



Neue Welten: Forschende entwickeln **Virtual-Reality-Formate** für Schule und Studium – Seite 2

**Israel so nah:** Ein Austausch sorgt für neue Blicke auf die Landesgeschichte – Seite 3

Turbulente Zeiten: Was **Bohrkerne** über Ostafrika verraten – Seite 5

SONNABEND 14. NOVEMBER 2020

EINE BEILAGE DER UNIVERSITÄT POTSDAM IN ZUSAMMENARBEIT MIT DEN POTSDAMER NEUESTEN NACHRICHTEN

B1

## Eine Uni geht online

Leere Hörsäle, Labore im Notbetrieb. Die Universität Potsdam zwischen Homeoffice und Online-Lehre. Ein Rückblick auf ein bemerkenswertes Jahr

VON MATTHIAS ZIMMERMANN

Die Azaleen blühen. Im Botanischen Garten sprießen die Krokusse. Der Frühling naht. Und Corona. Mitte März sagt die Hochschule sämtliche Veranstaltungen ab. Innerhalb einer Woche schließen die Bibliotheken, dann die Mensen und auch die Azaleenschau in den Gewächshäusern macht dicht. Wie die meisten anderen Unis im Land geht auch die Potsdamer in den Präsenznotbetrieb. Ein eiligst eingerichteter Krisenstab nimmt das Heft in die Hand. Präsident Oliver Günther informiert die Uni-Angehörigen im wöchentlichen Videoblog. „Der Zusammenhalt ist groß, das Engagement außergewöhnlich“, sagt er mit Stolz auf seine Universität.

Wer kann, wechselt ins Homeoffice. Es bleiben nur jene, die für den laufenden Betrieb, etwa in Laboren, notwendig sind. Längst ist klar: Das Uni-Semester muss online stattfinden – oder gar nicht. Was folgt, ist ein Wettlauf gegen die Zeit. Hunderte Vorlesungen, Seminare, Übungen, Tutorien und Kolloquien werden in digitale Formate umgewandelt. Das Zentrum für Informationstechnologie und Medienmanagement arbeitet Tag und Nacht daran, die nötige Infrastruktur zu schaffen.

Doch nicht alles lässt sich retten. Viele Forschende können nicht einfach ein Buch unter den Arm klemmen und an den heimischen Arbeitsplatz wechseln. Wie Niels Blum und sein Team, die in Namibia zum Wildtiermanagement forschen.

### Das Semester muss online stattfinden – oder gar nicht

Drei Monate lang wollten sie Daten sammeln, Tiere und Pflanzen mit Sendern ausstatten und beobachten. Nun müssen sie alles abbrechen und mit einem Regierungsflug nach Deutschland zurück. Der Großteil der Forschung ist futsch. Andere bringen sich in dieser Zeit mit ihrer Expertise ein: Immunbiologie, Psychologie, Wirtschafts-, Politik- und Verwaltungswissenschaften, Jura und Bildung – Potsdamer Forschende sind dabei, wenn es darum geht, Antworten auf Fragen zu formulieren, vor die uns die Corona-Krise stellt.

Während Deutschland erstmals das öffentliche Leben herunterfährt, wollen die Studierenden nicht untätig herumsitzen. Einige starten die Plattform „maskmaker.de“, auf der Freiwillige, die Masken nähen, und Einrichtungen, die welche brauchen, zusammengebracht werden. Andere entwickeln eine App, die das Unmögliche möglich macht: gemeinsam allein sein. „Wesolates“ soll dabei helfen, die Zeit in der Isolation zusammen mit Freunden virtuell zu gestalten. Wieder andere rufen die Spendenplattform „soli-ticket.de“ ins Leben, um in Not geratene Sport- und Kultureinrichtungen zu unterstützen. Und Lehramtsstudierende helfen Kindern beim Homeschooling – persönlich, telefonisch oder online.

**Frühjahr: Einrichten im Ausnahmezustand**  
Das erste Online-Semester beginnt. Zoom-Meetings und Videovorlesungen statt Hörsaal, Labor und Mensa. „Wir sind super gestartet. Die Strukturen waren klar und so hat die Interaktion sofort funktioniert“, sagt Britta von Kempen, Referentin des Vizepräsidenten für Lehre und Studium. Dass nur sehr wenige Veranstaltungen komplett ausfallen müssen, liegt auch daran, dass digitale Lehre in Potsdam nicht erst seit diesem Frühjahr auf der Agenda steht, meint Ulrike Lucke. „Wir hatten die Szenarien für die Weiterentwicklung der digitalen Lehre ja schon in der Tasche – auch wenn das für später gedacht war“, so die Informatikerin, die das Projekt „E-Learning in Studienbereichen“ leitet. Chief Information Of-



Vom Leerraum zum Leerraum. Als im Frühjahr die Universität und damit alle Hörsäle schließen mussten, wurden die Vorlesungen des Sommersemesters nach und nach ins Internet verlegt. Jetzt im Winterhalbjahr soll es zumindest für die Erstsemester Präsenzveranstaltungen geben. Foto: Sören Stache

ficer Peter Kostädt sorgt dafür, dass die Kapazitäten der Internetanbindung verdoppelt und die Hardwareressourcen der zentralen IT-Systeme verdreifacht werden. Viele Systeme, die für die digitale Lehre nötig sind, werden erweitert.

Tatsächlich krepeln alle die Ärmel hoch und richten sich im digitalen Exil ein: So hilft die Studierendenberatung aus dem Homeoffice nicht nur via Telefon und Zoom, sondern auch mit Instagram-Challenges und Webinaren bei der Suche nach dem passenden Studienplatz. Der Hochschulsport zeichnet seine Kurse aus und stellt sie ins Internet. Die Bibliothek richtet Scan- und Notausleihdienste ein, um vor allem den Lehrenden die Literatur für das Semester zur Verfügung zu stellen. Und sie investiert in zusätzliche elektronische Lizenzen, sodass fast 30 000 neue E-Books erworben werden können.

Forschungsprojekte rund um die Corona-Pandemie und ihre Folgen werden gestartet. Der Sportpsychologe Ralf Brand initiiert eine weltweite Studie zu Sport und Bewegung in Zeiten der Krise, an der spontan 14 000 Menschen aus 18 Ländern teilnehmen. Ein Team um den Kognitionswissenschaftler Ralf Engbert und den Mathematiker Sebastian Reich entwickelt einen Modellierungsansatz, der regionale Prognosen des Infektionsgeschehens der Covid-19-Pandemie möglich macht. Die Biologin Katja Hanack hat schon vor Jahren ein Verfahren entwickelt, mit dem sich die Herstellung von qualitativ hochwertigen monoklonalen Antikörpern enorm beschleunigen lässt. Die Technologie kann auch dafür verwendet werden, Antikörper gegen das Coronavirus zu finden, die dann für die Diagnostik und Therapie eingesetzt werden können. Ganz unmittelbare Hilfe für das Gesundheitswesen kommt aus der Arbeitssicherheit der Uni, die 100 dichtschließende Schutzbrillen und gemeinsam mit dem Studentenwerk 600 Einweg-Hygiene-Kittel spendet.

**Sommer: Zurück zur Normalität?**  
Die Lage beruhigt sich etwas, der Sommer bremst das Virus. Doch jetzt zeigen sich die wirtschaftlichen Folgen des Stillstands. Die studentische Unternehmensberatung „uniClever“ startet ihre Initiative #SupportYourLocals und hilft in Schwierigkeiten geratenen Mittelständlern mit Pro-Bono-Projekten. Die „Scientists for Future“ mahnen, in der Corona-Krise nicht die Klimakrise aus dem Blick zu verlieren, und organisieren eine Ring-



Virtuell vor Ort. Avatare von Repräsentanten der Uni Potsdam auf einer virtuellen Messe des Goethe-Instituts Izmir. Foto: Goethe-Institut Izmir



Mit Laptop im Tipi. Dieses Motiv aus dem heimischen Studierzelt reichte Alexandra Richter zum Uni-Fotowettbewerb „Studieren im Homeoffice“ ein. Foto: A. Richter

vorlesung zu brennenden Themen des Klimawandels, die online weite Verbreitung findet. Keinen großen Bahnhof gibt es in diesem Jahr zur Absolventenverabschiedung. Erst- und hoffentlich einmal findet der Festakt nicht vor der eindrucksvollen Kullisse am Neuen Palais, sondern online statt. „Corona zeigt, wie wichtig Wissenschaft in unserer Gesellschaft heute ist, und damit auch, wie gut es war, ein wissenschaftliches Studium absolviert zu haben“, sagt Uni-Präsident Oli-

ver Günther in seiner Rede. „Auch wenn man damit nicht automatisch den Impfstoff gegen Corona entdecken wird, so hilft ein wissenschaftliches Studium gerade in Krisenzeiten, rational und besonnen zu handeln, gleichzeitig aber auch kritische Fragen zu stellen. Diese Fähigkeiten sind heute mehr gefragt denn je.“

Die Studierenden haben sich mehrheitlich mit dem Ausnahmezustand arrangiert, wie eine „PotsBlitz“-Umfrage zeigt. 72 Prozent der Lehrenden und 57 Pro-

zent der Studierenden äußern, mit der Online-Lehre gut zurechtzukommen, auch wenn die Präsenzlehre damit nicht zu ersetzen sei. „Vielen fehlt der persönliche Austausch. Der Mangel an sozialen Kontakten erschwert das Studieren“, sagt Thi Nguyen vom Zentrum für Qualitätsmanagement und empfiehlt, im Online-Setting vermehrt digitale Möglichkeiten zum Austausch zu schaffen.

Roland Verwiebe, Professor für Sozialstrukturanalyse und soziale Ungleichheit, nimmt die Pandemie als Ausgangspunkt für gesellschaftlichen Dialog und initiiert einen Blog zu den aktuellen Transformationen. Jetzt hofft der Soziologe auf einen regen Austausch, auf Partizipation von allen Seiten.

### Semesterpause: Luft holen

Mit Kind und Laptop im Tipi oder im Zoom-Meeting auf dem Balkon – die Motive, mit denen sich die Studierenden am Fotowettbewerb „Studieren im Homeoffice“ beteiligen, sind so vielfältig wie ihre Lebens- und Arbeitswelten.

Im August startet das neue Schuljahr. Lehramtsstudierende helfen im Unterricht, den im Frühjahr ausgefallenen Lehrstoff nachzuholen, betreuen die Einzel- und Gruppenarbeit und implementieren digitale Lernformate. Noch bis zum Jahresende stehen sie als studentische Lehr-Lernassistenten zur Verfügung.

Weil im September keine sonst übliche Kinder-Universität stattfinden kann, werden Videovorlesungen produziert, die die Mädchen und Jungen ins Labor, die Übungssternwarte oder die Gewächshäuser des Botanischen Gartens mitnehmen. Martin Trauth, Professor für Paläoklimadynamik, empfängt 50 Schulklassen zu einer Zoom-Live-Vorlesung mit schätzungsweise 1200 Kindern aus ganz Brandenburg – von Buckow über Cottbus bis nach Prenzlau.

### Herbst: Noch einmal – gemeinsam

Während Deutschland nun, wie viele Länder Europas, abermals die Pausetaste drückt, beginnt das Wintersemester. Die Universität Potsdam ist gerüstet, begrüßt ihre mehr als 22 000 Studierenden – so viele wie noch nie – mit einer weitgehend digitalen „WarmUP!“-Woche. Aber auch vor Ort: Rund ein Viertel der Veranstaltungen soll in Präsenz stattfinden. Vor allem, um den Erstsemestern einen bestmöglichen Start zu ermöglichen. Präsident Oliver Günther ist zuversichtlich, dass eine vielfältige Lehre gesichert ist, in Präsenz genauso wie online.

## Kreativ durch die Krise

VON PROF. OLIVER GÜNTHER, PH.D.

