen in bereits gut erforschten Gebieten, wie dem sogenannten Grossen Pazifischen Müllstrudel. Wir wollten aber auch bis-



Neustonnetz, das an der Seite des deutschen Forschungsschiffs SONNE auf der Expedition über den Nordpazifik geschleppt wird, um an der Oberfläche schwimmende Plastikproben zu sammeln. © Philipp Klöckner / UFZ

lang kaum erforschte Zonen im offenen Ozean untersuchen. Dafür haben wir zum Beispiel Proben in einem Meeresschutzgebiet nordwestlich von Hawaii, dem Papahānaumokuākea Marine National Monument, genommen.»

Um die Plastikmengen im Oberflächenwasser zu bestimmen, hat das Team zwei unterschiedliche Methoden angewandt: Zum einen visuelle Beobachtungen während der Fahrt, bei der Zweierteams an Deck der «Sonne» mit dem Auge erkennbare Plastikpartikel gezählt und Form sowie Grösse dokumentiert haben (Litter Survey). Zum anderen wurden an neun Stationen mithilfe von an der

Oberfläche schwimmenden Netzen, sogenannten Neustonnetzen, Proben genommen. «Die Maschenweite betrug 0,3 Millimeter. So konnten wir neben grösseren Teilchen auch kleine Plastikpartikel einfangen und das Mikroplastik, das einen Durchmesser von unter fünf Millimetern hat, bestimmen», erklärt UFZ-Forscher Robby Rynek, der Erstautor der Studie ist. «Die Plastikpartikel aus jeder Probe wurden dann später nach Grösse sortiert und gezählt. Mit Hilfe einer speziellen Form der Infrarotspektroskopie haben wir die Partikel dann noch chemisch analysiert und anhand des Aussehens ihren Verwitterungszustand abgeschätzt.»



Auswahl an Plastikpartikeln aus dem Neustonnetz, die ausgeprägte Verwitterung und eine grosse Vielfalt an Grössen, Formen und Farben aufweisen. © Annika Jahnke | UFZ

Je länger Plastik Sonne, Wind, Wellen und Salzwasser ausgesetzt ist, desto mehr verwittert und zerfällt es. Aus anderen Studien ist bereits bekannt, dass grössere unzersetzte Plastikgegenstände und -partikel vor allem dort vorkommen, wo Plastik ins Meer gelangt. Je weiter die Partikel transportiert werden, desto kleiner und verwitterter sollten sie sein. «Genau das konnten wir mit unseren Untersuchungen zeigen. Und wie erwartet konnten wir in den Proben, die wir im Bereich des sogenannten Grossen Pazifischen Müllstrudels genommen haben, die höchsten Plastikmengen nachweisen», sagt Rynek. «Dabei handelt es sich aber keinesfalls um einen Müllteppich mit Plastikteilen dicht an dicht. Das ist wichtig, um zu begreifen, dass Plastikbeseitigungssysteme riesige Meeresgebiete abfahren müssten, um nennenswerte Mengen von Plastik einzusammeln, auch weil die meisten Teile eher kleine Fragmente sind, die Netzen entkommen oder sich nur mit erheblichen tierischem „Beifang“

einsammeln liessen» ergänzt Mitautorin Dr. Melanie Bergmann vom AWI. Die Reduzierung von Einträgen ist also unverzichtbar.

Und Robby Rynek weiter: «Das überraschendste und zugleich besorgniserregendste Ergebnis unserer Studie ist, dass wir in dem entlegenen Meereschutzgebiet nordwestlich von Hawaii ebenso grosse Mengen an eher kleinerem Mikroplastik gefunden haben! Damit hatten wir nicht gerechnet. Denn nach den Berechnungen des Vorhersagemodells sollte hier deutlich weniger Plastik zu finden sein.» Jahnke ergänzt: «Mikroplastik ist höchstwahrscheinlich viel weiter über die Ozeane verteilt als bislang angenommen. Wir haben tatsächlich an allen unseren Probenahmestationen Plastik nachweisen können. Es gab keine Probe, in der wir nichts gefunden haben. Man kann also nicht davon ausgehen, dass Plastik vor allem in den bekannten Ansammlungsgebieten zu Problemen führt – das

Plastikproblem ist deutlich grösser und betrifft tatsächlich das gesamte Ökosystem Ozean.»

Im Rahmen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) soll in diesem Jahr ein globales Plastikabkommen verabschiedet werden, um die Verschmutzung der Meere durch Plastik zu stoppen. «Als unabhängige Wissenschaftler stehen wir als Teil der *Scientists Coalition for an Effective Plastics Treaty* den Delegierten der UN-Mitgliedsstaaten dabei beratend zur Seite», so Melanie Bergmann. Neben einer weitgehenden Minderung der Plastikproduktion durch eine Vermeidung verzichtbarer Plastikprodukte und den Ausbau von Mehrwegangeboten muss nach Ansicht vieler Forscher die chemische Zusammensetzung von Plastikprodukten vereinfacht und verbessert werden. Nur so sind eine gesundheitlich unbedenkliche Wiederverwendung und höhere Recyclingquoten überhaupt möglich. ◆

Plastikrecycling ist kein Patentrezept

Helene Wiesinger

Recycling ist das Rezept für nachhaltige Ressourcennutzung, kann aber bei Kunststoffen zu erheblichen Nebenwirkungen führen, sagt Helene Wiesinger – und illustriert das Dilemma des Plastikrecyclings an Schweizer Kunststoffböden.

Angesichts von Klimakrise und globaler Plastikverschmutzung ist die Wiederverwertung von Materialien für viele das Gebot der Stunde. Recycling kann Ressourcen schonen, Abfälle vermeiden und CO₂-Emissionen senken und ist ein wichtiger Pfeiler für die Kreislaufwirtschaft. Doch während sich manche Materialien relativ einfach wiederverwerten lassen, herrscht beim Recycling von Kunststoffen ein komplexer Zielkonflikt.

So wäre es gerade bei den erdölbasierten Kunststoffen besonders wichtig, sie im Kreislauf zu führen, anstatt nach einmaligem Gebrauch zu verbrennen (thermisch zu verwerten) oder in der Umwelt zu entsorgen. Unseren Plastikmüll – oder genauer: gemischte Haushaltskunststoffe – können wir zwar bereits in zahlreichen Schweizer Gemeinden in einem der vielen Kunststoffsammler sammeln, um sie maschinell zu trennen und zu recyceln.

Allerdings stösst die Wiederverwertung rasch an Grenzen. Denn mechanisches Recycling ist vor allem dann ökologisch sinnvoll, wenn das recycelte Material möglichst Primärmaterial ersetzt und so die CO₂-Emissionen bei der Produktion und Verbrennung vermeidet oder verhindert, dass Plastik in Böden und Gewässer gelangt. Dies erfordert jedoch hochwertiges Rezyklat – und genau hier liegt das Problem.

Chemikalien können das Recycling stören

Dazu muss man wissen, dass Kunststoffe enorm vielfältig sind. Sie bestehen aus Polymerketten, die sich aus wiederholenden Monomeren zusammensetzen, und enthalten je nach



Bodenbeläge aus recykliertem PVC können mitunter bedenkliche Stabilisatoren und Weichmacher als Zusatzstoffe enthalten, die in der Produktion nicht mehr verwendet werden dürfen. (Bild: Bildautor / AdobeStock)

Verwendungszweck viele zusätzliche Chemikalien, etwa Stabilisatoren, Weichmacher oder Flammschutzmittel, die für die gewünschten Eigenschaften sorgen. Für einen Bericht des UN-Umweltprogramms identifizierten wir bis zu 13'000 verwendete Chemikalien. Viele dieser Stoffe sind für Mensch und Umwelt potenziell schädlich. Trotzdem sind sie teilweise nur unzureichend reguliert.

Die enorme Anzahl an Kunststoffen und Zusätzen vermindert oft die Qualität des Rezyklats, erschwert oder verunmöglicht das Recycling in der Praxis. So hilft es wenig, wenn wir fleissig Plastikabfälle sammeln, aber viele Kunststoffprodukte nicht aus dem hergestellten Rezyklat, sondern nur mit Neumaterial hergestellt werden können.

Gravierender noch: Gerade langlebige Kunststoffprodukte enthalten oft Zusätze, von denen wir mittlerweile wissen, dass sie schädlich für Mensch und Umwelt sind. Erfolgt ihr Recycling gänzlich unkontrolliert, kann es dazu führen, dass regulierte Chemikalien länger im Umlauf bleiben und nicht ausgemustert werden.

Die Kehrseite unserer bunten Kunststoffwelt

Anders als etwa bei Lebensmitteln müssen Hersteller von Plastik ihre Rezepturen und Inhaltsstoffe kaum deklarieren. So ist bei den meisten Kunststoffprodukten nicht bekannt, was sie enthalten und ob sie sicher recycelt werden können. Hier setzt meine Forschung an. Als Chemikerin versuche ich herauszufinden, wie sich

Plastikmaterialien zusammensetzen und ob sie kreislauffähig sind.

Zum Beispiel haben wir für eine externe Seite unlängst gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen von anderen Schweizer Hochschulen Kunststoffböden aus Polyvinylchlorid (PVC) untersucht. PVC ist ein wichtiger Kunststoff in der Baubranche, der bereits häufig recycelt wird (Rate: 16 Prozent). Wir haben in der Studie 151 neue PVC-Bodenbeläge auf Schwermetalle, Weichmacher und andere Chemikalien untersucht. Alle Produkte waren neu und wurden in der Schweiz gekauft.

«Wollen wir künftig mehr Neumaterial ersetzen, braucht es hochwertiges Rezyklat. In der Praxis heisst das eine geringere Kunststoff- und Chemikalienvielfalt, ein einheitlicheres Materialdesign, das Recycling von Anfang an mitdenkt, und transparentere Lieferketten.»
Helene Wiesinger

Das Ergebnis hat uns überrascht: In 24 der neuen Bodenbeläge (16 Prozent) fanden wir bedenkliche und längst

verbotene Zusatzstoffe wie Blei als Stabilisator und den Weichmacher DEHP, ein *orthoPhthalat*. Sowohl Blei als auch DEHP dürfen aufgrund ihrer Gesundheitsrisiken in der EU und der Schweiz nicht mehr in Neumaterial verwendet werden. Dass sie dennoch in neuen Belägen vorkommen, ist unserer Ansicht nach auf verschmutztes PVC-Rezyklat zurückzuführen.

Weitere 29 Prozent der Bodenbeläge enthielten andere *orthoPhthalate* als Weichmacher, die zwar zugelassen, aber ebenfalls besorgniserregend sind: Phthalate stehen teilweise im Verdacht, hormonwirksam und krebserregend zu sein und werden mit diversen Krankheiten in Verbindung gebracht.

PVC-Böden werden schon länger als eine Hauptquelle für gefährliche Chemikalien in Innenräumen vermutet, da sie Weichmacher abgeben. Trotzdem war bislang nur wenig über ihre chemische Zusammensetzung bekannt.

Wie lässt sich das Dilemma lösen?

Das Beispiel zeigt exemplarisch, wie

Vielfalt und Intransparenz in der Kunststoffchemie zirkuläres Wirtschaften verhindern und potenziell Mensch und Umwelt gefährden.

Künftig gilt es Wege zu finden, PVC-Böden nachhaltig zu recyceln, ohne dabei die Gesundheit der Menschen zu gefährden. Dies erfordert strengere Kontrollen und Verfahren, um schädliche Chemikalien aus recycelten PVC-Produkten zu entfernen. Für Kunststoffe mit Phthalat-Weichmachern gibt es bereits praktische Nachweismethoden. Diese sollten ins Recyclingsystem integriert werden.

Für viele andere Chemikalien fehlen schnelle und einfache Methoden. Hier braucht es eine bessere Analytik von Kunststoffen. Insbesondere muss sich aber auch deren Herstellung verändern.

Wollen wir künftig mehr Neumaterial ersetzen, braucht es hochwertigeres Rezyklat. In der Praxis heisst das vor allem eine geringere Kunststoff- und Chemikalienvielfalt, ein einheitlicheres Materialdesign, das Recycling von Anfang an mitdenkt, und transparentere Lieferketten. ◆

Viel Verpackung pro Tablette: Blisterstreifen verursachen unnötigen Müll

Nachwuchswissenschaftlerin und Klinischer Pharmakologe des Universitätsklinikums Heidelberg warfen einen genauen Blick auf eine bisher unbeachtete Müllquelle im Gesundheitswesen.

Rund 3000 Tonnen an bisher nicht recycelbarem Verpackungsmaterial könnten allein in Deutschland jedes Jahr vermieden werden, wenn Tabletten und Kapseln platzsparender in ihren Blisterstreifen angeordnet wären. Zu diesem Ergebnis kommen die Nachwuchswissenschaftlerin Olivia Falconnier Williams und Professor Dr. Walter E. Haefeli, Medizinische Fakultät Heidelberg der Universität Heidelberg der Universität Heidelberg, Ärztlicher Direktor der Abteilung



Es gibt bereits ressourcenschonende Blisterstreifen für Tabletten (vorne im Bild), sie sind aber deutlich in der Unterzahl. © Universitätsklinikum Heidelberg

Klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie am Universitätsklinikum Heidelberg. Sie vermessen und wogen die Blisterverpackungen der 50 häufigsten in Deutschland verschriebenen Tabletten und Kapseln und berechneten daraus das jährlich anfallende Gewicht gebrauchter Blisterstreifen. Auf dieser Basis schätzten sie, wie viel Verpackungsmaterial sich bei anderer Anordnung der Kammern einsparen liesse.

Anders als beispielsweise im amerikanischen Raum sind Tabletten und Kapseln in Europa jeweils einzeln in hohlen Kammern eines Blisterstreifens verschweisst. Dieser besteht aus einem Verbund verschiedener Kunststoff-Polymere und / oder Aluminiumfolien. «Derzeit gibt es keine wirtschaftlichen Verfahren, die Materialien wieder voneinander zu trennen, um sie recyceln zu können. Gebrauchte Blisterstreifen landen in Deutschland ausnahmslos im Restmüll», erläutert Prof. Haefeli. «Das ist Ressourcenverschwendung. Die Menge an Material, die wir allein in Deutschland durch kleine Anpassungen jährlich einsparen könnten, rechtfertigt, die gängige Praxis zu hinterfragen und nach neuen Lösungen zu suchen.»

Hochrechnung: Deutscher Arzneimittelmarkt produziert mehr als 8500 Tonnen Blisterabfall

Die Vermessung ergab: Die Abstände zwischen den Kammern machen der-

zeit durchschnittlich rund 70 Prozent des Blistermaterials aus. Für die betrachteten 50 meistverkauften Tabletten und Kapseln schätzte das Team das für die Zwischenräume verbrauchte Material auf 3868 Tonnen. Hochgerechnet auf alle in Deutschland pro Jahr vertriebenen Medikamente dieser Art ergeben sich mehr als 8500 Tonnen Blistermaterial. 37 Prozent davon liessen sich jährlich einsparen, wenn man die Tabletten in zwei Reihen mit jeweils zwei Millimetern Abstand anordnen würde. Dieser vorgeschlagene Mindestabstand ist den Materialeigenschaften der Folierung geschuldet: Er soll sicherstellen, dass die Blisterkammern dicht und handhabbar bleiben.

Spezielle Gründe für grössere Kammerabstände gibt es nicht, weder aus pharmakologischer noch aus Nutzersicht: Weder beeinflusst die Verpackungsdichte die Haltbar- oder Wirksamkeit des Medikaments, noch lassen sich die Tabletten bei einem bestimmten Abstand besser oder schlechter aus dem Blister drücken. «Haben Patientinnen und Patienten Probleme, die Tabletten auszuwickeln, liegt das in der Regel am unnachgiebigen Material der Deckfolie, durch die das Arzneimittel gedrückt werden muss», so der Klinische Pharmakologe. Dazu kommt, dass gleiche Medikamente von verschiedenen Herstellern nicht nur in unterschiedlicher Tablettenform und -grösse, sondern auch in Blistern mit unterschiedlichen Kammerabständen angeboten werden. Vorgaben gibt es nicht. «Ausschlagge-

bend ist wahrscheinlich hauptsächlich die maschinelle Ausstattung des jeweiligen Verpackungsunternehmens», sagt Prof. Haefeli.

Projektidee stammte von Abiturientin Olivia FalconnierWilliams

Die Idee, sich diese bisher kaum beachtete Problematik näher anzuschauen und Lösungsvorschläge zu erarbeiten, hatte Erstautorin Olivia Falconnier Williams, Tochter einer Apothekerin in der Schweiz, als sie sich auf das Abitur vorbereitete: «Ich wollte mit einem alltäglichen Beispiel, den Blisterverpackungen von Medikamenten, zeigen, welch grossen Unterschied kleine, unscheinbar erscheinende Anpassungen machen können, und Menschen motivieren, Dinge in ihrem Alltag kritisch zu hinterfragen und bestenfalls zu optimieren, um Stück für Stück unseren Alltag ökologischer zu gestalten.» Dem schliesst sich Prof. Haefeli an: «Solange es noch nicht möglich ist, Blister zu recyceln, ist ihre flächendeckende Umgestaltung eine einfache und vor allem zeitnah umsetzbare Strategie der Abfallvermeidung. Ich hoffe, dass dieser Punkt vor allem bei Grossabnehmern wie Kliniken und ihren Einkaufsgenossenschaften berücksichtigt wird, denn häufig können sie zwischen mehreren gleichwertigen Anbietern auswählen. Ich hoffe aber auch, dass andere Verpackungen, wie Blisterstreifen für Kaugummis, Batterien etc., diesbezüglich sehr kritisch überdacht werden.» ◆

Kunstseide lässt sich jetzt schonend recyceln

Chemiker der Universität Lund entlasten die Umwelt und verringern Ressourcenverbrauch stark

(pte) Forscher der Universität Lund haben ein Verfahren zur Rückgewinnung von Viskose aus Alttextilien entwickelt, um daraus Recycling-Fasern herzustellen. Deren Qualität entspricht der des Neumaterials und ist für die Herstellung von hochwertigen Stoffen nutzbar.

Aus alter Viskose wird neue

Um die Viskose zurückzugewinnen, legt das Team um Edvin Bågenholm-Ruuth die Alttextilien in eine Zinkchlor-

ridlösung. Innerhalb einer Stunde entsteht so eine klebrige Masse. Wird Wasser hinzugegeben, fällt eine fluffige weisse Masse aus, die die Forscher «Dissolving Pulp» nennen. Sie wird von

der Flüssigkeit getrennt und kann genauso weiterverarbeitet werden wie der Holzbrei, aus dem neue Viskosefasern hergestellt werden. →

Die «Watte» wird dazu in Natronlauge eingeweicht. Es entsteht Alkalizellulose, die ausgepresst wird. Die feste Masse wird mechanisch zerfasert und mit Schwefelkohlenstoff versetzt. Nach einer gewissen Lagerzeit bildet sich sogenanntes Xanthat, eine Flüssigkeit, die durch feine Düsen gepresst wird, um Fasern zu erzeugen. Nassspinnen nennt sich dieser Prozess. Die Fasern können allein oder mit Fremdfasern vermischt zu Stoffen verwoben werden.

Gefärbte Textilien an der Reihe

«Wir haben mit weissen Textilien begonnen. Im nächsten Schritt wollen wir es mit gefärbten Stoffen versuchen», so Bågenholm-Ruuth. Dazu müsse zunächst die Farbe chemisch entfernt werden, ebenso Anhaftungen aufgrund des Gebrauchs wie Fett und Schmutz.



Recycler Edvin Bågenholm-Ruuth bei der Laborarbeit (Foto: lunduniversity.lu.se)

In den nächsten Jahren wollen die Forscher eine Pilotanlage bauen, in der Stoffe in grösseren Mengen recycelt werden. «Der Planet braucht recycelte Textilien, denn der Anbau

von Baumwolle und anderen pflanzlichen Rohstoffen für Textilien verbraucht viel Energie, Wasser und Land», schliesst Bågenholm-Ruuth. ◆

Je höher das Windrad, desto besser

Dr. Torsten Fischer Kommunikation und Medien, Helmholtz-Zentrum Hereon

Hereon-Forscher haben herausgefunden: Grosse Windräder der neuen Generation haben weniger Einfluss sowohl auf die Meeresoberfläche als auch auf benachbarte Windparks.

Windparks auf der Nordsee können sich gegenseitig ausbremsen und zudem das Leben im Meer beeinträchtigen. Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrums Hereon haben jetzt herausgefunden, dass sich diese Effekte mit dem künftigen Ausbau der Offshore-Windenergie nicht unbedingt verstärken müssen. Im Gegenteil: Der Trend geht zu immer höheren Windrädern, deren Einfluss auf den Ozean offensichtlich geringer ist. Das kann die Meereslebensräume entlasten und zugleich die Stromausbeute erhöhen.

Windräder werden immer höher und stärker. Anfang der 2000er-Jahre kamen die ersten Anlagen der 2-Megawatt-Klasse auf den Markt, die Strom für umgerechnet etwa 3000 Haushalte liefern. Heute haben die höchsten und

stärksten Anlagen rund 15 Megawatt. In wenigen Jahren sollen es sogar 20 Megawatt sein. Damit will die Europäische Union die Stromproduktion auf See, die sogenannte Offshore-Windkraft, massiv ausbauen. Derzeit stehen in den europäischen Gewässern Windräder mit einer Gesamtleistung von 28 Gigawatt, was rund 50 Kernkraftwerksreaktoren entspricht. Bis zum Jahr 2050 sollen es 300 Gigawatt sein.

Angesichts dieses enormen Wachstums haben Wissenschaftler vom Hereon jetzt untersucht, wie sich die künftigen Windparks aus 15-Megawatt-Giganten auf ihre Umgebung auswirken könnten – sowohl auf die Meeresoberfläche als auch auf benachbarte Windparks. Die Ergebnisse, die das Hereon-Team um den Klima-

forscher Dr. Naveed Akthar jetzt im Fachmagazin Nature Scientific Reports veröffentlicht hat, überraschen: Windparks aus 15-Megawatt-Anlagen beeinflussen ihre Umgebung weniger stark als solche aus den deutlich kleineren 5-Megawatt-Anlagen. Dabei gehen die Forscher in ihrer Studie davon aus, dass auf einem Quadratkilometer Windparkfläche künftig vergleichsweise wenige 15-Megawatt-Windräder stehen werden. Statt vieler kleiner Anlagen wie bisher, wird es in einem Windpark einige Grosse geben. Der Grund: Für die Meeresgebiete in der Europäischen Union ist reglementiert, wie viele Megawatt Windkraft-Leistung auf einem Quadratkilometer installiert werden dürfen. Mit einigen wenigen grossen Anlagen ist dieses Limit schneller erreicht als mit kleinen.



Windräder werden immer höher und stärker. © IStock-Fokkebok

Räumliche Veränderungen der Windfelder machen Probleme

Dass Windparks ihre Umgebung beeinflussen, liegt daran, dass durch die Drehbewegung der Rotoren Luft verwirbelt wird. Dadurch treten hinter einem Windpark Turbulenzen auf. Ausserdem ist dort die Windgeschwindigkeit geringer. Für einen Windpark, der hinter einem anderen liegt, bedeutet das eine geringere Stromausbeute. Wie Naveed Akhtar und seine Kollegen schon vor zwei Jahren in einem Fachartikel beschrieben haben, beeinflussen Windanlagen auch das Leben im Meer. Durch Modellrechnungen am Computer konnten sie zeigen, dass vor allem das Wachstum von Planktonalgen verändert wird. Hinter einem Windpark kann es um bis zu zehn Prozent geringer als in anderen Meeresgebieten sein. Die Ursache ist der abnehmende Wind und die erhöhte Turbulenz hinter den Windenergieanlagen. Die übertragene Energie in den Ozean nimmt in diesen

Regionen durch die Verringerung der Windgeschwindigkeit ab. Durch die räumlich ungleichförmigen Windfelder in der Nähe der Wasseroberfläche werden zudem Ausgleichsbewegungen im Ozean erzeugt, die zu Vertikaltransporten- sogenanntes Up- und Downwelling führen und die Planktonproduktion entweder verstärken oder verringern können.

Wie die aktuellen Modellrechnungen des Hereon-Teams zeigen, sind Veränderungen des Windfeldes an der Wasseroberfläche bei einem Windpark mit 15-Megawatt-Anlagen geringer. Das hat vor allem zwei Gründe. Zum einen stehen die Anlagen weniger dicht zusammen. Zum anderen sind sie höher. Der Rotor kommt der Meeresoberfläche damit nicht so nah wie bei kleinen Anlagen. «Was die Meeresumwelt angeht, sind das gute Nachrichten für den Ausbau der Offshore-Windenergie in den europäischen Gewässern», sagt Naveed Akhtar. Und auch für die Stromerzeu-

ger sind die grösseren Anlagen von Vorteil. Windparks mit wenigen hohen Anlagen stören die Luftströmung weniger als viele kleine Anlagen. Die Bremswirkung eines Windparks und die Turbulenzen fallen geringer aus. «Alles in allem kann sich damit die Stromausbeute in den Windparks um zwei bis drei Prozent erhöhen.»

