

Mit KI in Sekunden zum perfekten Kunststoffteil

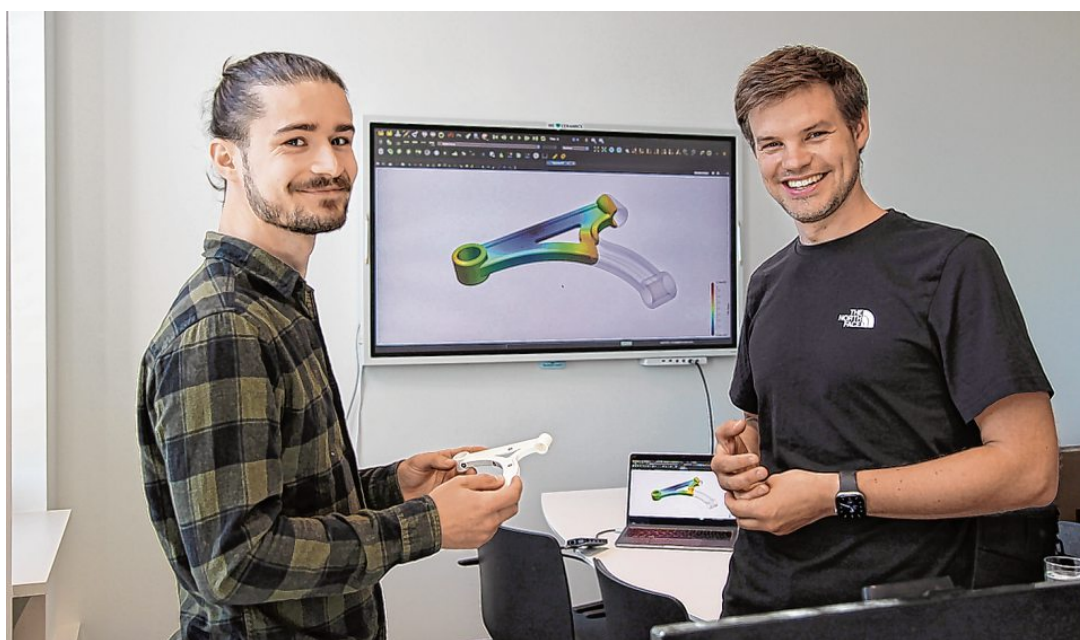
Forscher des Centre for Future Production haben eine Software entwickelt, die Spritzguss-Bauteile bis zu 100-mal schneller berechnet als bisherige Verfahren.

Viele Alltagsgegenstände, vom Akkuschauber-Gehäuse bis zum Zahnbürstengriff, entstehen im Spritzgussverfahren: In ein Werkzeug wird geschmolzener Kunststoff eingespritzt, der dann abkühlt und erstarrt. Bevor ein neues Produkt entsteht, muss softwaregestützt einiges geprüft werden: Wo soll der Kunststoff am besten in das dafür benötigte Werkzeug gespritzt werden? Wie schnell kühlt sich das Bauteil ab, wie verzieht es sich dabei?

Im Rahmen des Centre for Future Production der Universität Augsburg kombinierte das Team um Prof. Dr. Ing. Nils Meyer, Professor für Data-driven Product Engineering and Design, klassisch-physikalische sowie KI-gestützte Modelle in einer Software, die die nötigen Berechnungen in nur wenigen Sekunden durchführt. Ihr Ansatz ist damit bis zum Faktor 100 schneller als gängige Softwarelösungen.

Genauigkeit vs. Geschwindigkeit

Um die Bedeutung dieser Beschleunigung zu verstehen, muss man sich näher mit den Abläufen im kunststoffverar-



Professor Nils Meyer (rechts) und Projekt-Mitarbeiter Julian Greif entwerfen ein KI-Tool, um die Entwicklung von Bauteilen im Spritzguss zu optimieren.
Foto: Teresa Grunwald, Universität Augsburg

beitenden Gewerbe auseinanderzusetzen. Wenn ein Unternehmen ein neues Bauteil spritzgießen möchte, muss die Machbarkeit geprüft und der Entwurf der Spritzgussform validiert werden. Dies geschieht mit Software-Lösungen, deren Berechnungen auf physikalischen Strömungssimulationen beruhen.

Die Ergebnisse sind sehr präzise, jedoch ist der Vorgang rechenintensiv und dauert häufig mehrere Stunden. Gerade im frühen Prozess der Produktentwicklung wäre ein schnelleres und flexibleres Rechenmodell von Vorteil, um eine Entscheidung treffen zu können. An dieser Stelle setzt Nils Meyer an: „Ein Tool, mit welchem

man sekundenschnell viele Möglichkeiten prüfen kann, wo beispielsweise am sinnvollsten eingespritzt werden sollte, kann in Unternehmen wertvolle Ressourcen wie die Arbeitszeit der Mitarbeitenden, Rechenzeit und damit Geld und Energie einsparen.“ Die hochgenauen physikalischen Methoden sind für ihn

der zweite Schritt, wenn es daran geht, das finale Bauteil zu berechnen.

Dateneffizienz & beliebige Geometrien

Eine große Herausforderung ist der Anspruch, mit dem KI-gestützten Tool beliebige Bauteilgeometrien vorhersagen zu können und gleichzeitig mit möglichst wenigen Daten effizient zu trainieren. Statt den großen „KI-Hammer“ mit riesigen Datenmengen auf das Problem loszulassen, hat das Team um Meyer daher Vorwissen in das dahinterliegende KI-Modell eingebracht. So konnte das Modell anhand weniger Hundert Beispiele trainiert werden und kann dennoch Vorhersagen für beliebige andere Bauteile treffen.

Die Vision

Während die bisherige Software bei der Optimierung bereits entworfener Bauteile unterstützt, soll in Zukunft der gesamte Konstruktionsprozess begleitet werden. Meyer: „Wir stellen uns ein Programm vor, welchem man seinen Bauteilwunsch mitteilt und das dann KI-gestützt spritzgussgerecht generiert wird.“

tg

KURZ GEMELDET

Partnerschaft mit der Universität Bergamo

Mit dem Unterzeichnen ihres Abkommens „Universitäten für Europa“ haben die Universität Augsburg und die Università degli Studi di Bergamo, Italien, ihre seit Jahren bestehende Zusammenarbeit auf eine neue Ebene gehoben. Die Partnerschaft steht für ein gemeinsames Bekenntnis zu interdisziplinärer Forschung und grenzüberschreitendem Austausch.

Luft. Eine Entdeckungsreise zwischen Erde und Himmel

Der Chemiker und Philosoph Prof. Dr. Jens Soentgen zeigt in seinem neuen Buch, dass Luft weit mehr ist als ein unsichtbares Gasgemisch: Sie ist Lebensgrundlage, Kommunikationsraum und verbindendes Medium. Seine Darstellung spannt einen Bogen von antiken Windgöttern über die frühe Naturwissenschaft bis zur modernen chemischen Ökologie.

Wärmetransport durch Moleküle erstmals gezielt gesteuert

Augsburger Physikern gelingt es in enger Zusammenarbeit mit Forschenden der University of Michigan (USA), erstmals sowohl experimentell als auch theoretisch nachzuweisen, dass sich der Wärmetransport durch Moleküle mit dem Austausch eines einzigen Atoms um bis zu einen Faktor zwei verändern kann. Die Studie wurde in der renommierten Fachzeitschrift *Nature Materials* veröffentlicht.

Pop-up-Store in der Innenstadt

Noch bis 17. Juli 2026 wird die „Zwischenzeit“ in der Annastraße 16 zum Pop-up-Store der Universität Augsburg: Unter dem Motto „/uni. hello_aux“ bringt sie Informatik mitten in die Stadt. Besucherinnen und Besucher können sich auf interaktive Exponate, Escape Games, Studienberatung, Vorträge und Abendformate zu Themen wie KI, Cybersecurity und weiterer aktueller Forschung freuen und außerdem auf die Fotoausstellung „Fokus auf Forschung“ von Daniel Biskup.

➡ Weitere Infos

uni-a.de/to/uni-helloaux

Wissenschaftspodcast

Mit dem Podcast „UniA Research to go“ gibt die Universität Augsburg Einblicke in aktuelle Forschung und die Menschen dahinter. In jeder Folge spricht Universitätspräsidentin Prof. Dr. Sabine Doering-Manteuffel mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus unterschiedlichen Fachbereichen über ihre Forschung, persönliche Karrierewege und gesellschaftlich relevante Themen – von Künstlicher Intelligenz über Klimaforschung und Medizin bis hin zu Geschichte, Sprachwissenschaft oder Quantenphysik. Den Podcast gibt es auf den gängigen Plattformen.

Früh anfangen oder lieber warten?

Warum Krafttraining im Kindesalter neu bewertet werden sollte.

Kein Krafttraining vor der Pubertät. Das galt im Sport lange als unumstößliches Gesetz. Dem kindlichen Körper, so dachte man, fehle schlicht die biologische Voraussetzung, Muskelmasse aufzubauen. Ein aktuelles Forschungsprojekt am Institut für Sportwissenschaft stellt diese Annahme auf den Prüfstand und plädiert dafür, das alte Dogma differenzierter zu betrachten. Der Sportwissenschaftler Yannik Komm beschäftigt sich in seiner Promotion mit der Frage, ob Kinder vor der Pubertät tatsächlich Muskeln aufbauen oder ob sie nur die vorhandene Muskulatur besser ansteuern können.

68 Jungen, neun Wochen Training

Für die Studie teilte er 68 Jungen nach ihrem biologischen Reifegrad in zwei Gruppen ein: eine vorpubertäre Gruppe, die durchschnittlich 11,6 Jahre alt war, und eine pubertäre Gruppe mit einem Durchschnittsalter von 14,3 Jahren. Innerhalb dieser Gruppen wurden die Teilnehmer zufällig einer Trai-

nings- oder einer Kontrollgruppe zugewiesen. Alle Jungen spielten aktiv und regelmäßig Fußball.