Die Pandemie hemmt Hochschulen weltweit nachhaltig in ihrer Arbeit. Sie macht akademisches Leben, wie wir es kennen, nahezu unmöglich. Zur Stimmungsaufhellung hört man gelegentlich die Plattitüde, wonach jede Krise auch ihre Chancen hat. Ich assoziiere die Krise eher mit dem von Joseph Schumpeter geprägten Begriff der „kreativen Zerstörung“. Damit spitzte der österreichische Ökonom seine These zu, wonach Zerstörung nicht etwa ein Systemfehler, sondern notwendig sei, damit Neuordnung stattfinden kann.

Neuordnung ist in der Tat angesagt. Die digitale Lehre zum Beispiel erhielt durch die Krise enormen Rückenwind. Die Kunst besteht nun darin, das richtige Verhältnis zur Präsenzlehre zu finden – abhängig von den Lernzielen, der Fachkultur, der Zielgruppe und natürlich der Gefahrenlage. Der derzeit allerorten praktizierte Digitalanteil von 75 bis 100 Prozent kann aus didaktischer – und sozialer – Sicht nicht überzeugen. Vielleicht ein Viertel erscheint jedoch langfristig sinnvoll, denn digitale Formate haben sich in vielen Kontexten bewährt, auch um der zunehmenden Heterogenität unserer Studierenden gerecht zu werden. Auch Homeoffice wird sich langfristig an Hochschulen etablieren. Was Professorinnen und Professoren von jeher praktizieren, bewährt sich zunehmend auch in der Verwaltung, wobei sorgfältig geprüft werden muss, für welche Aufgaben dies möglich und zielführend ist.



Oliver Günther

Die damit verbundenen Herausforderungen halten uns auf Trab, und das ist auch gut so, um den Mehltau wegzuwischen, den das Virus gerne auf unser Leben legt. Allzu groß ist die Versuchung, sich einzubilden, dass wir trotz der Krise „ganz normal“ unsere Arbeit erledigen können. Und ja, wir arbeiten die Dinge ab – von links nach rechts, ohne großes Nachdenken. Aber das ist nicht das Leben, das wir kennen. Unser bisheriges Dasein war maßgeblich von Zufälligkeiten, von Freiheit, von Kreativität geprägt! Von plötzlichen Gedanken, von Ideen unter der Dusche, beim Kaffee mit Freunden – also von „Serendipität“, wie dies der Journalist Patrick Bernau kürzlich thematisierte. Diese Zufälligkeit, diese Serendipität, die Kreativität erst möglich macht, kommt derzeit leicht unter die Räder.

Im Ergebnis laufen zwar – erfreulicherweise – unsere Fließbänder weiter. Aber unser Schaffensdrang, unsere Innovationsfähigkeit bleiben auf der Strecke. Je länger ein solcher Zustand andauert, desto schwieriger wird es, wieder herauszukommen. Hier muss gerade an den Hochschulen mit geeigneten Formaten gegengelenkt werden. Wie dies an der Universität Potsdam gelingt, lesen Sie auf den folgenden Seiten.

— Der Autor ist Präsident der Universität Potsdam

### INHALT

<b>TÖNE SEHEN</b> .....	<b>B2</b>
Zum Beethoven-Jahr entstehen in einem Projektseminar virtuelle Klangräume für die Diabelli-Variationen.	
<b>THEOLOGIE DES DIALOGS</b> .....	<b>B3</b>
Yehoyada Amir, Rabbiner und Professor für modernes jüdisches Denken in Jerusalem, lehrt als Gast in Potsdam.	
<b>BOXEN GEGEN DIE ANGST</b> .....	<b>B4</b>
Der Uni-Sportverein hilft Kindern und Jugendlichen, mit starken Emotionen umzugehen.	
<b>SONDEN IN SANSSOUCI</b> .....	<b>B5</b>
Wie sich mit hochenergetischen Teilchen aus dem Weltall die Bodenfeuchte messen lässt.	
<b>LACKIEREN OHNE FARBE</b> .....	<b>B6</b>
Ein Lernprogramm für die Ausbildung von Fahrzeuglackierern nutzt Möglichkeiten der Virtual Reality.	

## Eine Idee von der Unendlichkeit

Virtual Reality im Mathematikunterricht

In einem virtuellen Raum schichten Grundschüler Würfel übereinander, verschieben sie, bauen Figuren. An einer virtuellen Wand entstehen die dazugehörigen Schattenbilder, die sich ebenfalls wandeln, sobald ein Würfel seine Position ändert. Die Kinder erhalten Aufgaben und sollen beispielsweise die Klötzchen so anordnen, dass ein vorgegebenes Schattenbild entsteht.

Wer dafür durch eine VR-Brille blickt, taucht in eine andere Welt. Bisher ist die Technik vor allem für Spieleentwickler interessant, aber auch in der Bildung kann Virtual Reality (VR) hilfreich sein, sind Forschende wie Lena Florian überzeugt. Die promovierte Mathematikdidaktikerin sieht gerade in ihrem Fach eine große Chance für VR. „Es gibt bisher nur wenige Anwendungen im VR-Bereich, die mathematikdidaktisch gut durchdacht sind“, sagt Lena Florian. Die Entwicklung geeigneter Unterrichtsmaterialien stehe noch ganz am Anfang. Sie selbst arbeitet derzeit an einer solchen Anwendung für den Mathematikunterricht an der Grundschule. Und sie weiß, worauf es dabei ankommt, schließlich hat sie selbst zwei Jahre lang als Lehrerin für Mathematik und Latein vor Schulklassen gestanden.

Das Unterrichten habe ihr unheimlich Spaß gemacht, erzählt die Didaktikerin. Auf die Forschung aber wollte sie dennoch nicht verzichten. Nun verknüpft sie beides miteinander, entwickelt digitale Lehrmaterialien für den Unterricht und erforscht zugleich, wie sich diese auf das Lernen auswirken. CubelingVR heißt ihr aktuelles Projekt, das Grundschulkindern ein besseres räumliches Vorstellungsvermögen vermitteln soll.

Im Mittelpunkt der Anwendung stehen die beschriebenen würfelförmigen Klötzchen, die mit ihnen gebildeten Stapel und deren Schatten. „Diese Repräsentationswechsel zwischen zwei- und dreidimensionalen Darstellungen sind ganz wichtig für das mathematische Verständnis“, erklärt Lena Florian. „Das ist in dieser Form in der Realität nur schwer möglich.“

Derzeit wird CubelingVR in der Schulpraxis erprobt und stetig weiterentwickelt. Dabei messen Masterstudierende um Lena Florian auch, welche mathemati-



**Durchblick.** Kinder erfassen mit VR-Brillen geometrische Formen. Foto: Chris Dohrmann

schon Kompetenzen mit dem Programm gefördert werden und ob sich das räumliche Vorstellungsvermögen verbessert. „Es steckt so viel Potenzial dahinter, neue Formen von Interaktionen und Handlungen auszuprobieren“, schwärmt sie von den Möglichkeiten. „Abstrakte Konzepte wie die Unendlichkeit lassen sich über Virtual Reality tatsächlich erlebbar machen. Oder versuchen Sie mal, eine unendliche Gerade auf dem Papier zu zeichnen“, sagt die Forscherin und lacht. Dabei gehe es aber immer darum, die herkömmlichen Methoden zu ergänzen, betont sie. „Der virtuelle und der reale Handlungsraum können auf diese Weise miteinander zu einer neuen Lernumgebung verknüpft werden.“

„Für mich selbst ist CubelingVR auch ein Lernprojekt“, sagt die Mathematiklerin. Die notwendige Programmiersprache hat sie sich in ihrer Freizeit selbst beigebracht – mithilfe von Lernvideos und Handbüchern. Ein sehr zeitaufwendiges Unternehmen, gibt sie zu. „Aber es hat sich gelohnt. Wer es lernen will, muss es einfach tun.“ HEIKE KAMPE

**UNIVERSITÄT POTSDAM**  
Beilage der Universität Potsdam in Kooperation mit den Potsdamer Neuesten Nachrichten

Universität Potsdam: Dr. Silke Engel (V.i.S.d.P.), Antje Horn-Conrad, Matthias Zimmermann, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam  
Herausgeber: Potsdamer Zeitungsverlagsgesellschaft, Platz der Einheit 14, 14467 Potsdam  
Tagesspiegel Themen: Andreas Mühl (Ltg.), Enrico Bellin  
Vermarktung: Janine Gronwald-Granger  
Druck: Druckhaus Spandau, Brunsbütteler Damm 156-172, 13581 Berlin

## Töne sehen, Bilder hören

Virtuelle Klangräume und visualisierte Musik in einer Konzertausstellung für Ludwig van Beethoven. Ein musikwissenschaftliches Projektseminar zwischen Kunst und Digitalisierung

VON ANTJE HORN-CONRAD

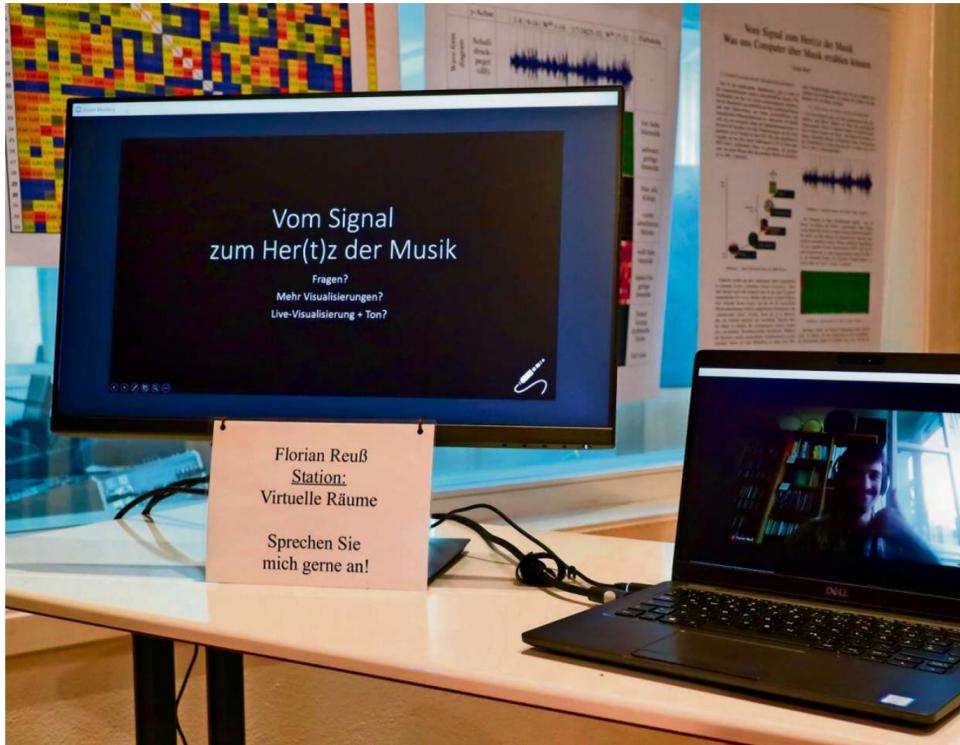
Sang- und klanglos zieht es vorüber, das Jubiläumswort zum 250. Geburtstag Ludwig van Beethovens. Fast alle Konzerte wurden abgesagt – nicht jedoch an der Universität Potsdam. Nach einem musikwissenschaftlichen Projektseminar zu Beethovens „Diabelli-Variationen“ ist das berühmte Klavierwerk in einer außergewöhnlichen Konzertausstellung im Kammermusiksaal am Campus Golm aufgeführt worden. Am Flügel Detlef Pauligk, Musikdozent an der Universität Potsdam.