Einzigartiger Blick auf die ganze Nordsee

Die Studie der Hereon-Forscher ist besonders, weil sie die Situation für die gesamte Nordsee darstellt. «Für gewöhnlich wird bei derartigen Berechnungen lediglich der Einfluss einzelner Windräder oder nur eines Windparks berücksichtigt», sagt Naveed Akhtar. «Angesichts des starken Ausbaus in weiten Bereichen der Nordsee muss man aber das gesamte Gebiet betrachten. Windparks haben eine Fernwirkung, die 60 bis 70 Kilometer weit reichen kann. Um all das zu erfassen, muss man die ganze Nordsee im Blick haben.» ◆

Enormer Eisverlust von grönländischem Gletscher

Roland Koch Kommunikation und Medien Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Im hohen Nordosten Grönlands platzierte Messinstrumente und Flugzeugradar-Daten zeigen, wie viel Eis der 79° N-Gletscher verliert. Die Dicke des Gletschers nahm seit 1998 um mehr als 160 Meter ab, ergeben Messungen unter Leitung des Alfred-Wegener-Instituts. Dabei setzt warmes, unter die Gletscherzunge fließendes Ozeanwasser dem Eis von unten zu. Hohe Lufttemperaturen lassen auf der Oberfläche Seen entstehen, deren Wasser durch mächtige Kanäle im Eis bis in den Ozean fließt. Ein Kanal erreichte eine Höhe von 500 Metern, das darüberliegende Eis mass nur noch 190 Meter, berichtet ein Forschungsteam.

Ein rustikales Zeltlager im Nordosten Grönlands war eine der Basen, um per Helikopter autonome Messgeräte mit moderner Radartechnologie in einen schwer zugänglichen Teil des 79° N-Gletscher auszubringen. Auch Messflüge mit den Polarflugzeugen des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) und Satellitendaten flossen in eine wissenschaftliche Studie ein, die jetzt in der Fachzeitschrift *The Cryosphere* erschienen ist. Diese Studie befasst sich mit der Frage wie sich die Klimaerwärmung auf die Stabilität einer schwimmenden Eiszunge auswirkt. Dies ist für die verbliebenen Schelfeise in Grönland ebenso wie für die in der Antarktis von grosser Relevanz, da eine Instabilität des Schelfeises meist eine Beschleunigung des nachfließenden Eises zur Folge hat, was zu einem stärkeren Anstieg des Meeresspiegels führen würde.

«Seit dem Jahr 2016 haben wir auf dem 79° N-Gletscher mit autonomen Instrumenten Radarmessungen durchgeführt, aus denen wir Schmelz- bzw. Ausdünnraten bestimmen können», sagt AWI-Glaziologe Dr. Ole Zeising, der Erstautor der Publikation. «Zusätzlich haben wir Flugzeugradar-Daten aus 1998, 2018 und 2021 verwendet, die die Änderungen der Eismächtigkeit aufzeigen. Wir konnten messen, dass sich der 79° N-Gletscher in den letzten Jahrzehnten unter dem Einfluss der Klimaerwärmung stark verändert hat.»

Die Studie zeigt, wie sich die Kombination aus einem warmen Ozeanein-

strom und einer sich erwärmenden Atmosphäre auf die schwimmende Eiszunge des 79° N-Gletschers in Nordost Grönland auswirkt. Erst kürzlich hatte ein Ozeanographie-Team vom AWI dazu eine Modellierung veröffentlicht. Der jetzt vorgestellte, einzigartige Datensatz aus Beobachtungen belegt, dass extrem hohe Schmelzraten auf grosser Fläche nahe dem Übergang zum Inlandeis auftreten. Ausserdem entstehen grosse Kanäle an der Eisunterseite, die sich von der Landseite bilden, wahrscheinlich weil das Wasser riesiger Seen durch das Gletschereis abfließt. Beide Prozesse führten zu einer starken Ausdünnung des Gletschers in den letzten Jahrzehnten.

Durch extreme Schmelzraten ist das Eis der schwimmenden Gletscherzunge insbesondere ab der Linie wo das Eis am Boden aufsitzt seit 1998 um 32% dünner geworden. Zusätzlich hat sich ein 500 Meter hoher Kanal an der Eisunterseite ausgebildet, der sich in Richtung des Inlands ausbreitet. Diese Veränderungen führen die Forschenden auf warme Meeresströmungen einer Kaverne unterhalb der Gletscherzunge und auf den Ausstrom von Oberflächenschmelzwasser in Folge einer Erwärmung der Atmosphäre zurück. Eine überraschende Erkenntnis war, dass seit dem Jahr 2018 die



AWI-Glaziologe Ole Zeising bei Radarmessungen auf dem 79° N Gletscher.

© Niklas Neckel / Alfred-Wegener-Institut

Schmelzraten abgenommen haben. Mögliche Ursache dafür sei ein kälterer Ozeaneinstrom. «Dass dieses System auf so kurzen Zeitskalen reagiert ist für eigentlich träge Systeme wie Gletscher erstaunlich», ordnet Prof. Dr. Angelika Humbert ein, die ebenfalls an der Studie beteiligt ist.

«Wir erwarten, dass diese schwimmende Gletscherzunge in den nächsten Jahren bis Jahrzehnte zerbricht», erläutert die AWI-Glaziologin. «Wir haben begonnen, diesen Prozess im Detail zu untersuchen, um maximalen Erkenntnisgewinn aus dem Ablauf des Prozesses zu gewinnen. Obwohl bereits einige solche Desintegrationen von Schelfeisen stattgefunden haben, konnten wir bisher immer nur anschliessend Datensätze erheben. Als Wissenschaftsgemeinschaft sind wir jetzt mal besser <dran>, in dem wir schon vor dem Kollaps eine richtig gute Datenbasis aufgebaut haben.» ♦

Die Vermessung der Eiswelt

Eisfelder Südamerikas grösser als alle Gletscher der europäischen Alpen zusammen

Blandina Mangelkramer Presse und Kommunikation Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Obwohl die beiden riesigen Eisfelder in den Anden Südamerikas mit rund 16'000 Quadratkilometern eine Fläche von der Grösse Thüringens bedecken, ist über diese Patagonische Eiskappe recht wenig bekannt. Das versucht ein Team um Dr. Johannes Fürst vom Geographischen Institut der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) gerade zu ändern. Mit den vorhandenen, eher spärlichen Daten und neuesten Methoden hat die Gruppe das Volumen der beiden Eisfelder auf 5351 Kubikkilometer im Jahr 2000 neu eingeschätzt. In diesen beiden Eiskappen steckt demnach vierzigmal mehr Eis als in allen Gletschern der europäischen Alpen zusammen.



Eisfeld in Patagonien. Alle Bilder: Dr. Johannes Fürst

Die Patagonischen Eisfelder stellen die Gletscher Europas also weit in den Schatten. Das zeigen bereits ihre riesigen Ausdehnungen: Schon das Nördliche Patagonische Eisfeld ist ungefähr 120 Kilometer lang und an manchen Stellen 50 bis 70 Kilometer breit. Das Südliche Patagonische Eisfeld hat mehr als die dreifache Fläche und erstreckt sich bei einer durchschnittlichen Breite von 30 bis 40 Kilometern

rund 350 Kilometer von Nord nach Süd. Im Durchschnitt sind die Eismassen dort mehr als 250 Meter dick und damit rund fünfmal mächtiger als die Gletscher der europäischen Alpen.

Dazu kommt ein aussergewöhnliches und zum Teil extremes Klima. Ähnlich wie in Mitteleuropa wehen die Winde auch in diesen Regionen Südamerikas oft von West nach Ost und tragen so

feuchte Luft von den Ozeanen ins Land hinein. Der entscheidende Unterschied liegt in den Anden, die sich in Südamerika von Norden nach Süden erstrecken und so mit Höhen von oft weniger als 3000 Metern im Süden und teilweise 6000 Metern in den subtropischen und tropischen Regionen die feuchten, vom Pazifik hereinströmenden Luftmassen zum Aufsteigen zwingen. Dabei kühlen sie ab,



Die Gletscherwelt Patagoniens.

können weniger Feuchtigkeit halten, und es beginnt je nach Höhenlage und Jahreszeit zu regnen oder zu schneien.

In den Regionen zwischen der Pazifikküste und den Anden fallen daher jährlich oft mehr als 3000 Millimeter Niederschlag. Jeder Quadratmeter Boden bekommt daher im Jahr 3000 Liter Regen, Schnee und Hagel ab. Im Vergleich erhalten Städte wie Nürnberg mit etwa 550 und München mit rund 930 Litern recht wenig Niederschlag. Westlich der Anden im Süden Chiles wächst daher in einem meist kühlen Klima ein dichter Regenwald, in dem nur sehr wenige Menschen leben. In den Hochlagen der Berge regnen sich die Wolken dann ab, und die

Winde bringen dann in die Gebiete östlich der Anden relativ trockene Luft. Dort erstreckt sich daher über viele hundert Kilometer eine karge Steppenlandschaft, die ebenfalls nur dünn besiedelt ist.

Die beiden Patagonischen Eisfelder liegen also in einer recht abgelegenen Weltregion, in der deutlich weniger Klima- und Geodaten gemessen werden als zum Beispiel in Mitteleuropa. Obendrein streiten Argentinien und Chile seit langem über den Verlauf der Grenze, und ausgerechnet im Bereich der Südlichen Patagonischen Eiskappe haben sie diesen Konflikt auf Eis gelegt und damit grosse Teile der Gletscherflächen praktisch zu einem nur

sehr schwer zugänglichen Niemandsland erklärt. Was geographische Messungen dort fast unmöglich macht.

Dazu kommt noch ein weiteres Problem: Die Niederschläge nehmen mit jedem Meter zu, den die Luftmassen an der Westflanke der Anden in die Höhe steigen. In den Gipfellagen und auf den beiden Patagonischen Eisfeldern schneit es daher sehr grosse Mengen. «Wir wissen allerdings nicht, wie viel Niederschlag dort tatsächlich fällt», erklärt FAU-Forscher Johannes Fürst. Dort oben kommen nämlich so grosse Mengen, dass eine Wetterstation kaum dauerhaft betrieben werden könnte, weil in dieser abgelegenen Weltregion Störungen zumindest nicht rasch beh-



ben werden können. Und weil die riesigen Schneemassen dort immer wieder Teile oder gar die gesamte Mess-Station zerstören könnten.

Ob dort also 10'000 oder vielleicht sogar 30'000 Liter Niederschlag im Jahr auf jeden Quadratmeter fallen, ist weitgehend unbekannt. «Spekulationen über den maximalen Schneefall reichen von weit über 30 Metern bis hin zu 100 Metern pro Jahr», sagt Johannes Fürst. «Das sind unvorstellbare Mengen.» Weil sich dort oben aus diesen Schneemassen mit der Zeit das Eis der Gletscher bildet, wären solche Zahlen wichtig, um die Vorgänge besser zu verstehen. Sicher ist jedenfalls eines: Die riesigen Niederschlagsmengen versorgen die Eiskappe laufend mit sehr viel Nachschub, der bald wieder talwärts fließt.

Das wiederum lässt die Gletscher, die aus den Patagonischen Eiskappen kommen, sehr rasch strömen. Während sich das Eis in den europäischen Alpen nur selten hundert Meter im Jahr nach unten schiebt, überschreiten die meisten Gletscher der Patagonischen Eisfelder dieses Tempo. Etliche von ihnen fließen sogar mit mehr als einem Kilometer im Jahr talwärts, einige erreichen sogar ein

Tempo von mehreren Kilometern im Jahr. So hohe Geschwindigkeiten sind sonst nur von den Gletschern bekannt, die aus den mit Abstand grössten Eiskappen der Erde über Grönland und über der Antarktis strömen.

Obendrein verlieren die Gletscher der Patagonischen Eisfelder nach Studien von Matthias Braun vom Institut für Geographie der FAU im Klimawandel jedes Jahr auch noch durchschnittlich einen Meter Eisdicke. Auch das ist ein rekordverdächtiger Wert und ein guter Grund dafür, die Patagonischen Eiskappen möglichst gut im Auge zu behalten und mit den Methoden der modernen Wissenschaft zu vermessen. Genau das hat Johannes Fürst jetzt in enger Zusammenarbeit vor allem auch mit chilenischen Forschungsorganisationen getan. Dabei hat die Gruppe die vorhandenen, oft nur spärlichen Messungen vor Ort mit den deutlich gröberen Satelliten-Daten verglichen. Damit wiederum lassen sich die Ergebnisse aus dem Welt-raum kalibrieren und so auch die Eisdicken in abgelegenen Regionen ohne Vor-Ort-Daten besser abschätzen.

So gewinnt man auch Daten vom Boden unter dem Eis. Damit aber kann man

viel besser einschätzen, wie schnell ein Gletscher in Zukunft schwinden dürfte. So kann sich unter dem Eis zum Beispiel eine Mulde im Gelände verbergen. Zieht der Gletscher sich zurück, kann sein Schmelzwasser diese Vertiefung zu einem See auffüllen. Endet dort die Eisfront, kann das relativ warme Wasser den Gletscher von unten angreifen. Dadurch kann oben mehr Eis abbrechen und so den Rückgang des Gletschers weiter beschleunigen.

Der FAU-Glaziologe und sein Team haben daher gute Gründe, die Patagonische Eiskappe auch vor Ort zu vermessen. Dabei fliegen sie mit einem Helikopter über den Gletscher und messen mit Radar-Strahlen die Tiefe des Eises bis auf wenige Meter genau. Und verbessern so die Daten dieses sehr dynamischen Eises kräftig. Solche Daten aber sind für die Klimaforschung sehr wichtig, weil die Patagonischen Eisfelder mit steigenden Temperaturen sehr rasch Eis verlieren. Da mit jedem Meter Fahrt mit einem Benzin- oder Diesel-Auto langfristig ein Zuckerwürfel Gletschereis schmilzt, will Johannes Fürst diese Eisfelder gut im Auge behalten, um gefährliche Entwicklungen besser als bisher einschätzen zu können. ◆





Versuchstiere leiden weiter

Z.T. Der Bund revidiert die Tierschutzverordnung und schlägt in der Laborhaltung vor, dass Mäuse und Ratten künftig einen Unterschlupf erhalten sollen. Für die scheuen Fluchttiere bedeutet dies zwar eine Verbesserung, doch die Haltung und das Handling bleiben fragwürdig. Bedenklich ist, dass durch Stress die Forschungsergebnisse verfälscht werden. Der Zürcher Tierschutz fordert daher, dass die Minimalhaltung als belastend eingestuft wird, damit sich auch im Labor tiergerechte Haltungsformen durchsetzen.

Frustrierende, eintönige Haltung ist belastend

Die übliche Käfighaltung im Labor bedeutet 60-100 cm² pro Maus (je nach Gewicht), also etwa die halbe Fläche einer Postkarte. Unterschlüpfen sind nicht vorgeschrieben. Die Tiere können weder graben noch sich verstecken oder rennen. Da die Käfighöhe 12 cm beträgt, können sie zwar hüpfen, aber dies entwickelt sich oft zu einer repetitiven Störung ebenso wie Gitterbeissen. Als Kletterangebot wird der Gitterdeckel explizit als ausreichend bezeichnet, als Nageobjekte müssen die Futterpellets genügen. Gemäss einer Studie der Uni Bern entwickeln nur die «super-enriched» gehaltenen Tiere keine Verhaltensstörungen. Diese Tiere wurden auf einer Grundfläche von knapp 50 x 100 cm² mit Versteck-, Spiel- und Klettermöglichkeiten gehalten. Aus weiteren Studien ist bekannt, dass die enge und eintönige Haltung die Mäuse vermehrt krank macht. Dies wiederum kann Forschungsergebnisse beeinflussen und die Forschungsqualität massiv beeinträchtigen.

Grobes Handling gehört verboten

Die revidierte Tierschutzverordnung sieht vor, das schmerzhafte Aufheben

von Mäusen am Schwanz zu verbieten. Dies ist aus Tierschutzsicht sehr zu begrüssen. Doch leider lässt die schwammige Umschreibung im Gesetzesentwurf noch Schlupflöcher offen. Zudem soll es weiterhin erlaubt sein, ohne jegliche Schmerzmittel Gewebeproben zur Genbestimmung zu entnehmen oder zwei Zehen zur Tiermarkierung abzuschneiden. «Wir lehnen derartige Eingriffe ebenso ab wie die orale Gavage, bei der Mäuse fixiert und mittels Magensonde zwangsgefüttert werden», so Dr. Bea Roth vom Zürcher Tierschutz. «Es gibt heute schonende Methoden, die auf dem freiwilligen Auflecken von Flüssigkeiten basieren», ergänzt sie.

Mehr Mut zum Fortschritt

Der Zürcher Tierschutz anerkennt die Bestrebungen des Bundes, Verbesserungen für die Labortiere einzuführen. Erfreulich ist die Neuerung, dass



Gefangene Mäuse in Laborkäfigen. © AdobeStock

künftig auch überzählige Tiere dokumentiert werden müssen, wenn sie nicht in die Versuche kommen und als «nutzlose Tiere» einfach getötet werden. Allerdings vermisst der Zürcher Tierschutz strengere Vorschriften zum Wohl der Tiere. Dazu zählen grössere, strukturierte Gehege sowie Beschäftigung, damit die Tiere ihr Normalverhalten ausleben können. Ansonsten ist die Forschungsqualität fragwürdig. Bea Roth ist überzeugt: «Es braucht einen Wandel hin zu modernen, schonenden Methoden und vermehrt tierfreier Forschung, um den wissenschaftlichen Fortschritt zu beschleunigen und das Tierleid zu stoppen.» ◆

Neurobiologie: Wie Fledermäuse verschiedene Laute unterscheiden

Fledermäuse leben in einer Hörwelt. Sie nutzen ihre Stimme sowohl zur Kommunikation mit ihren Artgenossen, als auch zur Orientierung in der Umwelt. Dazu stoßen sie Ortungslaute im Ultraschallbereich aus, aus deren Echos sie ein Abbild ihrer Umgebung formen. Neurowissenschaftlerinnen und Neurowissenschaftler der Goethe-Universität haben nun herausgefunden, wie es der südamerikanischen Brillenblattnase gelingt, aus einer Geräuschkulisse die wichtigen Signale herauszufiltern und dabei insbesondere zwischen Echoortungs- und Kommunikationsrufen zu unterscheiden.



Die Brillenblattnasen-Fledermaus (*Carollia perspicillata*) filtert wichtige Signale aus einer Geräuschkulisse heraus und unterscheidet dabei zwischen Echoortungs- und Kommunikationsrufen. Quelle: Julio Hechavarría © Goethe-Universität Frankfurt

Die Brillenblattnasen-Fledermaus (*Carollia perspicillata*) lebt in den subtropischen und tropischen Wäldern Mittel- und Südamerikas und ernährt sich dort hauptsächlich von Pfefferfrüchten. Die Tage verbringen die Tiere in Gruppen von 10 bis 100 Individuen in Baumhöhlen und Felsgrotten, nachts gehen sie gemeinsam auf Futtersuche. Dabei verständigen sie sich mit Kommunikationslauten, die in der Kolonie eine ausgeprägte Geräuschkulisse bilden – wie das Stimmengewirr auf einer lebhaften Party. Gleichzeitig

nutzen die Fledermäuse ihre Stimme aber auch für die Orientierung in der Umwelt: Für die Echoortung senden sie Ultraschalllaute aus, die von festen Oberflächen zurückgeworfen werden. Aus diesen Echos gewinnen die Tiere ein Abbild ihrer Umgebung.

Wie aber gelingt es der Brillenblattnase, aus einer permanenten Geräuschkulisse die wichtigen Laute herauszufiltern? Ein gängiges Erklärungsmodell besagt, dass das Gehirn laufend Vorschläge für das nächste Signal macht

und auf ein unerwartetes Signal stärker reagiert als auf ein erwartetes. Die Mechanismen dieser Abweichungserkennung (*Deviance Detection*) untersuchen Neurowissenschaftler um Johannes Wetekam und Prof. Manfred Kössl aus der Abteilung Neurobiologie und Biosensorik am Institut für Zellbiologie und Neurowissenschaften der Goethe-Universität. Gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen konnten sie bereits 2021 zeigen, dass die Verarbeitung der Signale nicht erst in höheren Hirnregionen beginnt, sondern

bereits im Hirnstamm, der für die Steuerung wesentlicher Lebensfunktionen wie Atmung und Herzfrequenz zuständig ist. Diese Studien hatten allerdings lediglich künstliche Stimuli verwendet, die für die Tiere keine Bedeutung haben.

In einer jetzt veröffentlichten Studie hat das Team um Wetekam und Kössl die Experimente mit natürlichen Kommunikations- und Echoortungslauten wiederholt. «Mit unserer Studie wollten wir herausfinden, wie sich die Abweichungserkennung verhält, wenn anstelle von bedeutungslosen Stimuli solche präsentiert werden, die in der Hörwelt der Brillenblattnasen auch wirklich vorkommen», fasst Wetekam zusammen.

Dafür wurden den Fledermäusen zwei haarfeine Elektroden unter die Kopfhaut geschoben, um dort die Hirnströme aufzuzeichnen. Obwohl dies für die Tiere schmerzlos ist, werden die Messungen unter Narkose durchgeführt, da Bewegungen die Ergebnisse verfälschen könnten.

Auf Geräusche reagiert das Fledermäusehirn auch im Narkoseschlaf. Den

Tieren wurden dann entweder Echoortungs- oder Kommunikationsrufe vorgespielt, in die mit einer Wahrscheinlichkeit von zehn Prozent der jeweils andere Laut eingestreut war.

An den gemessenen Hirnströmen liess sich dann ablesen, dass der Hirnstamm Echoortungs- und Kommunikationsrufe unterschiedlich verarbeitet. Während seltene Echoortungslaute tatsächlich stärkere Signale hervorriefen als häufige – also Abweichungserkennung zeigten – hatte bei den Kommunikationslauten die Auftrittswahrscheinlichkeit keinen Einfluss auf die Antwortstärke. «Wahrscheinlich werden während der Echoortung schnellere Reaktionszeiten benötigt als bei der Kommunikation mit Artgenossen», vermutet Manfred Kössl. «Da der Hirnstamm die akustischen Signale als erste Station im Gehirn empfängt, könnte es nötig sein, schon hier die Auftrittswahrscheinlichkeiten von Echoortungsrufen und vor allem deren Echos zu berechnen, damit das Tier Hindernissen rechtzeitig ausweichen kann.» Die stärkere Antwort auf die seltenen Rufe entsteht vermutlich durch eine bessere Synchronisation der Neuronen.

Weiterhin zeigte die Studie, dass der Hirnstamm neben Unterschieden in der Tonhöhe auch noch andere Merkmale der Fledermausrufe wie schnelle Frequenz- oder Lautstärkeänderungen für die Abweichungserkennung nutzen kann. «Dies ist erstaunlich, da es sich beim Hirnstamm um ein recht primitives Hirnareal handelt, dem man nicht zugeht hat, stark an der Signalverarbeitung beteiligt zu sein», so Wetekam. «Seine Rolle wurde eher darin gesehen, Signale vom Hörnerv zu empfangen und an höhere Hirnregionen weiterzuleiten.»

Diese Erkenntnisse können auch in Bezug auf medizinische Anwendungen beim Menschen von Bedeutung sein. So sollten bei der Untersuchung von Krankheiten wie ADHS oder Schizophrenie, die in Verbindung mit einer gestörten Verarbeitung von Umweltreizen stehen, die niedrigeren Hirnareale einbezogen werden. Die Tatsache, dass verschiedene komplexe akustische Signale im Hirnstamm der Fledermaus unterschiedlich verarbeitet werden, kann auch dabei helfen zu verstehen, wie die Komplexität der menschlichen Sprache im Gehirn entschlüsselt und verarbeitet wird. ◆

Partnerwahl bei Schmetterlingen: Gen steuert Präferenzen

LMU Stabsstelle Kommunikation und Presse Ludwig-Maximilians-Universität München

Evolutionsbiologen der Ludwig-Maximilians-Universität München identifizieren erstmals ein Gen in tropischen Schmetterlingen, das Verhalten bei der Partnerwahl beeinflusst.

Leuchtende Farben und Muster auf den Flügeln sind ein charakteristisches Kennzeichen der tropischen Heliconius-Schmetterlinge. Dieses auffällige Äußere schreckt nicht nur Fressfeinde ab – die Schmetterlinge sind giftig und schmecken für Vögel bitter –, es ist auch ein wichtiges Signal für die Partnerwahl. Ein Team um den Evolutionsbiologen Richard Mer-

rill von der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) hat sich in Kooperation mit Forschenden der *Universidad del Rosario* in Bogotá (Kolumbien) und dem *Smithsonian Tropical Research Institute* (Panama) nun die aussergewöhnliche Vielfalt der Warnmuster verschiedener Heliconius-Arten zunutze gemacht, um die genetischen Grundlagen solcher Präfe-

renzen zu untersuchen. Dabei ist es den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zum ersten Mal gelungen, ein Gen zu identifizieren, das Verhalten bei der Partnerwahl beeinflusst, wie sie im Fachmagazin *Science* berichten.

Für ihre Studie untersuchten die Forschenden in Hunderten von Verhal-



Heliconius erato amazona



Heliconius erato chestertonii



Flügelunterseite von *H. erato petiverana*

tensexperimenten die Paarungspräferenzen von drei *Heliconius*-Arten in Kolumbien: *Heliconius melpomene* und *Heliconius timareta*, die beide ein leuchtend rotes Band auf dem Vorderflügel tragen, sowie *Heliconius cydno*, die ein weisses oder gelbes Vorderflügelband aufweist. Dabei zeigte sich, dass Männchen aller Arten jeweils Partner bevorzugen, die aussehen wie sie selbst, wobei es bei den roten Arten keine Unterschiede in ihren Präferenzen gab.