Die Jungen in der Trainingsgruppe absolvierten neun Wochen lang je zweimal pro Woche gezielte Übungen für die Beinmuskulatur. Die Forschenden maßten zuvor und im Anschluss die Maximalkraft und die Muskeldicke im entsprechenden Beinmuskel. Die Maximalkraft ermittelten sie mit dem „Isometric Mid-Thigh Pull“, einem Test auf Kraftmessplatten, bei dem man sich mit maximaler Kraft gegen eine unbewegliche Langhantel in den Boden drückt. Die Muskeldicke als Indikator für Muskelwachstum bestimmte Yannik Komm mit seinem Team mittels Ultraschall.

Muskelkraft durch Training auch bei Kindern

„Unsere Ergebnisse sind eindeutig“, erklärt Komm. „Die Trainingsgruppen beider Altersstufen haben ihre Maximalkraft signifikant stärker gesteigert als die Kontrollgruppen.“ Das deute darauf hin,

dass vorpubertäre Sportler ebenso von Krafttraining profitieren wie pubertäre und postpubertäre. Der Sportwissenschaftler nennt das einen Paradigmenwechsel. „Die Pubertät scheint nicht zwangsläufig notwendig zu sein, um strukturelle Anpassungen durch gezieltes Training möglich zu machen“, sagt Komm. „Krafttraining löst grundlegende Anpassungsmechanismen aus, die in jedem Lebensalter greifen. Es wirkt schon vor der Pubertät, fördert die Entwicklung und kann langfristig die Gesundheit sichern.“

Wie die vorliegende Studie zeigt, reicht dafür auch eine vergleichsweise geringe Trainingsfrequenz von zweimal pro Woche. Das macht Krafttraining im Kinder- und Jugendalter gut integrierbar – sei es im Vereinssport, in der Schule oder in den Alltag. Im Vereins- oder Leistungssport sei es zudem ein Baustein der Verletzungsprävention. Inwiefern diese Erkenntnisse auch auf Mädchen übertragbar sind, wird gerade in einer Folgestudie untersucht.

ch



Der Teenager aus der Studiengruppe übt den „Isometric Mid-Thigh Pull“ aus, mit dem seine Maximalkraft ermittelt wird. Foto: Lara Klos

EDITORIAL



Prof. Dr. Sabine Doering-Manteuffel

Warum wir Wissenschaft benötigen

Unsere Welt ist komplex. Künstliche Intelligenz verändert Wirtschaft und Arbeitswelt, der Klimawandel stellt Gesellschaften vor neue Herausforderungen und ein stetiger Fluss an schwierigen Nachrichten prasselt auf uns nieder. All dies zu strukturieren, zu verstehen und einzuordnen, ist nötiger denn je, um die Orientierung zu behalten.

In einer Zeit raschen Wandels wächst die Bedeutung der Wissenschaft. Sie gibt zwar nicht immer einfache Antworten, aber sie hilft sowohl der Gesellschaft als auch dem Einzelnen, Zusammenhänge besser zu erkennen, den Überblick zu behalten und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.

Dabei unterstützen uns neue Erkenntnisse und Entdeckungen ebenso wie die Analyse von Vergangenem und Gegenwärtigem. Wer die Welt verstehen will, sollte nicht nur nach vorn blicken, sondern auch ihre historischen, kulturellen und gesellschaftlichen Wurzeln und Zusammenhänge kennen.

Wissenschaft treibt Fortschritt und Wandel voran, sie hält aber auch inne, um zu reflektieren. Ihr Ziel ist mehr als Erkenntnis, sie schafft Orientierung in einer komplexen Welt.

Prof. Dr. Sabine Doering-Manteuffel
Präsidentin der Universität Augsburg



Eine menschlich klingende Stimme des Service-Roboters kann dazu führen, dass sich Kundinnen und Kunden nach einem Servicefehler stärker unterstützt fühlen.
Foto: Colourbox

Der Ton macht die Musik – auch bei Service-Robotern

Wie die Stimme von automatischen Helfern nach Fehlern die Zufriedenheit von Kundinnen und Kunden beeinflusst.

Service-Roboter geben Auskunft am Flughafen, bringen Speisen im Restaurant oder übernehmen andere einfache Serviceaufgaben. Ihr Einsatz hilft, den Fachkräftemangel abzumildern. Doch auch Roboter machen Fehler: Sie verstehen Kundinnen und Kunden falsch, bringen eine falsche Bestellung, antworten mit falschen Informationen oder reagieren nicht angemessen auf ein Problem. Für Unternehmen stellt sich daher die Frage, wie Service-Roboter gestaltet sein und in solchen Fällen reagieren sollten.

Stimme als soziale Unterstützung

Dass finanzielle Entschädigungen, etwa Preisnachlässe, nach Fehlern hilfreich sein können,

ist wenig überraschend. Eine Augsburger Studie zeigt, dass auch die Stimme des Geräts durchaus eine wichtige Rolle spielen kann. „Kundinnen und Kunden nehmen auch wahr, inwiefern sie sich in der Situation unterstützt und ernst genommen fühlen“, sagt der Wirtschaftswissenschaftler Max Bruder. Dazu hat der Lehrstuhl für Value Based Marketing experimentelle Studien durchgeführt und die Ergebnisse in der Fachzeitschrift *Journal of Business Research* veröffentlicht. Im Mittelpunkt steht dabei das Konzept der sozialen Unterstützung. Dieses ist in der Psychologie seit Langem etabliert, wurde in der Marketingforschung jedoch bislang deutlich seltener untersucht. Die Studie zeigt, dass eine menschlich und

natürlich klingende Stimme die wahrgenommene soziale Unterstützung erhöhen kann. Kundinnen und Kunden erleben die Reaktion des Roboters dann eher als hilfreich und zugewandt. Dies wirkt sich wiederum positiv auf die Zufriedenheit mit dem Service-Roboter und auf die Einstellung zum Unternehmen aus.

Wenn keine finanzielle Entschädigung angeboten wird, ist der Effekt besonders relevant. Wird ein Preisnachlass gewährt, dominiert diese materielle Wiedergutmachung die Bewertung der Situation. Bleibt diese jedoch aus, wird die Art der Kommunikation wichtiger.

Nicht jedes menschliche Merkmal wirkt gleich

Ein weiterer Befund der Stu-

die: Während eine menschlich klingende Stimme positive Effekte zeigte, führte ein menschlicheres Aussehen des Roboters nicht zu vergleichbaren Effekten. „Eine Stimme transportiert nicht nur Informationen, sondern auch soziale Signale“, erklärt Lehrstuhlinhaber Prof. Dr. Michael Paul. „Sie kann beeinflussen, ob eine Reaktion als mechanisch und distanziert oder als unterstützend und zugewandt wahrgenommen wird.“

Für Unternehmen bedeutet das: Die Gestaltung von Service-Robotern sollte nicht nur auf deren Aussehen oder technische Funktionalität reduziert werden. Gerade in schwierigen Servicesituationen kann die Stimme ein wichtiges Gestaltungselement sein. mh

Inseln unter Druck

Kleine Inselstaaten wie die Malediven spüren die Folgen des Klimawandels bereits stark. Forschende der Universität Augsburg untersuchen, welche Herausforderungen daraus entstehen und welche Materialien nötig sind, um Inseln langfristig zu schützen.

Für viele Urlauber sind die Malediven ein Sehnsuchtsort aus Korallenriffen, weißem Sand und türkisblauem Wasser. Für die Menschen, die dort leben, ist das Meer längst auch eine Bedrohung. Der Inselstaat besteht aus rund 1500 Inseln, von denen 80 Prozent weniger als einen Meter über dem Meeresspiegel liegen. Steigende Wasserstände, Küstenerosion und häufigere Überflutungen machen die Malediven zu einem der sichtbaren Beispiele für die Folgen des Klimawandels.

Hier setzt die Forschung von Dr. Andrea Thorenz an, Leiterin des Resource Lab der Uni-

versität Augsburg. Gemeinsam mit Gastprofessor Prof. Simron J. Singh von der University of Waterloo in Kanada und weiteren internationalen Partnerinnen und Partnern untersucht sie, wie kleine Inselstaaten auf den Klimawandel reagieren und welche materiellen Voraussetzungen dafür nötig sind.

Wo jeder Zentimeter zählt

Auf den Malediven verändern sich Küstenlinien durch Erosion, Starkregen führt zu Überflutungen, und die Korallenriffe geraten durch steigende Wassertemperaturen unter Druck. Dabei bilden ge-

rade sie einen natürlichen Schutz gegen Wellen und Sturmfluten. „An den Malediven wird besonders deutlich, wie eng Klimaanpassung, Materialbedarf und ökologische Folgen miteinander verknüpft sind“, sagt Thorenz. Im Fokus stehen sogenannte harte Anpassungsmaßnahmen wie Uferbefestigungen, Wellenbrecher oder die Aufschüttung von Landflächen. Dafür werden große Mengen an Zement, Stahl, Felsblöcken und Sand benötigt. Gerade die Gewinnung solcher Rohstoffe greift jedoch oft in sensible Ökosysteme vor Ort ein. Zugleich zeigt die Forschung

eine grundlegende Ungleichheit in der Klimakrise: Kleine Inselstaaten verursachen zusammen weniger als ein Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen, sind von ihren Folgen aber besonders stark betroffen. Während sie hohe Kosten für Schutz und Reparaturen tragen müssen, sind ihre finanziellen und natürlichen Spielräume oft begrenzt. Die Augsburger Forschung macht damit ein Problem sichtbar, das weit über die Malediven hinausreicht: Wie lässt sich Zukunft sichern, wenn der steigende Meeresspiegel die eigene Lebensgrundlage bedroht? tb



Forschen zu den Folgen des Klimawandels: Dr. Andrea Thorenz (Universität Augsburg) und Prof. Dr. Simron J. Singh (University of Waterloo).
Foto: Universität Augsburg

Impressum

„Wissenschaft und Forschung in Augsburg“ ist eine Verlagsbeilage von Augsburger Allgemeine sowie Allgäuer Zeitung und ihrer Heimatzeitungen, Nr. 156, vom Freitag, 10. Juli 2026.