„Die Diabelli-Variationen sind, als würde man einen VW-Käfer zerlegen und die Vision eines Bentleys entwickeln.“ Dieser Vergleich des österreichischen Pianisten Rudolf Buchbinder lässt die Dimension und Komplexität der „33 Veränderungen“ erahnen, die Ludwig van Beethoven 1823 zu einem Walzer des Wiener Komponisten und Musikverlegers Anton Diabelli schuf. „Fast eine Stunde Klaviermusik, Variation an Variation gereiht, Wiederholung an Wiederholung und doch überall Differenz, Eigensinn, Poesie und noch nie Gehörtes“, sagte Musikwissenschaftler Christian Thorau in der Einführung zu der Konzertausstellung, die der Professor im Projektseminar mit seinen Studierenden entwickelt hatte. Darin war es um die Visualisierung der Musik auf der Basis wissenschaftlicher Analysen gegangen. Dass das Seminar im Corona-Semester online stattfinden musste, schien nicht zu stören. Im Gegenteil. Hatten die Studierenden doch alle Register der ihnen zur Verfügung stehenden digitalen Instrumente gezogen, um für die Ausstellung virtuelle Klangräume zu erschaffen und musikalische Strukturen sichtbar zu machen.

### Überall Differenz, Eigensinn, Poesie und noch nie Gehörtes

Die erste Visualisierung der Musik Beethovens sind die vor 200 Jahren geschriebenen Noten. In einem gemütlichen Sessel sitzend konnten die Besucher der Konzertausstellung ein Faksimile des Autographs gedruckt oder digital durchblättern und dabei die originalen Anmerkungen und Streichungen des Komponisten studieren. Überklebungen, Einlegeblätter, mit roter Tinte geschriebene Korrekturen geben bis heute Einblick in Beethovens Arbeitsweise und seine künstlerischen Intentionen.

Alle weiteren Bilder zu den Diabelli-Variationen entstehen in den Köpfen derer, die sich das Werk aneignen. Für ihr Projekt hatten die Studierenden deshalb die sehr verschiedenen Assoziationen berühmter Interpreten in einer Tabelle gegenübergestellt und schließlich ihren Klavierdozenten Detlef Pauligk gebeten, seine eigenen hinzuzufügen. Variation IV zum Beispiel nennt er „widerborstig, stur und stolz“, während der österreichische Pianist Alfred Brendel ihr einmal den Titel „Fleißiger Nussknacker“ gab. Aber auch jene Bilder, die die Zuhörenden in den Variationen „sehen“, wurden von den Studierenden erfragt und neben der Tabelle als Wortsammlung an die Wand projiziert. Ergänzt konnten die Besucher vor Ort ein reales Bild zeichnen und



**Musikanalyse per Computer.** In der Ausstellung wurde gezeigt, mit welchen informationstechnischen Methoden Wissen über Musik aus Audiosignalen gewonnen werden kann und wie sich die Daten visualisieren und deuten lassen. Foto: Laura Scholz

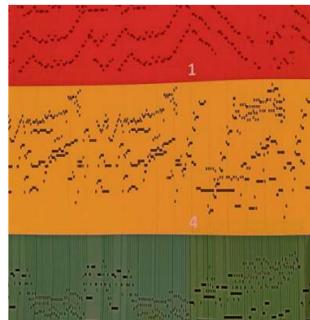
aushängen. Ein in jeder Hinsicht interaktives Kunstprojekt, in dem die Rezipienten selbst zu Akteuren wurden.

Eine ganz andere Ästhetik entfaltete eine Bildcollage, für die die Studierenden Diabellis Thema und Beethovens Variationen in einer mit MIDI generierten Grafik darstellten. MIDI steht für Musical Instrument Digital Interface und ermöglicht, die am Keyboard gespielten Töne mit ihren unterschiedlichen Höhen und Längen als kleine schwarze Blöcke sichtbar zu machen. So entstanden Chiffren, die entfernt noch an Noten erinnern. Am Computer verschiedenfarbig unterlegt, ließen die Bilder musikalische Strukturen erkennen – eine andere, eine neue Form, Musik in Zeichen zu setzen.

Doch lässt sich der Computer tatsächlich für die Musikanalyse nutzen? Was kann durch Algorithmen zuverlässig erfasst werden? Oder obliegt es allein dem Zuhörenden, zum Herz eines Musikstücks vorzudringen? Student Florian Reuß zeigte in der Ausstellung, mit welchen informationstechnischen Methoden Wissen über Musik aus Audiosignalen gewonnen werden kann und wie die Daten analysiert, visualisiert und gedeutet werden. Sein Kommilitone Oktavian Wojciechowski lud zu einem Rundgang durch sein digitales „Museum der Diabelli-Variationen“ ein, das er mit der von Gamedesignern und Architekten genutzten Software Unreal Engine geschaffen hatte. Darin fanden sich verschiedene Hörbeispiele und all die Analyse- und Darstellungsformen, die im Projektseminar entwickelt worden waren. Ein Ausflug in virtuelle Klangräume.



**Virtuos.** Detlef Pauligk interpretierte Beethovens Diabelli-Variationen. Foto: Laura Scholz



**Chiffren wie Noten.** Eine andere Form, Musik in Zeichen zu setzen. Foto: Horn-Conrad

Als sich der Pianist des Abends, Detlef Pauligk, inmitten der Ausstellung ans Klavier setzte, konzentrierten sich die Sinne wieder auf das Hier und Jetzt. Obwohl Projektleiter Christian Thorau die Gäste dazu eingeladen hatte, auch während des Konzerts umherzuwandeln, saßen viele still, versunken in das inspirierende und hoch virtuose Spiel Detlef Pauligks. Mit den Augen konnten sie einem Lichtstrahl folgen, der parallel zur Musik über die an die Wand gepinnten Variationsbezeichnungen wanderte und anzeigte, an welcher Stelle des Werks sich der Pianist gerade befand. Gleichzeitig wechselten die Visualisierungen nun koordiniert mit der live erklingenden Musik – die Ausstellung spielte also die Musik mit.

Aufsehen erregten die Transformationen, mit denen Studierende im Konzert an einem zweiten Flügel kontrastierende Zwischentöne setzten, unter anderem mit einer Variation des Komponisten Gösta Neuwirth für präpariertes Klavier. Das wegen der Hygienemaßnahmen notwendigerweise kleine Publikum zeigte sich begeistert. Im Projekt, so Christian Thorau, sei eine „Annäherung an die Beethovensche Kreativität“ gelungen. Die Studierenden hätten ihr theoretisches Wissen und Experimente zum Musikhören und zur Musikanalyse mit der Aufzeichnung des Werks verknüpft. So sei ein inszenierter Wissens-, Bild- und Klangraum entstanden, der sich in Echtzeit mit der Musik verwandelte und durch neue Variationen angereichert wurde. Vielleicht erleben Ausstellung und Konzert noch ein Da capo. Immerhin ist das Beethovenjahr bis 2021 verlängert worden.

## Kinder-Uni digital und unterwegs

Alljährlich im Herbst besuchen 2000 Kinder den naturwissenschaftlichen Campus in Potsdam-Golm, um die Vorlesungen der Kinder-Universität zu hören. Weil dies aber in diesem Jahr ausgeschlossen war, wurde das Format kurzerhand ins Internet verlegt, sodass sich die Schulen die digitalisierten Vorlesungen nun jederzeit und ortsunabhängig ins Klassenzimmer holen können. Eigens produzierte Videos führen die Schülerinnen und Schüler nicht nur in die Welt von Biologie, Astrophysik oder Chemie. Sie geben auch Einblicke in die Arbeitsorte der Forschenden: ein Labor, die Übungssternwarte oder die Gewächshäuser des Botanischen Gartens der Universität.

Gartenpädagogin Steffen Ramm berichtet in seiner Vorlesung „Von Riesen und Zwergen“ über Rekorde in der Pflanzenwelt und führt einige davon direkt vor Augen. Die Immunologie-Expertin Katja Hanack zeigt in ihrem Labor, wie man das Innere von Zellen erforscht, wirft einen Blick in das menschliche Immunsystem und erklärt, warum Antikörper für die Gesunderhaltung wichtig sind.

### Jederzeit können sich Schulen die Vorlesungen in den Klassenraum holen

Im Observatorium über den Dächern des Campus Golm unternimmt Martin Wendt eine kleine Sternreise – von Erde und Mond bis hin zu weit entfernten Himmelskörpern und zusammenstoßenden Galaxien.

Ein besonderes Highlight zum Start der digitalen Kinderuni war eine Live-Vorlesung des Geoforschers Martin Trauth. Via Livestream erzählte der Professor von seiner Forschungsarbeit in Ostafrika, wo er anhand ausgegrabener Schädel und Steinwerkzeuge zu den Ursprüngen der Menschen vordringt. Die Kinder hatten die Möglichkeit, unmittelbar Fragen an den Wissenschaftler zu stellen. Und bekamen prompt eine Antwort.

Zu allen Vorlesungen, die jetzt online abrufbar sind, gibt es Vorschläge für Experimente und weiteres Material, mit dem Lehrkräfte im Unterricht an das Gehörte anknüpfen können. Um den virtuellen Ausflug an die Uni abzurunden, führt Studentin Lily in einer Videotour über den Campus Golm. Der Hochschulport hat Anregungen für den sportlichen Ausgleich zusammengestellt. Ein eigens komponiertes Lied lädt zum Mitsingen ein und auf besonders fleißige Kinder-Uni-Besucher wartet ein Quiz, dessen Gewinner an einer echten Campus-Tour teilnehmen dürfen.

Das Angebot an Vorlesungen der digitalen Kinder-Uni wird in den kommenden Monaten nach und nach erweitert. So folgen alsbald Videos aus Sportwissenschaft, Chemie und Geschichte. Und wenn die Pandemie es zulässt, machen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch auf den Weg in Schulen und Horte, um vor Ort Vorlesungen zu halten, bis die Kinder-Uni auf dem Campus Golm irgendwann wieder ganz real ihre Türen zu den Hörsälen öffnen darf.

MATTHIAS ZIMMERMANN

<https://www.uni-potsdam.de/de/up-entdecken/up-erleben/kinder-uni-versitaet/digital>

## Mit der 360-Grad-Kamera durch Wien

Studierende testen neue Formen des raumbezogenen Lernens und entwickeln virtuelle Geografieexkursionen

Während die einen Virtual Reality (VR) noch als Science Fiction ansehen, ist für die Geografiedidaktikerin Nina Brendel und die Geografin Katharina Mohring klar: Die Technologie ist längst „unter uns“. Gemeinsam haben die beiden ein Konzept entwickelt, das aus Geografielehrerinnen und -lehrern von morgen VR-Designer macht. So bringen VR-Umgebungen im Unterricht nicht nur Spaß, sondern vermitteln Schülerinnen und Schülern auch geografische Fachkompetenzen.