Mit Hilfe verschiedener genetischer Untersuchungen wiesen die Forschenden nach, dass die Präferenz für rote Weibchen sowohl bei *H. melpomene* als auch bei *H. timareta* mit einer genomischen Region verbunden ist, die diesen beiden rot-gebänderten Arten infolge von Hybridisierung gemeinsam ist. «Uns ist es gelungen, in genau dieser Region das Gen *regucalcin1* als das ausschlaggebende Gen zu identifizieren, das die visuellen Präferenzen beider Arten steuert», sagt Matteo Rossi, der gemeinsam

mit Alexander Hausmann als Doktorand in Merrills Labor an den Schmetterlingen forschte. «Wird *regucalcin1* ausgeschaltet, beeinträchtigt das das Balzverhalten gegenüber Artgenossen, was eine direkte Verbindung zwischen diesem Gen und dem Balzverhalten beweist», erklärt Rossi.

Genaustausch durch Kreuzung

Weitere Analysen der Wissenschaftler zeigten, dass irgendwann in der evolutionären Vergangenheit *regucalcin1* von *H. melpomene* an *H. timareta* weitergegeben wurde.

«Wir wussten schon länger, dass das Gen für das rote Farbmuster durch Hybridisierung von einer Art auf die andere übertragen wurde, und vermuteten, dass dies auch für die entsprechende Paarungspräferenz gelten könnte. Dass wir dies nun endlich zeigen und das spezifische Gen identifizieren konnten, ist wirklich grossartig», sagt Carolina Pardo-Diaz, Dekanin für Biologie an der Universidad del Rosario und eine der Hauptautorinnen der Studie. Durch *regucalcin1* wurde dann die Anziehungskraft von roten Weibchen und damit der Fortpflanzungserfolg von *H. timareta* erhöht.

«Wir sehen überall in der Natur Unterschiede in den visuellen Präferenzen, wenn Tiere Partner wählen. Insgesamt konnten wir mit unseren Ergebnissen zum ersten Mal eine direkte Verbindung zwischen einer bestimmten visuellen Präferenz und einem spezifischen Gen zeigen und nachweisen, dass Hybridisierung bei der Evolution dieser Verhaltensweisen eine Rolle spielt», betont Merrill. ◆



Heliconius-Schmetterling | © Carolin Bleese

Gemeinsames Essen bei Menschen und Bonobos

Verhaltensbiologin Barbara Fruth und Gesundheitspsychologin Britta Renner des Exzellenzclusters Kollektives Verhalten zeigen, welchen Stellenwert das gemeinsame Essen bei Mensch und Tieren einnimmt. Zudem sprechen sie über die Erforschung von Schwarmintelligenz.



Bonobos teilen eine Annona-Frucht. Foto: Christian Ziegler, Max-Planck-Institut für Verhaltensbiologie

Essen spielt in unserer Welt eine grosse Rolle. Wir feiern, indem wir gemeinsam Speisen zu uns nehmen. Wir geniessen besonders gute Lebensmittel. Und wir kochen für andere Menschen, um ihnen etwas Gutes zu tun. Auch in der Tierwelt nimmt gemeinsames Essen einen zentralen Stellenwert ein. Die Forscherinnen Barbara Fruth und Britta Renner des Exzellenzclusters Kollektives Verhalten der Universität Konstanz erkunden in ihrer Forschung, wie Menschen und Bonobos (Menschenaffen) essen und was die Nahrungsaufnahme mit dem Sozialverhalten zu tun hat.

Gemeinsames Essen bildet gemeinsame soziale Identität aus

«Wenn wir uns in unserer Gesellschaft mit Ernährung befassen, schauen wir eigentlich immer darauf: Was passiert mit dem Essen (nach dem Mund). Macht es uns krank, tut es uns gut? Wie wirkt sich das auf unsere Biologie und Physiologie aus?», sagt Britta Renner. Die Professorin für Gesundheitspsychologie an der Universität Konstanz schaut sich mit ihrer Arbeitsgruppe hingegen an, was «vor dem Mund» passiert: also die sozialen Prozesse am Tisch. «Wenn wir gemeinsa-

mes Essen in die Mitte stellen und von einem gemeinsamen Teller essen, sehen wir positive Auswirkungen auf die soziale Identität: Wir fühlen uns danach tatsächlich einander enger», fasst Britta Renner die bisherigen Forschungsergebnisse zusammen.

Während bei Menschen mit Freude Essen geteilt wird, ist dies bei den Bonobos selten der Fall, wie Barbara Fruth, Gruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Verhaltensbiologie, beobachtet hat. Sie sagt: «Es in der Regel so, dass das Geben von Nahrung nach bestimmten Zeremonien abläuft. Es wird

ein bestimmtes Bettelverhalten erwartet. Dann kann gegeben oder genommen werden. Ganz selten kommt es auch bei Bonobos vor, dass sie Essen freiwillig geben.» Die Verhaltensbiologin leitet das *LuiKotale Bonobo Project* und arbeitet seit über 30 Jahren mit Bonobos im Freiland. Das Einladen zum Essen hat sie bislang nicht beobachtet. Doch es gibt ein anderes spannendes Phänomen bei den Menschenaffen, wie Fruth mitteilt: «Kinder dürfen sich immer nehmen, egal ob sie verwandt sind oder nicht. Das ist toll zu beobachten.»

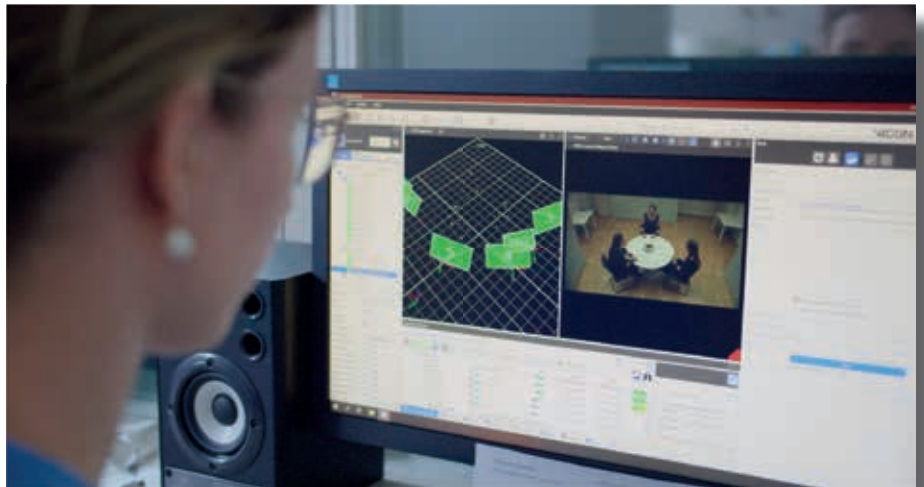
Wie kollektives Verhalten erforscht wird: Von der Beobachtung mit Fernglas bis zu Laboren mit Hollywood-Ausstattung

Aber wie erforscht man Menschen und Bonobos beim Essen? Barbara Fruth reist seit über dreissig Jahren in das zentrale Kongobecken, also die Region, in der Bonobos heimisch sind. Dort haben sie zwei Kommunen von insgesamt 100 Individuen über mehrere Jahre an die Präsenz der Forscher gewöhnt. Nun ist es möglich, die Tiergruppen unter Berücksichtigung vieler ethischer Aspekte zu beobachten – überwiegend arbeiten die Forschenden ganz klassisch mit Fernglas und Fragebogen.

Anders sieht es hingegen aus, wenn das Ernährungsverhalten des Menschen erforscht wird. Britta Renner lädt Studienteilnehmende in ihr Labor ein: Dank Motion-Capture-Kameras und Mikrofonen kann ihr Team studieren, wie sich die Personen während des Essens verhalten. «Man würde denken, dass die Personen befangen sind. Das vergeht aber ganz schnell. Insbesondere auch, weil wir die Personen in der Regel ja nicht einzeln un-



Drei Studienteilnehmerinnen beim gemeinsamen Essen. Aufgrund der Marker und Motion-Capture-Kameras kann das soziale Geschehen am Tisch erfasst werden.
© Moonrock Media und Midnight Motion



Über einen Kontrollbildschirm beobachtet eine der Forscherinnen die Geschehnisse.
© Moonrock Media und Midnight Motion

tersuchen, sondern in der Gruppe», sagt Renner.

Doch nicht nur die Relevanz von kollektivem Essen wird am Exzellenzcluster Kollektives Verhalten erforscht. Schwarmverhalten und -intelligenz allgemein steht im Fokus der Wissenschaftler: «Ich glaube, es gibt niemanden, der nicht sofort fasziniert ist,

wenn er einen Fisch- oder Vogelschwarm sieht, wie der sich elegant bewegt», sagt Clustersprecherin Britta Renner. «Meiner Meinung nach ist kollektives Verhalten ein Phänomen, das ganz zentral ist für die drängenden Fragen unserer Zeit – angefangen beim Klimawandel über das Mobilitätsverhalten bis zum kollektiven Appetit.»



FÜR VERMISSTE IM SUCHEINSATZ: NOTRUF 0844 441 144



Jetzt spenden oder eine Patenschaft übernehmen:
www.redog-pate.ch

Weniger sozial im Alter

Feldstudien bestätigen schrumpfende soziale Netzwerke bei alternden Affen

Dr. Susanne Diederich Deutsches Primatenzentrum GmbH - Leibniz-Institut für Primatenforschung

Werden Menschen älter, konzentrieren sie sich zunehmend auf wichtige Sozialpartner und wenden sich verstärkt Familie und engen Freunden zu. Diese aktive Umorientierung auf wenige, besonders enge Beziehungen könnte erklären, warum alternde Menschen in immer kleineren sozialen Netzwerken leben. Da menschliches Verhalten nicht nur die gegenwärtigen Bedingungen unserer modernen Gesellschaft widerspiegelt, sondern auch das Ergebnis unserer evolutionären Vergangenheit ist, können Studien zum sozialen Altern bei unseren nächsten Verwandten Aufschluss über die biologischen Wurzeln dieses Verhaltens geben.



Zwei Assammakenweibchen der Studienpopulation im Phu Khieo Wildlife Sanctuary bei der sozialen Fellpflege. © Oliver Schülke

Wissenschaftler der Forschungsgruppe Soziale Evolution der Primaten am Deutschen Primatenzentrum (DPZ) – Leibniz-Institut für Primatenforschung und der Abteilung Verhaltensökologie der Universität Göttingen testeten mehrere Hypothesen zu den Ursachen des sozialen Alterns bei freile-

benden Assammakaken (*Macaca assamensis*) in Thailand. Die Forschenden sammelten acht Jahre lang Daten zum Sozialverhalten von Weibchen und fanden so heraus, dass die Größe ihrer sozialen Netzwerke mit zunehmendem Alter abnimmt. Die Weibchen interagierten weiterhin mit ihren

engen Sozialpartnern, zogen sich aber allmählich insgesamt aus sozialen Interaktionen zurück. Die Ergebnisse tragen zum Verständnis der evolutionären Ursprünge des sozialen Alterns beim Menschen bei.

Soziale Bindungen fördern Gesundheit



**Wea. Portrait eines alten Assammakakenweibchens (*Macaca assamensis*) in der Nähe der DPZ-Forschungsstation Phu Khieo Wildlife Sanctuary.
© Deutsches Primatenzentrum GmbH / Kittisak Srithorn**

und Wohlbefinden. Mit zunehmendem Alter reduzieren Menschen jedoch häufig ihre sozialen Kontakte und konzentrieren sich auf die Menschen, die ihnen am wichtigsten sind – Familie und enge Freunde. Ob beziehungsweise wie sehr diese Veränderung im sozialen Engagement durch das Wissen um die begrenzte Lebenszeit, durch physische Einschränkungen eines alternden Körpers oder vielleicht durch die soziale Ausgrenzung älterer Menschen in modernen Gesellschaften motiviert ist, bleibt dabei eine offene Fragestellung.

Baptiste Sadoughi, Erstautor der Studie und ehemaliger Promovierender in der Forschungsgruppe Soziale Evolution der Primaten am Deutschen Primatenzentrum, untersuchte die Ursachen des sozialen Alterns bei Assammakaken, einer nahe verwandten, nicht-menschlichen Primatenart, der das Wissen über die eigene Sterblichkeit sehr wahrscheinlich fehlt. Die Assammakakenpopulation an der DPZ-Feldstation in Phu Khieo in Thailand wird seit vielen Jahren beobachtet, es liegen deshalb Tausende von Beobach-

tungsstunden zum detaillierten Sozialverhalten vor.

«In unserer Studie zum sozialen Altern konzentrierten wir uns auf die Weibchen, da diese ihr Leben lang mit ihren Müttern, Schwestern und Töchtern in ihrer Geburtsgruppe bleiben, so dass wir Verhaltensänderungen im Laufe ihres gesamten Lebens verfolgen können», erklärt Sadoughi.

Aktiver sozialer Rückzug bei gleichbleibender Vorliebe für wichtige Partner

Sadoughi stellte fest, dass sich die Weibchen mit zunehmendem Alter seltener anderen Weibchen aktiv näherten und weniger Zeit in deren Fellpflege investierten. Weniger soziale Kontakte bedeuten aber nicht zwangsläufig, dass die Weibchen öfter allein sind. Tatsächlich waren ältere Weibchen nicht häufiger räumlich isoliert als jüngere, nur interagierten sie weniger. «Wir gehen davon aus, das ältere Weibchen um jeden Preis versuchen, mit der Gruppe Schritt zu halten, da die Nähe zu anderen einen der besten Schutzmechanismen gegen Raubtiere darstellt. Wenn sie das erreicht haben, fehlt ihnen jedoch die Motivation oder die Energie, sich sozial mit anderen zu beschäftigen», so Sadoughi.

Angeht die Parallelen zwischen dem sozialen Altern bei Menschen und Makaken, stellte sich nun die Frage, ob die für den Menschen angenommene zunehmende soziale Selektivität auch die Ergebnisse bei Makaken erklären kann. «Assammakakenweibchen sind selektiv in der Wahl ihrer Sozialpartner. Mit wem ein Weibchen in der Vergangenheit mehr interagiert hat, sagt voraus, mit wem sie jetzt interagieren wird. Aber diese Tendenz, selektiv zu sein und bestimmte Partner anderen vorzuziehen, wird mit dem Alter nicht stärker, wie wir es vom Menschen kennen, sondern bleibt gleich. Selektivität in der Partnerwahl kann also nicht das altersabhängige Schrumpfen des sozialen Netzwerks erklären», sagt Sadoughi.

Längsschnittdaten sind essenziell für Studien zum Altern

Die Analyse altersbedingter Veränderungen wird noch durch ein weiteres

Phänomen verkompliziert, das nicht direkt mit dem zu tun hat, was wir gewöhnlich als Altern bezeichnen. «Mit dem Alter steigt das Sterberisiko. Mit niedriger sozialer Integration und weniger Partnern in der Nähe steigt das Sterberisiko auch, insbesondere bei der Anwesenheit von natürlichen Fressfeinden. Sterben über viele Jahre besonders häufig die Weibchen mit kleinen Netzwerken, dann wächst damit zwangsläufig der Anteil der Alten, die grosse Netzwerke haben, ein Phänomen, das als selektiver Verlust bezeichnet wird», erklärt Julia Ostner, Leiterin der Forschungsgruppe Soziale Evolution der Primaten und Letztautorin der Studie. Nur, weil hier Längsschnittdaten zur Verfügung standen, war es möglich, dieses analytische Problem zu lösen und zwischen Veränderungen zu unterscheiden, die tat-

sächlich mit der individuellen Alterung zusammenhängen, und solchen, die auf demographische Trends zurückzuführen sind.

Erst in den letzten zwanzig Jahren hat die Wissenschaft erkannt, dass auch Wildtiere physiologische, morphologische oder soziale Veränderungen erfahren, die mit dem Alterungsprozess zusammenhängen. Lange Zeit ging man davon aus, dass Individuen in freier Wildbahn nicht lange genug überleben, um Alterungserscheinungen zu zeigen. «Erst jetzt beginnt man zu erkennen, welche Möglichkeiten Langzeitdaten über Tierpopulationen in ihrer natürlichen Umgebung bieten, um zu untersuchen, wie Individuen mit den Herausforderungen des Alterns umgehen», sagt Baptiste Sa-doughi.



Prof. Dr. Julia Ostner ist seit 2015 Professorin an der Universität Göttingen und am Deutschen Primatenzentrum. Sie leitet die Forschungsstation Phu Khieo in Thailand und forscht dort an Assam-Makaken.
© Universität Göttingen / Ingo Bulla



Ein altes Assammakaken-Weibchen in Thailand nahe der Forschungsstation Phu Khieo.
© Deutsches Primatenzentrum GmbH / Thawat Wisate

Von Deutschland nach Spanien: Weitesten Wanderung eines Wolfs nachgewiesen

Judith Jördens Senckenberg Pressestelle Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung

Die Zusammenarbeit dreier DNA-Labore, darunter das Zentrum für Wildtiergenetik am Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, hat es möglich gemacht, die Wanderroute eines Wolfes von Deutschland nach Nordspanien nachzuverfolgen. Die Luftlinie zwischen dem deutschen und dem spanischen Probenfund beträgt 1190 Kilometer und ist damit die längste bislang dokumentierte Wanderdistanz eines Wolfs weltweit.



Wölfe (*Canis lupus*) sind für ihre weite Wanderungen bekannt. Nun wurde eine Distanz über 1.190 Kilometer Luftlinie zwischen Deutschland und Nordspanien nachgewiesen. © Jan Noack

Drei Länder durchquerte der als «GW1909m» registrierte und in Deutschland geborene Wolf (*Canis lupus*). Das männliche Tier wanderte von seinem Geburtsort im niedersächsischen Nordhorn quer durch Frankreich, bevor es sich offenbar in der Nähe eines Dorfes in den katalanischen Pyrenäen niederliess, wo er zuletzt im Februar 2023 gesichtet wurde. «Weite Wanderungen sind von Wölfen durchaus bekannt – im gleichmässigen Trab

können die Tiere mühelos viele Kilometer am Stück zurücklegen. Verlassen junge Wölfe ihr elterliches Rudel, legen sie auf der Suche nach geeigneten Territorien manchmal sehr weite Distanzen zurück. Die nun nachgewiesene Strecke ist aber auch für dieses Raubtier eine Besonderheit», erklärt Dr. Carsten Nowak, Leiter des Zentrums für Wildtiergenetik am Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt.

Nowak und sein Team waren daran beteiligt, die Reiseroute des Beutegreifers mit genetischen Methoden zu rekonstruieren: Eine im Juni 2022 in Frankreich untersuchte Haarprobe aus dem französischen Burgund konnte einem Wolf mit dem – typisch mitteleuropäischen – Haplotypen HW01 zugeordnet werden und wurde daher zur näheren Analyse zu Senckenberg geschickt. «Wir konnten die Probe dem bereits bekannten Individuum GW1909m zu-

ordnen. Laut genetischen Verwandtschaftsanalysen wurde der Wolf 2020 im «Rudel Nordhorn» in Niedersachsen geboren», ergänzt Nowak.

Im Februar 2023 wurden in Alta Ribagorça im nordspanischen Katalonien Kotproben eines Wolfes gesammelt, die nach einer ersten Analyse an der Autonomen Universität Barcelona in einem französischen Labor ebenfalls als Hinterlassenschaften von *GW1909m* identifiziert wurden. Auf seiner Reise von Norddeutschland bis Katalonien durchwanderte das Tier nicht nur gros-

se Naturgebiete, sondern legte auch lange Strecke in anthropogen geprägten Landschaften zurück.

«Die längste bisher aufgezeichnete Strecke eines Wolfes lag mit 1092 Kilometer zwischen Norwegen und Finnland – unser Individuum hat gut 100 Kilometer Wanderdistanz oben drauf gelegt. Die Zusammenarbeit zwischen den Laboren in Deutschland, Frankreich und Spanien hat es ermöglicht, diese bemerkenswerte Ausbreitungsbewegung zu dokumentieren», so Nowak und weiter: «Die

Ausbreitung über weite Entfernungen ist ein Schlüssel zur Verbindung entfernter Wolfspopulationen, welcher dazu beiträgt, genetische Isolation und Inzucht zu verhindern.»

Seit Februar 2023 wurden in der Region Alta Ribagorça keine Hinweise mehr für die Anwesenheit von *GW1909m* gefunden. «Es bleibt also abzuwarten, ob zukünftige genetische Analysen in der Lage sein werden, diesen tierischen Langstreckenläufer oder sogar seine Nachkommen wieder aufzuspüren», schliesst Nowak. ◆

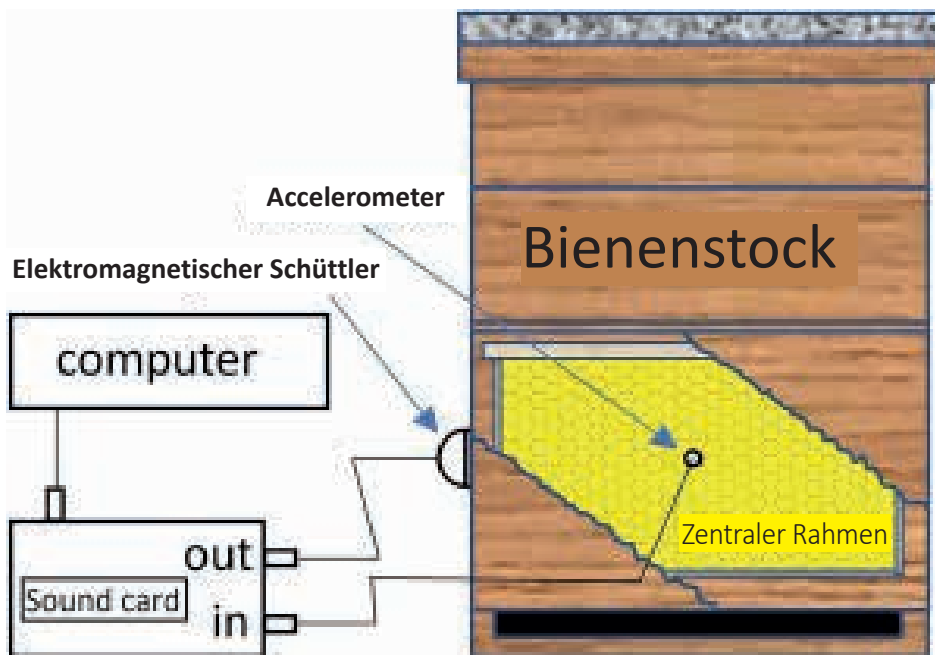
Leichtes Klopfen zeigt, ob ein Bienenvolk fit ist

Forscher aus Grossbritannien realisieren Gesundheitskontrolle ohne Öffnen des Bienenkorbs

(pte) Martin Bencsik und sein Team von der Nottingham Trent University's School of Science and Technology haben ein System entwickelt, das die Gesundheit von Bienenvölkern regelmässig und automatisch überprüft. Ausser am Bienenstock wird ein elektromagnetischer Klopfert befestigt, der alle paar Tage oder Wochen, gesteuert von einem Mikroprozessor, leicht auf den Bienenstock pocht und kurzzeitig Schwingungen von 340 Hertz erzeugt. Drinnen befindet sich ein Beschleunigungssensor, der die Bewegungen des Bienenvolkes aufgrund ihres Flügel-schlags registriert.

Mikroprozessor als Tierarzt

Der Sound der Flügelschläge des gesamten Bienenvolkes wird vom Mikroprozessor ausgewertet, der auf die für gesunde und kranke Tiere typischen Flügelbewegungen trainiert ist. In den Sommermonaten, wenn die Bienen mit der Nahrungssuche, der Pflege ihrer Jungen und der Pflege des Bienenstocks beschäftigt sind, schenken sie dem Klopfgeräusch praktisch keine Beachtung. Sie hielten nur kurz inne und setzen dann ihre gerade unterbrochene Tätigkeit fort.



Gesundheitsüberwachungssystem für Bienen (Illustration: Martin Bencsik, ntu.ac.uk)

Der Beschleunigungssensor übermittelte vor und nach dem Klopfen das gleiche Signal, jedenfalls dann, wenn das Bienenvolk fit war. Wenn es kälter wurde, gab es nach dem Pochen starke Vibrationen, die schnell wieder abklagen, was darauf hindeutet, dass sich das Bienenvolk zusammengetrotet hatte, um sich zu wärmen,

wie es bei gesunden Tieren üblich ist. Abweichungen von diesen Mustern deuteten darauf hin, dass das Volk erkrankt war. «Es ist ein bisschen so wie bei einem Bären, der Winterschlaf hält. Man kann nicht ohne Weiteres erkennen, ob das Tier noch lebt oder nicht», so Bencsik. ◆

Schweizer Tierschutzrecht: Nicht so gut wie Schweizer Schokolade

Die Stiftung für das Tier im Recht (TIR) kritisiert in ihrer neuen Sensibilisierungskampagne das Schweizer Tierschutzrecht. Dieses gilt gemeinhin als vorbildlich, lässt aber trotzdem gravierende Missstände im Umgang mit Tieren zu. Durch Schokoladentiere wird die leidvolle Realität abgebildet, die sich hinter der edlen Verpackung verbirgt. Die Kampagne wurde erneut von der renommierten Kreativagentur Ruf Lanz umgesetzt.