Standortleitung: Dr. Bernhard Hock, Andreas Schmutterer, Daniel Kempf | Geschäftsführung Allgäuer Zeitung: Bernd Riffel | Verantwortlich für Text: Michael Hallermayer (Universität Augsburg), Dr. Manuela Rutsatz (Universität Augsburg), Andreas Schäfer (Augsburger Allgemeine) | Verantwortlich für Anzeigen: Matthias Schmid (Augsburger Allgemeine), Thomas Merz (Allgäuer Zeitung) | Redaktion: Tobias Büchler (tb), Adele Dietl (ad), Carola Gruber (cg), Teresa Grunwald (tg), Corina Härning (ch), Michael Hallermayer (mh), Katharine Linges (kl), Frank Luerweg (fl), Anna Ruile-Soentgen (ars) | Produktion: Melanie Schiele | Produktmanagement: Hermann Wiedemann

Wie Subventionen lokale Lebensweisen zerstören

Forschungsprojekt zu staatlichen Eingriffen in die Nahrungsmittelversorgung im Hindukusch-Himalaja.

Wenn die Temperaturen nachts unter -20 °C fallen und selbst tagsüber kaum -10 °C überschreiten, wird das tägliche Überleben zur Herausforderung. Unter diesen extremen Bedingungen lebt Fizza Batool für einige Wochen in Matram Dan, einem abgelegenen Dorf im von Pakistan verwalteten Hindukusch auf fast 3000 Metern Höhe. Ihren dortigen Start beschreibt die Doktorandin vom Lehrstuhl für Humangeographie und Transformationsforschung der Universität Augsburg so: „Als ich ankam, war die Sonne bereits hinter den Gipfeln verschwunden, und ein trockener, eisiger Wind drang durch meine Kleidung, ließ mich bis auf die Knochen frieren und biss mir in die Haut. Mein Nacken und mein Rücken schmerzten von den Erschütterungen während der holprigen Fahrt im Jeep über eine Schotterstraße voller Schnee und kleinen Felsbrocken. Meine Ohren waren zu; ich konnte nicht sagen, ob es an der Höhe oder der Kälte lag.“ Batool teilte den Alltag mit einer einheimischen Familie und lernte dabei auch deren monotone Ernährung kennen: fünfmal täglich Weizenfladen – sogenannter „Shapik“ – mit salzigem Tee, morgens mit einem Klecks Butter im Tee,



Staatlich subventionierter Weizen macht es für Landwirte der Region unwirtschaftlich, selbst Getreide anzubauen. Foto: Fizza Batool

abends gelegentlich mit etwas Spinat zum Fladen. In ihrem vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) geförderten Forschungsprojekt untersucht Batool unter Betreuung von Prof. Dr. Matthias Schmidt, wie staatliche Weizensubventionen seit den 1970er-Jahren das Leben in den entlegenen Hochgebirgsregionen Südasiens prägen. Sie analysiert die Entwicklungen in Bezug auf Politik, Gesellschaft und Umwelt. Auf den ersten Blick sichern

subventionierte Grundnahrungsmittel, wie das Weizenmehl „Atta“ das Überleben in einer der unwirtlichsten Regionen der Welt. Doch Batools Forschungen zeigen, dass die Subventionen seit ihrer Einführung tief greifende Veränderungen angestoßen haben: So wurden etwa traditionelle Anbausysteme verdrängt. Vor den Förderungen wechselte sich eine Vielfalt an Getreidesorten, die an die hochalpine Umgebung angepasst waren, mit Hülsenfrüchten ab. Dadurch wurde der Boden

auf natürliche Weise angereichert und die Ernährung war außergewöhnlich reich an Eiweiß, Ballaststoffen und Mikronährstoffen. Brot wurde üblicherweise aus einer Mischung aus Gerste, Mais und Hirse gebacken. Da der subventionierte Weizen zu einem Preis abgegeben wird, der deutlich niedriger liegt als im nationalen Durchschnitt, erschien es den einheimischen Landwirten in der Region im Lauf der Zeit unwirtschaftlich, selbst noch Getreide anzubauen. Es kam zu einer

Weizendominanz in der Ernährung und die Terrassenfelder, einst für den Eigenbedarf genutzt, wurden auf Kartoffelanbau oder Obstplantagen umgestellt. Mit der Umstellung auf kommerziellen Obstanbau und der Öffnung der Region kamen Schädlinge und Insekten, die vor allem das angebaute Obst befallen und Landwirte dazu zwingen, Bäume zu fällen, auf chemische Spritzmittel zurückzugreifen oder den Verlust von erkranktem Geflügel in Kauf zu nehmen. Zudem geriet

mit dem Rückgang der Ernährungsvielfalt auch das ökologische und kulturelle Wissen um die einheimischen Getreidesorten in Vergessenheit. Macht über politisch entrechtete Bevölkerung Nicht zuletzt wird anhand von Batools Forschungen deutlich, dass Subventionen nicht nur wirtschaftliche Auswirkungen haben, sondern auch politische: Die Region Gilgit-Baltistan, in der Batool ihre Forschungsaufenthalte verbracht hat, ist eine Verwaltungseinheit Pakistans. Sie liegt in der zwischen China, Indien und Pakistan umstrittenen Region Kaschmir und hat daher weder verfassungsmäßige Rechte noch eine Vertretung in der pakistanischen Nationalversammlung. Die dortige Bevölkerung kann weder die Bundesregierung wählen, die die Subventionspolitik gestaltet, noch verfügt sie über die Möglichkeiten, die Politik mitzugestalten. In einer geopolitisch sensiblen Grenzregion fungiert subventionierter Weizen also als Mittel staatlicher Einflussnahme. Weizen wird somit zur „Getreidemacht“ – einem Instrument, das nicht nur Hunger lindert, sondern auch Landschaften, Lebensweisen und politische Loyalitäten formt. ad

Die Biene und der Mensch: kleine Tiere, große Gefühle

Jan Brinkmann untersucht, wie Menschen im 18. und 19. Jahrhundert auf Bienen blickten, mit ihnen interagierten und wie sich die Lebensgewohnheiten gegenseitig beeinflusst haben.

„Bienen sind charismatische Tiere. Das ist bei Insekten selten – sie sind häufig eher mit Ekel und Ablehnung verbunden. Bienen dagegen finden viele Menschen klasse“, sagt Jan Brinkmann, der an der Universität Augsburg in der Globalen Umweltgeschichte forscht. Er möchte herausfinden, wie sich die Beziehung zwischen Mensch und Biene historisch entwickelt hat. „In meinen Forschungszeitraum fallen viele Umbrüche wie die Aufklärung, die industrielle Revolution und die Entstehung kolonialer Imperien. Diese Entwicklungen bilden eine Grundlage dafür, wie wir heute in Europa mit Bienen, mit der Natur und der Umwelt insgesamt umgehen“, sagt der Wissenschaftler. Als Historiker arbeitet Brinkmann mit alten Texten, Bildern und Objekten, um frühere Mensch-Biene-Beziehungen zu rekonstruieren. So seien in Europa des 18. und 19. Jahrhunderts viele Bienenforscher Pfarrer gewesen, welche die Biene in ihren Gärten, auf der Wiese und im Feld beobachteten. Andere erforschten die Insekten in den europäischen Kolonialgebieten. „Die Religion spielt eine Rolle in den historischen Quellen und wird häufig direkt auf die Biene bezogen“, sagt er. Die winzigen Insekten, ihr sprichwörtlicher Fleiß und der Honig galten oft als perfekte Beispiele für die göttliche Ord-

nung der Natur. Überrascht habe Brinkmann, welche starken Gefühle das kleine Tier bei den damaligen Naturforschern auslöste. So schwärmte der Pfarrer Adam Gottlob

Schirach im Jahr 1767, seine Honigbienen gehörten zu den „feinsten Kunstwerken der Natur“. Zusätzlich bezieht Brinkmann Erkenntnisse aus anderen

wissenschaftlichen Disziplinen wie der Biologie, der Anthropologie und der Literaturwissenschaft ein. In Kürze besucht er einen Imkerkurs und setzt sich damit auch praktisch mit den Insekten auseinander.

Über Fächergrenzen hinweg

Er bearbeitet sein Projekt im vom Elitenetzwerk Bayern geförderten Internationalen Doktorierendenkolleg (IDK) „Um(welt)denken“. Das IDK bringt dabei Nachwuchswissenschaftler und erfahrene Expertinnen und Experten aus verschiedenen Disziplinen der Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen, um neue Ansätze für den ökologischen Wandel der Gesellschaft zu erforschen.

Menschheitsgeschichte im Kleinen

Jan Brinkmann plant Archivbesuche, unter anderem in München, Berlin und Rio de Janeiro. So soll eine Monografie zur Beziehung zwischen Menschen und Bienen entstehen. „Das Projekt zeigt, dass man schon in so etwas Kleinem wie der Honigbiene und den sich verändernden Mensch-Tier-Beziehungen große Themen wie den Klimawandel und den Verlust von Biodiversität entdecken und verstehen kann. Jan Brinkmann schreibt also eine Mikrogeschichte des Anthropozäns“, sagt seine Betreuerin Prof. Dr. Simone M. Müller. kl



Kupferstich aus Johann Ludwig Christs Naturgeschichte, Klassifikation und Nomenclatur der Insekten (1791): Die Tafel zeigt Honigbienen, Waben und anatomische Details. Abbildung: Digitalisat der Universitätsbibliothek Johann Christian Senkenberg



Das Foto zeigt den Lech bei sehr niedrigem Wasserstand und macht sichtbar, wie stark sich Wasserknappheit auch in einer eigentlich wasserreichen Region bemerkbar machen kann.

Foto: Universität Augsburg

Wenn Wasser knapp wird

Die Forschung von Dr. Patrick Hoffmann zeigt: Wasserknappheit ist nicht nur ein Umweltproblem, sondern auch eine Frage der fairen Verteilung.