Eine virtuelle Exkursion nach Wien oder Berlin – für Katharina Mohring und Nina Brendel ist das keine notgeborene Alternative im digitalisierten Corona-Semester, sondern eine neue Form des raumbezogenen Lernens, das täglich in Kinderzimmern stattfindet: „VR ist längst da – im Alltag der Schülerinnen und Schüler. Wenn VR im Unterricht eingesetzt wird, dann bisher meist zum Auflockern oder Spielen. Was fehlt, ist ein sinnvolles didaktisches Konzept dafür“, sagt Professorin Brendel. Genau daran forschen die beiden seit zwei Jahren. „Aus unserem Theoriekonzept haben wir ein innovatives Seminarformat entwickelt, das Studierenden die Macht des geografischen Visualisierens durch Virtual Reality vermittelt“, ergänzt Katharina Mohring. Besonders für Lehramtsstudierende sei dies wichtig, betont Nina

Brendel. „Wenn angehende Lehrkräfte selbst erfahren und reflektiert haben, wie ihre Wahrnehmung eines Raums von der Darstellung in der VR-Welt beeinflusst wird, können sie diese in der Geografie zentrale Kompetenz auch bei ihren Schülerinnen und Schülern fördern.“

In den Seminaren der beiden Wissenschaftlerinnen lernen Studierende daher nicht nur, VR-Technologie zu nutzen, sondern vor allem, sie selbst zu kreieren. Da

für brachen sie mit einer Gruppe Studierender für sieben Tage nach Wien auf. Im Gepäck: geografische Fachfragen zu Wien als grüne, sozial nachhaltige sowie smarte Stadt – und eine Handvoll 360-Grad-Kameras. „Wir haben sie als Forschende in die Stadt geschickt und auf Basis ihrer Forschungsfragen ‚Spuren‘ suchen lassen“, erklärt Katharina Mohring. Kann gemeinsames Gärtnern Wien zu einer „grüneren Stadt“ machen?, fragte

eine der studentischen Gruppen und hetete sich an die Fersen der Wiener Urban-Gardening-Kultur. Nach einführenden Vorträgen wurden Recherchen angestellt, anschließend Gärten besucht, 360-Grad-Fotos gemacht, Interviews geführt und Videos gedreht. „Ziel war es, vor dem Hintergrund der jeweiligen Fachdebatte das Thema wissenschaftlich fundiert zu bearbeiten.“

Anderer beschäftigten sich mit dem nachhaltigen Vorzeigeviortel Aspern oder dem Verkehrskonzept der österreichischen Metropole. Nach zwei Tagen wechselte die Rolle: Aus Forschenden wurden Designende. Die Studierenden waren nun herausgefordert, aus ihren Forschungsergebnissen didaktische Konzepte für VR-Exkursionen zu entwickeln. „Dafür mussten sie Storyboards erstellen, sich Kameraeinstellungen überlegen, das Material schon vor Ort sorgfältig zusammensetzen“, erklärt Nina Brendel. „Vor allem aber haben sie gelernt, dass es nicht ‚das eine‘ Wien gibt. Durch die Auswahl der Standorte, Einstellungen und Gesprächspartnerinnen und -partner haben sie ihre persönliche Repräsentation des Raums erschaffen.“

Und so startet eine dieser VR-Exkursionen mit: „Herzlich willkommen in Wien. Wie willst du in die Stadt reisen – mit dem e-Bike, der U-Bahn oder via Carsharing?“ Was nach einer einfachen Frage

aussieht, fordert dazu heraus, ökonomische, ökologische und soziale Auswirkungen abzuwägen. Mittels Blicksteuerung wählt man in der VR-Exkursion eine Option und springt damit in die nächste 360-Grad-Umgebung.

Die Konsequenzen der eigenen Entscheidungen erfährt man damit im wahren Sinne am eigenen Leib: „VR ist ein körpernahes Medium, es reagiert auf unsere Kopfbewegung, vermittelt damit auditive, visuelle und haptische Eindrücke“, erklärt Katharina Mohring. „Das führt dazu, dass man sich in der Welt tatsächlich anwesend fühlen kann und dann authentisch handelt.“ Um den Studierenden zu vermitteln, wie machtvoll diese Körpererfahrungen für das geografische Lernen sind, haben die Forscherinnen körperbezogene Reflexionsübungen auf der Exkursion eingebaut – und zum Beispiel die Gruppe in Aspern kollektiv Trampolin springen lassen.

Am Ende der sieben Tage waren sich Studierende und Exkursionsleiterinnen einig: Es war „spektakulär“. Für die nachfolgende Reise nach Berlin gab es viermal mehr Interessenten als Plätze. Als nächstes soll es nach Norwegen gehen: „Ein sehr nachhaltiges Land“, sagt Nina Brendel. „Wir würden uns gern wandern durchs Land bewegen – erst mit unserem Körper und dann in der virtuellen Welt.“

MATTHIAS ZIMMERMANN



**Virtuelle Exkursion.** Für das Projekt sammelten die Studierenden vor Ort interessantes Material, entwickelten Storyboards und überlegten sich Kamera-Einstellungen. Foto: Nina Brendel

## Eine Theologie des Dialogs

Aus Jerusalem zu Gast in Potsdam: Yehoyada Amir

Yehoyada Amir ist Rabbiner, einer der führenden Theologen im israelischen liberalen Judentum der Gegenwart und Professor für modernes jüdisches Denken am Hebrew Union College in Jerusalem. Er ist aber auch Feminist, begeisterter Zoom-Lehrer und ein Fan des Religionsphilosophen Martin Buber – sagt er selbst. Und er hat eine dialogische Theologie entwickelt, in der es darum geht, die anderen Religionen anzuerkennen, sie kennenzulernen und mit ihnen zusammenzuarbeiten. In diesem Frühjahr, mitten in der Corona-Pandemie, kam er als Gastprofessor des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) nach Potsdam, um hier zu lehren und zu forschen. Obwohl seine Seminare infolge der Corona-Pandemie letztlich via Zoom stattfanden – und er „praktisch auch auf dem Mond hätte sitzen können“, wie er einräumt –, hat er sein Kommen nicht bereut.

„Wir brauchen Religion, auch im 21. Jahrhundert“, sagt Yehoyada Amir. „Wir haben den oberflächlichen Optimismus in Bezug auf Rationalismus und Fortschritt verloren. Und beginnen zu verstehen, dass ein Blick in die Vergangenheit dazu beitragen kann zu verhindern, kopfüber ins Verderben zu rennen. Dabei vermag auch Religion zu helfen, denn sie konfrontiert uns mit der Frage: Welchen Platz haben wir in der Welt, in der Schöpfung?“

Amir ist Theologe. Als solcher richtet er seinen Blick zurück – auf religiöse Texte, kulturelle Traditionen und Praktiken. „Theologie reflektiert Religion in all ihren Facetten“, fasst er zusammen. Als Wissenschaftler liegt sein Fokus auf der Gegenwart. Das zeigen auch die Seminare, die er in Potsdam gegeben hat: zum Feminismus im heutigen Judentum, der Frage, wie das Judentum selbst mit der Schoa umgeht, und einem Konzept, das er „konstruktive Theologie“ nennt. „Ich unternehme mit den Studierenden eine Reise durch die verschiedenen Ansätze jüdischer Theologie des 20. Jahrhunderts“, sagt er. „Vor allem aber lade ich sie ein, sich ein eigenes Bild davon zu machen, wie Glaube funktioniert und interpretiert werden kann.“



Yehoyada Amir, Rabbiner und Professor für modernes jüdisches Denken. Foto: Hopfgarten

Diese fragende, durchaus philosophische Herangehensweise an Religion sieht Yehoyada Amir als Wesen und besondere Stärke jüdischer Theologie. „Ihr Ziel ist nicht Evidenz. Es geht darum, Verbindungen sichtbar zu machen – zu über Jahrhunderte gewachsenen Traditionen und kulturellen Eigenheiten –, aber auch darum, aufzuzeigen, was noch offen ist. Ziel ist, beidem nachzuspüren: Was glaube ich und wo zweifle ich?“

Dies unterscheidet die jüdische Theologie ein Stück weit von denen anderer Religionen, erklärt Amir. „Einerseits ähneln sich die verschiedenen Theologien: Sie sind der Versuch, den Konzeptualisierungen des Glaubens Ausdruck zu verleihen, die Begegnungen mit Gott in Worte zu fassen.“ Doch ähnlich sei nicht gleich: In den zurückliegenden 200 Jahren habe sich die christliche Theologie als systematische Wissenschaft etabliert – während jüdische und muslimische Theologen viel eher als Philosophen galten. Amir will an die Gemeinsamkeiten anschließen: „Wir tun alle dasselbe, aber auf unterschiedliche Weise. Das macht es einfach, voneinander zu lernen. Martin Buber hat gesagt: ‚Dialog braucht die Differenz zwischen den Gesprächspartnern.‘“

Für diesen Dialog ist Yehoyada Amir, der selbst aus einer deutsch-jüdischen Familie stammt, nach Potsdam gekommen. Als er in den 1980er Jahren zuletzt in Deutschland war, habe es nur noch wenig hier verwurzeltes jüdisches Leben gegeben. Gemeinden bestanden häufig zu großen Teilen aus osteuropäischen Zuwanderern. Doch wie konnte das Judentum in Deutschland wieder neue Wurzeln schlagen? „Die Wiederbelebung der Rabbinerbildung durch das Abraham Geiger Kolleg war ein großer Schritt auf dem Weg dorthin“, sagt Amir. „Etwas, das ohne die Vorstellungs- und Tatkraft seines Gründers Walter Homolka nicht möglich gewesen wäre.“

MATTHIAS ZIMMERMANN

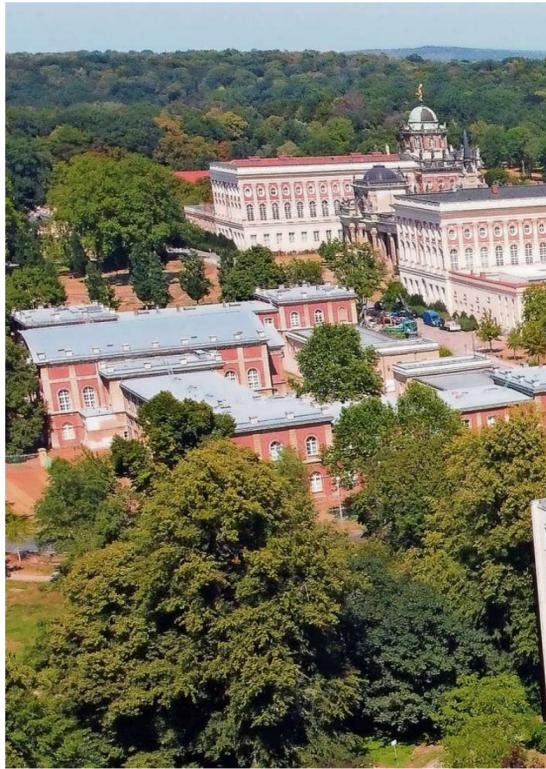
Wie es deutschen und israelischen Studierenden gelingt, reale und kulturelle Grenzen zu überwinden

VON ANTJE HORN-CONRAD

„Macht ist die Fähigkeit, die Geschichte einer anderen Person nicht nur zu erzählen, sondern sie zur maßgeblichen Geschichte dieser Person zu machen.“ Eine Erkenntnis, die die nigerianische Schriftstellerin Chimamanda Ngozi Adichie 2017 auf einer TED-Konferenz mit den Zuhörenden teilte und damit auf die Gefahr hinwies, Menschen, Kulturen und Länder auf eine „einzige Geschichte“ zu reduzieren. So entstünden Stereotype, die die Wahrnehmung der Wirklichkeit einschränken oder gar manipulieren.

Ihr sehr persönlicher, in zahlreiche Sprachen übersetzter und im Internet verbreiteter Vortrag bildete den Ausgangspunkt für ein interkulturelles Lehrprojekt, das David Prickett, Leiter des Zentrums für Sprachen und Schlüsselkompetenzen der Universität Potsdam, gemeinsam mit Karen Abel vom Beit Berl College bei Kfar Saba in Israel ins Leben rief. Studierende der Anglistik und Amerikanistik, die sich hier wie dort auf das Lehramt vorbereiten, sollten miteinander ins Gespräch kommen und dabei nicht nur ihr englisches Sprach- und Hörvermögen trainieren, sondern auch stereotype Vorstellungen vom Leben im jeweils anderen Land überwinden. Die Pilotphase lief im denkwürdigen Sommersemester 2020, dessen digitaler Charakter das Projekt nicht beeinträchtigte. Im Gegenteil: Die Studierenden nutzten die Möglichkeiten des Collaborative Online International Learning (COIL) und konnten so in gemischten Gruppen über kulturelle und organisatorische Grenzen hinweg miteinander kommunizieren.

„Es war eine sehr positive Erfahrung“, erzählt die Potsdamer Studentin Katrin Mertens. Die israelischen Studierenden seien thematisch immer gut vorbereitet gewesen und es habe Spaß gemacht, andere Sichtweisen kennenzulernen und zu diskutieren. Die einzelnen Teams konnten



Distanzen überwinden Studierende der Anglistik und Amerikanistik, die sich an der Uni Potsdam (l.) und am Beit Berl College (r.) auf das Lehramt vorbereiten, nutzen das Collaborative Online International Learning, um nicht nur ihr englisches Sprach- und Hörvermögen zu trainieren, sondern auch stereotype Vorstellungen vom Leben im jeweils anderen Land zu überwinden.