Die Schweiz ist weltberühmt, unter anderem für ihre ausgezeichnete Schokolade wie auch für ihr strenges Tierschutzgesetz. Dieses gilt gemeinhin als vorbildlich, weil hierzulande teilweise viel striktere Regeln im Umgang mit Tieren gelten als in vielen anderen Ländern. Was viele jedoch nicht wissen: Trotz der teilweise sehr ausführlichen Bestimmungen zum Schutz von Tieren lässt das Schweizer Recht gravierende Missstände im Umgang mit ihnen zu. Bei einem näheren Blick auf die Gesetzgebung und ihre praktische Umsetzung verblasst der Schein der strengen Tierschutzvorschriften.

Mit ihrer neuen Kampagne «Das Schweizer Tierschutzrecht ist leider nicht so gut wie die Schweizer Schokolade» will die TIR auf diese Mängel aufmerksam machen. Vier Sujets zeigen ein Pferd, ein Huhn, einen Hund und ein Kaninchen als Schokoladentiere in einer edlen Verpackung. Doch schon auf den ersten Blick wird deutlich, dass mit diesen Tieren etwas nicht stimmt. Sie leiden. Die vier Tiere stehen stellvertretend für das immense Tierleid, das von der Schweizer Tierschutzgesetzgebung noch immer zugelassen oder aufgrund des massiven Vollzugsdefizits stillschweigend geduldet wird. Die TIR prangert unter anderem an, dass sozial lebende Tiere noch immer einzeln gehalten werden dürfen, dass grundlegende Bedürfnisse von Tieren wie Auslauf, artgemässe Beschäftigung etc. systematisch missachtet werden, dass tierschutzwidrige Haltungen noch immer toleriert werden und dass Tierquälerei viel zu milde bestraft wird.

Die TIR kämpft seit bald 30 Jahren gegen Tierleid und setzt sich für strengere Tierschutzbestimmungen und deren konsequenten Vollzug ein. Hierfür analysiert sie die geltenden Rechtsbestimmungen, erarbeitet praxistaugliche Verbesserungsvorschläge und sucht

mit allen Beteiligten den konstruktiven Dialog. Ziel all ihrer Bemühungen ist die kontinuierliche Verbesserung der Mensch-Tier-Beziehung in Recht, Ethik und Gesellschaft.

www.tierimrecht.org



Archäologie Paläontologie



Für die Forschung sind Münzen viel mehr als Geldstücke

Die Lehmünzsammlung des Fachs Alte Geschichte der Universität Trier wurde digitalisiert und kann nun online auf mehreren Portalen besucht werden.

Historische Münzen sind weit mehr als Schmuckstücke für Sammlungen und Ausstellungen und für die Forschung von besonderem Interesse. So verfügt auch die Universität Trier seit einigen Jahren über eine Sammlung vorwiegend antiker Münzen. Die mehr als 500 Exemplare wurden nun digitalisiert und in Portalen zugänglich gemacht.

«Für die Wissenschaft ist die Digitalisierung von Münzsammlungen ein grosser Gewinn. Die Integration in Datenbanken und der permanente Zugang zu einer grossen Zahl von Münzen eröffnen neue Optionen für die Forschung, aber auch für die Lehre», erklärt der für die Sammlung der Universität Trier zuständige Althistoriker Prof. Dr. Frank Daubner.

Aus der Gestaltung von Münzen, wie sich beispielsweise Herrscher darauf darstellen lassen, aus ihrer Verbreitung und aus der Darstellung historischer Ereignisse können Forschende Erkenntnisse über Wirtschaft, Handel, Mobilität sowie kulturelle und gesellschaftliche Erscheinungen der Zeit ableiten.



Constantin I., 300-333 n.Chr.
© Universität Trier

Die über 500 Münzen der Trierer Sammlung, die vorwiegend aus der Römerzeit stammen, wurden mit einer speziellen Kamera fotografiert und in einem begleitenden Informationstext wissenschaftlich beschrieben. «Es sind einige sehr schöne Münzen dabei, beispielsweise eine mit einem Porträt Kaiser Konstantins», erläutert Professor Frank Daubner.

Mehr als an der Ästhetik ist der Althistoriker aber an Münzen als Daten- und Informationsquelle interessiert. Eine Besonderheit der Trierer Sammlung besteht darin, dass von den meisten Objekten der Fundort – überwiegend in Trier und in der Region – bekannt ist. Der Abgleich zwischen dem Herkunfts-ort der Münze, der Prägestätte und dem Fundort kann Erkenntnisse über Handelsbeziehungen und Reisewege der jeweiligen Zeit preisgeben.

Die Digitalisierung der Trierer Münzsammlung ist auch eine Bereicherung für Studium und Lehre in der Geschichtswissenschaft. Neben studentischen Lehr- und Forschungsprojekten lassen sich mit den digitalisierten Objekten aus den Datenbanken beispielsweise virtuelle Ausstellungen gestalten.

Unter der Bezeichnung «Digitales Münzkabinett der Universität Trier» ist die Sammlung in drei Online-Plattformen vertreten. Unter www.ikmk.uni-trier.de finden Interessierte ausschliesslich Objekte der Trierer Sammlung. Zudem ist die Universität Trier Partner des 2015 gegründeten «Netz-

werks universitärer Münzsammlungen in Deutschland» (NUMID). Diesem Forschungs- und Digitalisierungsverbund gehören bislang 34 Universitäten mit 42 Münzsammlungen an. Sie sind unter www.numid.online zu finden, darunter auch die der Universität Trier.

NUMID nutzt die vom «Münzkabinett Staatliche Museen zu Berlin» zur Verfügung gestellte Datenbank «Interaktive Kataloge der Münzkabinette» (www.ikmk.net). Neben den NUMID-Sammlungen mit insgesamt rund 30'000 Objekten sind hier weitere grosse ausseruniversitäre Sammlungen integriert, beispielsweise über 40'000 Objekte aus den numismatischen Beständen des Münzkabinetts der Staatlichen Museen zu Berlin. Schon zur Eröffnung des Portals 2021 waren insgesamt mehr als 90'000 Datensätze zu Objekten verfügbar, inzwischen sind es mehr als 130'000. Die Nutzung aller drei Portale ist kostenlos, die Fotos können in der Lehre und für Publikationen frei verwendet werden.

Ausgewählte Münzen der Trierer Sammlung sollen mit Exponaten aus der Papyrussammlung der Universität zu einem späteren Zeitpunkt in einer gemeinsamen Ausstellung präsentiert werden. Dazu ist unter dem Titel «Spätantike Münzen und Papyri. Zeugnisse aus den Sammlungen der Universität Trier» bereits ein Buch erschienen. Der in einer Lehrveranstaltung mit Studierenden erarbeitete Band soll auch als Führer durch die Ausstellung dienen. ◆

3000 Jahre alte DNS zeigt gewaltige Mobilität im Römischen Reich

Menschen dieser Zeit waren vermutlich die ersten in der Geschichte, die in ihrem Leben einen ganzen Kontinent bereisten

Um Migration und Interaktion vor tausenden von Jahren zu verstehen, waren Wissenschaftler bis dato vor allem auf archäologische und historische Daten angewiesen. Nun erlaubt die Analyse der DNS tausender Individuen aus der Antike spektakuläre neue Einblicke in diese Epoche. Die Daten zeigen etwa, wie vielfältig die Bevölkerung vieler Gebiete des Römischen Reichs waren: Mindestens 8 % der in die Studie einbezogenen Personen stammten ursprünglich nicht aus dem Gebiet Europas, Afrikas oder Asiens, in dem sie begraben wurden. Ron Pinhasi von der Universität Wien war als Co-Leiter an der Studie beteiligt, die kürzlich im renommierten Fachmagazin *elife* publiziert wurde.



Die monumentale römische Kaisernekropole auf der Isola Sacra (Fiumicino, Rom): Die Nekropole diente der Stadt Portus, dem Hafen von Rom und damit dem wichtigsten Knotenpunkt des Handelsnetzes des Reiches. Auch hier wurde Genmaterial erhoben.

© Parco Archeologico di Ostia Antica - archives, Italy

Während der tausendjährigen Herrschaft des Römischen Reiches begannen die verschiedenen Völker, sich auf neue Weise zu verbinden – durch Handelswege, wirtschaftliche und politische Zusammenarbeit und gemeinsame militärische Unternehmungen. Ein internationales Team unter der Leitung von Forschern der Stanford Medicine und Co-Leitung von Ron Pinhasi von der Universität Wien hat nun genetisches Material aus antiken Skeletten analysiert, um ein detailliertes Bild der Reise- und Migrationsmuster

während der Blütezeit des Reiches zu erstellen.

In der Studie konzentrierten sie sich auf ein engeres Zeitfenster – vom Ende der Eisenzeit vor 3000 Jahren bis zum Mittelalter –, untersuchten dafür aber ein geografisches Gebiet, das das gesamte Römische Reich umfasst. So konnten sie schliesslich auch nachzeichnen, wie vielfältig unterschiedliche Regionen im Vergleich zueinander bevölkert waren. Geografisch isolierte Gebiete, wie das armenische Hoch-

land, das von Bergen umgeben ist, waren am wenigsten divers. Insgesamt gab es jedoch in den meisten Gebieten des Römischen Reiches Skelette unterschiedlicher genetischer Herkunft. Zu den besonders vielfältig bevölkerten Gebieten gehörten Sardinien, der Balkan und Teile Mittel- und Westeuropas.

Um besser zu verstehen, welche Gebiete miteinander verbunden waren, führte das Team eine umfassende Analyse der Knochenfunde durch, de-

ren genetische Abstammung nicht mit dem Fundort übereinstimmte – was darauf hindeutet, dass sie oder ihre jüngsten Vorfahren gereist oder gewandert waren. «So konnten wir zeigen, dass es unter den Menschen, die nicht aus dem Gebiet stammten, in dem sie gefunden wurden, gemeinsame Abstammungsmuster gab», erklärt Pinhasi. Menschen, die in Grossbritannien und Irland gefunden wurden, stammten beispielsweise mit grosser Wahrscheinlichkeit aus Nord- oder Mitteleuropa und weit weniger wahrscheinlich aus Südwesteuropa oder Nordafrika.

«Die Ausdehnung des Römischen Reichs war ein gewaltiges Unterfangen, das Tausende von Truppen mit Handel, Arbeit, Sklaverei und Zwangsumsiedlung erforderte», so Clemens Weiss, ebenfalls Co-Leiter der Studie, PhD an der Stanford Medicine und ein ehemaliger Postdoktorand von Jonathan Pritchard, einer der Hauptautoren der Studie. «Mit der Ausdehnung

des Reiches wurden immer mehr Menschen angezogen und die Mobilität über ganze Kontinente hinweg erhöht», so Weiss. Während die meisten Analysen antiker DNS eine Streuung der Bevölkerung über viele Generationen hinweg erkennen lassen, zeigen die neuen Ergebnisse, dass viele Menschen dieser Zeit während ihres Lebens grosse Entfernungen zurücklegten. Die Schlussfolgerung daraus: «Das waren vermutlich die ersten Menschen in der Geschichte, die jemals einen ganz Kontinent bereist haben», erklärt Ron Pinhasi.

Umfangreiche Datengrundlage

In der Studie wurden vorhandene DNS-Daten von Tausenden von Skelettfunden aus dem Römischen Reich sowie aus Mitteleuropa, Osteuropa und Zentralasien, Grossbritannien und Nordeuropa sowie Nordafrika analysiert. Zusätzlich sequenzierten die Wissenschaftler 204 neue Genome aus 53 archäologischen Stätten in 18

Ländern. Die meisten stammten von Personen, die in der Zeit des kaiserlichen Roms und der Spätantike, vom ersten bis zum siebten Jahrhundert v. u. Z., gestorben sind.

Die neuen Daten gaben den Forschern jedoch auch ein Rätsel auf: Hätten sich die Menschen im untersuchten Zeitraum weiterhin so schnell fortbewegt, wären die regionalen Unterschiede allmählich verschwunden. Die Genome der Menschen in Osteuropa zum Beispiel hätten sich nicht mehr von denen in Westeuropa und Nordafrika unterscheiden lassen und umgekehrt. Die meisten dieser Populationen sind jedoch – auch heute noch – genetisch unterschiedlich. Die Hypothese der Wissenschaftler dazu: Die Mobilität der Menschen ging mit dem Zusammenbruch des Römischen Reiches drastisch zurück. «Es gibt nicht genügend Daten aus dieser Zeit, um das mit Sicherheit sagen zu können – das wird nun Inhalt nachfolgender Studien sein», so Pinhasi. ◆

Homo sapiens erreichte das nördliche Europa schon vor 45'000 Jahren

Forschende berichten über neue Fossilien des *H. sapiens* aus der Ilsenhöhle in Ranis. Diese wurden auf ein Alter von ca. 45'000 Jahren datiert und zusammen mit klingenförmigen, teils beidseitig bearbeiteten Steingeräten gefunden, Leitformen des Lincombian-Ranisian-Jerzmanowician (LRJ) Technokomplexes. Die neuen Entdeckungen dokumentieren die frühesten *H. sapiens* in Mittel- und Nordwesteuropa und auch erstmals, dass *H. sapiens* Träger des LRJ in Europa sind. Die Klingenspitzen sind mit Funden aus Europa von Mähren und dem südlichen Polen bis zu den Britischen Inseln verknüpft. *H. sapiens* erreichte Nordwesteuropa also einige Tausend Jahre vor dem Aussterben der Neandertaler in Südwesteuropa.

Drei Artikel berichten über neue Fossilien anatomisch moderner Menschen (*Homo sapiens*) und deren archäologischen Kontext aus der Ilsenhöhle in Ranis, Thüringen (Mylopotamitaki et al.), rekonstruieren ihren Lebensraum und die damaligen klimatischen Bedingungen im nördlichen Mitteleuropa (Pederzani et al.) und beschreiben, wovon sich diese ersten Siedler ernährten (Smith et al.). «Die Fundstelle in Ranis erbrachte den Beweis für die erste Ausbreitung von *Homo sapiens* in die nördlichen Breiten von Europa. Es ist jetzt sicher, dass Steingeräte, von

denen man dachte, dass sie von Neandertalern hergestellt wurden, nun definitiv von *H. sapiens* stammen. Das verändert unser Wissen über die Übergangsperiode fundamental, da nun klar ist, dass anatomisch moderne Menschen das nordwestliche Europa erreichten, lange bevor Neandertaler in Südwesteuropa verschwanden», so der ehemalige Direktor am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie (MPI-EVA) in Leipzig, Jean-Jacques Hublin, der heute den Lehrstuhl für Paläoanthropologie am Collège de France in Paris leitet.

Ranis: 8 Meter mächtiges Schichtprofil ergraben

Unter der Leitung von Jean-Jacques Hublin, Shannon McPherron und Marcel Weiss vom MPI-EVA sowie von Tim Schüler vom Thüringischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Weimar führte ein internationales Forschungsteam von 2016 bis 2022 Ausgrabungsarbeiten direkt vor der Ilsenhöhle in Ranis durch. Es sollte die Stratigraphie, also die Abfolge der fundführenden Schichten, und vor allem die



Links: Die Fundstelle Ilsenhöhle unter der Burg Ranis, Thüringen; Rechts: Zwei Blattspitzentypen des LRJ aus der Ilsenhöhle in Ranis, 1) teilweise beidseitig bearbeitete Klingenspitze, 2) bifazielle Blattspitze.
 © Tim Schüler, TLDA / Josephine Schubert, Museum Burg Ranis

Chronologie, die zeitliche Einordnung der Fundschichten, ermittelt werden. Zudem wollte das Team Hinweise darauf finden, welche Menschen Träger des LRJ waren. Dazu mussten die Sedimente bis in 8 m Tiefe freigelegt und die Funde daraus geborgen werden. «Die Herausforderung der Grabung bestand darin, eine komplette 8 m mächtige Sedimentsequenz zu untersuchen und dabei die Schichten des LRJ zu identifizieren. Es war auch gar nicht klar, ob nach den Ausgrabungen in den 1930er Jahren noch ausreichend fundführende Sedimente vorhanden waren. Glücklicherweise trafen wir auf einen 1,7 Meter mächtigen Felsblock, unter welchem damals nicht gegraben wurde. Nachdem wir diesen Versturzblock des ehemaligen Höhlendaches in Handarbeit zerkleinert und abtransportiert hatten, konnten wir die wichtigen Schichten des LRJ erreichen, die auch menschliche Knochenfragmente enthielten. Das war eine grosse Überraschung und entschädigte uns für die mühevollen Arbeit an der Fundstelle», berichtet Marcel Weiss, der heute an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg forscht.

Tausende Knochenfragmente offenbaren Details zur Ernährung

Tausende kleinteilig fragmentierte Knochenbruchstücke wurden an der Fundstelle geborgen «Die archäozoologische Untersuchungen zeigen, dass die Höhle in Ranis abwechselnd von Hyänen, überwinterten Höhlenbären und kleinen Menschengruppen genutzt wurde», erklärt Archäozoologe Geoff Smith von der University of Kent in Grossbritannien. «Obwohl diese Menschen die Höhle nur über kurze Zeiträume nutzten, verzehrten sie Fleisch einer Reihe von Tieren, darunter Rentiere, Wollnashörner und Pferde», sagt Smith. «Obwohl die Knochen in kleine Stücke zerbrochen waren, sind sie aussergewöhnlich gut erhalten und erlauben die Anwendung der neuesten Methoden aus den archäologischen Wissenschaften, der Proteomik und der Genetik.», erklärt Smith.

Erste Menschenknochen aus Ranis mit Paläoproteomik identifiziert

Für die Identifizierung der Tierarten

und von Homininen extrahierten die Forschenden Proteine aus morphologisch nicht identifizierbaren Knochen aus den LRJ-Schichten der Ilsenhöhle. «Die Paläoproteomik ist ein relativ neues Instrument zur taxonomischen Einordnung nicht näher bestimmbarer Knochenfragmente aus archäologischen Fundstätten. Anhand dieser Untersuchungen konnten wir die ersten menschlichen Überreste identifizieren, welche dann mit DNS-Analysen, Radiokarbondatierungen und der Analyse von stabilen Isotopen näher untersucht werden konnten.», sagt Dorothea Mylopotamitaki, eine ehemalige PUSHH-Marie-Sklodowska-Curie-Doktorandin am Collège de France und am MPI-EVA.

Homo sapiens Knochen auch im Fundmaterial aus den 1930er Jahren entdeckt

Parallel zu den neuen Ausgrabungen wurden auch die alten Funde aus den 1930er Jahren, die sich im Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt in Halle befinden, hin-

sichtlich der Existenz von menschlichen Skelettmaterial durch H el ene Rougier und die dortigen Kollegen und Kolleginnen neu untersucht. Die Knochenfragmente aus der Altgrabung (1932-1938) wurden Stück für Stück begutachtet, um neue Menschenknochen zu finden. «Diese mühsame Arbeit wurde durch die Entdeckung einiger neuer Menschenknochen belohnt», sagt H el ene Rougier, eine Pal oanthropologin an der California State University Northridge. «Es war eine unerwartete und fantastische Überraschung, in den schon seit nahezu 100 Jahren aufbewahrten Tierknochen, noch Menschenknochen zu finden» ergänzte sie.

DNS-Sequenzierung zeigte: Menschenknochen stammen von Homo sapiens

Nach erfolgreicher Identifizierung 13 homininer Skelett berreste aus beiden Ausgrabungen, wurde diesen Funden DNS entnommen und analysiert. «Interessanterweise stellten wir nicht nur fest, dass die Skelettfragmente tatsächlich von Homo sapiens stammten. Ausserdem hatten mehrere von ihnen identische Sequenzen von mitochondrialer DNS – sogar Funde aus den verschiedenen Ausgrabungen. Die Fragmente scheinen somit von derselben Person oder einer bzw. eines Verwandten dieser Person mütterlicherseits zu stammen, was die neuen mit den Jahrzehnte alten Funden verbindet», sagt Elena Zavala, Miller *Postdoctoral Research Fellow* an der University of California, Berkeley, und Forscherin am MPI-EVA. Ein weiteres wichtiges Ziel war die Gewinnung von DNS aus den Sedimenten der Fundstelle, insbesondere aus den LRJ-Schichten. Daher extrahierte das Team neben der Suche nach menschlichen Knochenfragmenten auch die DNS von Säugetieren aus Sedimentproben, um die archäozoologischen Untersuchungen zu vervollständigen.

Homo sapiens erreichte das nördliche Europa vor 47'500 Jahren

Mit Hilfe der Radiokarbondatierung bestimmten die Forschenden, in welchem Zeitraum Menschen die Höhle

bewohnten. Die Homo sapiens Knochenfunde aus den Ausgrabungen der 1930er und von 2016 bis 2022 wurden direkt datiert, wobei nur sehr kleine Mengen an Probenmaterial verwendet wurden, um die Knochen für weitere Analysen zu erhalten. Den Daten zufolge handelte es sich bei den Bewohnern der Ilseh hle um einige der frühesten Homo sapiens Vertreter in Europa. Ausserdem führte das Team Radiokarbondatierungen von Tierknochen aus verschiedenen Schichten durch, um die Chronologie der Fundstätte zu rekonstruieren. Dabei konzentrierten sich die Forschenden auf Knochen mit Schnittpuren, die auf eine Bearbeitung durch Menschen hindeuteten, um die Chronologie-Daten einzelner Schichten der Fundstelle mit der Anwesenheit von Menschen in der Höhle verknüpfen zu können. «Zwischen den Radiokarbondaten der Homo sapiens-Knochenfunde aus beiden Ausgrabungen und den ‹bearbeiteten› Tierknochen aus den LRJ-Schichten, die im Rahmen der neuen Grabung entdeckt wurden, fanden wir eine sehr gute Übereinstimmung. Somit konnten wir eine sehr starke Verbindung zwischen den menschlichen Überresten aus der Ilseh hle und dem LRJ-Technokomplex herstellen. Zudem deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass Homo sapiens diese Stätte bereits vor 47'500 Jahren sporadisch besiedelt hat», sagt Helen Fewlass, EMBO Postdoctoral Fellow am Francis Crick Institute in London und ehemals am MPI-EVA.

Homo sapiens konnte sich an kalte und raue Klimabedingungen anpassen

Analysen stabiler Isotope von Tierz hnen und -knochen ermöglichen Einblicke in die Klima- und Umweltbedingungen, die diese frühen europäischen Homo sapiens im Raum Ranis vorfanden. Indem es Informationen aus einem breiten Spektrum verschiedener stabiler Isotopenverhältnisse miteinander kombinierte, konnten die Forschenden zeigen, dass zur Zeit des LRJ ein sehr kaltes Kontinentalklima vorherrschte, mit offenen Steppenlandschaften, ähnlich denen im heutigen Sibirien oder Nordskandinavien. Während der Besiedlung von Ranis

zur Zeit des LRJ d rftten sich die klimatischen Bedingungen sogar noch weiter verschärft haben – es dürfte noch k hler geworden sein. «Unsere Ergebnisse zeigen, dass selbst diese frühen Homo sapiens-Gruppen, als sie sich über Eurasien ausbreiteten, schon in der Lage waren, sich an solch raue klimatische Bedingungen anzupassen», sagt Sarah Pederzani von der Universidad de La Laguna und dem MPI-EVA, die die Paläoklima-Studie an der Fundstätte leitete. «Bisher ging man davon aus, dass die Widerstandsfähigkeit des Menschen gegen kalte Klimabedingungen erst mehrere tausend Jahre später entstand. Somit ist unser Ergebnis durchaus überraschend. Vielleicht waren kalte Steppen mit grösseren Herden von Beutetieren für diese Menschengruppen attraktiver als bisher vermutet.»

Meilenstein zum Verständnis früher H. sapiens Einwanderungen nach Europa

Die multidisziplinäre Studie umfasste archäologische Ausgrabungen, morphologische und proteomische sowie taxonomische Identifizierungen, Analysen von mitochondrialer DNS, Radiokarbondatierungen von neu ausgegrabenem Material und direkte Datierungen menschlicher Überreste, Arch ozoologie- und Isotopenanalysen. Sie ist ein Meilenstein bei der Erforschung der frühesten Vorstösse von Homo sapiens in das Europa nördlich der Alpen während des Übergangs vom Mittel- zum Jungpaläolithikum. Diese frühen Siedler drangen unter sehr kalten Klimabedingungen nach Europa vor. Sie bewegten sich in kleinen Gruppen durch die Landschaft, die sie mit grossen Fleischfressern wie Hyänen teilten, - und sie stellten wunderschöne blattförmige Steinwerkzeuge her. «Die Resultate der Forschungen an der Ilseh hle in Ranis führen nun zu einem fundamentalen Umdenken zur Besiedlungsgeschichte am Beginn der Epoche des modernen Menschen und zu deren Zeitabläufen. Es ist besonders erfreulich, dass wir die ältesten bekannten Homo sapiens-Funde hier in Thüringen haben», sagt Tim Schüler vom Thüringischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie in Weimar. ◆

Spuren der Eiszeitjäger in der Ostsee entdeckt

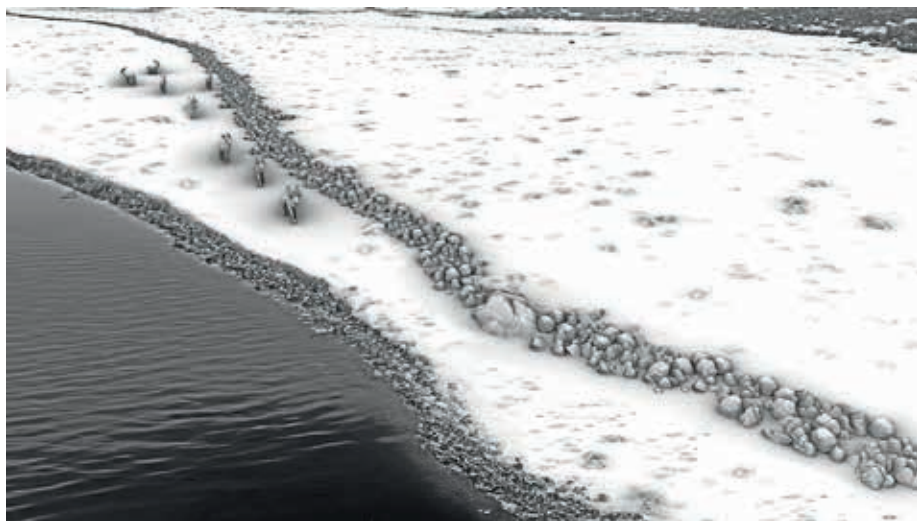
2021 entdeckten Geologen eine ungewöhnliche, fast einen Kilometer lange Steinreihe am Grund der Mecklenburger Bucht. Die Fundstelle liegt etwa 10 Kilometer vor Rerik in 21 m Wassertiefe. Die rund 1500 Steine sind so regelmässig aufgeschichtet, dass eine natürliche Entstehung unwahrscheinlich erscheint. Ein Team aus Forschenden verschiedener Disziplinen kommt nun zu dem Schluss, dass Eiszeitjäger vor etwa 11'000 Jahren diese Struktur errichtet haben, um Rentiere zu jagen. Es ist das erste Mal, dass eine solche Jagdstruktur im Ostseeraum entdeckt wurde.