Trockene Sommer, sinkende Pegel, Streit um den Wasserverbrauch: Was lange wie ein Problem ferner Weltregionen wirkte, ist auch in Deutschland angekommen. Selbst am Lech zeigt sich, dass Knappheit nicht erst dort beginnt, wo gar kein Wasser mehr da ist. Sie beginnt dort, wo unterschiedliche Ansprüche auf dieselbe Ressource treffen. Genau hier setzt die Forschung von Dr. Patrick Hoffmann am Zentrum für Klimaresilienz an. Ihn interessiert weniger die technische als die gesellschaftliche Frage: Wer trägt Verantwortung, wenn Wasser nicht für alle gleichermaßen verfügbar ist? Am Lechkanal nördlich von Augsburg wird Wasser aus dem Fluss abgeleitet, um

Strom aus Wasserkraft zu erzeugen. Für das Mutterbett des Lech bedeutet das auf einem längeren Abschnitt sehr geringe Durchflussmengen. In heißen Sommern erwärmt sich das Wasser stärker – mit Folgen für Tiere, Pflanzen und das ganze Ökosystem. „Wasser ist ein Menschenrecht, aber zugleich eine knappe Ressource“, sagt Hoffmann. Daraus entstehen Konflikte zwischen Landwirtschaft, Energiegewinnung, Bevölkerung und Natur. Sein Projekt untersucht, wie die Wahrnehmung von Verantwortung Kooperation fördern kann – und warum tragfähige Lösungen nur dann entstehen, wenn ökologische und wirtschaftliche Interessen gemeinsam betrachtet werden. tb

Der Klimawandel kommt in die Sprechstunde

Woran es hängt, ob Haus- und Fachärzte die Versorgung ihrer Patienten an zunehmende Hitze und Extremwetter anpassen, zeigt eine Augsburger Studie.

Hitzewellen, Luftbelastung, Allergene und andere Wetterextreme belasten immer mehr die Gesundheit vieler Menschen: Der Klimawandel ist eine zentrale gesundheitliche Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Viele Patientinnen und Patienten leiden an hitzebedingten Erkrankungen, Atemwegsproblemen und Infektionen, die mit häufigerem Extremwetter und Umweltveränderungen zusammenhängen. „Ärztinnen und Ärzte stehen ganz vorn, wenn es darum geht, die medizinische Versorgung an den Klimawandel anzupassen“, sagt Prof. Dr. Elke Hertig. Sie ist Lehrstuhlinhaberin für Regionalen Klimawandel und Gesundheit an der Universität Augsburg. Sie leitet das Projekt „AdaptNet“. Das Forschungsteam arbeitet daran, praxistaugliche Lösungen für eine klimaresiliente Gesundheitsversorgung zu entwickeln. Dafür hat es sich mit Partnern aus Nürnberg, Erlangen, Heidelberg und der AOK Bayern zusammengetan.

Warnt der Arzt?

Was aber sorgt dafür, dass Ärztinnen und Ärzte in Haus- und Facharztpraxen die gesundheitliche Versorgung an den Klimawandel anpassen? Das haben die Forschenden kürzlich untersucht. Konkret ging es um das Verhalten von Ärztinnen und Ärzten bei Hitze und Hitzewellen: Warnen sie ihre Patientinnen und Patienten? Beraten sie zur Dosierung von Medikamenten oder zu aktiver Kühlung? Beziehen sie bei besonders anfälligen Menschen deren Angehörigen ein? Was beeinflusst ihr Verhalten? Um das herauszufinden, haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine Theorie aus der Verhaltensforschung angewandt: Die „Protection Motivation Theory“ gilt als geeignet, um Verhalten zur Anpassung an den Klimawandel zu erklären. Für die Studie wurde sie angepasst – mit Blick auf zwei Aspekte: Erstens: Inwiefern hält die Ärztin oder der Arzt das Ge-



Ob Arzt oder Ärztin im Patientengespräch vor einer Hitzewelle warnt oder auch dazu rät, die Dosierung der Medikamente anzupassen, ist oft eine Frage der Zeit, zeigt eine Augsburger Studie.

Foto: Kzenon, stock.adobe.com

sundheitsproblem für schwerwiegend und die Patientin oder den Patienten anfällig dafür?

Zweitens: Inwieweit nimmt die Ärztin oder der Arzt ein bestimmtes Schutzverhalten als wirksam wahr (Handlungswirksamkeit), und glaubt, dazu auch in der Lage zu sein (Selbstwirksamkeit)?

„Wir wollten herausfinden, welche Anpassungsmaßnahmen die Ärztinnen und Ärzte bereits umsetzen und welche Faktoren darüber bestimmen, ob sie dies tun“, erklärt Dr. Irena Kaspar-Ott, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt. „Unsere Studie ist die erste, die das umfassend für

die ambulante Versorgung in Deutschland untersucht“, erklärt sie.

Das Ergebnis: Im Schnitt setzen die Befragten drei der abgefragten acht Anpassungsmaßnahmen um. Neun von zehn Ärztinnen und Ärzten setzen mindestens eine Maßnahme um. Am häufigsten kamen demnach Umbaumaßnahmen vor, gefolgt von Beratung zu Medikamenten und zu aktiver Kühlung.

Ob die Ärztinnen und Ärzte Maßnahmen ergreifen, hängt am ehesten davon ab, wie sie ihre Selbstwirksamkeit und die Handlungswirksamkeit einschätzen. Hinderlich sind dabei Zeitmangel und fehlen-

de Leitlinien – sowie geringe wahrgenommene Therapie-treue von Patientinnen und Patienten. Weitere Barrieren für die Umsetzung sind unklare Zuständigkeiten und Sorge um die Selbstbestimmtheit von Patientinnen und Patienten. Für die Studie befragt wurden Ärztinnen und Ärzte in Haus- und Facharztpraxen aus dem Gesundheitsnetz QuE Nürnberg.

Leitfäden sind gefragt

„Unsere Studie zeigt: Die wahrgenommene Selbstwirksamkeit steigt, wenn Best-Practice-Beispiele und Schritt-für-Schritt-Anleitungen vorliegen“, erläutert Hertig. „Deshalb sollten gesundheitliche Anpassungsmaßnahmen bei Hitze in die medizinische Aus- und Weiterbildung integriert werden, am besten mit konkreten Leitfäden.“

Außerdem sollten Fortbildungen für Ärztinnen und Ärzte zum Thema Hitze und Hitzeschutz auch Belege umfassen, die zeigen, dass diese Maßnahmen tatsächlich wirken. Denn: Ärztinnen und Ärzte setzen Maßnahmen dann eher um, wenn sie von ihrer Wirksamkeit überzeugt sind.

„Hierfür brauchen wir weitere Forschung“, sagt Kaspar-Ott. „Gleichzeitig müssen wir darüber sprechen, wie solche Maßnahmen zeiteffizient und abrechenbar gestaltet werden können. Klare, leicht verständliche Leitlinien sind unverzichtbar – genauso wie Material, das bei der Umsetzung unterstützt.“

Hier setzt „AdaptNet“ an. Es stellt online kostenfrei einen „Werkzeugkoffer“ für Arztpraxen zur Verfügung. Dieser umfasst unter anderem einen Leitfaden, Risikokarten, eine Online-Basis-Schulung, Notfallpläne für Extremwetter – sowie Videos und Flyer fürs Wartezimmer, um die Patientinnen und Patienten für die Themen Hitze und Klimawandel zu sensibilisieren. „AdaptNet“ wurde von 2023 bis 2026 mit rund 1,2 Millionen Euro vom Gemeinsamen Bundesausschuss gefördert. cg



Kombinationen wie diese können im Körper unerwartete Wechselwirkungen auslösen. Koffein verändert die Wirkung mancher Arzneimittelstoffe. Foto: Senja, stock.adobe.com

Heilmittel, Genuss oder Risiko?

Augsburger Studie untersucht Wechselwirkungen von Medikamenten, Genussmitteln und Drogen.

Kaffee am Morgen, Bier am Abend und dazu vielleicht ein Schmerzmittel oder Antibiotikum. Was alltäglich wirkt, kann im Körper zu kaum berechenbaren Reaktionen führen. Diese soll eine interdisziplinäre Studie nun untersuchen. Am Zentrum für Interdisziplinäre Gesundheitsforschung (ZIG) der Universität Augsburg möchten Forschende aus Chemie, Medizin und weiteren Fächern herausfinden, wie Medikamente, Genussmittel und Drogen im Körper wirken und was passiert, wenn sie kombiniert werden.

Schon der Ausgangspunkt ist überraschend: Eine klare Grenze zwischen Heilmittel und Droge gibt es nicht. Substanzen, die zur Therapie eingesetzt werden, können gleichzeitig berauschend oder abhängig machend wirken und umgekehrt. Der gemeinsame englische Begriff „drugs“ trifft diese Ambivalenz besser als die deutsche Unterscheidung. Im Fokus der Studie stehen Wechselwirkungen, also Effekte, die entstehen, wenn mehrere Stoffe gleichzeitig im Körper wirken. Das betrifft nicht nur klassische Drogen, sondern auch alltägliche Konsumgewohnheiten. So können Kaffee oder Grapefruitsaft die Wirkung bestimmter Medikamente drastisch verändern. Der Grund liegt in bestimmten Enzymen, die für den Abbau vieler Substanzen verantwortlich sind. Werden diese Enzyme blockiert, etwa durch Lebens- oder andere Arzneimittel, verbleiben Wirkstoffe länger im Körper. Es können gefährliche Konzentrationen entstehen, sodass eine Überdosis droht, obwohl die verordnete Menge eingenommen wurde.

Harmlos oder riskant?