Fotos: Tobias Hopfgarten, Beit Berl College (r.)

ihre Aufgaben mit verschiedenen Tools und Apps erledigen. Support-Videos sollten ihnen dabei helfen, die Technik richtig einzusetzen. Karen Abel beobachtete in den Arbeitsphasen, wie die Studierenden Verantwortung übernahmen, auf kleinere Probleme flexibel reagierten und sich gegenseitig unterstützten, wenn es zeitlich eng wurde.

Ludwig Reinhold, Lehramtsstudent im zweiten Semester, nutzte das COIL-Seminar, um sich mit digitalen Lehr- und Lernformaten zu beschäftigen und gleichzeitig seine sprachlichen und interkulturellen Fähigkeiten zu trainieren. Schon vor dem Studium hatte er mehrere Monate in einem Schulprojekt in Indien gearbeitet und hautnah erlebt, was es bedeutet, Kinder unterschiedlicher Herkunft zu unter-

richten, Traditionen zu achten und Rücksicht auf religiöse Besonderheiten zu nehmen. In den Online-Meetings mit den Studierenden des Beit Berl College spürte er deshalb keine Berührungsgänge. Und doch erliefte er sich bei Vorurteilen. So überraschten ihn Berichte über eine hochtechnologische Industrie und mutige Anpflanzprojekte in der Wüste. Hatte er ein falsches Bild von Israel? Vielleicht. Das Seminar bot ihm Gelegenheit, es zu korrigieren.

Auch Katrin Mertens hat gelernt, dass Israel wesentlich vielschichtiger und multikultureller ist, als sie gedacht hatte. Die israelischen Studierenden schienen umgekehrt viel informierter zu sein. „Sie hatten eine durchweg positive Meinung von uns Deutschen. Und auch eine durchaus

reflektierte“, erzählt sie. Aus dem Projekt hat sie vor allem eines mitgenommen: genau zuzuhören, empathisch zu reagieren und vorschnellen Gedanken – ob von ihr selbst oder anderen geäußert – etwas entgegenzusetzen. „Trotz aller Unterschiedlichkeit sind wir doch gar nicht so verschieden. Und das verbindet uns.“

Dozentin Karen Abel faszinierte die kulturelle Vielfalt und Fülle der persönlichen Geschichten, die während der aufgezeichneten Gruppengespräche interessante Anknüpfungspunkte lieferten. Die Studierenden diskutierten Verhaltenskodizes, entwickelten dazu ein gemeinsames Dokument und gingen generell sehr respektvoll miteinander um, so ihre Beobachtung. Für sie lieferte der Kurs eine modellhafte Form des authentischen Lernens. Neben pädago-

gischen Fähigkeiten wie dem Verstehen und Bewerten des „Anderen“ konnten die Studierenden ihre Flexibilität, soziale Anpassung und Verantwortung trainieren. Und nicht zuletzt schärfte sie in den Diskussionen ihre mündliche Sprachgenauigkeit, das gaben mehr als 80 Prozent von ihnen in einer Befragung an.

„Ein Teil des Erfolgs beruhte auf David Pricketts Erfahrungen“, sagt Karen Abel. Ohne die enge Zusammenarbeit mit ihm, die ähnliche Denkweise und gemeinsame pädagogische Überzeugungen hätte ein solches Projekt nicht gelingen können, ist sie sich sicher. Inzwischen haben die beiden Dozierenden den Kurs evaluiert und einiges optimiert, sodass der nächste Durchgang schon in diesem Wintersemester starten kann.

### INTERNATIONALISIERUNG

#### Schwerpunktregion Israel

Israel gehört zu den Schwerpunktregionen in der Internationalisierungsstrategie der Universität Potsdam. Neben Kooperationen in der Forschung und im Wissens- und Technologietransfer wird hier besonders auch der fachliche Austausch und die Mobilität von Studierenden und Lehrenden gefördert. Das Angebot internationaler Summer Schools und die Verwendung von Formaten des Online International Learnings erweitern die interkulturellen Lernmöglichkeiten. Die Universität Potsdam ist seit dem Jahr 2014 Mitglied des COIL-Netzwerks (Collaborative Online International Learning) des Hochschulverbundes State University New York (SUNY). Ziel des Netzwerks ist es, innovative Lehrkonzeptionen zu entwickeln, in denen zwei oder mehr bestehende Kurse mittels digitaler Medien zu einer neuen Ver-

anstaltung zusammengeführt werden. So können die Studierenden innerhalb des regulären Curriculums internationale Erfahrungen sammeln und sich in interkultureller Kommunikation üben. Sie wenden Fremdsprachenkenntnisse an und lernen, durch die Verschränkung von Perspektiven Forschungsgegenstände zu erkunden und dabei selbstständig neue Wissensbestände zu generieren. ahc

## Wanderungsbewegungen der Störche

Ein deutsch-israelisches Forschungsprojekt

Zugvögel unternehmen lange Reisen zwischen verschiedenen Kontinenten, um das ganze Jahr über ähnliche Umweltbedingungen vorzufinden. Sie richten sich in ihren Wanderbewegungen nach ähnlichen Lebensräumen und verfolgen damit eine Strategie der saisonalen Nischen. Bisher war unklar, ob ein solches Nischen-Tracking direkte Folge individuellen Verhaltens ist oder nur auf Populationssebene auftritt, das heißt, in einer Gruppe von Vögeln, die ein bestimmtes geografisches Gebiet bewohnen und über mehrere Generationen genetisch miteinander verbunden sind.

Mit hochpräzisen GPS-Geräten verfolgte ein Team von Forschenden aus

Deutschland und Israel um den Potsdamer Biologen Guillermo Fandos-Guzman mehrere Jahre lang eine große Anzahl von Weißstörchen, die innerhalb Europas und zwischen Europa und Afrika unterwegs waren. Dabei zeigte sich, dass einzelne Zugvögel eher den kurzfristigen Wetterbedingungen folgen, während eine ganze Population ihre Wanderbewegungen eher jahreszeitenabhängig sowohl an die Wetter- als auch an die langfristigen Klimabedingungen anpasst. Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse, dass sich ökologische Prozesse und das Verhalten zwischen verschiedenen Organisationsebenen stark unterscheiden können. Zu verstehen, wie wandernde Individuen, Populationen und Arten auf jahreszeitlich bedingte Umweltveränderungen reagieren, ist von entscheidender Bedeutung, um mögliche Auswirkungen globaler Veränderungen vorherzusagen.

Die Arbeiten wurden innerhalb des Emmy-Noether-Projekts BIOPIC durchgeführt, das von der Potsdamer Professorin für Ökologie und Makroökologie und Co-Autorin der Studie, Damaris Zurell, geleitet wird. Die Datenreihen stammen aus einer früheren Deutsch-Israelischen Projektkooperation zu lebenslangen Bewegungsmustern und zur Kondition von Langstreckenzugvögeln, die von Professor Florian Jeltsch an der Universität Potsdam gemeinsam mit Partnern in Konstanz und Israel durchgeführt wurde. sm



Anpassungsfähig. Störche richten sich nach verändertem Wetter und Klima. Foto: Fandos

ANZEIGE

Weil kluge Köpfe einen gesunden Schlaf brauchen...



3% MWST

#### Boxspringbetten Natura Alpin

Liegefläche 180 x 200 cm. Kopfteil, inkl. 2 x TFK Matratzen als Partnermatratze und Topper in Weichschaum. BHT: 200 x 116 x 215 cm, ohne Deko, Kissen und Bettwaren

1.998,- €\*



Weil's besser ist, wenn's hält!

#### DIE MÖBEL WIKINGER IV GMBH

Drewitzer Straße 46 A · 14478 Potsdam  
Tel. 0331 / 601 50 70 · E-Mail: p@moebel-wikinger.de

3% Rabatt

auf alle Möbel-Neubestellungen sowie Dekoverkauf

\* gültig bis 31.12.2020

## Global mit Blick auf Afrika

Marcia C. Schenck erforscht Migrationen

„Professuren in Deutschland, insbesondere an Historischen Instituten, sind oft eurozentrisch geprägt“, sagt Marcia C. Schenck. Als neu berufene Professorin für Globalgeschichte an der Universität Potsdam widmet sie sich verstärkt einem Kontinent, der in globalwissenschaftlicher Perspektive sehr vernachlässigt ist: Afrika. Ihr Fokus liegt auf Migrationsbewegungen. Für ihre Dissertation an der Princeton University befragte sie Menschen aus Angola und Mosambik, die für einige Zeit in der DDR gewesen waren. Ein Vierteljahrhundert nach ihrer Rückkehr in ihre Herkunftsländer sprachen sie über ihre Erinnerungen an diese Zeit.

Bereits ab den frühen 1960er Jahren waren Arbeitsmigranten in die DDR gekommen – anfangs aus der Volksrepublik Polen oder aus Ungarn, später aus Algerien, Kuba, Vietnam, Mosambik und Angola. „Es gab bilaterale Verträge, die die Zahl der Migrantinnen und Migranten und die Modalitäten des Aufenthalts genau festlegten“, erklärt Schenck. Der Historikerin geht es um solche Globalisierungsprozesse abseits des Westlichen, die bis vor kurzem kaum die Aufmerksamkeit von Historikerinnen und Historikern auf sich zogen, jetzt aber auf großes Interesse stoßen. Was jedoch jeden Abwanderungsprozess, im Westen wie im Osten, damals wie heute, verbinde, sei der menschliche Faktor: „Migration findet einen Weg. Sie lässt sich nie vollständig regeln.“

Als Professorin in Potsdam hat Marcia C. Schenck nun einiges vor. Sie möchte in einem Publikationsprojekt die Rolle der Organisation für Afrikanische Einheit (OAU) in Bezug auf Flüchtlingschutzprogramme erforschen. „Weltweit existieren zwei rechtsverbindliche regionale Flüchtlingschutzregime, eines in Afrika, das andere in Europa“, erklärt die Historikerin. In Europa begann die Arbeit an einem gemeinsamen Asylsystem erst Ende der 1990er Jahre, in Afrika reicht die Auseinandersetzung mit dem Thema Asyl bis 1964, dem Beginn der Vorbereitung zur 1969er Konvention der OAU zurück. „Von der Geschichtsforschung ist bisher noch unbeantwortet, warum Afrika hier Vorreiter war.“

In der Lehre führt Marcia C. Schenck Blended-Learning-Seminare – also die Mischung aus Präsenzveranstaltungen und elektronischem Lernen – mit Partnern im Ausland durch. Im „History Dialogues“-Projekt beispielsweise befassen sich Studierende mit und ohne Fluchterfahrung mit Oral History, einer Methode, die auf Interviews mit Zeitzeugen basiert. Beteiligt waren im ersten Semester neben Potsdam und Princeton auch Universitäten und Nichtregierungsorganisationen in Uganda, Paris, Athen und Madrid sowie im irakischen Sulaiman. Im nächsten Jahr wird der Kurs bereits auf 22 Partnerinstitutionen anwachsen. Auch mit dem Refugee Teachers Pro-



Grenzenlos. Marcia C. Schenck forscht und lehrt zur Globalgeschichte. Foto: Kevin Ryl

gram, in dem die Universität geflüchtete Lehrkräfte für den Einsatz in deutschen Schulen qualifiziert, ist sie in Kontakt. Die Professorin hat zudem eine institutionelle Partnerschaft zwischen ihrer Fakultät und dem Global History Lab der Princeton University geschlossen. Im Rahmen eines gemeinsamen „History of the World“-Kurses werden hier ab dem Wintersemester Studierende, die über die ganze Welt verstreut sind, einen globalgeschichtlichen Überblick erhalten.

Im Verbund der von Potsdam aus geleiteten European Digital UniverCity (EDUC) vertritt Marcia C. Schenck die Philosophische Fakultät und unterrichtet Kurseinheiten über Fluchtprozesse, zusammen mit Dozierenden der Universität Cagliari auf Sardinien. Da sie schon vor dem Beginn ihrer Professur in Potsdam umfangreiche Erfahrungen im Unterrichten von Blended-Learning-Kursen sammeln konnte, ist sie für die digitale Lehre in Corona-Zeiten bestens vorbereitet und kann die positiven Effekte des grenzenlosen Klassenzimmers nun für ihre Studierenden nutzen.