Die Fundstelle

Eigentlich wollte ein Forschungsteam der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) Mangankrusten an einem Mergelrücken untersuchen, der etwa 10 km vor Rerik am Grund der Mecklenburger Bucht liegt. Dabei wurden sie auf eine 970 m lange, regelmässige Steinstruktur aufmerksam. Diese besteht aus bis zu 1500 tennis- bis fussballgrossen Steinen, die einige grosse Findlinge zu einem bis zu 1 m hohen Wall verbinden. Die Forschenden meldeten ihre Entdeckung dem Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern (LAKD M-V), das die weiteren Untersuchungen koordinierte.

Die Fundstelle liegt am südwestlichen Rand des Mergelrückens. Der Steinwall verläuft hier parallel zu einer Niederung, vermutlich einem ehemaligen See oder Moor. Die Ostsee ist an dieser Stelle heute 21 Meter tief. Der Steinwall muss also errichtet worden sein, bevor der Wasserspiegel nach dem Ende der letzten Eiszeit stark anstieg. Dies geschah zuletzt vor etwa 8500 Jahren. Grosse Teile der bis dahin begehbaren Landschaft wurden damals überschwemmt.

Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Ostseeforschung Warnemünde (IOW), des CAU-Forschungsschwerpunkts Kiel Marine Science, der Universität Rostock, des Zentrums für Baltische und Skandinavische Archäologie in Schleswig, das seit 2024 zum Leibniz-Zentrum für Archäologie (LEIZA) gehört, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), des Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) und des



Grafische Rekonstruktion des Steinwalls als Treibjagdstruktur in einer spätglazialen/frühholozänen Landschaft, erstellt auf Grundlage der bathymetrischen Daten und des Unterwasser 3D Modells. | Quelle: Michał Grabowski

LAKD M-V haben mit modernen geophysikalischen Methoden ein detailliertes 3D-Modell der Mauer erstellt und die Struktur des umgebenden Untergrundes rekonstruiert. Anhand von Sedimentproben aus dem südlich angrenzenden Becken liess sich das mögliche Entstehungsalter der linearen Struktur eingrenzen. Ausserdem fanden Untersuchungen durch Forschungstaucher der Universitäten Rostock und Kiel statt, um ein genaues Bild der Situation am Meeresgrund zu bekommen.

Die bisherigen Ergebnisse

«Die Untersuchungen haben bestätigt, dass eine natürliche Entstehung ebenso unwahrscheinlich ist wie eine Errichtung in moderner Zeit, etwa durch Baumassnahmen zur Verlegung von Seekabeln oder Steinfischerei. Dafür sind die Steine zu planvoll und regelmässig angeordnet», erläutert

Jacob Geersen, Erstautor der Studie. Er beschäftigt sich im Rahmen des neuen IOW-Forschungsschwerpunktes «Flachwasserprozesse und deren Relevanz für die gesamte Ostsee» mit geologischen und anthropogenen Prozessen im Ostseeraum.

Schliesst man eine natürliche oder moderne Entstehung aus, kommt für die Errichtung der Steinmauer nur die Zeit nach Ende der letzten Eiszeit (vor etwa 12'000 Jahren) in Betracht, als die Landschaft noch nicht von der Ostsee überflutet war. «Es wird angenommen, dass in dieser Zeit nicht mehr als 5000 Menschen in ganz Nordeuropa lebten. Ein Hauptnahrungsmittel dieser Gruppen waren Rentiere, die im jahreszeitlichen Rhythmus in Herden durch die vegetationsarme nacheiszeitliche Landschaft zogen. Wahrscheinlich diente der Wall dazu, die Rentiere am Rande eines Sees in die Enge zu treiben, so

dass sie von den steinzeitlichen Jägern mit Jagdwaffen erlegt werden konnten», erläutert Marcel Bradtmöller von der Universität Rostock.

Solche Jagdtechniken sind in anderen Teilen der Welt bereits mehrfach nachgewiesen worden. So haben US-amerikanische Archäologen im Lake Huron (Michigan) in 30 m Wassertiefe Steinmauern gefunden, die nachweislich für die Treibjagd von Karibus, dem Nordamerikanischen Pendant des Rentieres, errichtet wurden. Die Steinmauern im Lake Huron und in der Mecklenburger Bucht weisen grosse Ähnlichkeiten auf.

Da vor etwa 11'000 Jahren, als das Klima wärmer wurde und sich Wälder ausbreiteten, mit den letzten Rentieren auch die letzten wandernden Herdentiere aus unseren Breiten verschwanden, dürfte die Steinmauer nicht nach diesem Zeitpunkt errichtet worden sein. Die Steinmauer wäre damit das älteste jemals in der Ostsee

entdeckte menschliche Bauwerk. «Zwar sind in der Wismarbuch und entlang der Küsten Mecklenburg-Vorpommerns zahlreiche gut erhaltene archäologische Fundstellen aus der Steinzeit bekannt, diese liegen aber in deutlich geringeren Wassertiefen und datieren meist in die Mittel- und Jungsteinzeit (ca. 7000 - 2500 v. Chr.)», erklärt Jens Auer vom Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, der an der Erforschung und Beprobung vieler dieser Fundstellen beteiligt war.

Wie soll es weitergehen?

Die Steinmauer und der umgebende Meeresboden sollen mit Hilfe von Seitensichtsonar, Sedimentecholot und Fächerecholot noch genauer untersucht werden. «Darüber hinaus haben wir inzwischen Hinweise, die eine Existenz vergleichbarer Steinwälle an anderen Stellen in der Mecklenburger Bucht vermuten lassen. Diese werden

wir systematisch erkunden», erklärt Jens Schneider von Deimling, von der Uni Kiel. Auch weitere Tauchgänge durch Forschungstaucher der Universität Rostock und Archäologen des Landesamts für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern sind geplant, um den Steinwall und ihre Umgebung nach archäologischen Funden abzusuchen, die bei der Interpretation helfen können.

Mit Hilfe des Lumineszenzverfahrens soll versucht werden, die Steinmauer zu datieren. Mit dieser Methode lässt sich feststellen, wann die Oberfläche eines Steins zuletzt dem Sonnenlicht ausgesetzt war. Ausserdem ist eine detaillierte Rekonstruktion der umgebenden Landschaft vorgesehen. Insgesamt können die Untersuchungen einen bedeutenden Beitrag zum Verständnis der frühen steinzeitlichen Wildbeutergruppen leisten und helfen, deren Lebensweise, Organisation und Jagdmethoden zu verstehen.

Thailands Holzsarg-Kultur der Eisenzeit

Für die Eisenzeit im Hochland von Pang Mapha im Nordwesten Thailands charakteristisch ist eine als «Log Coffin»-Kultur bekannte Bestattungspraxis. Die Menschen wurden vor ca. 2300 bis 1000 Jahren in grossen Holzsärgen auf Stelzen und meist in Höhlen und Felsunterständen bestattet. Ein internationales Forschungsteam hat nun die DNA von 33 in fünf Log Coffin-Stätten bestatteten Menschen analysiert und dabei faszinierende neue Verbindungen zwischen Individuen aus denselben und verschiedenen Stätten nachweisen können. Es scheint sich bei ihnen um eine grosse, gut vernetzte Gemeinschaft gehandelt zu haben, bei der genetische Verwandtschaft bei der Bestattungsform eine wichtige Rolle spielte.

Laubwälder und immergrüne Wälder dominieren die Kalkstein-Karstformationen des nordwestlichen Hochlands von Thailand. Die Berge sind von einer Vielzahl von Höhlen und Felsunterständen durchsetzt. In über 40 dieser Höhlen in der Provinz Mae Hong Son befinden sich grosse Holzsärgen auf Stelzen, die zwischen 2300 und 1000 Jahre alt sind. Während der Eisenzeit wurde jeder einzelne dieser Särgen, die bis zu mehrere Meter lang sind, aus einem einzigen Teakbaum gefertigt und an den Griffen an beiden Sargenden mit kunstvollen Schnitzereien mit geometrischen, tier- oder menschenähnlichen Formen versehen.

Diese archäologischen Fundstücke stehen bereits seit mehr als zwei Jahrzehnten im Mittelpunkt des Forschungsprojekts «*Prehistoric Population and Cultural Dynamics in Highland Pang Mapha*» (Prähistorische Bevölkerungs- und kulturelle Dynamik im Hochland von Pang Mapha), das von der Archäologin Rasmi Shoocongdej, einer Professorin an der Silpakorn Universität, geleitet wird. «Ziel unserer Forschung ist es, die Beziehung zwischen Mensch und Umwelt in den saisonalen Tropen zu untersuchen. Ein wichtiger Aspekt dabei ist die Erforschung sozialer Strukturen dieser prähistorischen Gemeinschaften und ihrer Verbindungen zu anderen damals in die-

ser Region lebenden Gruppen», sagt Rasmi Shoocongdej.

Um das genetische Profil der mit der Log Coffin-Kultur assoziierten Gemeinschaften zu verstehen und herauszufinden, ob und wie Menschen, die in verschiedenen Höhlen bestattet wurden, miteinander in Austausch standen, hat ein interdisziplinäres Team von Forschenden aus Deutschland und Thailand nun die DNS von 33 Menschen aus fünf Log Coffin-Stätten analysiert. Deren Genome ermöglichen nun die erste detaillierte Untersuchung der Struktur einer prähistorischen Gemeinschaft in Südostasien. «Dieses



In den Bergen des nordwestlichen Hochlands von Thailand gibt es zahlreiche Höhlen und Felsunterkünfte. Über 40 in der Provinz Mae Hong Son beherbergen Holzsärgе auf Stelzen, die 1000 bis 2300 Jahre alt sind. © Selina Carlhoff

Projekt veranschaulicht, wie alte DNS unser Wissen über prähistorische und historische Menschen, ihren Alltag und ihre regionalen und überregionalen Verbindungen erweitern kann», sagt Erstautorin Selina Carlhoff, Wissenschaftlerin in der Abteilung für Archäogenetik am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie.

Hohe genetische Diversität auf dem Festland Südostasiens der Jungsteinzeit

In tropischen Regionen alte DNS aus Funden zu gewinnen, stellt Forschende vor eine grosse Herausforderung und hat bisherige Studien zur Populationsgenetik Südostasiens stark eingeschränkt. Die meisten Studien beschränkten sich bisher auf einzelne Individuen oder kleine Gruppen, die ein Land und einen Zeitraum repräsentieren, und zeigen nur grobe Muster auf, wie zum Beispiel die genetische Vermi-

schung von Bauern aus dem Tal des Jangtse-Flusses in Südchina mit dem lokalen Hòabinhian-Jäger-Sammler-assoziierten Genpool während der frühen Jungsteinzeit.

Die aktuelle Studie identifiziert bei den mit der Log Coffin-Kultur assoziierten Individuen zwei separate Abstammungslinien von Landwirtschaft betreibenden Gruppen. Eine davon führt ins Tal des Jangtse-Flusses, die andere ins Tal des Gelben Flusses in China. Während bereits veröffentlichte Daten zu Individuen aus Myanmar, Laos und Vietnam auch die mit dem Gelben Fluss verbundene Abstammung aufweisen, fehlt sie bei den bronze- und eisenzeitlichen Individuen aus Ban Chiang im Nordosten Thailands. Diese genetischen Unterschiede spiegeln auch kulturelle Unterschiede zwischen den beiden Regionen wider, zum Beispiel hinsichtlich der Bestattungspraktiken und der Ernährungsweise, und

deuten auf getrennte Einflussbereiche und Migrationsrouten während der Jungsteinzeit hin.

«Unsere Studie trägt weitere Details zu dem sich abzeichnenden Bild von einer komplexen genetischen Landschaft auf dem Festland Südostasiens nach der Jungsteinzeit bei. Während die aktuelle Studie DNS-Proben aus Kalksteinhöhlen aus dem nordwestlichen Hochland Thailands untersucht hat, scheint für zukünftige Studien ergänzend die Analyse von DNS-Proben aus archäologischen Fundstätten im Tiefland vielversprechend. Möglicherweise können diese dann weitere interessante Einblicke in die genetische Geschichte des südostasiatischen Festlands geben», sagt Co-Autor Wibhu Kutanan, Wissenschaftler an der Naresuan Universität in Thailand, der an der Konzeption der Studie beteiligt war. Detaillierten Analysen von Markern, die Aufschluss über die geschlechtsspezifische demografi-



In Thailands Log Coffin-Kultur der Eisenzeit wurden Särge jeweils aus einem einzigen Teakbaum gefertigt und an beiden Enden mit Schnitzereien in geometrischen oder Tier-Formen verziert. © Selina Carlhoff

sche Entwicklung der mit der Log Coffin-Kultur assoziierten Gruppen geben können, widmet sich das Forschungsteam in einer zukünftigen Studie.

Erste detaillierte Analyse einer Gemeinschaft aus Südostasien

Für die Archäologie Südostasiens ist die aktuelle Studie ein Meilenstein – sie ermöglichte erstmals die detaillierte Analyse einer sozialen Gemeinschaft aus Thailands Eisenzeit. Um die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen verschiedenen Individuen zu analysieren, untersuchte das Team genetische Regionen, die jeweils bei zwei Individuen identisch waren, weil sie von einem gemeinsamen Vorfahren beider Personen stammten. Die Analyse sogenannter IBD-Segmente («*identical-by-descent*» = «identisch durch Abstammung») hilft bei der Rückverfolgung komplexer biologischer Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb

einer Fundstätte sowie regional und überregional – eine neue Methode, die in archäogenetischen Studien zu Südostasien bisher noch nicht angewendet wurde. So ist es den Forschenden gelungen, enge genetische Verwandte zu identifizieren, die im selben Höhlensystem bestattet wurden, wie beispielsweise Eltern und ihre Kinder oder Grosseltern und ihre Enkelkinder. Dieses Cluster von eng miteinander verwandten Individuen war auch entfernt verwandt mit allen anderen an derselben Stätte bestatteten Personen.

Einerseits deutet dies auf eine Berücksichtigung der engen genetischen Verwandtschaft bei der Auswahl des Bestattungsortes hin. Andererseits zeigt die genetische Verwandtschaft zu Menschen über verschiedene Log Coffin-Fundstätten hinweg – auch wenn diese Menschen weniger eng miteinander verwandt waren – dass es sich

um bei den mit der Log Coffin-Kultur assoziierten Gruppen um eine grosse Gemeinschaft handelte, die über verschiedene Flusstäler hinweg miteinander in Verbindung gestanden haben. Belegt wird diese Annahme zusätzlich durch einen geringen Grad an enger Verwandtschaft zwischen den Eltern analysierter Individuen sowie eine hohe mitochondriale und eine geringe genomweite Diversität zwischen den Menschen, die an verschiedenen Log Coffin-Stätten bestattet sind. «Dieses Ergebnis ist von grosser Bedeutung, denn auch in anderen archäologischen Kulturen Südostasiens kamen Holzsärgen zum Einsatz. Verwandtschaftsmuster zu vergleichen und überregionale genetischen Verbindungen zu untersuchen wäre zukünftig ein faszinierendes Gemeinschaftsprojekt zur Erforschung von kultureller Dynamik und Bevölkerungsinteraktionen in Südostasien und anderen Regionen», schliesst Rasmii Shoocongdej. ◆

Urzeit-Riesendelphin im Amazonas entdeckt

Zwischen 3 bis 3,5 Meter lang und 16 Millionen Jahre alt: Paläontologen der Universität Zürich haben im peruanischen Amazonasgebiet eine neue Süswasserdelphinart entdeckt. Ihre nächsten lebenden Verwandten sind überraschenderweise die Flussdelphine Südostasiens.



Bildliche Rekonstruktion von *Pebanista yacuruna* in den trüben Gewässern des peruanischen Ur-Amazoniens. © Jaime Bran

Flussdelphine gehören zu den seltensten modernen Walarten, und die meisten der vorhandenen Arten sind stark bedroht. Trotz ihres ähnlichen Aussehens sind diese Tiere jedoch nicht direkt miteinander verwandt, sondern stellen die letzten Überlebenden verschiedener Walgruppen dar, die einst unseren Planeten bevölkerten.

Ein internationales Forschungsteam unter der Leitung der Universität Zürich (UZH) hat nun den grössten je gefundenen Flussdelphin entdeckt, der zwischen 3 und 3,5 Meter lang war. Die neue Art mit dem Namen *Pebanista yacuruna*, benannt nach einem mythischen Wasservolk des Amazonasbeckens, wurde im peruanischen Amazonasgebiet gefunden und wird auf ein Alter von 16 Millionen Jahren geschätzt.

Veränderte Landschaft liess Riesendelphin aussterben

Die neue Delphinart gehört zu den *Platanistoidea*, einer Gruppe von Del-

phinen, die vor 24 bis 16 Millionen Jahren in den Weltmeeren verbreitet waren. Die Forscher vermuten, dass ihre ursprünglich marinen Vorfahren in die beutereichen Süswasser-Ökosysteme des frühen Amazoniens vordrangen und sich an diese neue Umgebung anpassten.

«Vor 16 Millionen Jahren sah das peruanische Amazonasgebiet ganz anders aus als heute», sagt Erstautor Aldo Benites-Palomino vom Paläontologischen Institut der UZH. «Ein grosser Teil des Amazonas-Tieflandes war von einem ausgedehnten System von Seen und Sümpfen bedeckt, den Pebas.» Diese Landschaft umfasste aquatische, semiaquatische und terrestrische Ökosysteme (Sümpfe, Überschwemmungsgebiete usw.) und erstreckte sich über das heutige Kolumbien, Ecuador, Bolivien, Peru und Brasilien.

Als das Pebas-System vor etwa 10 Millionen Jahren dem modernen Amazonasgebiet zu weichen begann, entstanden neue Lebensräume, in denen die Beutetiere des Pebanista ver-

schwanden und der Riesendelphin schliesslich ausstarb. Die so entstandene ökologische Nische wurde von den Verwandten der heutigen Amazonas-Flussdelphine (*Inia*) genutzt, die von neuen Walen und Delphinen wie den modernen Ozeandelphinen aus den Ozeanen verdrängt wurden.

Einblicke in die Evolutionsgeschichte der Süswasserdelphine

«Wir haben herausgefunden, dass nicht nur die Grösse des von uns beschriebenen Delphins bemerkenswert ist», sagt Aldo Benites-Palomino. «Bei diesem im Amazonas gefundenen Fossil hatten wir einen nahen Verwandten des lebenden Amazonasdelphins erwartet – stattdessen ist der Pebanista mit den südasiatischen Flussdelphinen (Gattung *Platanista*) verwandt.» Sowohl der *Pebanista* als auch der *Platanista* haben hochentwickelte Gesichtskämme, spezialisierte Knochenstrukturen, die mit der Echoortung in Verbindung gebracht werden. Sie verfügen damit über die

Fähigkeit, durch das Aussenden hochfrequenter Laute und das Hören des Echos zu «sehen», wovon sie bei der Jagd stark abhängig sind. «Für Flussdelphine ist die Echoortung, auch Biosonar genannt, sogar noch wichtiger. Denn die Gewässer, in denen sie leben, sind extrem schlammig, was ihre Sicht behindert», erklärt Gabriel Aguirre-Fernández, Postdoc an der UZH und ebenfalls an der Studie beteiligt. Die längliche Schnauze mit den vielen Zähnen deutet darauf hin, dass sich Pebanista von Fischen ernährte, wie es heute auch andere Flussdelphinarten tun.

«Nach zwei Jahrzehnten Arbeit in Südamerika haben wir mehrere Riesenformen aus der Region gefunden, aber dies ist der erste Delphin seiner

Art», ergänzt Marcelo R. Sánchez-Vilagra, Direktor des Paläontologischen Instituts der UZH. «Besonders fasziniert hat uns seine spezielle biogeographische Vorgeschichte.»

Auf Fossiliensuche im Amazonasgebiet

Der Amazonas-Regenwald ist eines der schwierigsten Gebiete für paläontologische Feldforschung. Fossilien sind nur während der Trockenzeit zugänglich, wenn der Wasserstand der Flüsse niedrig genug ist, um die alten fossilführenden Gesteine freizulegen. Werden diese Fossilien nicht rechtzeitig gesammelt, werden sie in der Regenzeit von den steigenden Fluten weggeschwemmt und sind für immer verloren.

Der Holotypus – ein einzelnes Exemplar, auf dem die Beschreibung und der Name einer neuen Art basieren – des *Pebanista* wurde 2018 gefunden, als der Hauptautor der Studie noch Bachelor-Student war. Die Expedition unter der Leitung des peruanischen Paläontologen Rodolfo Salas-Gismondi, ehemaliger Postdoc am Paläontologischen Institut der UZH, führte über 300 Kilometer entlang des Rio Napo.

Dutzende von Fossilien wurden entdeckt und gesammelt, doch die grösste Überraschung wartete am Ende der Expedition, nach fast dreiwöchiger Grabung: der Fund des grossen Delphinschädels, katalogisiert als MUSM 4017, der dauerhaft im Museo de Historia Natural in Lima deponiert wurde. ◆

Rochen waren vor 150 Millionen Jahren vielfältiger als gedacht

Neue Rochenart aus Bayern entdeckt: *Aellopobatis bavarica* aus dem späten Jura

Alexandra Frey Öffentlichkeitsarbeit Universität Wien

In einer neuen Studie, die kürzlich veröffentlicht wurde, haben internationale Wissenschaftler unter der Leitung der Paläobiologin Julia Türtscher von der Universität Wien die rätselhafte Welt der vor 150 Millionen Jahren lebenden Rochen erforscht und eine bisher verborgene Vielfalt entdeckt – inklusive einer neuen Rochenart. Die Forschungsergebnisse erweitern das Verständnis dieser urtümlichen Knorpelfische erheblich und bieten weitere Einblicke in ein vergangenes marines Ökosystem.

Die Paläobiologin Julia Türtscher von der Universität Wien hat in ihrer neuen Studie 52 fossile Rochen untersucht. Diese stammen aus dem späten Jura und sind somit rund 150 Millionen Jahre alte Zeugen einer Zeit, als Europa noch eine Inselandschaft war, vergleichbar mit der heutigen Karibik. Die Exemplare aus dem späten Jura sind für die Wissenschaftler besonders wertvoll, denn sie gehören zu den ältesten bekannten vollständig erhaltenen Rochen. Da von fossilen Rochen meist nur die Zähne erhalten

sind, ermöglichen solche seltenen Skelettfunde spannende Einblicke in die frühe Evolution dieser Gruppe. Obwohl die aussergewöhnlich gut erhaltenen Fossilien (aus Deutschland, Frankreich und England) schon länger bekannt sind, waren sie bisher weitgehend unerforscht. Türtschers Studie stellt somit die erste umfassende Analyse der Variation der Körperformen bei diesen Rochen dar.

Die Ergebnisse zeigen eine grössere Vielfalt holomorpher (vollständig er-



***Aellopobatis bavarica*: Die neu entdeckte Art, vollständige Fossilien sind nur aus Deutschland bekannt. Diese Art ist ausserdem die grösste Art von allen und kann bis zu 170cm gross werden. © Türtscher et al.**

haltener) Rochen im späten Jura als bisher angenommen. «Bisher waren aus dem späten Jura nur drei holomorphe Rochenarten bestätigt, dank dieser Studie konnten nun insgesamt fünf Arten identifiziert werden», so Türtscher. Die Wissenschaftler konnten aufgrund ihrer Analysen eine vierte Art, die bereits länger diskutiert wurde, bestätigen und dazu eine neue, bis dahin unentdeckte Rochenart belegen und einführen: den sogenannten *Aellopobatis bavarica*. Bislang wurde diese Art, die bis zu 170 cm lang werden konnte, als Grossform des mit 60 cm Länge viel kleineren französischen *Spathobatis bugesiacus* angesehen. Durch eine detaillierte Analyse der Skelettstrukturen und Körperformen konnten die Wissenschaftler jedoch zeigen, dass es sich bei *Aellopobatis bavarica* um eine eigenständige Art handelt.