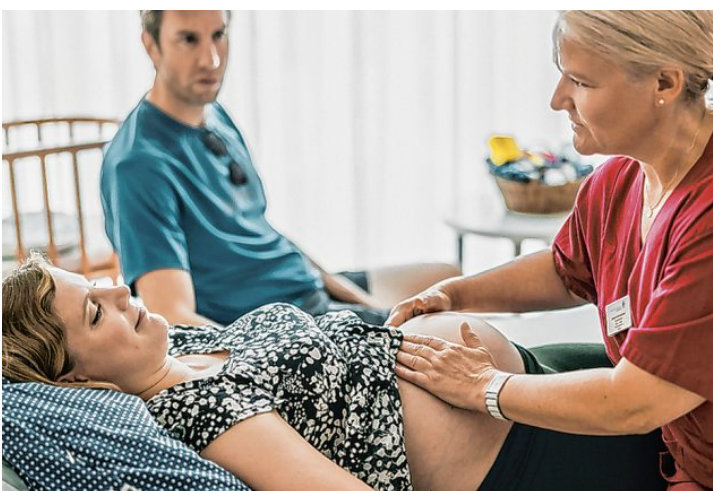
Dagegen beschleunigen manche Medikamente den Abbau anderer Stoffe so stark, dass deren Wirkung nahezu ausbleibt. Selbst Alltagsbegleiter wie Zigaretten spielen eine Rolle. Tabak beschleunigt den

Abbau einiger Stoffe wie Koffein, bestimmter Psychopharmaka oder Hormone. Prof. Dr. Richard Wehrich, Professor für Chemie der Materialien und Ressourcen erklärt: „Wirkstoffe entfalten ihre Wirkung nur dann, wenn sie an passende Strukturen im Körper andocken, wie ein Schlüssel, der in ein Schloss passt.“ Diese „Schlösser“ sind Rezeptoren im Nervensystem. Viele Schlaf- und Beruhigungsmittel setzen hier an: bei den sogenannten GABA-A-Rezeptoren, die hemmend auf das Nervensystem wirken. Das birgt jedoch Risiken. Wird die hemmende Wirkung zu stark, führt dies zu Müdigkeit, Bewusstlosigkeit oder im Extremfall sogar zum Tod. Wird sie hingegen abrupt reduziert, kann das Nervensystem überreagieren – bis hin zu Krampfanfällen. Eine weitere Gefahr: Viele Medikamente mit beruhigender Wirkung, etwa Benzodiazepine, können bei längerer Einnahme abhängig machen.

Ziel der Augsburger Studie ist es, diese Zusammenhänge besser zu verstehen und Prävention zu leisten. „Viele gefährliche Situationen ließen sich vermeiden, wenn Wissen über Wirkungen und Wechselwirkungen stärker berücksichtigt würde“, sagt Prof. Dr. Richard Wehrich. ch

Gefährliche Schwangerschaftskomplikation im Fokus der Forschung

Augsburger Mediziner untersuchen die Ursachen des HELLP-Syndroms in der Plazenta.



Das HELLP-Syndrom bei Schwangerschaften ist selten, aber gefährlich. Die Prozesse, die dazu führen, sind noch nicht geklärt. Daher forschen Mediziner aus Augsburg daran. Foto: Martin Augsburger, UKA

Ein seltenes, aber gefährliches Problem während der Schwangerschaft ist das HELLP-Syndrom, bei dem unter anderem Leber und Blutgerinnung betroffen sind. Die zugrunde liegenden Mechanismen sind noch nicht geklärt. Augsburger Forschende untersuchen, wie sich die Erkrankung in der Plazenta entwickelt.

Dafür werden Plazenta- und Blutproben betroffener Patientinnen gesammelt und ausgewertet. Dr. Jonas Bubmann von der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe am Universitätsklinikum Augsburg sagt: „Wir wollen verstehen, warum es bei manchen Schwanger-

schaften zu dieser gefährlichen Entgleisung kommt und welche Prozesse im Körper dabei eine Rolle spielen.“ Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass Durchblutung und Gewebeveränderungen eine wichtige Rolle spielen könnten.

„Viele Details sind noch unklar“, so Bubmann. Genau hier setze die aktuelle Grundlagenforschung an, die gemeinsam mit Doktorandinnen durchgeführt wird. Langfristig könnten die Ergebnisse helfen, das HELLP-Syndrom früher zu erkennen, Risiken besser einzuschätzen und die Versorgung von Mutter und Kind zu verbessern. ars

Teilnehmende gesucht

Die Augsburger Substanzstudie sucht Teilnehmende für ihre anonyme Online-Umfrage: Helfen Sie mit, für die Region Augsburg den Konsumumfang von Medikamenten, Genussmitteln und Drogen zu verstehen, um potenzielle Wechselwirkungen datenbasiert sichtbar zu machen. Sie benötigen dafür nur 5 bis 20 Minuten.

☛ Teilnahme unter <https://uni-a.de/to/zig-substanzstudie/>

„Wir erheben 40 Steuern – und könnten auf 30 verzichten“

Steuerrechts-Experte Prof. Dr. Gregor Kirchhof zum Steuersystem in Deutschland.

Die Bundesregierung debatiert über Steuerreformen. Doch während Politikerinnen und Politiker über Entlastungen und Vereinfachung diskutieren, stellt Prof. Dr. Gregor Kirchhof, Direktor des Instituts für Wirtschafts- und Steuerrecht an der Universität Augsburg, eine unbequemere Frage: Warum hat Deutschland überhaupt 40 unterschiedliche Steuern?

Herr Professor Kirchhof, Steuerreform ist gerade das große Thema in Berlin. Was hören Sie, wenn Politiker dieses Wort benutzen?

Prof. Dr. Gregor Kirchhof: Ich höre meistens eine Debatte über Verteilung – wer soll mehr zahlen, wer weniger. Das ist legitim, aber es greift zu kurz. Eine echte Reform würde nicht bei der Höhe der Sätze ansetzen, sondern beim System selbst. Deutschland erhebt rund 40 verschiedene Steuern. Das ist kein Zeichen von Differenziertheit – das ist ein historisch gewachsenes Geflecht, das dringend entwirrt werden müsste.

40 Steuern klingt viel. Brauchen wir wirklich so viele?

Kirchhof: Nein. Vier Steuern –

Einkommen-, Umsatz-, Körperschaft- und Gewerbesteuer – finanzieren rund 85 Prozent des Staates. Die zehn ertragreichsten Abgaben kommen auf 95 Prozent. Die verbleibenden 30 Steuern bringen zusammen gerade einmal fünf Prozent – die untersten 20 gemeinsam nicht einmal ein Prozent. Dennoch müssen all diese Steuern geregelt, verwaltet und geprüft werden – ein enormer Aufwand für Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und den Staat.

Das heißt, wir könnten auf einen Großteil einfach verzichten?

Kirchhof: Im Prinzip ja. Würden wir Einkommensteuer und Umsatzsteuer moderat anheben, könnten wir 30 bis 36 Steuern abschaffen – und hätten am Ende sogar mehr Geld in der Staatskasse. Weniger Steuern, mehr Einnahmen: Das klingt paradox, ist aber schlicht Mathematik. Komplexität hat ihren Preis.

In der Reformdebatte tauchen immer wieder Erbschaftssteuer und Reichensteuer auf. Lensch das vom Wesentlichen ab?

Kirchhof: Ja, deutlich. Die Erb-

schaftssteuer erbringt gerade einmal ein Prozent der Steuereinnahmen – die Einkommensteuer bringt 37-mal mehr. Es gibt berechnete Gerechtigkeitsfragen rund um Vermögensvererbung, aber man sollte ehrlich sein: Wer die Erbschaftssteuer erhöht, löst kein Haushaltsproblem. Er führt eine gesellschaftspolitische Debatte. Beides zu vermischen, führt in die Irre.

Warum wird das System dann nicht reformiert?

Kirchhof: Weil es auch eine Frage der Macht ist. Einkommensteuer und Umsatzsteuer sind Gemeinschaftssteuern – sie stehen Bund und Ländern gemeinsam zu. Eine Erhöhung erfordert den Bundesrat und nützt nicht allein dem Bund. Deshalb greift er lieber zu Schulden oder hält an Konstruktionen wie dem Solidaritätszuschlag fest – Einnahmen, die er unmittelbar vereinnahmt. Steuerpolitik folgt eben nicht nur ökonomischer Vernunft, sondern auch föderaler Machtarithmetik.

Die Zuckersteuer wird diskutiert. Sinnvoll?

Kirchhof: Symptomatisch. Len-

kungssteuern klingen elegant, funktionieren aber meist nicht. Entweder sind sie hoch genug, um Verhalten zu verändern – dann treffen sie Menschen mit wenig Geld unverhältnismäßig stark. Oder sie sind sozial akzeptabel niedrig – dann lenken sie nicht, sondern finanzieren nur den Staat. Eine Mogelpackung. Wer Gesundheits- oder Umweltschutz ernst nimmt, sollte auf klare Regelungen und Zugangsbeschränkungen setzen. Andere Länder zeigen, dass diese Maßnahmen wirken. Die deutschen Steuern auf Tabak oder Alkohol haben den Konsum jedenfalls nicht nennenswert reduziert.

Viele Staaten haben ihr System bereits vereinfacht. Was können wir lernen?

Kirchhof: Eine ganze Menge. Zahlreiche Länder haben die Zahl ihrer Steuern auf fünf bis zehn reduziert und diese vollständig digital erhoben. Das Ergebnis: weniger Bürokratie, niedrigere Kosten, stabile oder steigende Staatseinnahmen. Das ist kein Experiment – es ist bewährte internationale Praxis. Deutschland könnte diesen Weg längst gegangen sein. mh



Prof. Dr. Gregor Kirchhof lehrt Öffentliches Recht, Finanzrecht und Steuerrecht an der Universität Augsburg und leitet das dortige Institut für Wirtschafts- und Steuerrecht. Foto: Universität Augsburg

Geld hilft – Tipps kaum: Was Haushalte zum Energiesparen motivieren kann

Eine Feldstudie zeigt: Finanzielle Anreize wirken, Verbesserungsvorschläge stoßen an Grenzen, auch weil Haushalte Einsparpotenzial oftmals systematisch falsch einschätzen.



Das Bild zeigt (von links): Präsidentin Prof. Dr. Sabine Doering-Manteuffel (Universität Augsburg), Präsident Prof. Christopher O'Neil (University of the Highlands and the Islands), Prof. Dr. Richard Wehrich, Universität Augsburg. Foto: Universität Augsburg

Augsburg baut Wasserstoffforschung international aus

Eine neue Partnerschaft mit Schottland verbindet technologische Expertise aus der Region mit Fragen der Energiezukunft.