DR. JANA SCHOLZ

Mehr über das Profil der Professur Globalgeschichte im Internet unter <https://www.uni-potsdam.de/de/h-globalgeschichte>



Kulturelle Intelligenz. Viele Kinder und Jugendliche wachsen heute in mehreren Kulturen gleichzeitig auf und sprechen deren Sprachen. Sie können und müssen sich in unterschiedlichen Kontexten zurechtfinden und verschiedene Verhaltensweisen adaptieren. Ein großes Potenzial für den gemeinsamen Unterricht. Foto: Monika Skolimowska/dpa

## Bunt mit Hintergrund

Miriam Schwarzenthal untersucht interkulturelle Kompetenz und kritisches Bewusstsein in der Schule

VON MAGDA PCHALEK

Berichte über Schulen, in denen Kinder und Jugendliche aus verschiedenen Kulturen gemeinsam lernen, drehen sich häufig um Probleme und Herausforderungen. Das dabei vermittelte Bild vergisst, dass Vielfalt auch Chancen eröffnet. Davon ist Miriam Schwarzenthal überzeugt. In ihrer Dissertation an der Universität



Schwarzenthal

Potsdam untersuchte die Psychologin unter anderem, wie sich das Alter auf die interkulturelle Kompetenz von Schülerinnen und Schülern auswirkt und welchen Einfluss der Kontakt zu anderen Kulturen, zum Beispiel in Freundschaften hat.

Hierzu hat Miriam Schwarzenthal umfassende Daten erhoben – in über 95 kulturell heterogenen Schulklassen mit Heranwachsenden zwischen elf und 16 Jahren aus Nordrhein-Westfalen und in Berlin. Da es für die Messung der sogenannten kulturellen Intelligenz bei Jugendlichen noch keine erprobten Instrumente gab, hat sie diese kurzerhand selbst entwickelt: „Eine Selbstauskunftsskala und ein Situationstest, bei dem die Jugendlichen interkulturelle Situationen interpretieren und ihre Reaktionen darauf beschreiben sollten“, erklärt die Wissenschaftlerin. Mit ihrem Fragebogen erfasste sie, ob die kulturelle Identität der Probanden Auswirkungen auf den Zusammenhang von Lernbedingungen und interkultureller Kompetenz hat. Der Psychologin ist dabei eine ressourcenorientierte Perspek-

tive wichtig. „Die Schülerinnen und Schüler wachsen in mehreren Kulturen gleichzeitig auf und sprechen verschiedene Sprachen. Sie können und müssen sich in unterschiedlichen Kontexten zurechtfinden und verschiedene Verhaltensweisen adaptieren. Das sind alles große Stärken.“

Besonders beeindruckte sie in qualitativen Interviews, über welches Expertenwissen die Schülerinnen und Schüler verfügen und wie reflektiert sie sind. „Sie wussten viel über die kulturellen Hintergründe ihrer Mitschüler.“ Das umfangreiche Datenmaterial hat die Psychologin analysiert und die Ergebnisse in insgesamt fünf empirischen Studien ausgewertet und veröffentlicht. Im Sommer 2020 erhielt sie für ihre Arbeit den Preis der Potsdamer Universitätsgesellschaft für die „herausragende Dissertation des Jahres 2019“. „Es bestärkt mich, dass meine Forschung als wichtig angesehen wird. Aber ich leide auch etwas am Impostersyndrom, zweifle manchmal daran, ob ich das wirklich verdient habe“, sagt die kürzlich promovierte Psychologin.

Zu Unrecht, denn die Doktorarbeit schließt Forschungslücken und wirft zugleich neue wichtige Fragen auf. So konnte Miriam Schwarzenthal herausfinden, dass interkulturelle Freundschaften, das Klassenklima und die Selbstreflexion der Schüler positiv mit ihrer interkulturellen Kompetenz zusammenhängen. Wichtiger, als sich einem kulturellen Hintergrund verbunden zu fühlen, sei es, dass sich die Schüler aktiv mit ihrer eigenen Identität auseinandersetzen – etwa damit, welchen Einfluss ihre Sozialisation auf ihre Weltsicht und Einstellungen

hat. Auch konnte sie belegen, dass die Förderung von Kontakten und Kooperationen zwischen Schülerinnen und Schülern verschiedener Herkunft durch die Lehrkräfte einen positiven Effekt auf die interkulturelle Kompetenz der Heranwachsenden ausübt.

Wichtig ist der Wissenschaftlerin ein multikultureller Ansatz in Schulen, der die Unterschiede anerkennt und wertschätzt und die Kinder und Jugendlichen ermuntert, ihre eigenen kulturellen Hintergründe kennenzulernen und sich darüber auszutauschen. „Ich hoffe, dass meine Dissertation einen Beitrag dazu leisten kann, dass sich das Bild von kulturell vielfältigen Schulen in der Öffentlich-

keit verbessert. Und dass die Ressourcen von Schülerinnen und Schülern dieser Schulen gesehen werden“, sagt Miriam Schwarzenthal, die mit ihrer Arbeit auch Aspekte der Frage beantwortet, wie Lehrerinnen und Lehrer agieren müssen, um die kulturelle Vielfalt in ihren Schulen positiv zu nutzen.

Ein zu enger Fokus auf Kultur habe aber auch Schattenseiten, meint die Psychologin. „Es wird oft vernachlässigt, dass Chancen und Ressourcen in kulturell vielfältigen Gesellschaften nicht gleich verteilt sind.“ Auch das könne in der Schule zum Problem werden, so Miriam Schwarzenthal: „Mitunter wird jemandem wegen seines Nachnamens keine Empfehlung fürs Gymnasium gegeben, obwohl er dort gut mithalten könnte.“

Als Postdoc widmet sie sich inzwischen verstärkt dem kritischen Bewusstsein Jugendlicher, also der Fähigkeit, kritisch darüber zu reflektieren, wie soziale Ungerechtigkeit entsteht und wie sie sich abbauen lässt. Sie will herauszufinden, ob und unter welchen Bedingungen Jugendliche in Deutschland kritisches Bewusstsein entwickeln und in welchem Alter sie das tun.

Erste Studien dazu deuten darauf hin, dass ein kritisches Bewusstsein schulisches Engagement und Leistungen ebenso befördert wie die Bereitschaft, ein Hochschulstudium zu beginnen. Werden Jugendliche in der Schule dabei unterstützt, ein kritisches Bewusstsein zu entwickeln, ließe sich möglicherweise erreichen, dass mehr Jugendliche aus stigmatisierten Gruppen ein Studium aufnehmen. Ein lohnendes Ziel, findet die Psychologin.

### HINTERGRUND

#### Dissertationspreis der Unigesellschaft

Anlässlich der feierlichen Verabschiedung der Absolventinnen und Absolventen vergibt die Universitätsgesellschaft alljährlich einen mit 2500 Euro dotierten Preis zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Ausgezeichnet wird die herausragende Dissertation eines Jahres an der Universität Potsdam, bei der die rein fachwissenschaftliche Exzellenz mit breiter Relevanz, gesellschaftlicher Bedeutung und einem großen Innovationspotenzial einhergeht. Mit dem Förderpreis schafft die Unigesellschaft eine Plattform für mutige, junge Forschung. ahc

## Boxen gegen die Angst

Der Universitätssportverein leistet Jugendsozialarbeit. Nun erhält er für sein Projekt „Fair“ den Potsdamer Integrationspreis

Ein gedämpftes Trommeln erfüllt den Kampfsportraum auf dem Potsdamer Uni-Campus Am Neuen Palais. Das Geräusch stammt nicht von Musikinstrumenten, sondern von vielen kleinen Fäustchen, die gegen Boxsäcke schlagen. Ein Dutzend Kinder ist an diesem Nachmittag zum Boxtraining des Universitätssportvereins (USV) gekommen. Sie trainieren im Projekt „Fair“, das Felix Hoffmann vor fast fünf Jahren ins Leben gerufen hat. Für sein Engagement ist der Verein in diesem Jahr mit dem Integrationspreis der Stadt Potsdam ausgezeichnet worden.

Ursprünglich hatte Felix Hoffmann als Trainer im USV Studierenden den Kampfsport beigebracht. Er selbst hatte Politik, Volkswirtschaftslehre und Islamwissenschaften studiert. Doch der Wunsch, mit Kindern und Jugendlichen zu arbeiten, wuchs. „Vielleicht hat mich auch inspiriert, dass mein Vater Sozialarbeiter bei der Jugendgerichtshilfe war“, sagt Hoffmann. Sein Entschluss, eine Nachwuchsgruppe zu gründen, fiel in die Zeit der Flüchtlingsbewegung. Hoffmann entschied sich, hier anzusetzen, und warb nicht nur in Schulen, sondern auch in Flüchtlingsheimen für das Boxen auf dem Universitätscampus.

Die Nachfrage war von Beginn an groß. Hoffmann startete mit fünf Trai-

ningseinheiten pro Woche, heute sind es 18. Ungefähr 120 Kinder und Jugendliche boxen im Kampfsportraum der Universität. Die jüngsten sind acht Jahre alt, die ältesten sind junge Erwachsene – und viele von ihnen haben Fluchterfahrung.

„Die Verbindung aus Kampfsport und Jugendsozialarbeit funktioniert sehr gut“, sagt Hoffmann. „Die körperliche Begegnung ist für junge Menschen wichtig. Sie wollen sich behaupten können.“ Angst, Gewalt und Selbstvertrauen sind für viele ein großes Thema, nicht selten auf dem Schulhof. Aus Hoffmanns Sicht sind Ängste der häufigste Grund für Aggressionen. Um nicht Opfer von Mobbing zu werden, würden einige junge Menschen eher selbst gewalttätig, erklärt der Projektleiter. Damit es erst gar nicht so weit kommt, unterstützen die Trainer die Jugendlichen dabei, mit ihrer körperlichen Stärke auch ihr Selbstbewusstsein aufzubauen – und dabei Ängste zu verlieren.

Hin und wieder gibt es Härtefälle. Etwa Kinder, die bereits gewalttätig geworden sind. Auch die Jugendgerichtshilfe des Potsdamer Jugendamts schickt Jugendliche gezielt zum Boxen. Felix Hoffmann und sein Team sprechen dann mit Eltern, Lehrern und der Polizei und versuchen so, bei Problemen zu vermitteln.

Viele der jungen Boxerinnen und Boxer kommen über die drei Schulen, mit denen „Fair“ im letzten Schuljahr kooperierte: dem Oberstufenzentrum 1, der Steuben-Gesamtschule und der Fontane-Oberschule. Ein Drittel von ihnen sind Mädchen und junge Frauen. Mittwuchs gibt es für sie eine eigene Trainingseinheit. „Aus kulturellen oder reli-

giösen Gründen kommt es für viele nicht infrage, gemeinsam mit Jungen und Männern zu boxen. Viele fühlen sich aber auch einfach wohler unter Frauen.“ Mitmachen können alle Interessierten – vorausgesetzt, sie bringen eine gewisse Fitness mit. „Boxen ist sehr anstrengend“, sagt Hoffmann und lacht. Und es muss genügend Räumlichkeiten geben, denn



Ängste abbauen. Felix Hoffmann und Maria Pohle helfen Kindern und Jugendlichen dabei, mit starken Emotionen umzugehen. Foto: Thomas Roese

## Praktikum in Partnerschulen weltweit

Künftige Lehrkräfte studieren international

Das Lehramtsstudium an der Universität Potsdam wird internationaler. Dank einer Förderung des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) im Programm „Lehramt.International“ kann die Universität bis zum Jahr 2024 ihr weltweites Netzwerk mit Partnerschulen und -hochschulen ausbauen und auf ein neues Qualitätsniveau heben. Innerhalb des Modellprojekts „UP Network for Sustainable Teacher Education“ sollen Studierende nun neben dem Praxissemester auch leichter ganze Studienabschnitte im Ausland verbringen und dabei ihre fachsprachlichen und interkulturellen Fähigkeiten stärken. Summer Schools, Masterarbeiten und digitale Lernformate fördern den fachlichen und pädagogischen Austausch über Ländergrenzen hinweg.