Die neuen Ergebnisse deuten ausserdem darauf hin, dass die Arten nur in örtlich sehr begrenzten Gebieten vorkamen, die Autoren wollen daraus aber noch keine voreiligen Schlüsse ziehen: «Eine weitere Untersuchung der Zahnmorphologie und ein anschließender Vergleich mit Einzelzahnfunden von anderen Fundorten könnte helfen, die paläogeographische Verbreitung der jurassischen Rochen zu rekonstruieren», erklärt Türtscher.

Einblick in vergangene marine Ökosysteme

Die Ergebnisse dieser neuen Studie tragen nicht nur zum Verständnis der Artenvielfalt und Evolution der Rochen im Oberjura bei, sondern haben auch direkte Auswirkungen auf die Artbestimmung fossiler Rochen, die bisher nur auf isolierten Zähnen ba-

sieren. Die Fortschritte in der Erforschung dieser faszinierenden Lebewesen geben Einblick in die Dynamik vergangener mariner Ökosysteme und unterstreichen die Bedeutung gut erhaltener Fossilien für die Rekonstruktion unserer geologischen Vergangenheit. «Nur wenn wir die Vergangenheit von Tiergruppen verstehen, ihre Entstehung, die Anpassungen an veränderte Umweltfaktoren und ihr Aussterben, können wir Rückschlüsse auf ihre heute lebenden Vertreter schliessen. Paläobiologische Erkenntnisse helfen uns, die Dynamik hinter der Evolution und dem Aussterben von Arten besser zu verstehen und damit wirksamere Schutzmassnahmen für die bedrohten Tierarten von heute zu entwickeln.» so Zweitautor Patrick L. Jambura vom Institut für Paläontologie der Universität Wien. ◆

Forscher stellen den weltweit ältesten langhalsigen Meeressaurier vor

Meike Rech Presse Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart

Ein historisches Fossil liefert neue Erkenntnisse über die frühe Evolution der Meeresreptilien nach dem grössten Massenaussterben vor 252 Millionen Jahren.

Ein internationales Wissenschaftlerteam um Dr. Stephan Spiekman, Dr. Eudald Mujal und Prof. Dr. Rainer Schoch, Paläontologen am Naturkundemuseum Stuttgart, hat das bereits Anfang des 20. Jahrhunderts erstmals beschriebene 247 Millionen Jahre alte Fossil des Sauriers *Trachelosaurus fischeri* neu untersucht. Vergleiche mit neuen Fossilfunden eines ähnlichen Mee-



Das Fossil des langhalsigen Meeressauriers *Trachelosaurus fischeri* © SMNS, Liliانا Reinöhl



Prof. Dr. Rainer Schoch (links), Dr. Stephan Spiekman, Dr. Eudald Mujal (rechts) in der Meeressaurier Sammlung des Naturkundemuseums Stuttgart mit dem Fossil von *Trachelosaurus fischeri* © SMNS, Liliana Reinöhl

resreptils aus China zeigen, dass *Trachelosaurus fischeri* der weltweit älteste langhalsige Meeressaurier ist.

Trachelosaurus fischeri wurde bereits im 19. Jahrhundert in Schichten des Buntsandsteins (Mittlere Trias) in Bernburg an der Saale entdeckt und kam anschliessend in die Sammlung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Das Exemplar befindet sich derzeit als Leihgabe im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart, wo es von Saurier-Spezialisten erneut untersucht wurde. *Trachelosaurus fischeri* wurde erstmals 1918 in einer Publikation beschrieben, aber es blieb umstritten, um welche Art von Reptil es sich bei diesem Fossil tatsächlich handelt. Das liegt zum einen an der einzigartigen Anatomie von *Trachelosaurus fischeri*, zu der eine ungewöhnlich grosse Anzahl von Wirbeln gehört, und zum anderen an der relativ schlechten Erhaltung des

Fossils: Das Skelett ist unvollständig und seine Überreste sind über das gesamte Gestein verstreut, in dem es konserviert wurde.

«Durch die Untersuchung chinesischer Fossilien des langhalsigen Meeressaurier *Dinocephalosaurus*, deren Ergebnisse ich mit Kollegen erst vor wenigen Wochen veröffentlicht habe, konnten wir auch das Rätsel von *Trachelosaurus fischeri* lösen. Die Anatomie zeigt uns, dass er eng mit *Dinocephalosaurus* verwandt ist. *Trachelosaurus fischeri* ist das erste Fossil dieser Reptiliengruppe, das ausserhalb Chinas gefunden wurde. Zugleich ist er der älteste langhalsige Meeressaurier, der bisher bekannt ist», so Dr. Stephan Spiekman, Experte für diese Tiergruppe am Naturkundemuseum Stuttgart.

Nach dem grossen Massenaussterben an der Perm-Trias-Grenze vor 252 Millionen Jahren kam es zu Beginn der

Triaszeit zu einer sehr schnellen Diversifizierung neuer Reptilienarten an Land und im Wasser. Darunter waren auch die ersten langhalsigen Meeressaurier. Wie es zu diesen komplexen evolutionsbiologischen Entwicklungen kam, ist ein wichtiger Forschungsgegenstand. Die Wissenschaftler vermuten, dass *Trachelosaurus fischeri* vor 247 Millionen Jahren in ein Flachwassergebiet geschwemmt wurde, denn auf dem Gestein, in dem das Fossil konserviert ist, sind auch Fussspuren von Landtieren erhalten. Der Fund und seine Neubewertung sind für die Forschenden ein weiteres Puzzlestückarbeit, betonen die Autoren der Studie. Neue Funde aus verschiedenen Teilen der Welt ermöglichen es den Wissenschaftlern regelmässig, Fossilien neu zu interpretieren, die bereits vor vielen Jahren, manchmal sogar Jahrhunderten, entdeckt wurden und die in den Museen sorgfältig aufbewahrt werden. ◆

Künstliche Intelligenz



KI-Leitfaden des Schweizer Presserats

en. Der Schweizer Presserat hat einen neuen Wegweiser für den Umgang mit Künstlicher Intelligenz in der journalistischen Arbeit herausgegeben.

Wie kam dieser Leitfaden zustande? Ausgangspunkt waren grundlegende Überlegungen dazu, was wir unter dem weitgefassten Konzept der «Künstlichen Intelligenz» verstehen und ob die bestehenden «Erklärung der Pflichten und Rechte der Journalistinnen und Journalisten», auch bekannt als der «Journalismuskodex», und die dazugehörigen Richtlinien eine Aktualisierung benötigen. Die Verantwortung für die Aktualisierung und Ergänzung der Richtlinien liegt beim operativen Presserat, der aus 21 Mitgliedern besteht – darunter 15 Journalisten und sechs Vertreter des Publikums, organisiert in drei Kammern. Diese Gruppe befasst sich auch mit Beschwerden und veröffentlicht Stellungnahmen dazu.

Zur Adressierung der Thematik rund um KI entwickelten zwei Ratsmitglieder einen ersten Vorschlag. Dieser wurde in den Kammern debattiert,

überarbeitet, gekürzt und erweitert, bis das Plenum den Leitfaden in seiner jetzigen Form annahm. Trotz des komplexen Prozesses ist das Ergebnis klar und praxisnah, basierend auf den Erfahrungen anerkannter Fachleute aus verschiedenen Medienunternehmen, von Tamedia über NZZ bis hin zu Ringier und weiteren.

Im Fokus des Leitfadens stehen generative KI-Anwendungen, die in der Lage sind, realistisch wirkende Inhalte in Text-, Bild- und Tonformat zu erzeugen. JournalistInnen sind angehalten, beim Einsatz solcher Technologien besondere Sorgfalt walten zu lassen, um die Glaubwürdigkeit ihrer Berichterstattung zu bewahren.

Die Mitglieder kamen zu dem Schluss, dass bezüglich der journalistischen Pflichten keine neuen Richtlinien nötig sind, da die vorhandenen Regeln

auch auf den Einsatz generativer KI-Technologien anwendbar sind.

Eine noch offene Frage ist, ob die Richtlinien hinsichtlich der Rechte der JournalistInnen angesichts der durch KI veränderten Arbeitsbedingungen in der Branche aktualisiert werden müssen. Diese Rechte sind ebenso im Kodex festgehalten, allerdings werden sie in Beschwerden selten thematisiert. Der Presserat plant, sich dieser Frage zukünftig anzunehmen.

Ob eine Ergänzung der «Erklärung» um eine KI-spezifische Bestimmung angebracht ist, steht noch zur Diskussion. Die Verantwortung für die «Erklärung» liegt beim Stiftungsrat des Presserats, der sich aus Vertretern der gesamten Medienbranche zusammensetzt. Sowohl der Stiftungsrat als auch der operative Presserat werden das Thema KI weiterhin aufmerksam verfolgen. ◆

Empfehlungen für die Nutzung von KI im Journalismus

Norbert Doktor, Hochschule Magdeburg-Stendal

Künstliche Intelligenz verändert die Welt – und auch den Journalismus. Kommunikationswissenschaftler der Hochschule Magdeburg-Stendal, der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt und der Hochschule Macromedia München zeigen in einem Grundlagenpapier für die Friedrich-Ebert-Stiftung auf, wie KI das journalistische Arbeiten an vielen Stellen erleichtern und optimieren kann – und worin die Gefahren der neuen Technologien liegen. Die Verfasser empfehlen Redaktionen, Leitlinien und Orientierungshilfen zu formulieren und rufen die Politik dazu auf, solche Plattformen stärker zu kontrollieren, auf denen Nachrichten verbreitet werden. →

Ein Radiosender mit Moderatoren, denen die Künstliche Intelligenz eine Stimme gibt. Videos auf Online-Plattformen, die Szenen abbilden, die nie stattgefunden haben. Nachrichtentexte, die von keinem Journalisten verfasst wurden, sondern von ChatGPT geschrieben sind. All das ist bereits Realität. Obwohl KI-Anwendungen noch in den Kinderschuhen stecken, sind sie schon heute zu Enormem fähig. So kann die Ende des vergangenen Jahres veröffentlichte «Wolf-Schneider-KI» der Online-Journalistenschule Reporterfabrik Texte nach den Stilregeln des legendären Sprachkritikers redigieren und umschreiben. Braucht es da überhaupt noch Menschen in den Redaktionen?

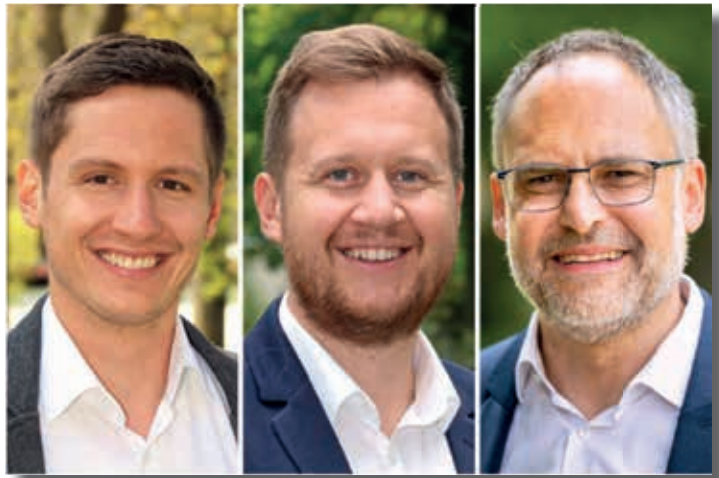
Die drei Journalismus-Professoren Jonas Schützeneder (Hochschule Magdeburg-Stendal), Klaus Meier (Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt) und Michael Grassl (Hochschule Macromedia) haben nun für eine Studie untersucht, welchen Mehrwert KI im Nachrichtenjournalismus heute schon bietet, was die Folgen der neuen Technologie sind und welche Perspektiven und Empfehlungen Journalismus und Politik in den Blick nehmen sollten. Damit KI einen Mehrwert im journalistischen Newsroom darstellen kann, gelte es, verschiedene Dinge zu beachten, so die Autoren. Zunächst müsse eine «technisch-optimistische Redaktionskultur» geschaffen werden. «Journalismus und Medien können die zunehmenden Potenziale von KI-Tools nicht ignorieren. Einfach Abwarten oder Abblocken – das ist keine Lösung», sagt Prof. Dr. Klaus Meier, der in Eichstätt Journalistik lehrt. Vielmehr gelte es, gemeinsam und «mit offener Neugier» auf die rasante Entwicklung zu blicken, diese unter guter Moderation und bei Bedarf mit externer Unterstützung aktiv auszuprobieren und die Potenziale und Schwächen immer wieder neu zu diskutieren.

Die Experten sprechen sich für die Etablierung redaktioneller Leitlinien aus. «Unkenntnis und Unsicherheit sowohl beim Publikum als auch in den Redaktionen über mögliche Risiken von KI-Anwendungen im Journalismus hemmen derzeit noch die Entwicklung», stellt Prof. Dr. Jonas Schützeneder fest.

Die Redaktionen sollten deshalb aufklären und erklären, welche Tools zu welchem Zweck eingesetzt werden und wo die Grenzen liegen. «Verantwortung und Sorgfaltspflicht müssen immer bei der Redaktion bleiben.» Branchenweit könne eine Ergänzung des

Pressekodex hilfreich sein, etwa indem Standards zur Kennzeichnung von Medienbeiträgen, die unter Verwendung von KI entstanden sind, entwickelt werden. Skeptisch sehen die Journalistik-Professoren hingegen Forderungen nach einer Zertifizierung von KI-Tools. Denn eine Qualitätsüberprüfung werde vermutlich den technischen Entwicklungen nicht nachkommen, ausserdem sei journalistische Qualität nicht zertifizierbar.

Gefahren sehen die Experten im Zusammenhang mit KI-Anwendung – mehr noch als in den Redaktionen mit ihren journalistischen Routinen – auf den Social-Media-Plattformen, die Content ausspielen. Diese würden bislang zu wenig unternehmen, um manipulierende und demokratiegefährdende Inhalte wie Desinformation und Hassrede zu verhindern. Der deutschen, europäischen und internationalen Medienpolitik falle eine effektive Regulierung der Plattformen schwer, doch hier seien weiter Anstrengungen nötig. «Gleichzeitig muss die öffentliche Aufklärung durch den Journalismus gestärkt werden – als Gegengewicht auf Basis von Recherche, Faktencheck und Aufklärung», so Klaus Meier. Es lägen eine Reihe von Vorschlägen auf dem Tisch, wie Journalismus gestärkt werden könne – gegebenenfalls auch mit Steuermitteln. Meier und seine Fachkollegen schlagen insbesondere eine verstärkte Innovationsförderung vor, etwa durch eine Unterstützung öffentlicher Me-



Die Professoren Michael Grassl, Jonas Schützeneder und Klaus Meier (v. l.). Fotomontage: KU Eichstätt-Ingolstadt. © upd/Schulste Strathaus (Grassl und Schützeneder) und Upd/Christian Klenk.

dia Labs oder durch öffentliche Fonds für Innovationen im Journalismus, die wettbewerblich vergeben werden. «Es ist empirisch erwiesen, dass Innovationen im Journalismus seine Leistungen für die Demokratie stärken.»

Politik, Medien, Wissenschaft und Bildung seien gefragt, an einer Stärkung der Medienkompetenz mitzuarbeiten. Zwar gebe es hier eine Vielzahl von Initiativen, jedoch seien Unkenntnis und Unsicherheit noch weit verbreitet. «Es braucht eine gezielte Medienkompetenzförderung, die die neuen KI-Technologien einschliesst», sagt Prof. Dr. Michael Grassl. Dies müsse bereits in den Schulen beginnen, aber auch eine alltagsnahe Auseinandersetzung in Unternehmen, Vereinen und Familien sei wichtig. «Alle sind dabei gefragt, die Politik kann hier mit gutem Beispiel vorgehen und aktiv Formen und Programme fördern, die an dieser Stelle für Aufklärung und Wissen sorgen.»

Die drei Journalistik-Professoren, die an ihren Hochschulen den journalistischen Nachwuchs ausbilden, sehen auch sich selbst in der Pflicht: «KI wird immer mehr zum zu einem Kernthema, wenn wir unsere Studierenden auf ihre berufliche Zukunft vorbereiten», so Klaus Meier. Auch die Lehre in den Journalistik- und Medienstudiengängen müsse die Chancen und Risiken von KI noch stärker in den Curricula verankern, um die Medienschaffenden von morgen bestmöglich vorzubereiten. ♦

KI-Forschung darf Recherche nicht ersetzen

Interdisciplinary Behavioral Research Center der Duke University für Engagement von Menschen

pte. Die Forschungslandschaft hat sich durch die COVID-19-Pandemie geballt in Richtung Online-Recherche umorientiert. Die Einführung von KI-Technologien, die menschliche Antworten nachahmen, hat jedoch auch zu neuen Komplexitäten geführt, die unter anderem die Authentizität der Daten untergraben können, die mittels Online-Umfragen gewonnen werden, so Patty Van Cappellen, Direktorin des Interdisciplinary Behavioral Research Center der Duke University.

Angemessene Bezahlung

Die Expertin plädiert sowohl für die Online-Forschung als auch für den Wert der persönlichen Recherche. KI-Tools wie ChatGPT könne für das Beantworten von Umfragen eingesetzt werden und liefern prompt alle gewünschten Antworten. Dabei sei es sogar möglich, dass sich die KI Videos ansieht und Antworten zum Inhalt oder sogar Meinungen liefert. Für dieses Vorgehen dürfte es eine ganze Reihe von Gründen geben.

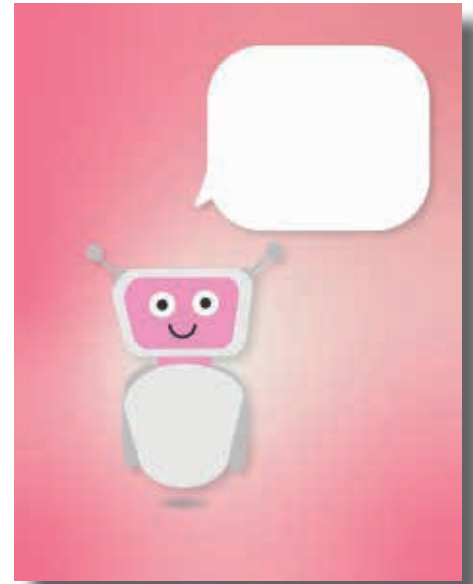
Ein Grund könnte sein, so die Forscherin, dass sich so Personen, die mit sechs Dollar (rund 5,50 Euro) sehr schlecht für ihre Arbeit bezahlt werden, Zeit und Anstrengung ersparen. Ein anderer Grund könnten eingeschränkte Ressourcen sein. Damit stellt sich jedoch laut Van Cappellen eine wichtige Frage: Wie können wir etwas über die Meinungen, Gefühle oder das Verhalten von Menschen erfahren, wenn die zur Verfügung stehenden Daten eigentlich von ChatGPT stammen?

KI-Forschung neu bewerten

Bei dem Phänomen handelt es sich der Expertin nach um einen Sirenenruf, der dazu auffordert, die Qualität und Authentizität der Daten der Online-Forschung neu zu bewerten. Sie stellt die Frage, ob das ein Signal für eine Renaissance der Forschung sein könnte, die von den Forschern selbst durchgeführt wird. Das kontrollierte Umfeld dieser Art von Forschung wurde immer als ihr Gütesiegel angesehen. Der Wert geht laut Van Cappellen weit über diese Kontrolle und Genauigkeit hinaus.

Zu den Vorteilen dieses Ansatzes gehört auch, dass nichts die direkte menschliche Interaktion ersetzen kann. Das gilt auch für Studenten und angehende Forscher, die so viel mehr über das menschliche Verhalten lernen können. Trotzdem hat die Online-Forschung ihre Vorteile, vor allem wenn es um die Erreichbarkeit von entlegenen Orten oder die Durchführung von interkulturellen Studien geht.

Van Cappellen betont jedoch, dass die



KI: Tools können Antworten von Menschen nicht ersetzen.
© pixabay.com, Alexandra Koch

Verfahren zum Schutz vor Manipulation mittels einer KI verbessert werden und gleichzeitig auch der Zugang und die Reichweite für persönlich durchgeführte Forschungsvorhaben erleichtert werden müssen. ◆



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

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

krebsforschung schweiz
Damit Heilung zur Regel wird.

KI gegen globale Ungleichheit

Das Eidgenössische Departement für auswärtige Angelegenheiten (EDA) und die ETH Zürich lancieren gemeinsam mit Partnern am WEF 2024 in Davos das «International Computation and AI Network» (ICAIN). Ziel ist es, KI-Technologien zu entwickeln, die einen Nutzen für die gesamte Gesellschaft haben, für alle zugänglich und nachhaltig sind und so dazu beitragen, globale Ungleichheiten zu reduzieren.



Das «Internationale Netzwerk für Berechnung und künstliche Intelligenz» soll internationale Forschungsprojekte ermöglichen, die einen gesamtgesellschaftlichen Nutzen haben. (Bild mit Hilfe von KI erstellt: ETH Zürich)

EPFL / ETHZ. Künstliche Intelligenz gilt als eine der Schlüsseltechnologien unserer Zeit. Sie wird Gesellschaft, Wirtschaft und Politik nachhaltig verändern und hat das Potenzial, globale Herausforderungen wie Klimawandel, Pandemien oder wirtschaftliche Ungleichheit zu bekämpfen. Viele Länder bemühen sich deshalb darum, ihre KI-Fähigkeiten auszubauen und in die notwendige Infrastruktur zu investieren, wobei vielen potenziellen Akteuren, insbesondere im globalen Süden, aufgrund der hohen Kosten und der Knappheit wichtiger Komponenten der Zugang zu entsprechenden Technologien fehlt.

Globale Herausforderungen brauchen globale Antworten

Mit dem «International Computation and AI Network» wollen die Initiatoren den Zugang zu Supercomputing, Daten- und Software-Infrastrukturen

sowie KI-Know-how für weitere Kreise öffnen. Damit sollen internationale Forschungsprojekte ermöglicht werden, die einen gesamtgesellschaftlichen Nutzen haben und sich an den Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen orientieren. «Heute liegen die Kapazitäten zur Entwicklung generativer KI-Modelle vor allem in den Händen von privaten Unternehmen», sagt Alexandre Fasel, Staatssekretär des EDA. «Dadurch entsteht die Gefahr, dass in erster Linie Lösungen entwickelt werden, die sich schnell monetarisieren lassen und die für Akteure und Akteurinnen in einkommensschwächeren Ländern nicht erschwinglich sind». Hinzu kommt, dass sich diese Kapazitäten in einigen wenigen Regionen der Welt konzentrieren und dadurch kulturelle und sprachliche Eigenheiten benachteiligter Gruppen beim Training der KI-Modelle wenig Berücksichtigung finden. ICAIN setzt deshalb auf einen Bottom-

up-Ansatz, wobei die Forschenden Projektanträge einreichen und lediglich die Ressourcen beziehen, die ihnen fehlen.

Zur Umsetzung eines ersten Pilotprojekts arbeitet ICAIN beispielsweise mit Data Science Africa (DSA) zusammen. Dabei handelt es sich um eine pan-afrikanische Organisation, die Datenwissenschaftler des Kontinents miteinander vernetzt, Ausbildungsangebote zur Verfügung stellt und gemeinnützige Forschungsprojekte im Bereich Machine Learning und Datenwissenschaften unterstützt. Beim ersten gemeinsamen Projekt soll künstliche Intelligenz unter anderem dazu genutzt werden, die Landwirtschaft resilienter gegenüber negativen Auswirkungen des Klimawandels zu machen.

Die Ergebnisse der von ICAIN unterstützten Projekte werden der Allge-



Vorbereitungssitzung in Davos mit den Gründungsmitgliedern im Vorfeld der Pressekonferenz. © EPFL

meinheit zur Verfügung gestellt und müssen sowohl hinsichtlich der KI-Modelle als auch der Trainingsdaten transparent sein. «Für uns ist die Zusammenarbeit mit ICAIN interessant, weil sie unseren Mitgliedern neue Möglichkeiten zur Umsetzung von KI-Projekten im afrikanischen Kontext eröffnet. Ausserdem wollen wir die einzigartige Expertise der DSA-Mitglieder zum Nutzen anderer innerhalb des Netzwerks teilen», sagt Prof. Ciira Maina, Vorstandsvorsitzender von Data Science Africa.

Erste Pilotprojekte starten 2024 – Aufbau bis 2025

Zu den Gründungsmitgliedern von ICAIN gehören neben dem EDA, der

ETH Zürich, der EPFL und dem CSCS auch das *European Laboratory for Learning and Intelligent Systems* (ELLIS), Data Science Africa und das finnische IT-Zentrum für Wissenschaft (CSC), das Gastgeber des LUMI-Konsortiums ist. «Es freut mich sehr, dass es uns gelungen ist, ICAIN von Anfang an auf ein breites, internationales Fundament zu stellen, das – neben dem notwendigen Know-how – mit unserer eigenen Infrastruktur Alps und dem europäischen LUMI auch gleich zwei der modernsten und leistungsfähigsten Supercomputer bereitstellen kann», freut sich Christian Wolfrum, Vizepräsident Forschung an der ETH Zürich. «Wir hoffen natürlich, weitere Partner und Partnerinnen von den Zielen von ICAIN überzeugen und zu einer akti-

ven Unterstützung ermutigen zu können.» Das können neben Forschungsinstitutionen, internationale Organisationen, Unternehmen oder Stiftungen sein, die ICAIN finanziell, mit Sachleistungen (z.B. Rechenleistung) oder Fachwissen unterstützen.