Wie lässt sich überschüssige Windenergie so speichern, dass sie später verlässlich genutzt werden kann? Eine mögliche Antwort ist Wasserstoff. Daran wollen die Universität Augsburg, die Technische Hochschule Augsburg und die University of the Highlands and Islands in Inverness (Schottland) künftig gemeinsam arbeiten.

Für den Forschungsstandort Augsburg ist diese Zusammenarbeit mehr als ein internationales Signal. Sie stärkt gezielt ein Feld, in dem seit Jahren Expertise aufgebaut wurde. Am Institut für Materials Resource Management bündelt die Arbeitsgruppe „H2.UniA“ Forschung zu Was-

serstofftechnologien, Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft.

Die Partnerschaft bringt nun zwei Stärken zusammen: In Schottland steht viel Wind- und Gezeitenenergie zur Verfügung, in Augsburg ist das fachliche Wissen vorhanden, um daraus tragfähige Lösungen für die Zukunft zu entwickeln. Ziel sind Wasserstoffsyste-me, die erneuerbare Energie speicherbar machen und so helfen, klimaneutrale und widerstandsfähige Versorgungssysteme aufzubauen. Die Kooperation zeigt damit auch, wie Forschung aus Augsburg an Fragen arbeitet, die weit über die Grenzen der Region hinausreichen. tb/ch

Ein Drittel weniger Gasverbrauch in sechs Monaten – das klingt nach einem Musterbeispiel des Energiesparens. Tatsächlich haben rund 2600 Haushalte im Winter 2022/23 genau das geschafft – im Rahmen eines Gasbonusprogramms eines großen deutschen Energieversorgers. Wer sparte, bekam Geld: bis zu 125 Euro individuell, plus einen Gemeinschaftsbonus. Die meisten kassierten den vollen Betrag.

Doch hinter dem Erfolg stecken auch unbequeme Erkenntnisse, die Forschende der Universität Augsburg, der Vrije Universiteit Amsterdam und des ZEW Mannheim herausgearbeitet haben: Der finanzielle Anreiz hat gewirkt. Die zusätzlichen Instrumente – Erinnerungsmails, Spartipps, Vergleichsfeedback – dagegen nur begrenzt. Ein wesentlicher Grund: Die Teilnehmenden schätzen in vielen Fällen nicht richtig ein, welche Maßnahmen wirklich etwas bringen.

Der Duschkopf, den viele nicht kauften

77 Prozent der Teilnehmenden gaben an, einen wassersparenden Duschkopf kaufen zu wollen – vier Monate später hatten es 39 Prozent getan. Noch auffälliger: Sie unterschätzten dessen Potenzial massiv. „Laut ingenieurwissenschaftlichen Berechnungen lassen sich damit im Schnitt zwischen 30 und 50 Prozent des Gasverbrauchs für Warmwas-

ser einsparen. Die Befragten tippten im Schnitt auf deutlich weniger“, sagt Prof. Dr. Martin Kesternich, Professor für Umwelt- und Ressourcenökonomik der Universität Augsburg. Auch eine gezielte Erinnerungsmail änderte daran nichts.

Überschätzt: die Wirkung des Herunterregels

Umgekehrt überschätzen viele die Wirkung des Thermostat-Absenkens. Fast alle Teilnehmenden haben die Raumtemperatur gesenkt – aber viele glauben, damit genug getan zu haben. „Das führt zu einer trügerischen Zufriedenheit: Man

hat etwas getan, hält es für wirksamer, als es ist, und sieht keinen Grund, weitere Schritte zu unternehmen“, so Vicky Leoni Tinnfeld, Doktorandin am Lehrstuhl für Umwelt- und Ressourcenökonomik.

Die Studie zeigt, dass Energiesparprogramme auf finanzielle Anreize setzen sollten, um Haushalten Möglichkeiten der Teilhabe an energiepolitischen Maßnahmen zu bieten. Um die Effekte solcher Programme zu stützen, können verhaltensökonomische Designelemente flankierend eingesetzt werden. Sie sind jedoch kein „One size fits all“-Baustein, sondern müssen individuell entwickelt und erprobt werden. mh



Ein paar Grad weniger in der Wohnung – das spart Energie und schont den Geldbeutel. Diesen Tipp setzen in einer Studie viele Verbraucher um. Dass ein anderer Duschkopf einen sehr großen Effekt beim Reduzieren des Warmwassers hat, kam aber nicht bei ihnen an – trotz Hinweises per E-Mail.

Foto: Ingo Bartussek, stock.adobe.com

Die zweite Seite unserer Biologie

Exposomforschung in Augsburg entschlüsselt, wie Umwelt, Ernährung und Lebensstil unsere Gesundheit prägen.

Warum werden manche Menschen krank und andere nicht, obwohl sie ähnliche genetische Voraussetzungen haben? Die Antwort liegt womöglich weniger in unseren Genen, entscheidender könnte sein, was uns täglich umgibt: Ernährung, Umwelt, Lebensweise. Hier setzt Exposomforschung an, ein noch junges, aber hochdynamisches Forschungsfeld. „Wir müssen Gesundheit umfassender denken. Nicht nur die Gene zählen, sondern die Summe der Einflüsse unseres Alltags“, erklärt Prof. Dr. Evelyn Lamy. Sie ist Professorin für die Erforschung umweltbezogener Wirkmechanismen auf die Gesundheit an der Medizinischen Fakultät der Universität Augsburg. Das Genom bildet die Grundlage unseres Körpers, erklärt aber nur einen Teil unserer Gesundheit. Das Exposom umfasst dagegen alle nicht-genetischen Einflüsse über das gesamte Leben hinweg. Während das Genom weitgehend feststeht, ist das Exposom dynamisch und beeinflusst, welche Gene aktiv sind. Diese Wechselwirkungen erfolgen etwa über epigenetische Mechanismen, die Gene an- oder abschalten. Die Wissenschaft geht heute sogar davon aus, dass ein Großteil chronischer Erkrankungen, etwa Herz-Kreislauf-Leiden, Diabetes oder neurodegenera-



Bunte Vielfalt mit Wirkung: Gemüse formt als Teil des Exposoms unser Darm-Mikrobiom und damit unsere Gesundheit. Foto: Colourbox

tive Erkrankungen, stärker durch Umwelt- und Lebensstilfaktoren geprägt werden als durch die reine genetische Veranlagung.

Warum Exposomforschung immer wichtiger wird

Wenn Krankheiten maßgeblich durch das Exposom beeinflusst werden, eröffnet das neue Möglichkeiten für Prävention und personalisierte Medizin. Gerade in Zeiten von Klimawandel und veränderten Lebensgewohnheiten wird Gesundheit stärker als Zusammenspiel von Umwelt und Biologie verstanden. Evelyn Lamy forscht interdisziplinär. Sie verbindet mehrere Disziplinen von Toxikologie bis

Ernährungs- und Umweltmedizin. Environmental Health Sciences ist einer von zwei Forschungsschwerpunkten der Universitätsmedizin Augsburg. Im Zentrum steht die Frage, wie Umwelt und Lebensstil konkret auf biologische Prozesse wirken, etwa über den Stoffwechsel oder das Darmmikrobiom. Dafür kombiniert die Professorin mit ihrem Team klinische Studien mit molekularen Analysen und innovativen Labor-Modellen. Vor allem die Schnittstelle zwischen Umwelt und Darm ist hier ihr Interesse. „Der Darm spielt aus unserer Sicht eine Schlüsselrolle, denn er ist mit seiner Oberfläche von der

Größe eines kleinen Appartements eine zentrale Kontaktfläche zur Umwelt.“ Hier entscheidet sich, welche Stoffe in den Körper gelangen und wie sie wirken. Störungen gelten als möglicher Risikofaktor für viele Erkrankungen.

Wenn Gemüse zur Forschungsfrage wird

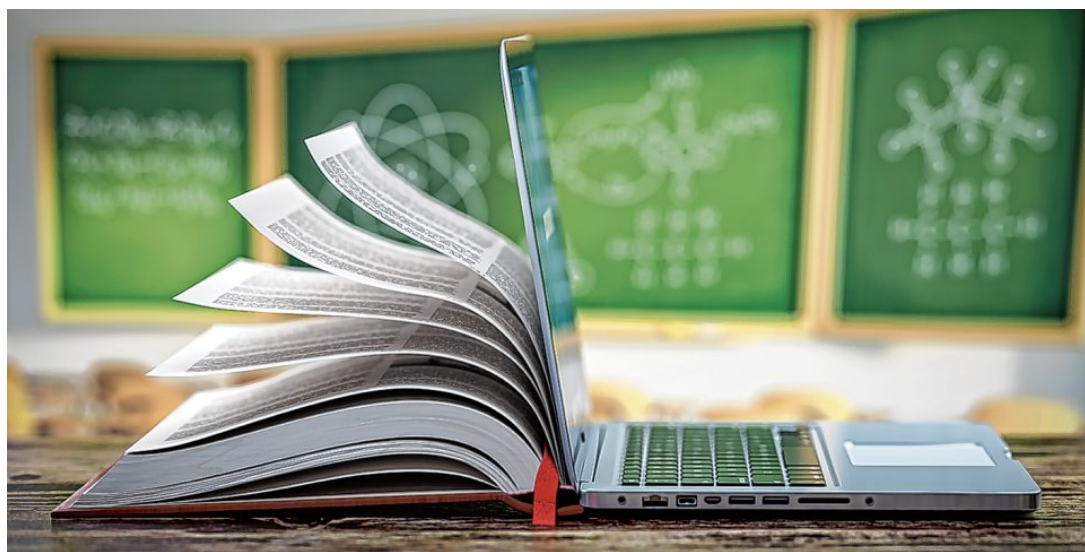
Wie Exposomforschung konkret aussehen kann, zeigt die Studie BrassiPlus. Sie untersucht, wie verschiedene Sorten von Kohlgemüse – etwa Brokkoli, Grünkohl oder Blumenkohl – den menschlichen Stoffwechsel und das Darmmikrobiom beeinflussen. Selbst innerhalb einer Pflanzenart gibt es große genetische