### Das Studium für das Lehramt bereitet auf die kulturelle Vielfalt in Schulen vor

Das neue Netzwerk ist eines von insgesamt 19 Modellprojekten, die aktuell im Programm „Lehramt.International“ vom DAAD aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert werden. Ziel ist es, die Auslandsmobilität von Lehrenden und Lernenden langfristig zu steigern, um die internationale Ausrichtung der Lehramtsausbildung an deutschen Hochschulen dauerhaft zu stärken.

Mit Blick auf immer vielfältigere Bildungsumgebungen und Herkunftshintergründe der Schülerinnen und Schüler in Deutschland sind internationale Erfahrungen und interkulturelle Kenntnisse für Lehrerinnen und Lehrer von zentraler Bedeutung. „Wir statten unsere Studierenden mit Kompetenzen aus, die sie auf das Unterrichten in kulturell und sprachlich heterogenen Klassen vorbereiten“, erklärt Professor Andreas Borowski, Direktor des universitären Zentrums für Lehrerbildung und Bildungsforschung. „Bei Studien und Praktika im Ausland gewinnen die künftigen Lehrkräfte zudem pädagogische Eindrücke, die ihnen im Beruf helfen werden, internationale Lernprojekte mit Partnerschulen zu organisieren.“

Derzeit verfügt die Universität Potsdam über ein Netz von 13 Auslandsschulen, an denen die Studierenden ihr Praxissemester absolvieren können. Vorgesehen ist nun, neue Partnerschaften zu akquirieren und weltweit lokale Netzwerke aufzubauen, etwa in den USA, Costa Rica, Kolumbien, Südafrika, Indien und Australien. In Europa bieten die langjährigen Erasmus-Beziehungen und das von der Universität Potsdam geleitete Konsortium European Digital UniverCity umfangreiche Möglichkeiten für den direkten Austausch vor Ort oder das Online International Learning.

„Die Lehramtsausbildung hat die Universität Potsdam fest in ihrer Internationalisierungsstrategie verankert. Wir freuen uns sehr, mit der Förderung unseres Modellprojekts durch den DAAD jetzt auf diesem Gebiet wichtige neue Schritte gehen und belastbare Strukturen schaffen zu können“, sagt Professor Florian Schweigert, Uni-Vizepräsident für Internationales. ahc

der Sportraum der Uni Potsdam bietet nur begrenzt Platz. „Angesichts der großen Nachfrage in Potsdam könnten wir gut drei Mal so viele Mädchen und Jungen trainieren. Wir platzten aus allen Nähten“, so der 41-Jährige. „Die Sportstätten-suche stellt sich in Potsdam sehr schwierig dar.“ Der Universität ist er sehr dankbar, dass sie die Räume für die Jugendsozialarbeit zur Verfügung stellt.

Maria Pohle ist die Pädagogin im Team. Die 33-Jährige, die aus St. Petersburg stammt, wurde unlängst zur Vorsitzenden des Migrantinnenbeirats der Landeshauptstadt Potsdam gewählt. Beim Boxen begleitet sie jede Trainingseinheit. Meist startet sie mit dem gemeinsamen Bandagenwickeln, bei dem die Gruppe sich über Neuigkeiten und Konflikte austauscht. „Vertrauens- und Emotionsspiele helfen den Kindern, Wut abzubauen und mit starken Emotionen umzugehen“, sagt die Germanistin, die an der Universität Potsdam studiert hat.

Im Projekt geht es um mehr als Sport. „Unsere Unterstützung reicht bis tief ins Einzelfallmanagement: Wir organisieren Fahrdienste, Nachhilfe oder helfen beim Asylantrag.“ Auch Vergnügungen kommen normalerweise nicht zu kurz. Wenn die Pandemie vorbei ist, feiern sie wieder gemeinsam Feste – aus verschiedenen Kulturen. DR. JANA SCHOLZ

# Turbulente Zeiten

Ein überraschender Entwicklungsschub frühzeitlicher Menschen wurde durch Umweltveränderungen verursacht

VON DR. SIMON SCHNEIDER

Vor 320 000 Jahren führten turbulente Zeiten zu entscheidenden Veränderungen und Anpassungen des Verhaltens der Menschen. Ein neuer Sedimentbohrkern zeigt ein sich stark veränderndes Ökosystem im Ostafrikanischen Graben während einer wichtigen Phase in der Evolution des Menschen und seiner technologischen und kulturellen Entwicklung. In der Oktober-Ausgabe der Fachzeitschrift „Science Advances“ berichtet ein internationales Forscherteam unter Leitung des renommierten Anthropologen Richard Potts von der Smithsonian Institution über eine lange Phase instabiler Umweltbedingungen, die sich in diesem Teil Afrikas – im heutigen Kenia – zur Zeit grundlegendster Veränderungen im Verhalten und der Steinzeitkultur unserer Vorfahren ereigneten. Einige

der Analysen am Bohrkern und die Datenauswertung wurden von René Dommain und Simon Riedl am Institut für Geowissenschaften der Universität Potsdam durchgeführt. Der Paläoökologe Dommain ist seit Beginn des Projekts involviert, das mit der Entnahme des Bohrkerns nahe der weltberühmten Ausgrabungsstätte Olgorgesäule in Kenia im September 2012 begann.

Über Jahrhunderte konnten sich die frühen Menschen im Ostafrikanischen Graben auf ihre Umwelt verlassen. Seen mit Süßwasser versorgten sie mit Trinkwasser und gewaltige Herden großer Pflanzenfresser streiften durch das Grasland. Doch etwa 400 000 Jahre vor heute änderte sich plötzlich alles. Die Umweltbedingungen wurden wechselhafter und unsere Vorfahren wurden mit Veränderungen konfrontiert, die den bisherigen Lebensstil unmöglich machten.

Erste Analysen eines Bohrkerns, der die Umweltbedingungen im Ostafrikanischen Graben über einen Zeitraum von rund einer Million Jahre abbildet, zeigen Veränderungen der Vegetation und des Wasserangebotes der Region zu einem Zeitpunkt, an dem die Menschen zunächst ihre Werkzeuge deutlich weiterentwickelten und diese erstmals über lange Distanzen austauschten. Diese Beobachtungen lassen vermuten, dass Veränderungen in Klima, Landschaft und Ökosystem die Entwicklung neuer Merkmale und Verhaltensweisen begünstigten, die eine Anpassung der Menschen vorantrieben.



**Umweltarchiv im Sedimentkern.** In Zusammenarbeit mit dem Nationalmuseum von Kenia und mit Unterstützung der lokalen Massai-Gemeinschaft von Oldonyo Nyokie konnte ein 139 Meter langer Bohrkern geborgen werden, mit dem sich die Geschichte der Landschaft rekonstruieren lässt. Mit dabei René Dommain von der Uni Potsdam. Foto: Simon Riedl

Bei der Erforschung dieser für die menschliche Entwicklung so wesentlichen Phase stieß das Team aber auf eine große Lücke in den geologischen Umweltarchiven der Region um Olgorgesäule. Die Erosion der hügeligen Landschaft rund um Olgorgesäule hat entscheidende geologische Schichten von einem Zeitraum von 180 000 Jahren verschwinden lassen – genau des Zeitraums, in dem die entscheidende Veränderung der Steinzeitkultur stattfand. Um dennoch entsprechende Informationen zu erhalten, suchte das Team an anderer Stelle.

Gemeinsam mit einer kenianischen Bohrfirma wurde eine Bohrung im Kora-Tal abgeteufelt, welches etwa 25 Kilometer südlich der archaischen Grabungen von Olgorgesäule liegt. Durch die Zusammenarbeit mit dem Nationalmuseum von Kenia und mit Unterstützung der lokalen Massai-Gemeinschaft von Oldonyo Nyokie konnte schließlich ein 139 Meter langer Bohrkern geborgen werden. Dieser Sedimentkern von nur etwa vier Zentimetern Durchmesser beinhaltet Daten der Umweltveränderungen im Verlauf von einer Million Jahren.

Bei der Analyse nutzten sie zur Altersbestimmung die Methode der Argondatie-

rung vulkanischer Aschelagen und führten für die Rekonstruktion der Umwelt sedimentologische, geochemische und paläoökologische Untersuchungen in jeder Schicht des Bohrkerns aus. Das Team rekonstruierte auf diese Weise die Schlüsselmerkmale dieser längst vergangenen Landschaft.

Dabei fanden die Forscher heraus, dass sich die Umwelt in diesem Teil Afrikas

## Sedimentkern enthält Daten von Umweltveränderungen aus über einer Million Jahren

vor etwa 400 000 Jahren stark zu wandeln begann, als tektonische Verwerfungen, die mit der Bildung des Ostafrikanischen Rifts einhergehen, die Landschaft fragmentierten. Durch die Zusammenführung der Bohrdaten mit dem Wissen der Archäologen sahen die Forscher nun auch, dass sich als Antwort darauf das gesamte Ökosystem veränderte.

Die neuen Erkenntnisse lassen vermuten, dass weite Grasebenen der Region durch tektonische Prozesse in kleinere

Fragmente zerteilt wurden. Durch die Veränderungen des Reliefs wurde die Landschaft wiederum anfälliger gegenüber Klimaschwankungen, da Niederschläge nun von höheren Bereichen schneller abfließen und sich in lokalen Senken vorübergehend Seen bildeten. Zudem veränderte sich die Menge des Niederschlags selbst rascher als zuvor, zeigen die Bohrdaten, was in der Region zu großen Schwankungen des Wasserhaushalts führte und für die Menschen unvorhersehbare Folgen in Bezug auf die Versorgung mit Trinkwasser hatte.

Gemeinsam mit diesen Schwankungen veränderten sich weitere Aspekte des Ökosystems. So fand in der Vegetation der Region vermehrt ein Wechsel zwischen Grasland und bewaldeten Flächen statt. Dies führte auch zur Veränderung der Säugetierfauna, insbesondere zum lokalen Aussterben großer Pflanzenfresser, die nun weniger Nahrung fanden. Sie wurden durch kleinere Arten mit breiterem Nahrungsspektrum ersetzt, die noch heute in Ostafrika vorkommen. „Es gab eine gewaltige Verschiebung in der Artenzusammensetzung der Tierwelt parallel zu den ersten Anzeichen neuer Verhaltensweisen der Menschen“, so Potts. „Un-

sere Ergebnisse zeigen deutlich, wie Umweltveränderungen die Verfügbarkeit wichtiger ökologischer Ressourcen beeinflussen und den Großteil einer Fauna – nicht nur eine einzelne Art – vor große Herausforderungen stellen. Im kenianischen Rift sehen wir, dass die anpassungsfähigsten Organismen die schwankende Ressourcenverfügbarkeit überlebten, während die Nahrungsspezialisten ausstarben. Die Entwicklung verschiedener Spezialwerkzeuge und neuer kooperativer Verhaltensweisen beim Menschen sind beeindruckende Beispiele für eine erfolgreiche Anpassungsstrategie“, ergänzt Dommain.

Potts und sein Team merken aber auch an, dass – obwohl die Anpassung eine entscheidende Rolle in der Evolution des Menschen gespielt hat – die Menschheit nicht zwingend dafür ausgerüstet ist, die beispiellosen globalen, menschgemachten Veränderungen, die wir gerade erleben, zu überstehen. „Wir haben eine bemerkenswerte Fähigkeit für Anpassung“, sagt Potts. „Die Frage ist aber, ob wir uns an die massiven ökologischen Veränderungen, die wir durch unser eigenes Handeln nun verursachen, schnell genug anpassen können.“

## Wälder im Wandel

Wie sich die Vegetation an das Klima anpasst

Der Wald – ein Ort der Erholung und Entspannung, besonders an heißen und trockenen Sommertagen, wenn es unter dem schützenden Blätterdach der Bäume angenehm kühl bleibt. Auch die Pflanzen der Krautschicht, die nicht so hoch wachsen wie Sträucher oder Bäume, profitieren von diesem Schutz vor Temperaturextremen. „Buchenwald kühlt stärker als Kiefernwald, was man bei einem Spaziergang deutlich spüren kann“, sagt Thilo Heinken von der Universität Potsdam. Der Biologe hat den Vegetationswandel in brandenburgischen Wäldern über Jahrzehnte näher untersucht.