Während der Inkubationsphase sollen im laufenden Jahr die Governance-Regeln und die Koordinierungsprozesse für ICAIN entworfen und die Finanzierung sichergestellt werden. Ausserdem sollen erste Pilotprojekte (z.B. mit DSA) umgesetzt werden, um Erfahrungen hinsichtlich der Zusammenarbeit der Projektpartner zu sammeln. Der effektive Aufbau von ICAIN soll im Jahr 2025 abgeschlossen werden. ♦



Künstliche Intelligenz erkennt Herzfehler bei Neugeborenen

Vanessa Bleich

Forschende der ETH Zürich und der KUNO Klinik St. Hedwig in Regensburg haben einen Algorithmus entwickelt, der einen bestimmten Herzfehler bei Neugeborenen automatisch und zuverlässig erkennen kann.

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.

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 Hypertonie 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 Kli-

nik 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 St. Hedwig ein Computermodell 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 Neugebore-



Pulmonalen Hypertonie bei Frühgeborenen ist schwierig zu erkennen. Ein neues Computermodell kann zuverlässig bei der Diagnose helfen. (Bild: Adobe Stock)



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)

nen trainiert. Der Datensatz 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 entscheidend,

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 das 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. ◆

Anymal macht Parkour und läuft über Schutt

Fabio Bergamin

Der Laufroboter Anymal hat erfolgreich die Schulbank gedrückt. ETH-Forschende brachten ihm mit maschinellem Lernen neue Fähigkeiten bei. Der Roboter klettert nun über Hindernisse und überwindet Fallgruben.

In Kürze

Der Laufroboter Anymal lernt maschinell – wie ein Kind durch Versuch und Irrtum. Damit hat er sich nun Parkour beigebracht.

Mithilfe einer Kamera und eines künstlichen neuronalen Netzwerks erkennt und überwindet er Hindernisse.

Durch die Kombination mit klassischer Regelungstechnik kann er sich sogar in unwegsamem Gelände bewegen.



Anymal auf einem Übungsgelände des Zivilschutzes.

Bild: ETH Zürich / Fabian Jenelten

Den steinigen Untergrund auf Schweizer Wanderwegen meistert der Laufroboter Anymal längst. Forschende der ETH Zürich haben ihm nun neue Fähigkeiten beigebracht: Der Roboter schlägt sich jetzt hervorragend in Parkour, der Trendsportart, bei der es darum geht, Hindernisse im urbanen Raum mit athletischen Bewegungen geschmeidig zu überwinden. Auch in unwegsamem Gelände wie auf einer Baustelle oder in einem Katastrophengebiet kommt Anymal nun gut zurecht.

Um dem Laufroboter diese Fähigkeiten beizubringen, verfolgten zwei Teams aus der Gruppe von Marco Hutter, Professor am Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik, unterschiedliche Ansätze.

Die mechanischen Möglichkeiten ausgereizt

In einem der Teams arbeitet ETH-Doktorand Nikita Rudin, der in seiner Freizeit Parkour betreibt. «Bevor wir mit dem Projekt begannen, waren einige meiner Forscherkollegen der Mei-

nung, bei der Entwicklung von Laufrobotern sei bereits alles erreicht worden», erzählt er. «Ich hielt dagegen. Denn ich war davon überzeugt, dass mit der Mechanik von Laufrobotern noch viel mehr möglich ist.»

Mit seinen eigenen Parkour-Erfahrungen im Hinterkopf versuchte er, die Möglichkeiten von Anymal noch weiter auszureizen. Dies gelang ihm, indem er dem Laufroboter durch maschinelles Lernen neue Skills beibrachte. Anymal kann nun Hindernisse erklimmen und mit dynamischen Bewegungen wieder von ihnen herunterspringen.

Anymal lernte dabei ähnlich wie ein Kind durch Versuch und Irrtum. Steht Anymal nun vor einem Hindernis, erkennt er mithilfe einer Kamera und eines künstlichen neuronalen Netzwerks, welche Art von Hindernis er überwinden muss. Dann führt er die Bewegungen aus, die er zuvor im Training dafür als erfolgsversprechend gelernt hat.

Ist damit das technisch Machbare aus-

gereizt? Für die einzelnen neu erlernten Skills sei das weitgehend der Fall, sagt Rudin. Trotzdem seien noch viele Fortschritte möglich. Zum Beispiel, wenn der Laufroboter nicht nur vordefinierte Aufgaben lösen muss, sondern sich generell in schwierigem Gelände bewegen soll, etwa in einem Trümmerfeld.

Kombination mit klassischer Technik

Den Laufroboter für genau solche Anwendungen fit zu machen, war das Ziel eines anderen Projekts von Rudins Kollegen Fabian Jenelten. Der ETH-Doktorand verliess sich dabei nicht allein auf maschinelles Lernen, sondern kombinierte es mit einem bekannten Ansatz der Regelungstechnik, der sogenannten modellbasierten Regelung. Schwierig zu lernende Grundbewegungen wie zum Beispiel das Erkennen und Überwinden von Bodenervertiefungen in einem Trümmerfeld können einem Roboter so leichter beigebracht werden. Das maschinelle Ler-



Der Laufroboter Anymal übt in einer Halle der ETH Zürich Parkour. Bild: ETH Zürich / Nikita Rudin

nen wiederum hilft dem Roboter Bewegungsmuster so zu lernen, dass er sie in unvorhergesehenen Situationen flexibel anwenden kann. «Durch die Kombination beider Ansätze können wir das Maximum aus Anymal herausholen», sagt Jenelten.

So gelingt es dem Laufroboter nun besser, auf rutschigem Untergrund oder instabilen Geröllblöcken siche-

ren Halt zu finden. Bald soll er auch auf Baustellen eingesetzt werden oder überall dort, wo es für Menschen zu gefährlich ist: zum Beispiel um ein verfallenes Haus in einem Katastrophengebiet zu inspizieren.

«Laufroboter wie unser Anymal haben Vorteile in Blockfeldern und in steilem Gelände, um zum Beispiel in einen Krater hinaufzusteigen», erklärt

Hendrik Kolvenbach, Wissenschaftler in der Gruppe von ETH-Professor Hutter. Roboter mit Rädern sind da im Nachteil. Hingegen können sich letztere auf einfacherem Terrain schneller fortbewegen. Bei einer künftigen Mission wäre es deshalb sinnvoll, Roboter zu kombinieren, die sich hinsichtlich ihrer Fortbewegungsart unterscheiden. Auch Flugroboter könnten dazu kommen. ◆

Drohnen werden dank KI zur Waldfeuerwehr

Forscher des Indian Institute of Science wollen intelligente und effektive Schwärme einsetzen

(pte) Mit riesigen Drohnenschwärmen wollen Forscher des Indian Institute of Science (IISc) Waldbrände im Frühstadium erkennen und gleich zum Löschen einsetzen. «Wenn jemand ein Feuer entdeckt und meldet, hat es sich bereits ausgebreitet und kann nicht mehr mit einer einzigen Drohne gelöscht werden. Man braucht einen ganzen Schwarm von Drohnen, die miteinander kommunizieren können», sagt IISc-Luft- und Raumfahrt-techniker Suresh Sundaram.

Entdeckerdrohne kommandiert

Sundarams Team hat einen KI-Algorithmus entwickelt, der es den Drohnen nicht nur ermöglicht, sich untereinander abzustimmen. Sie können auch selbstständig Entscheidungen treffen. Die Drohnen sind mit Kameras, Wärme- und Infrarotsensoren

ausgestattet, sodass sie Brände erkennen können. Diejenige, die als erste ein Feuer entdeckt, wird zum Kommandeur des ganzen Schwarms. Sie ermittelt die Grösse der brennenden Fläche und rechnet aus, wie viele Drohnen nötig sind, um das Feuer zu löschen. Das geschieht im Bruchteil einer Sekunde. Dann beordert sie alle

erreichbaren Drohnen zum Brandherd.

Der vom Team entwickelte schwarmbasierte Such-Algorithmus ist der Schlüssel für das intelligent erscheinende Verhalten der Drohnen. Sie gehen nach einer Praxis vor, die die Forscher einem kleinen Meeresräuber namens *Oxyrrhis*

marina abgeschaut haben. «Bei der Nahrungssuche macht sie zunächst längere Schritte, um das Gebiet zu erkunden. Sobald sie das Gefühl hat, der Nahrungsquelle näher zu sein, verringert sie die Schrittlänge und beginnt dann, das Gebiet genauer zu erkunden», so Josy John, Doktorandin an der Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik.

Bodenfahrzeuge fürs Betanken

Genauso gehen die Drohnen vor, wenn sie auf Feuersuche sind, um ein grosses Gebiet schnell abzudecken. «Die Temperatursensoren in den Drohnen suchen nach einem minimalen, aber ungewöhnlichen Anstieg. Daraufhin verringern sie ihre Suchradien, um das Feuer einzukreisen und zu lokalisieren», so John. Im letzten Schritt rücken die Drohnen an, die Brandbekämpfungsmittel abwerfen.



Drohnen auf Feuersuche und beim Löschen: gemeinsam hocheffektiv
(Illustration: iisc.ac.in)

Wenn sie in genügend grosser Zahl vor Ort erscheinen, können sie auch Grosses erreichen. Da sie keine hohe Beförde-

rungskapazität haben, werden Fahrzeuge als Tankstellen in die Nähe des Brandherdes geschickt. ◆

Generative KI verändert Schule und Studium – zentrale Herausforderungen

Leonie Liebich Dialog Bayerisches Forschungsinstitut für Digitale Transformation (bidt)

Bessere Noten mit Hilfe von ChatGPT? Generative künstliche Intelligenz (KI) hat längst Einzug in Klassenzimmer und Hochschulen gehalten und wird das deutsche Bildungssystem nachhaltig verändern. Eine neue bidt-Studie zeigt, wie erwachsene Schülerinnen und Schüler sowie Studierende die Technologien nutzen, ihre Chancen einschätzen und wo sie Regulierungsbedarf sehen. Nachhilfe ist laut den Ergebnissen an mehreren Stellen notwendig: Eine kritische Auseinandersetzung mit KI, klare Leitlinien und kontrollierte Prüfungsformate sind nur ein paar der aktuellen Herausforderungen.

Eine Studie des Bayerischen Forschungsinstituts für Digitale Transformation (bidt) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften legt dar, wie generative künstliche Intelligenz insbesondere im Bildungskontext genutzt und wahrgenommen wird. Im Auftrag des bidt befragte das Marktforschungsinstitut DCORE im Juli und August 2023 3020 Internetnutzende in Deutschland, darunter 252 Schülerinnen und Schüler ab 18 Jahren und 981 Studierende ab 18 Jahren.

Drei Viertel der befragten Lernenden setzen generative KI ein

Die junge Generation kennt generative KI häufiger als der Rest der Bevölkerung. Während 92 % der erwachsenen Schülerinnen und Schüler und 98 % der Stu-

dierenden bereits von der Technologie gehört haben, sind es unter den restlichen befragten Internetnutzenden 77 %. Noch deutlicher sind die Unterschiede jedoch bei der Nutzung. Nur ein Viertel der Befragten, die keine Schule oder Hochschule besuchen, hat generative KI bereits verwendet. Im Gegensatz dazu haben rund drei Viertel der Schülerinnen und Schüler (73 %) sowie Studierenden jeweils ab 18 Jahren (78 %) die Technologie bereits eingesetzt. Insgesamt verwenden männliche Lernende sie häufiger als weibliche.

Zeitersparnis und bessere Noten – selbst ohne entsprechende Leistung

Erstaunlich ist der wahrgenommene

Einfluss generativer KI auf die Benotung: Vier von zehn erwachsenen Schülerinnen und Schülern (42 %) und 45 % der Studierenden sind der Meinung, dass sie durch generative KI bessere Noten erhalten hätten, ohne dafür eine angemessene Leistung erbracht zu haben. Andererseits stimmt auch die Hälfte der befragten Lernenden der Aussage zu, dass der Einsatz von generativer KI im Rahmen von Schule oder Studium zu einer Leistungssteigerung führt. Insgesamt sehen sowohl erwachsene Schülerinnen und Schüler als auch Studierende die Vorteile der Technologie. Sie konnten die erzeugten Ergebnisse überwiegend sinnvoll nutzen, durch den Einsatz generativer KI leichter lernen und Zeit sparen. Während ChatGPT und Co. in der Schule eher für Textzusammen-

fassungen (68 %) verwendet werden, besteht der Hauptzweck bei Studierenden in der Recherche (59 %).

Interesse an tieferem Verständnis steigt mit Wissensstand

Nur, weil die Lernenden generative KI kennen und nutzen, verstehen sie die Technologie nicht notwendigerweise. Lediglich etwa die Hälfte der betrachteten Lernenden, die zumindest schon von generativer KI gehört haben, gibt auch an, ihre Grundlagen zu verstehen. Doch zeigt sich auch: Je häufiger die Lernenden generative KI nutzen, desto eher verstehen sie die Technologie. Zudem würde etwa die Hälfte der betrachteten Schülerinnen und Schüler (45 %) sowie Studierenden (57 %) generative KI-Systeme gerne besser verstehen. Wobei insbesondere die Personen mit mehr Verständnis der Technologie dieses Wissen noch weiter vertiefen wollen.

Kritische Auseinandersetzung noch ausbaufähig

Beim Risikobewusstsein besteht Nachholbedarf: Nicht mehr als 50 % der betrachteten Schülerinnen und Schüler und 56 % der Studierenden sind sich bewusst, dass erzeugte Ergebnisse faktisch falsch sein können. Auch eine kritische Auseinandersetzung ist nur teilweise vorhanden: Weniger als zwei

von drei Schülerinnen und Schülern (59 %) und Studierenden (58 %) überprüfen die Korrektheit der Ergebnisse textbasierter generativer KI im Kontext von Schule oder Studium. Zum Vergleich: Im beruflichen Kontext sind es unter den nicht studierenden Erwerbstätigen immerhin 70 %.

«Ein erheblicher Anteil der Lernenden ist sich nicht bewusst, dass generative KI unvollständige, unausgewogene oder widersprüchliche Ergebnisse liefern kann», betont Antonia Schlude, wissenschaftliche Referentin des bidt Think Tank. «Umso wichtiger ist es, diese Grenzen aufzuzeigen und die Technologie- und Medienkompetenzen von Lernenden und Lehrenden zu fördern.»

Wunsch nach Leitlinien, kontrollierten Prüfungsformaten oder sogar Verbot

Auch bei den Lehrenden herrscht zum Teil Unwissenheit. Bei einem Drittel der volljährigen Lernenden, die textbasierte generative KI im Rahmen von Schule oder Studium eingesetzt haben, wisse das Lehrpersonal nichts von der Nutzung. Zudem berichten 54 % der Schülerinnen und Schüler und 41 % der Studierenden ab jeweils 18 Jahren, dass es an ihrer Bildungseinrichtung keine Leitlinien gebe. Wenn Regelungen vorhanden sind, werden sie über-

wiegend eingehalten (61 %). Wenn keine Regelungen vorhanden sind, wünschen sich 44 % der betrachteten Schülerinnen und Schüler und 57 % der Studierenden ebensolche. Auch sprechen sich immerhin 47 % der Studierenden für mehr kontrollierte Prüfungsformate aus, ein Drittel (31 %) ist sogar für ein Verbot von generativer KI.

Grosse Herausforderungen für das deutsche Bildungssystem

Den Lernenden ist mehrheitlich klar, dass der Einsatz generativer KI das deutsche Bildungssystem vor grosse Herausforderungen stellen wird. Eine wichtige Aufgabe ist es, mit der rasanten Entwicklung der Technologie Schritt zu halten und schnell mit geeigneten Massnahmen zu reagieren.

Roland A. Stürz, Abteilungsleiter des bidt Think Tank und Leiter der Studie, sieht Handlungsbedarf auf verschiedenen Ebenen: «Generative KI setzt das deutsche Bildungssystem massiv unter Druck. Bildungseinrichtungen müssen sich flexibler und agiler aufstellen und bildungspolitische Massnahmen ergriffen werden: Klare Regelungen, Kompetenzaufbau und eine adäquate Leistungsbewertung sind nur einige der grossen Herausforderungen, vor denen Schulen und Hochschulen jetzt stehen.» ◆

Uniklinikum setzt auf KI-basierte Software in der Mammographie

Nora Domschke Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

Eine neue Software unterstützt Medizinerinnen und Mediziner, Brustkrebs im frühen Stadium zu entdecken. Die KI-basierte Mammographie steht allen Patientinnen zur Verfügung und erhöht ihre Überlebenschance.

Am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden werden Brustkrebspatientinnen bzw. Frauen, die ein erhöhtes Risiko haben, daran zu erkranken, mit Hilfe einer Software untersucht, die – unterstützt von Künstlicher Intelligenz (KI) – eine Diagnose bereits in sehr frü-

hen Stadien des Krebses ermöglicht. Das Computerprogramm ist zusätzlich zu der Expertise der Radiologinnen und Radiologen ein weiteres Mittel, einen Tumor möglichst schnell zu erkennen. Studien haben gezeigt, dass die KI-basierte Software kleinste Knoten

und Kalkgruppen, die Vorstufen einer Krebserkrankung sein können, mit bereits vorhandenen Daten von mehr als fünf Millionen Aufnahmen abgleicht und so eine noch zeitigere Befundung möglich macht. Das erhöht die Chance auf Genesung bei Krebsdiagnose und

so die Anzahl der Frauen, die eine Brustkrebskrankung überleben. «Die Untersuchung mithilfe Künstlicher Intelligenz gibt zusätzlich Sicherheit und wird sich künftig zum Standard in der Diagnostik entwickeln. Die Hochschulmedizin Dresden setzt damit erneut Akzente, was moderne, zukunftsgerichtete Therapien und Diagnostik betrifft. Nun ist es unsere Aufgabe, die Anwendung in der Praxis in den kommenden Jahren weiter zu evaluieren», sagt Prof. Michael Albrecht, Medizinischer Vorstand am Uniklinikum.

Künstliche Intelligenz ist aus der heutigen Medizin nicht mehr wegzudenken. In vielen Bereichen erleichtert KI-basierte Software die Diagnose, macht diese frühzeitiger möglich und präsentiert schneller Untersuchungsergebnisse. Diese Möglichkeiten nutzen nun auch die Radiologinnen und Radiologen am Universitätsklinikum Dresden und setzen seit November vergangenen Jahres als erste Einrichtung in der Region Dresden die Software Transpara bei der Mammographie-Untersuchung ein. Damit ist eine noch frühere Erkennung von Brustkrebs unterschiedlicher Arten möglich. Brustkrebs, das sogenannte Mammarkarzinom, ist die häufigste bösartige Krebserkrankung der Frau mit derzeit knapp 70'000 Neuerkrankungen pro Jahr in Deutschland. Bei rund jeder achten Frau wird diese Krankheit im Laufe ihres Lebens diagnostiziert.

«Transpara stellt Radiologinnen und Radiologen ein zweites Paar Augen zur Verfügung», erklärt Prof. Ralf-Thorsten Hoffmann, Leiter am Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie. «Damit wird die Lesegenau-

igkeit in der Mammographie weiter verbessert.» Entwickelt wurde die Brustbildungs-KI vom Technologieunternehmen ScreenPoint Medical, das diese mit Daten von mehr als fünf Millionen Mammographien, die in den USA und in Europa aufgenommen wurden, «fütterte». In der Zusammenarbeit mit Mammadiagnostikerinnen und -diagnostikern sollen die klinisch erprobten Deep-Learning-Algorithmen auch zukünftig kontinuierlich weiter verbessert werden. Neben einer schnelleren und frühzeitigen Brustkrebserkennung ist es zudem Ziel, falsche Befunde zu minimieren sowie die unterschiedliche Brustdichte der Frauen noch intensiver zu berücksichtigen.

«Bislang erzielt ein Radiologe mit Software ähnliche Ergebnisse wie das Vier-Augen-Prinzip zweier Radiologinnen und Radiologen», sagt Oberärztin Dr. Sophia Blum, Bereichsleiterin Mammographie. Sie arbeitet seit November mit der neuartigen Technologie. So entdeckte die KI Studien zufolge bei sechs von 1000 Frauen ein Karzinom. Im Vier-Augen-Prinzip sind es fünf von 1000 Frauen. An einem Bildschirm checkt Dr. Sophia Blum die Mammographie-Bilder der Patientin, während Transpara zeitgleich die Aufnahmen auswertet und anschließend in eine von drei Kategorien einteilt. «L» wie Low bedeutet ein geringes Risiko, «I» wie Intermediate ein mittleres und «E» wie Elevated ein erhöhtes Risiko für einen Krebsbefall der Brust. «In 90 Prozent der Fälle ist der entdeckte Herd dann auch wirklich



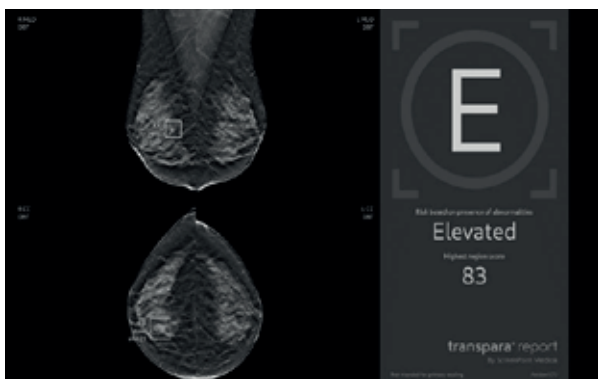
Prof. Ralf-Thorsten Hoffmann, Leiter Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, und Oberärztin Dr. Sophia Blum nutzen in der Mammographie eine KI-basierte Software, um Brustkrebs möglichst früh zu erkennen. © UKD/Kirsten Lassig

ein Karzinom.» Die entsprechenden Stellen werden von der Software im Bild genau markiert.

KI ist kein Ersatz für Kontakt mit Ärztinnen und Ärzten

Ein weiterer Vorteil der KI-basierten Software: In Zeiten des immer gravierender werdenden Fachkräftemangels spart sie Zeit und damit auch personelle Ressourcen. Dennoch bleibt am Ende jeder Untersuchung das Vier-Augen-Prinzip bestehen – das ist in Brustzentren obligat. «Die Software ersetzt keineswegs den Kontakt zu den Patientinnen. Ärztinnen und Ärzte bleiben in jedem Fall Ansprechpartner», betont Dr. Sophia Blum. Bislang wurde der zusätzliche Check durch die Künstliche Intelligenz jedoch durchweg von allen Frauen positiv aufgenommen. «Das Vertrauen in diese Technologie ist da und gibt noch mehr Sicherheit, dass bei der Untersuchung nichts übersehen wurde.»

Sollte ein Mammarkarzinom diagnostiziert werden, haben die Frauen – und selten auch Männer – aufgrund von ganz individuell auf die Krebsart zugeschnittenen Therapien am zertifizierten onkologischen Spitzenzentrum des Uniklinikums eine höhere Chance, die Krebserkrankung zu überleben. Pro Jahr behandelt das interdisziplinäre Team des Brustzentrums über 700 neu an Brustkrebs erkrankte Betroffene. ♦



Die KI-basierte Software wertet die Bildaufnahme der Brust automatisch aus und ordnet sie einer von drei Risikokategorien zu. © Screenshot: Transpara

Wissenschaft / Technologie



Aus Abfall wird Gold

Fabio Bergamin

ETH-Forschende gewinnen das Edelmetall aus Elektroschrott. Ihre neue Methode ist besonders nachhaltig: Sie basiert auf einem Proteinfaserschwamm, den die Wissenschaftler aus Molke herstellen, einem Nebenprodukt der Lebensmittelindustrie.



Das aus Computer-Leiterplatten gewonnene Goldnugget in drei Teilen. Das grösste dieser Teile ist rund fünf Millimeter breit. (Bild: ETH Zürich / Alan Kovacevic)

In Kürze

Proteinfaserschwämme von ETH-Forschenden eignen sich hervorragend, um Gold aus Elektroschrott zu gewinnen.

Aus 20 alten Computer-Leiterplatten gewannen die Forschenden ein 450 Milligramm schweres 22-Karat-Goldnugget.

Da die Methode verschiedene Abfall- und Industrienebenprodukte nutzt, ist sie nicht nur nachhaltig, sondern auch kostengünstig.



Raffaele Mezzenga, Professor am Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie der ETH Zürich

Unedles in Gold zu verwandeln, war eines der nie erreichten Ziele der Alchemisten im Mittelalter und der frühen Neuzeit. Unter dasselbe Motto fällt aber auch das, was Raffaele Mezzenga, Professor am Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie der ETH Zü-

rich, nun geschafft hat. Natürlich hat er nicht ein anderes chemisches Element in Gold verwandelt, wie es die Alchemisten versuchten. Aber es ist ihm gelungen, mithilfe eines Nebenprodukts aus der Käseherstellung aus Elektroschrott Gold zu gewinnen.

Elektroschrott enthält verschiedene wertvolle Metalle, darunter Kupfer, Kobalt und auch relevante Mengen an Gold. Dieses aus ausgedienten Smartphones und Computern zurückzugewinnen, ist wegen der steigenden Nachfrage nach dem Edelmetall von grossem Interesse. Bisherige Verfah-

ren zur Rückgewinnung sind allerdings energieintensiv und benötigen oft hochgiftige Chemikalien. Die Gruppe von ETH-Professor Mezzenga präsentiert nun eine sehr effiziente, kostengünstige und vor allem viel nachhaltigere Methode: Mit einem Schwamm aus einem Proteingeflecht ist es ihr gelungen, Gold aus Elektroschrott herauszufischen.