Unterschiede. Diese Diversität beeinflusst den Gehalt an bioaktiven Pflanzenstoffen, die entzündungshemmend, antioxidativ oder antimikrobiell wirken können. In der Studie erhalten ältere Teilnehmende gezielt Smoothies aus unterschiedlichen Kohlvarianten. Anschließend analysiert das Forschungsteam Veränderungen im Körper, etwa über Urin- und Atemproben oder auch im Darm-Mikrobiom. So wird sichtbar, wie fein abgestimmt Ernährung auf den Organismus wirkt und wie pflanzliche Vielfalt zur Gesundheitsprävention beitragen kann. „Ernährung verstehen wir nicht nur als Nährstoffzufuhr, son-

dern als komplexen Umweltfaktor innerhalb des Exposoms“, sagt Lamy. Weitere Projekte am Lehrstuhl zeigen die Bandbreite der Exposomforschung in Augsburg. Gemeinsam ist ihnen die Forschung an der Darm-Hirn-Achse – einem zentralen Kommunikationssystem, das eine wichtige Rolle für die psychische Gesundheit spielt. Ein Projekt untersucht frühe Risikofaktoren für Parkinson, etwa Umweltbelastungen, Ernährung und Darm-Mikrobiom. Ziel ist es, typische Exposom-Muster früh zu erkennen. Ein weiteres Forschungsvorhaben analysiert die Rolle von Darm, Immunsystem und Entzündungen bei therapieresistenter Schizophrenie. Im Projekt „GROW“ schließlich untersuchen die Forschenden, wie Stadtleben, Bewegung und Ernährung die Gesundheit Jugendlicher beeinflussen und welche Faktoren Resilienz fördern.

Eine neue Perspektive auf Gesundheit

Exposomforschung verändert grundlegend, wie wir Gesundheit verstehen. Sie zeigt, dass nicht ein einzelner Faktor entscheidet, sondern das Zusammenspiel vieler Einflüsse über das gesamte Leben hinweg. „Gesundheit“, so Lamy, „entsteht nicht nur im Körper, sondern in der Welt, in der wir leben.“ ch



Wie Akteure kommunaler Bildungspolitik zusammenarbeiten, sollte mehr erforscht werden. Ein neues Projekt an der Universität Augsburg fördert gezielt Projekte von Forschenden an Hochschulen für angewandte Wissenschaften in diesem Bereich. Foto: Maksym Yemelyanov, stock.adobe.com

Forschung zu kommunaler Bildungspolitik stärken

Prof. Dr. Rita Nikolai hat für die Universität Augsburg eine Projektakademie eingeworben – ein neues Förderformat der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Wie lokale Akteure, etwa Schulträger, Behörden und zivilgesellschaftliche Organisationen, Bildungsprozesse prägen und gestalten, steht im Mittelpunkt des Interesses von Prof. Dr. Rita Nikolai. Dabei nimmt sie unter anderem die Rolle der Kommunen in der Schulentwicklungsplanung, bei der Finanzierung von Bildungsangeboten sowie in der Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern in den Blick. Ein zen-

trales Anliegen ihres Ansatzes ist es außerdem, die vielfältigen Praxisbezüge in der kommunalen Bildungspolitik durch Forschende an Hochschulen für angewandte Wissenschaften stärker einzubinden und auszubauen. „Ziel der Projektakademie, die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird, ist es, Professorinnen und Professoren an Hochschulen für angewandte Wissenschaften zu

gewinnen und in der Beantragung von Forschungsprojekten zu unterstützen“, erklärt die Bildungsforscherin. Bis zu zehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhalten durch den Austausch mit etablierten Kolleginnen und Kollegen im Rahmen von Workshops und individueller Beratung sowohl fachliche Impulse als auch strategische Hilfestellungen für eine erfolgreiche Antragstellung. ch/mh

Wie Mathematiker Ordnung im Chaos suchen

Die Universität Augsburg ist Teil eines neuen Sonderforschungsbereichs der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Viele große wissenschaftliche Fortschritte beginnen mit einer überraschenden Erkenntnis: Hinter scheinbar völlig unterschiedlichen Problemen verbergen sich oft dieselben Muster. Genau nach solchen verborgenen Zusammenhängen suchen Mathematikerinnen und Mathematiker und erhalten dafür nun Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Sie richtet den neuen Sonderforschungsbereich (SFB) 1785 „Verallgemeinerte motivische Methoden in der Geometrie“ für zunächst vier Jahre ein. Die Forschenden gehen davon aus, dass sehr verschiedene mathematische Objekte möglicherweise einen gemeinsamen „Kern“ oder ein gemeinsames „Motiv“ besitzen – ähnlich wie

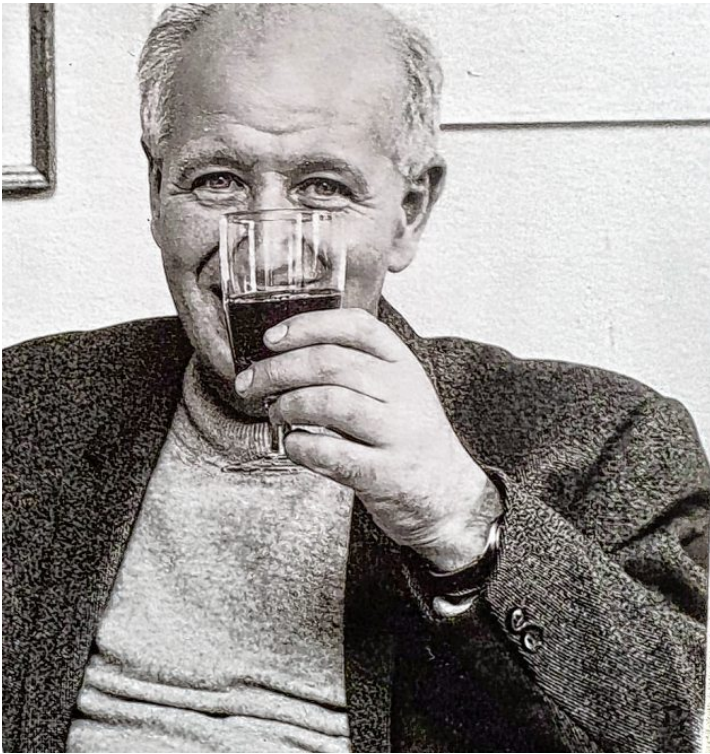
sich in Musikstücken ein Motiv wiederholt. Die Augsburger Mathematiker Prof. Dr. Kai Cieliebak, Prof. Dr. Bernhard Hanke und Prof. Dr. Wolfgang Steimle sind an der Leitung von fünf Teilprojekten beteiligt und somit maßgeblich in den neuen SFB eingebunden. Gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Regensburg, München und Mainz wollen sie neue mathematische Methoden entwickeln, um komplexe geometrische Strukturen besser zu verstehen. „Viele ähnlich wirkende Einzelphänomene in der Mathematik erlauben eine umfassende, konzeptionelle Erklärung. Das motivische Denken ist eine Herangehensweise, um solche Erklärungen zu fin-

den und auf neue Fragestellungen anzuwenden. Im neuen SFB erweitern wir diese Methode von ihren Ursprüngen in der algebraischen Geometrie auf neue geometrische Kontexte. Die Augsburger Mathematik leistet dabei mit ihrer Expertise in riemannscher und symplektischer Geometrie sowie in der Differentialtopologie einen wesentlichen Beitrag“, erklärt Prof. Dr. Bernhard Hanke. Aktuelle Durchbrüche beruhen zunehmend auf dem Zusammenspiel abstrakter Konzepte und konkreter Berechnungen. Ein zentrales Beispiel dafür sind motivische Methoden aus der algebraischen Geometrie, die bereits zu bedeutenden Anwendungen in der Zahlentheorie geführt haben.

Der neue SFB versteht verallgemeinerte motivische Methoden als Leitprinzipien, die auf universellen Strukturen, Linearisierung und Parametrisierung beruhen. Ziel ist es, neue Perspektiven auf zentrale Probleme der Geometrie zu eröffnen und zugleich neue Forschungsrichtungen sichtbar zu machen. Die Forschenden wenden das motivische Denken auf anspruchsvolle und bislang ungelöste Fragen der algebraischen Geometrie, Topologie und riemannschen Geometrie an. Die DFG richtet Sonderforschungsbereiche zur Stärkung der Spitzenforschung ein und fördert damit besonders innovative, anspruchsvolle und langfristige Verbundvorhaben. ch/mh



Am Institut für Mathematik der Universität Augsburg ist ein neues Sonderforschungsbereich, gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, angesiedelt. Foto: Universität Augsburg



Vergessener Sohn der Stadt Augsburg: Hein Kohn wurde als Verleger und Literaturagent in den Niederlanden sehr bekannt. „Was daheim verbrannt worden war durch den Machthaber – das drucktest du neu“, schrieb der befreundete Schriftsteller Rolf Hochhuth über ihn. Foto: Menno Kohn, Privatarchiv

Augsburger Exil-Verleger rettete verbotene Bücher

Hein Kohn floh vor den Nationalsozialisten und wurde in den Niederlanden zum literarischen Star.

In seiner Heimatstadt Augsburg war Hein Kohn lange ein Unbekannter. Dabei schrieb er Literaturgeschichte: Im niederländischen Exil druckte er Bücher, die in Nazi-Deutschland verboten waren. Im Mai 1933 floh Kohn aus Deutschland in die Niederlande. Was folgte, war eine außergewöhnliche Karriere: In den Niederlanden wurde er zu einem prägenden Verleger. „Kohns Alleinstellungsmerkmal war: Er veröffentlichte die verbotenen Bücher nicht auf Deutsch, sondern auf Niederländisch. Er wollte, dass die Leute in den Niederlanden verstehen, was in Deutschland los ist“, sagt die Kulturwissenschaftlerin Dr. Ingvild Richardsen, die am Lehrstuhl „Deutsche Literatur und Sprache des Mittelalters und der Frühen Neuzeit mit dem Schwerpunkt Bayern“ Forschungs- und Pilotprojekte durchführt. Sie hat den Werdegang von Hein Kohn erforscht.

Vom Flüchtling zum „Superstar“

Kohn wurde 1907 in Augsburg geboren – als Enkel des ersten jüdischen Tuchmachers in Augsburg, Samuel Kohn. Nach einer Lehre in der Textilbranche arbeitete Hein Kohn in der berühmten Augsburger Buchhandlung Lampart & Comp, wo er Bert Brecht kennenlernte. Nach seiner Flucht 1933 war Kohn für den sozialistischen Arbeiterfunk in den Niederlanden tätig. Kurz darauf gründete Kohn seinen ersten Verlag und druckte, was in Deutschland verboten war, darunter Brechts „Dreigroschenroman“ (1939). Selbst unter deutscher Besatzung ab 1940 setzte Kohn seine Arbeit fort – bei ständiger Lebensgefahr. Nach dem Krieg gründete

Kohn eine erfolgreiche Literaturagentur, die bis heute in Familienhand ist. Zeitlebens blieb Hein Kohn seiner Heimatstadt Augsburg eng verbunden. So stammt das Logo für seine Agentur vom Augsburger Grafiker Eugen Nerdinger.

Aufwendige Spurensuche

Für Richardsen steht Kohns Lebensweg exemplarisch für eine gelungene Migration: „Er kam ohne Besitz in die Niederlande – und wurde dort zum Superstar“, erklärt sie. „Nach dem Krieg trug er wesentlich zur Verständigung zwischen Deutschland und den Niederlanden bei.“

Dass Kohn in seiner Heimatstadt Augsburg in Vergessenheit geriet, ist für Richardsen ein Skandal. Das muss aufgearbeitet werden, dachte sie, als sie durch Kohns Enkelin zufällig auf dessen Lebensweg aufmerksam wurde. Es folgte eine aufwendige Spurensuche in verschiedenen Archiven. Daraus sind nun ein Buch und eine Ausstellung entstanden. Grafisch gestaltet wurde die Ausstellung von Markus und Christoph Komposch (creativeJAM) in Zusammenarbeit mit Richardsen. cg

Ausstellung

Die Ausstellung „Tücher und Bücher“ ist noch bis Ende 2026 im Brechthaus Augsburg zu sehen. Matineen in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landeszentrale für politische Bildungsarbeit finden an den Sonntagen, 13. September und 8. November, um je 11 Uhr statt. Das gleichnamige Buch von Ingvild Richardsen ist im Volk Verlag erschienen.

Wenn sich bei Schnee und Kälte Hunderte Menschen versammeln, um einer Gruppe erwachsener und unverheirateter Männer beim Tanzen zuzusehen – dann ist in Dinkelscherben im Landkreis Augsburg Schäfflertanz.

Bis zu zehn Tanzauftritte absolvieren die Schäffler – also traditionell die Fassmacher – an einem Tag, vom Vormittag bis in den späten Nachmittag. Der Brauch ist für viele ein Höhepunkt im Kalender. Nun hat ihn die Augsburger Kulturwissenschaftlerin Dr. Katja Boser wissenschaftlich untersucht.

Spektakel mit festen Regeln

Der Schäfflertanz findet in Dinkelscherben seit 1893 alle sieben Jahre statt. Die Aufführungen folgen einem festen Ablauf: Zehn Tanzfiguren werden von den Schäfflern dargeboten, danach balancieren Reifenschwinger auf Holzfässern und lassen Holzreifen kreisen – mit einem gefüllten Schnapsglas darin, das möglichst keinen Tropfen verlieren soll. Anschließend halten Clowns humorvolle Reden auf die Bewohnerinnen und Bewohner und greifen dabei Ereignisse der vergangenen sieben Jahre auf. Das Spektakel findet von Anfang Januar bis Faschingsdienstag statt – an jedem Wochenende. So kamen im Jahr 2019, das Boser untersucht hat, insgesamt 154 Tanzauftritte zusammen. „Das zu koordinieren, ist anspruchsvoll“, erklärt die Forscherin. Dafür sorgt ein Komitee ab Herbst des Vorjahres. Etwa dann beginnen auch die Schäffler ihre wöchentlichen Tanzproben. „Das ist eine zeitliche Verpflichtung“, sagt Boser.

Forschung mitten im Geschehen

Sie hat das Geschehen vor Ort beobachtet, zunächst die Proben im Herbst. Ab Januar war sie zu jedem Tanztag da. Vom Clownschminken morgens über die Tänze tagsüber bis zur Einkehr in die sogenannte



Ein Ort, wo Gemeinschaft entsteht: der Schäfflertanz in Dinkelscherben im Jahr 2019. Foto: Katja Boser

Schäfflerherberge, wo sich Tänzer und Bevölkerung abends treffen: volle Tage, die viel Material für die Forscherin einbrachten.

Denn sie führte Tagebuch über ihre Beobachtungen. „Das war eine intensive Zeit. Unter der Woche wertete ich das Material vom Wochenende aus. Und an den Wochenenden war ich in Dinkelscherben viel draußen unterwegs. Das war auch körperlich anstrengend“, erinnert sich Boser.

Insgesamt sechseinhalb Jahre hat sie an dem Thema geforscht, zahlreiche Interviews mit den Beteiligten geführt. Getragen wurde sie dabei von einer großen Begeisterung: „Ich kann mir immer noch kein schöneres Thema für eine Doktorarbeit vorstellen“, sagt sie.

Gemeinschaft im Ausnahmezustand

Vielleicht liegt das auch an dem Phänomen, für das Boser den Fachbegriff nennt: „rauschhafte Vergemeinschaftung“. Diese entsteht etwa durch die körperliche Anwesenheit am gleichen Ort und das gemeinsame Zu-

schauen beim Tanzen. Kurz gesagt: Der Schäfflertanz zieht die Menschen in den Bann. Diese Gemeinschaft reicht über den Tanz selbst hinaus, manchmal über Jahrzehnte: „Es gibt ein Zugehörigkeitsgefühl zu einem Jahrgang“, erklärt Boser. Man kennt sich, man hilft sich. „Eine Gruppe von Schäfflern aus den 1970er-Jahren trifft sich immer noch einmal im Monat.“

Tradition im Wandel

Bringt der Schäfflertanz also alle zusammen? Nein. Mittantzen darf nur, wer männlich, ledig und in Dinkelscherben wohnhaft ist. Also eine Männergemeinschaft. Frauen und Auswärtige sind ausgeschlossen. Das kann man kritisch sehen, doch in den Interviews kam das kaum vor. „Das hat mich überrascht. Der Tenor war eher: So ist eben die Tradition.“

Tatsächlich ist die aber viel flexibler, als viele annehmen, zeigt Bosers Analyse: Termine variieren, Abläufe entwickeln sich weiter und auch die Zahl der Tanztage hat im Lauf der



Kulturwissenschaftlerin Katja Boser im „Feldforschungsoutfit“: in wetterfester, warmer Kleidung und mit Diktiergerät am Kameragurt. Foto: Katja Boser

Lesetipp

Katja Boser: „Dis is so 'ne Tradition in Dinkelscherben“. Abrufbar auf der Website der Universitätsbibliothek der Universität Augsburg.

Jahrzehnte zugenommen. „Der Brauch ist durchaus anpassungsfähig“, fasst Boser zusammen. Selbst von den Teilnahmeregeln wurde abgewichen. So war auch schon mal ein Clown verheiratet oder ein Schäffler wohnte nicht in Dinkelscherben selbst, sondern in einem Ortsteil.

In sieben Jahren wieder dabei

Boser hat ihre Ergebnisse inzwischen in Dinkelscherben vorgestellt. „Ich wollte etwas zurückgeben“, sagt die Forscherin. Darauf hat sie ihren Arbeitsplan ausgerichtet: „Mein Ziel war es, vor dem nächsten Schäfflertanz fertig zu sein.“ Das ist ihr gelungen. Ihre Arbeit, die am Lehrstuhl für Europäische Ethnologie/Volkskunde der Universität Augsburg entstand, wurde mit dem Förderpreis des Bezirks Schwaben 2026 ausgezeichnet. Für die Zukunft wünscht sich die Forscherin: „Dass sich der Schäfflertanz erhält, am besten als lebendige Praktik.“ Für Boser steht fest: „2033 bin ich auf jeden Fall wieder dabei.“ cg

Musik macht Grundschulkindern stark

Das Projekt „piccolino“ bringt Musikpädagogik und Grundschullehrkräfte zusammen. Es stärkt die Resilienz und seelische Gesundheit von Kindern.

Ziel ist es, Prävention und seelische Gesundheitsförderung bei Kindern zwischen sechs und acht Jahren in der Grundschule zu ermöglichen. Die Idee: Künstlerische Aktivitäten geben Selbstvertrauen, tragen zum Beziehungsaufbau bei und unterstützen die Resilienz sowie das psychische Wohlbefinden. Initiiert von der Stiftung Internationale Musikakademie Schloss Kapfenburg, liegt die fachliche Leitung bei der Musikpädagogin Prof. Andrea Friedhofen von der Universität Augsburg.

Das Projekt basiert auf Methoden der Elementaren Musikpädagogik: Eine Grundschullehrkraft für Musik arbeitet im Tandem mit einer piccolino-Musikpädagogin. Pro Woche wird eine Schulstunde Musik

gemeinsam gestaltet. „Wir improvisieren, singen und musizieren gemeinsam. Am besten kamen bei den Kindern die Djembén und das gemeinsame Trommeln an. Da können sie sich solistisch und/oder in der Gruppe ausdrücken“, sagt Friedhofen.

Evaluiert wurde das Konzept in einer zweijährigen Testphase durch den Projektpartner, die Pädagogische Hochschule Schwäbisch-Gmünd. „Das soziale Verhalten, die Fähigkeit zu kooperieren sowie Selbstwahrnehmung und Selbstbehauptung sind gestiegen. Das haben die Lehrkräfte auch in anderen Unterrichtsfächern bemerkt“, so Friedhofen. kl

➡ Mehr erfahren unter <https://uni-a.de/to/piccolino/>



Trommeln zählen zu den Lieblingsinstrumenten der Schulkinder. Foto: Ewa Leon, stock.adobe.com