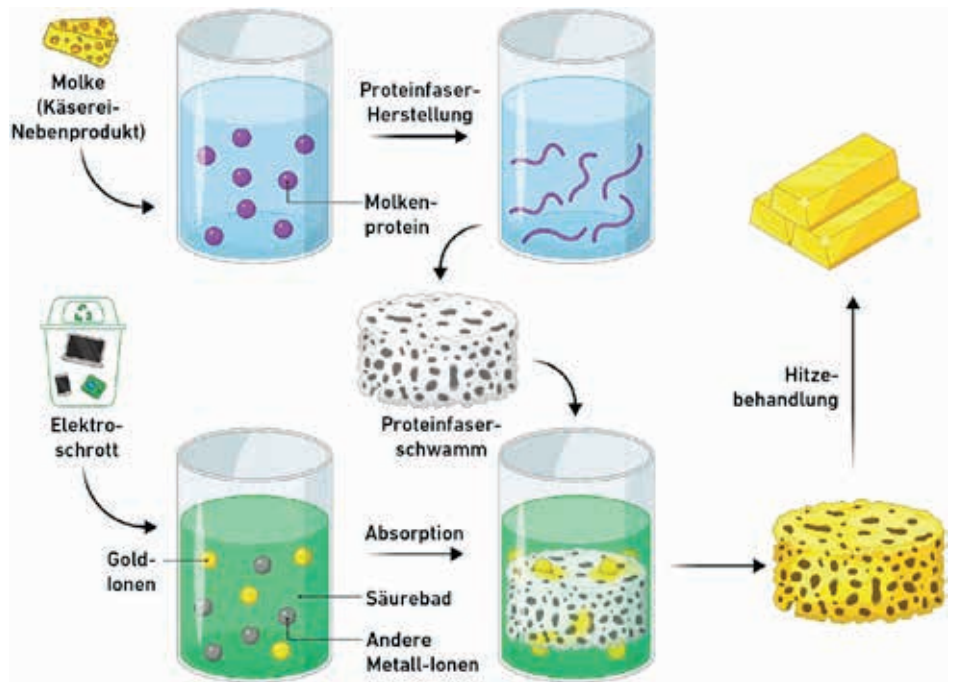
Selektive Gold-Aufnahme

Für die Herstellung des Schwammes nutzten Mohammad Peydayesh, Oberassistent in Mezzengas Gruppe, und seine Kollegen Molkenproteine. Diese denaturierten sie bei grosser Hitze und mit Säure, sodass sie in einem Gel aus Protein-Nanofasern aggregierten. Dieses Gel trockneten die Wissenschaftler, wodurch ein Schwamm aus diesen Proteinfasern entstand.

Um im Laborversuch Gold zurückzugewinnen, nahmen die Forschenden die Elektronikleiterplatten von 20 alten Computern und entfernten die Metallteile. Diese lösten sie in einem Säurebad auf, sodass die Metalle darin als Ionen vorlagen.

Legten die Forschenden den Proteinfaserschwamm in die Metallionen-Lösung, lagerten sich die Gold-Ionen an die Proteinfasern an. Auch andere Metall-Ionen können sich an die Fasern anlagern. Gold-Ionen lagern sich jedoch viel effizienter an als diese.

In einem nächsten Schritt erhitzen die Forschenden den Schwamm. Dadurch kristallisierten die Gold-Ionen zu Flocken, die die Wissenschaftler schliesslich zu einem Goldnugget einschmelzen konnten. So erhielten sie



So funktioniert die Gold-Rückgewinnung: Gold-Ionen lagern sich an einem Schwamm aus Proteinfasern an.

(Quelle: Peydayesh M et al. Advanced Materials 2024, verändert)

aus den 20 Computer-Leiterplatten ein rund 450 Milligramm schweres Nugget mit einem Anteil von 91 % Gold an der Gesamtmasse (der Rest ist Kupfer), was knapp 22 Karat entspricht.

Wirtschaftlich rentabel

Die neue Technologie ist wirtschaftlich, wie Mezzenga vorrechnet: Die Kosten für die Beschaffung der Ausgangsmaterialien und die Energiekosten des ganzen Prozesses sind zusammen 50-mal geringer als der Wert des Goldes, das zurückgewonnen werden kann.

Als Nächstes wollen die Forschenden die Technologie zur Marktreife entwickeln. Auch wenn Elektroschrott das

vielversprechendste Ausgangsprodukt ist, aus dem sie Gold schürfen möchten, gibt es noch weitere mögliche Quellen. Dazu gehören zum Beispiel Industrieabfälle aus der Mikrochip-Herstellung oder von Vergoldungen. Ausserdem wollen die Wissenschaftler untersuchen, ob sie die Proteinfaserschwämme auch aus anderen proteinhaltigen Neben- oder Abfallprodukten der Lebensmittelindustrie herstellen können.

«Am besten gefällt mir, dass wir ein Nebenprodukt der Lebensmittelindustrie verwenden, um Gold aus Elektroschrott zu gewinnen», sagt Mezzenga. Man könne also zurecht sagen, dass die Methode zwei Abfallstoffe zu Gold veredelt. «Viel nachhaltiger geht es nicht.»



Stilleben mit Molke-Proteinfaserschwamm. (Bild: ETH Zürich / Mohammad Peydayesh)

Mit Gold-Ionen beladenes Aerogel. (Bild: Peydayesh M et al. Advanced Materials 2024)



Der Chemotherapie die Nebenwirkungen nehmen

Meike Driessen, Ruhr-Universität Bochum

Der Chemiker Dr. Johannes Karges aus der Anorganischen Chemie der Ruhr-Universität Bochum wurde mit dem *Breast Cancer Research Junior Award 2023* ausgezeichnet. Der Preis würdigt die herausragenden Leistungen des erst 31-jährigen Forschers rund um ein neues Wirkprinzip von Chemotherapeutika. Diese Medikamente sind zwar bewährt gegen Krebszellen, schädigen aber auch gesunde Körperzellen und rufen damit erhebliche Nebenwirkungen hervor. Johannes Karges setzt darauf, die Wirkstoffe so zu verpacken, dass sie sich zum einen vor allem in Tumorgewebe anreichern, und zum anderen erst dann ihre zellschädigende Wirkung entfalten, wenn sie durch Licht aktiviert werden.

Gefürchtete Nebenwirkungen

Rund die Hälfte aller Medikamente, die zur Chemotherapie gegen Krebs eingesetzt werden, sind platinbasiert. Sie wirken gegen Tumorzellen, schädigen aber auch gesunde Körperzellen. Das ist der Grund für ihre gefürchteten Nebenwirkungen wie Übelkeit, Haarausfall, Leber- und Nierenschäden.

Johannes Karges setzt in seiner Forschung auf doppelte Selektivität: Die

zellschädigenden Wirkstoffe werden in Nanopartikel verpackt, die für den Körper unschädlich sind. Sie sind zudem so gekennzeichnet, dass sie sich vor allem in Tumorzellen anreichern. «Sie docken an einen bestimmten Rezeptor an, der in Krebszellen übermässig vorhanden ist», erklärt Karges. Ihre zellschädigende Wirkung entfalten sie erst dann, wenn sie aktiviert wurden. Das gelingt den Forschenden mittels Licht. «Im Idealfall ist kein operativer Eingriff zur Behandlung eines Tumors mehr notwendig», so die Vision von Johannes Karges. «Man verabreicht das noch wirkungslose Medikament in die Vene, wartet ab, bis es sich im Tumor angesammelt hat, und setzt sich dann vor eine Rotlichtlampe, deren Strahlung die Wirkung gezielt anschaltet.» Die Forschenden konnten erfolgreich dieses therapeutische Konzept in Brustkrebszellen sowie in Mausmodellen, welche mit einem Brustkrebstumor versehen wurden, zeigen. Durch die doppelte Selektivität der neu entwickelten Wirkstoffe wurden keine der typischen Nebenwirkungen in dem Tiermodell beobachtet. Der Brustkrebstumor konnte jedoch in einer Behandlung gezielt entfernt werden.

Zur Person

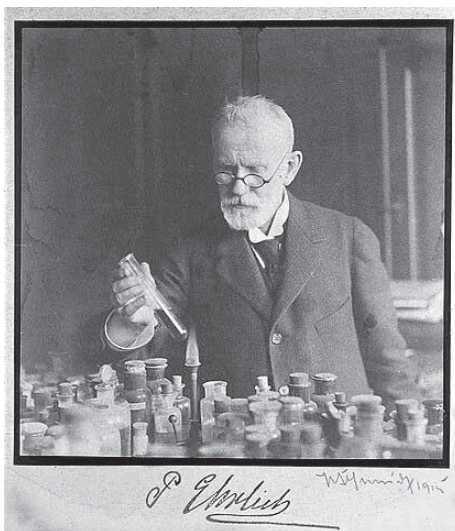
Johannes Karges (Jahrgang 1992) studierte Chemie an der Philipps-Universität Marburg. Nach dem Bachelorabschluss setzte er sein Studium mit ei-



Johannes Karges wurde für seine Arbeit an Chemotherapeutika mit einem weiteren Preis ausgezeichnet.
© RUB, Marquard

nem Erasmus-Stipendium zunächst am Imperial College London fort, seinen Master erwarb er 2016 in Marburg. Anschliessend zog Karges nach Paris, um bei Prof. Dr. Gilles Gasser an der Universität Paris Sciences & Lettres eine Doktorarbeit in medizinischer anorganischer Chemie zu schreiben. Einen Teil dieser Arbeit absolvierte er im Labor von Prof. Dr. Hui Chao an der Sun Yat-Sen University (China).

2020, nach erfolgreicher Promotion, schloss Karges sich der Gruppe von Prof. Seth M. Cohen an der University of California San Diego an. 2022 erhielt er ein Liebig-Stipendium des Fonds der Chemischen Industrie und damit die Möglichkeit, nach Deutschland zurückzukehren und eine unabhängige Karriere zu starten. Mit dieser Unterstützung gründete er seine eigene Forschungsgruppe an der Fakultät für Chemie und Biochemie der Ruhr-Universität. Der Fokus der Gruppe liegt an der Schnittstelle von anorganischer und medizinischer Chemie. ◆



Der im 18. Jahrhundert erstmals aufge-tauchte Begriff Chemotherapie wurde 1906 von Paul Ehrlich (Bild 2015) neu definiert und geprägt.

© https://wellcomeimages.org/indexplus/obf_images/21/08/579034242f2b77ca1c65131aea0e.jpg

Neuroprothesen mit Signalen, die das Gehirn versteht

Ori Schipper, ETH Zürich

Seit einigen Jahren gibt es Prothesen, die an das Nervensystem angeschlossen sind. Nun legen Forschende an der ETH Zürich nahe, dass solche Neuroprothesen besser funktionieren, wenn sie Signale verwenden, die der Natur nachempfunden sind.

Vor einigen Jahren – im September 2019 – erregte das Forschungsteam um Stanisa Raspopovic vom Neuroengineering Lab der ETH Zürich weltweit Aufsehen, als die Forschenden berichteten, dass ihre Beinprothesen es Amputierten erstmals erlaubten, den Ersatzkörperteil zu spüren. Denn im Unterschied zu aktuell erhältlichen Beinprothesen, die amputierte Personen einfach stützen, waren die Prothesen der ETH-Forschenden mittels implantierten Elektroden mit dem Ischiasnerv im Oberschenkelstumpf verbunden.

Dadurch konnten die Neuroprothesen dem Gehirn Informationen übermitteln, etwa über die sich beim Gehen ständig ändernde Druckbelastung an der Fusssohle der Prothese. Das führte dazu, dass die Probanden dem Ersatzkörperteil mehr vertrauten – und etwa auch auf schwierigem Untergrund rascher gehen konnten. «Im Unterschied zu unserer experimentellen Beinprothese sind aktuelle Neuroprothesen allerdings noch nicht in der Lage, ein natürliches Gefühl zu erzeugen. Oft führen sie stattdessen zu unangenehmen Empfindungen wie etwa einem Kribbeln auf der Haut», sagt Raspopovic.

Wahrscheinlich liegt das auch daran, dass aktuelle Neuroprothesen sich regelmässig wiederholende elektrische Pulsationen verwenden, um das Nervensystem zu stimulieren. «Das ist unnatürlich und ineffizient», sagt Raspopovic. Wie er und sein Team in einer soeben veröffentlichten Publikation am Beispiel ihrer Beinprothesen nun zeigen, lohnt es sich, bei der Entwicklung der nächsten Generation von Neuroprothesen auf eine biomimetische Stimulation zu setzen, also auf Signale, die der Natur nachempfunden sind.

Modell simuliert Nervenaktivität in der Fusssohle

Um solche biomimetischen Signale erzeugen zu können, entwickelte Natalija Katic, eine Doktorandin aus Raspopovics Forschungsgruppe, ein Computermodell namens FootSim. Es stützt sich auf Daten von Forschenden aus Kanada, die die Aktivität von speziellen Sinneszellen, von so genannten Mechanorezeptoren, in der Fusssohle aufzeichneten, während sie die Füsse von gesunden Probanden an verschiedenen Stellen mit einem vibrierenden Stab berührten.



ETH-Forschende entwickelten eine Beinprothese, die über natürliche Signale mit dem Gehirn kommuniziert. (Bild: Keystone)

Menschen mit intakten Beinen spüren, wenn sie ihr Knie bewegen oder wenn ihre Füsse den Boden berühren. Ihr Nervensystem nutzt ständig solche sensorischen Rückmeldungen, um die Muskeln präzise zu steuern. Wer eine Beinprothese tragen muss, weiss jedoch nicht so genau, wo sich die Prothese befindet und wie sie sich bewegt. Beim Gehen der Prothese zu vertrauen, ist für diese Personen schwierig, und sie verlassen sich deshalb oft zu stark lediglich auf ihr intaktes Bein. Ihre Beweglichkeit ist daher eingeschränkt, und sie ermüden schnell. Zudem leiden Menschen mit einer amputierten Extremität häufig unter Phantomschmerzen, welchen mit Medikamenten nur schwer beizukommen ist.

Das Modell simuliert das dynamische Verhalten einer Vielzahl von Mechanorezeptoren in der Fusssohle und errechnet die Nervensignale, die sich vom Fuss blitzschnell beinaufwärts in Richtung Gehirn fortbewegen. Dies vom Moment an, da der Fuss mit der Ferse auf den Boden aufsetzt, dann das Gewicht des Körpers über die Fussaussenkante abrollt, bis die Zehen wieder für den nächsten Schritt hochgezogen werden. «Das Modell zeigt uns auf, wie sich die Sinneszellen in den Fusssohlen während dem Gehen oder Rennen verhalten, was experimentell unmöglich zu messen ist», sagt Katic.

Informationsüberflutung im Rückenmark

Wie gut diese vom Modell errechneten biomimetischen Signale mit echten Nervensignalen übereinstimmen, prüfte Giacomo Valle, ein Postdoc aus Raspopovics Forschungsgruppe mit Kolleginnen und Kollegen in Deutschland, Serbien und Russland in einem Experiment mit Katzen, deren Nervensystem

In Kürze

Neuroprothesen sind elektromechanische Geräte, die mit dem Nervensystem verbunden sind. Noch können sie kein natürliches Gefühl erzeugen, sondern führen oft zu unangenehmen Missempfindungen, die sich wie ein Kribbeln auf der Haut anfühlen.

Das könnte daran liegen, dass sie das Nervensystem überstimulieren. Forschende an der ETH Zürich gemeinsam mit Kolleg:innen in Deutschland, Serbien und Russland schlagen vor, dass Neuroprothesen biomimetische Signale aussenden, damit sie vom Gehirn besser verstanden werden.

Die neuen Erkenntnisse sind für Arm- und Beinprothesen, wie auch für eine Reihe von anderen Instrumenten und Apparaten – wie etwa Wirbelsäulenimplantate oder Elektroden für die Hirnstimulation – relevant.

Bewegungen ähnlich verarbeitet wie das der Menschen. Die Versuche fanden 2019 am *Pavlov Institute of Physiology* in St. Petersburg statt und wurden in Übereinstimmung mit den entsprechenden Richtlinien der Europäischen Union durchgeführt.

Die Forschenden implantierten Elektroden, von denen sie einige an den Nerv im Bein und andere an das Rückenmark anschlossen, um abzulesen, wie die Signale im Nervensystem übertragen werden. Als die Forschenden von unten her Druck auf die Katzenpfote ausübten und so die natürliche Nervenaktivität während eines Katzenschritts hervorriefen, glichen die im Rückenmark aufgezeichneten Aktivitätsmuster tatsächlich den Mustern, die sich im Rückenmark zeigten, nachdem die Forschenden den Nerv im Bein mit biomimetischen Signalen stimuliert hatten.

Im Gegensatz dazu rief die herkömmliche starre Stimulation des Ischiassnervs im Oberschenkel der Katzen ein deutlich anderes Muster im Rückenmark hervor. «Die üblicherweise verwendeten Stimulationsmethoden führen offenbar dazu, dass die neuronalen Netze in der Wirbelsäule mit Informationen überflutet werden», sagt Valle. «Diese Überlastung könnte der Grund sein für die unangenehmen Empfindungen oder Parästhesien, von denen einige Betroffene berichten, wenn sie Neuroprothesen tragen», fügt Raspopovic hinzu.

Die Sprache des Nervensystems erlernen

Dass die biomimetische der starren Stimulation überlegen ist, wiesen die

Forschenden schliesslich in der klinischen Studie mit Beinamputierten nach. Die der Natur nachempfundenen Signale führten zu eindeutig besseren Resultaten: Die Probanden konnten dadurch rascher Treppen steigen. Zudem machten sie weniger Fehler, wenn sie beim Treppensteigen versuchten, Wörter rückwärts zu buchstabieren. «Dank der biomimetischen Neurostimulation können sich die Probanden beim Gehen auch auf andere Dinge konzentrieren. Das zeigt uns, dass diese Art der Stimulation natürlicher verarbeitet wird und das Gehirn weniger belastet», sagt Raspopovic.

Der ETH-Professor am Institut für Robotik und Intelligente Systeme meint, dass die neuen Erkenntnisse nicht nur für die Beinprothesen von Bedeutung sind, mit denen er und sein Team sich schon seit über fünf Jahren beschäftigen. Auch für eine Reihe von anderen Instrumenten und Apparaten – wie etwa Wirbelsäulenimplantaten oder Elektroden für die Hirnstimulation – sei es wichtig, von der bisher verwendeten unnatürlichen sich starr wiederholenden Stimulation abzukommen und dafür biomimetische Signale zu verwenden. «Wir müssen die Sprache des Nervensystems erlernen», sagt Raspopovic. «Dann können wir so mit dem Gehirn kommunizieren, dass es uns gut versteht.»



Die Wiederherstellung des natürlichen sensorischen Feedbacks führt zu funktionellen und kognitiven Vorteilen für Beinprothesenträger. (Bild: Pietro Comaschi) ◆

Bücher



Steven W. Brallier / Lynn G. Beck / Joel N. Lohr / Renate Hübsch (Übersetzung)

Ich war doch noch ein Junge

Ein Holocaustüberlebender versöhnt sich mit seiner Vergangenheit

ot. Mitka Kalinski wächst in den Wirren des Zweiten Weltkriegs auf und wird zur Waise, bevor er sich an seinen Namen oder seine Herkunft erinnern kann. Er überlebt mehrere Konzentrationslager, in Birkenau, Buchenwald, Dachau und Pfaffenwald, bis er von einem Nazi-Offizier als Kindersklave auf dessen Hof geholt wird. Dort bleibt er auch noch nach Ende des Krieges, bis er von den Amerikanern gefunden wird und 1951 in die USA einreisen darf.

Er baut sich ein völlig neues Leben auf und verschweigt seine schreckliche Vergangenheit. Nicht einmal seine Frau oder seine vier Kinder wissen von den Grauen, die er erlebt hat, bis er nach dreissig Jahren endlich sein Schweigen bricht. Es folgt eine lange Suche nach seiner wahren Identität, noch lebenden

Verwandten und Peinigern. In alldem hält Mitka an den Worten einer Stimme fest, die er als Kind gehört hat: «Am Ende findest du dein Ziel.»

Nevada, 2001: Mitka Kalinski genießt an der Oberfläche ein scheinbar perfektes Familienleben in der Wärme seiner Liebsten. Doch unter dieser Fassade verbirgt sich ein Abgrund aus Schmerz und unausgesprochenen Wahrheiten. Jahrelang hat Mitka ein düsteres Geheimnis tief in seinem Herzen verschlossen gehalten – er ist Jude, und die Schatten seiner Vergangenheit umklammern ihn mit eiserner Hand. Die Geister seiner Kindheit, geprägt von den Grauen der Konzentrationslager Buchenwald, Dachau und Pfaffenwald sowie von den entsetzlichen Erlebnissen als Kindersklave in Rotenburg an der Fulda, brechen mit unerwarteter Wucht in sein Bewusstsein zurück. Diese Erinnerungen entfachen quälende Fragen nach seinen Eltern, seinem wahren Namen und seiner verlorenen Identität.

Jahrzehntelang hat Mitka in Schweigen gehüllt gelebt, doch nun, getrieben von den Dämonen seiner Vergangenheit, öffnet er sich erstmalig und teilt seine erschütternde Lebensgeschichte. Zusammen mit seiner Frau Adrienne begibt er sich auf eine schmerzhafteste Reise – eine Suche nach seinen Wurzeln, nach Antworten auf die quälenden Fragen seiner Existenz und nach dem Gott seiner Väter.

Das Finden von Frieden mit seiner Lebensgeschichte scheint für Mitka nahezu unerreichbar. Die Narben, die der Holocaust und die Zeit der Verklavung durch einen Nazi-Offizier hinterlassen haben, zeichnen seine Seele tief. Doch ein flüchtiges Wort, eine göttliche Eingebung, bringt einen Schimmer von Hoffnung in seine dunkle Welt. Es beginnt eine mühsame Reise der Selbstfindung,

auf der Mitka versucht, die Wunden seiner Vergangenheit zu heilen und sich mit seiner Identität zu versöhnen. Ein langer Weg der Heilung, der Erkenntnis und der Suche nach Vergebung öffnet sich vor ihm, gepflastert mit den Steinen der Erinnerung, der Liebe und des unerschütterlichen Glaubens.

Geb., 384 S., CHF 38.90/€ 23,97, ISBN 978-3-7751-6189-3; eBook CHF 17.00, EAN 9783775176057; Kindle € 16,99, ASIN B0C5431B9Z, SCM Hänssler ◆



Helfen Sie blinden, seh- und lesebehinderten Menschen, auch über Ihr Leben hinaus. Herzlichen Dank!

Spendenkonto:
IBAN CH81 04835 HELFEN SIE MIT
www.sbs.ch/testament



SCHWEIZERISCHE
BIBLIOTHEK FÜR
BLINDE, SEH- UND
LESEBEHINDERTE



Albrecht Weinberg / Nicolas BÜCHSE

«Damit die Erinnerung nicht verblasst wie die Nummer auf meinem Arm»

Eine wahre Geschichte vom Holocaust, dem Überleben und einem

Versprechen, das die Zeit überdauert

Ein Versprechen, stärker als der Hass und das Vergessen

116927: Die Nummer, die Albrecht Weinberg mit 98 Jahren noch immer auf seinem Unterarm trägt, ist mit den Jahrzehnten verblasst. Glasklar dagegen sind seine Erinnerungen. An seine Jugend, das Aufkommen der Nazis, an Freunde, die plötzlich keine mehr waren, daran, wie er seine Familie verlor. Und an Friedel. Seine Schwester, mit der er sich das Versprechen gab, sie würden für immer aufeinander achtgeben.

Gemeinsam entkommen sie dem Holocaust und emigrieren in die USA. Jahrzehnte später, als es Friedel schlechter geht, reisen die beiden wieder zurück nach Deutschland. Dort begleitet Albrecht seine Schwester bis zu ihrem Tod und lernt dabei deren Pflegerin Gerda kennen. Erst vor ihr öffnet sich Albrecht und beginnt, Gerda von seinem Leben zu berichten. Er erzählt ihr von seiner Geschichte. Von

seinem Glauben an das Gute, trotz allem. Und von Versprechen zu überleben. Damit die Erinnerung weiterlebt.

Nicolas BÜCHSE, geboren 1979, studierte in Göttingen und Strassburg Geschichte, Politik und Jura. Er absolvierte die Henri-Nannen-Journalistenschule in Hamburg und arbeitete anschliessend für das Geschichtsmagazin GEO Epoche und als Redakteur beim Nachrichtenmagazin DER SPIEGEL. Seit 2010 ist er als Reporter für den Stern unterwegs, von 2017 bis 2021 leitete er das New Yorker Büro des Magazins, für das er heute als Autor tätig ist. Für seine Reportagen wurde er mehrfach ausgezeichnet. Er lebt mit seiner Familie in Hamburg. Im Jahr 2022 begleitete er den damals 97-Jährigen Albrecht Weinberg auf dessen letzter grossen Reise nach Israel, seitdem sind die beiden miteinander befreundet.

TB, 288 S., CHF 29.90 / € 19,18, ISBN 978-3-328-11144-3; eBook CHF 20,90, EAN 9783641316181; Kindle € 12,99, EAN BOCMJ8LLVM, Penguin Verlag ◆

Damit sie in der Dritten Welt nicht nur Hunger ernten.

Biolandbau besiegt den Hunger: swissaid.ch/bio
Spenden Sie jetzt 10 Franken:
SMS «give food» an 488

SWISSAID 
 Ihr mutiges Hilfswerk.

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