„Mehr Laubgehölze führen dazu, dass das Kronendach dichter ist und weniger Sonnenlicht bis zum Boden gelangt, der sich dadurch weniger stark erwärmt“, erklärt er. Lichtet sich jedoch das Blätterdach, etwa durch Forsteingriffe oder wenn – wie derzeit – nach Jahren mit sehr wenig Niederschlag vermehrt Bäume absterben, tritt der entgegengesetzte Fall ein: Der Boden kann sich stark erwärmen und trocknet dadurch schneller aus. Das ist vor allem in Kiefernwäldern der Fall, die in Brandenburg weit verbreitet sind. Mit Konsequenzen für die Bodenvegetation. „Viele Pflanzenarten, die kühl und oftmals feuchte Standorte bevorzugen, so wie die Heidelbeere oder die Preiselbeere, sind in den brandenburgischen Wäldern zurückgegangen“, sagt Thilo Heinken. „Dafür konnten sich Arten wie das Efeu, das empfindlich auf Winterfröste reagiert, ausbreiten.“

Für ihre Langzeitstudien sind die Potsdamer Biologen auf historische Daten angewiesen, die auf Probeflächen an unterschiedlichen Standorten in ganz Brandenburg gesammelt wurden. Auf jeder dieser Flächen von etwa 100 bis 400 Quadratmetern ist die Vegetation exakt erfasst worden, das heißt, alle Pflanzenarten und ihre Häufigkeit. Um langfristige Veränderungen feststellen zu können, wird dies nun nach Jahrzehnten wiederholt.

Aus den Baumarten und der Baumbedeckung auf den Probeflächen lässt sich schließen, wie sich das Klima von Wald



**Schutz der Wälder.** Eine komplexe Frage ihrer Bewirtschaftung. Foto: T. Heinken

## Zum Schutz vor extremer Hitze und Starkregen

In vielen Städten Deutschlands treten immer häufiger extreme Wetterereignisse wie Hitze und Starkregen auf – oftmals unerwartet und in ihrer Intensität überraschend. Um insbesondere die Jüngsten und Ältesten der Gesellschaft effektiv zu schützen und spürbare Folgen in Zukunft zu vermeiden, wurden im Forschungsprojekt „ExTrass – Urbane Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen“ Handlungsempfehlungen für Kindertagesstätten und Pflegeeinrichtungen öffentlich bereitgestellt.

Die Universität Potsdam arbeitet in dem vom Bund geförderten Projekt mit der Johanniter-Unfall-Hilfe sowie der Koordinierungsstelle Klimaschutz der Stadt Potsdam zusammen. Bei Befragungen in Kindertagesstätten und Seniorenheimen zeigte sich, dass die meisten sozialen Einrichtungen bisher über kein konkretes Konzept zum Umgang mit Hitzewellen und Starkregen verfügen. Bislang praktizierte, aber nicht festgeschriebene Handlungsabläufe und Vorsorgemaßnahmen wurden erfasst und um weitere Maßnahmen, Hinweise und Informationen ergänzt. Die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen wurden an alle Kitas und Pflegeeinrichtungen in Potsdam verschickt. Damit auch Einrichtungen außerhalb Potsdams und private Angehörige von Pflegebedürftigen davon profitieren können, stehen sie zum kostenfreien Download auf der Projektwebseite zur Verfügung. up

<https://www.uni-potsdam.de/de/extrass>

## Neutronensonden im Park Sanssouci

Potsdamer Umweltwissenschaftler messen Bodenfeuchte im Weltkulturerbepark

Sascha Oswald ist Umweltwissenschaftler. Zu seinen Spezialgebieten zählt die Messung und Analyse der Bodenfeuchte mithilfe von kosmischer Strahlung. So leitet er derzeit die DFG-Forschungsgruppe „Cosmic Sense“, deren Ziel es ist, herauszufinden, wie und wo sich Böden nach einem Niederschlag aufheizen und danach wieder austrocknen – und zwar auch auf größeren Flächen. Die Technologie, die sie dafür entwickelt haben, ist seit Kurzem auch im Park Sanssouci zu finden, nur wenige Hundert Meter von den Gebäuden der Universität entfernt. Hier misst eine der von Oswald und seinem Team konstruierten Sonden die Bodenfeuchte, also das im Boden momentan gespeicherte Wasser. Das Modellprojekt könnte der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten dabei helfen, mit den Folgen der großen Trockenheit, unter der viele Pflanzen des Parks seit Jahren leiden, besser umzugehen.

„Die Stiftung sucht nach Lösungen zum Erhalt der Parks und Gärten, die unter der sommerlichen Trockenheit leiden“, sagt Sascha Oswald, der an der Universität Potsdam Professor für Wasser- und Stofftransport in Landschaften ist. „Wir möchten zu solchen Lösungen beitragen und wissenschaftliche Messmethoden und Konzepte transferieren, die bisher in anderen Landschaftseinheiten eingesetzt wurden.“

Mit der Sonde, die die Forschenden entwickelt haben, ist es möglich, die Wassermenge zu messen, die sich in ihrer weiteren Umgebung befindet, und auch wie sich dies ändert. Wie das funktioniert? „Das ist fast ein bisschen Science-Fiction“, sagt Oswald. „Hochenergeti-

sche Teilchen aus dem Weltall durchdringen laufend das Magnetfeld der Erde und erzeugen letztlich einen natürlichen Hintergrund an Neutronen an der Landoberfläche.“ Da diese ungeladen sind, würden sie den Boden vergleichsweise problemlos durchdringen. Doch Wasser halte sie sehr gut zurück. „Im Grunde zählen wir lediglich, wie viele Neutronen jeweils fehlen, weil das Wasser im Boden sie daran gehindert hat, wieder zurück in die Atmosphäre zu kommen.“

Dabei gibt es drei Besonderheiten, die diese Messung einzigartig machen: Erstens deckt die Sonde einen kreisförmigen Bereich von 300 bis 400 Metern Durchmesser ab und eine Messung erfolgt vielfach jeden Tag – über Wochen, Monate und Jahre. Zweitens: Obwohl die Sonde oberhalb des Bodens angebracht ist, kann

sie Wasser bis in eine Tiefe von fast einem halben Meter erfassen, zumindest bei großer Trockenheit. Drittens lässt sich mit solch einer Messung der mittlere Gehalt an Wasser im Boden quantitativ bestimmen – etwas, wofür man sonst eine Vielzahl von einzelnen Messungen vor Ort bräuchte. „Auf der Ebene eines ganzen Parks können wir durch ein Cluster von solchen Sonden dann auch wieder ein räumliches Bild bekommen“, so der Umweltwissenschaftler.

Allerdings müssen diese Messmethoden auf die spezifischen Fragestellungen in Parks und Gärten zugeschnitten werden. Dafür haben Oswald und sein Team im Park eine Testsonde installiert. Gut versteckt im Unterholz, abseits prominenter Sichtachsen sammelt sie bereits seit einigen Wochen fleißig Daten. Mit de-

ren Hilfe wollen sie ausloten, ob ihre Technologie im Park Sanssouci einsetzbar ist – und was die Parkleitung davon erwarten kann und was nicht.

„Das eigentliche Ziel ist aber ein größeres Projekt, um das ganze Wassermanagement im Park neu aufzustellen“, wirft Oswald einen Blick voraus. „Dazu haben wir als ein Konsortium, unter Leitung meiner Kollegin Annegret Thieken, einen Forschungsantrag zusammen mit der Stiftung gestellt.“

Mit einem ganzen Netz von Sonden überall im Park Sanssouci ließe sich eine langfristige und nicht-invasive Kartierung der Bodenfeuchte des Gebiets erstellen. Diese würde es dann erlauben, Schäden durch Wassermangel und den Nutzen des Einsatzes von Wasser ebenso detailgenau wie umfassend zu bewerten und geeignete Maßnahmen zu bestimmen. „Zum Beispiel könnten wir Bereiche identifizieren, die auch in der Tiefe bereits zu trocken sind und bewässert werden müssten“, so Oswald.

Die Messungen könnten auch Erkenntnisse darüber liefern, welche Bereiche aufgrund der Bodeneigenschaften und der Bepflanzung besonders schnell austrocknen und welche nicht. „Und wir sind in der Lage zu beurteilen, ob Maßnahmen, die Verdunstungsverluste verringern sollen, wirklich helfen.“ Sogar Kurzzeitvorhersagen der weiteren Austrocknung seien denkbar. Sollte der Förderantrag Erfolg haben, könnte das Projekt im Sommer 2021 starten. Mit ersten Ergebnissen wäre dann im Sommer 2022 zu rechnen. Bis dahin müssen die Bäume auf Regen hoffen – und die Gärtner viel gießen. MATTHIAS ZIMMERMANN



**Im Testlauf.** Sascha Oswald überprüft die Neutronensonde, die die Wassermenge und deren Veränderung in der weiteren Umgebung messen kann. Foto: L. Scholz

und Umgebung unterscheidet. „Wir wollen nicht nur wissen, wie sich das Makroklima der Umgebung von damals zu heute gewandelt hat, sondern auch, wie sich im gleichen Zeitraum das Mikroklima im Wald geändert hat. Beides unterscheidet sich oft voneinander“, betont Heinken. Dichte Baumbestände bieten einen gewissen Schutz, um das Mikroklima zu stabilisieren. „Dieser Schutz ist sehr wertvoll für die Bewahrung von Arten, denn viele Pflanzenvorkommen können mit einer Klimaänderung nicht schnell genug Schritt halten.“

Um Fragen im Zusammenhang mit der Biologie und Ökologie von Waldpflanzen qualifiziert zu beantworten, arbeiten die Forschenden im europäischen Netzwerk FLEUR zusammen, das von der Universität Gent in Belgien koordiniert wird. Es betreibt die Datenbank forestREplot, ein Archiv mit Informationen von Probeflächen der Krautschicht in Wäldern, die über die gemäßigten Zonen der Erde verteilt sind. So lassen sich daraus globale Trends ableiten.

Inzwischen sind hier auch Daten von mehreren Hundert Probeflächen in ganz Brandenburg eingeflossen. Veröffentlichungen in „Science“ und „Nature Ecology & Evolution“ belegen, wie europäische die Baumkronendeckung mit der verzögerten Antwort des Pflanzenvorkommens auf den Klimawandel zusammenhängt. Und sie zeigen, dass kleinräumig verbreitete Pflanzenarten, die an spezielle Bedingungen angepasst sind, ein höheres Risiko haben, auszusterben. Großräumig vorkommende Arten dagegen wachsen durch erhöhten Nährstoffeintrag in den Boden oft sogar noch besser und können sich somit weiter ausbreiten.

Die Wälder bestmöglich zu schützen, sei eine Mammutaufgabe, sagt Thilo Heinken. „Das ist eine komplexe Frage der Bewirtschaftung. Und dabei kommt es vor allem darauf an, wie dicht die Bestände sind und in Zukunft sein werden.“ DR. STEFANIE MIKULLA

# Lackieren ohne Farbe

Ein neues Lernprogramm für die Ausbildung von Fahrzeuglackierern nutzt Möglichkeiten der Virtual Reality

VON HEIKE KAMPE

Wer eine Ausbildung zum Fahrzeuglackierer macht, muss viel Zeit mit Farben, Lacken und der Lackierpistole verbringen, bis alle Handgriffe sitzen. Auszubildende in Schutzkleidung mit Atemmasken brauchen etliche Übungsstunden im Lackierraum, um das notwendige Feingefühl zu erlernen. „Die verwendeten Farben sind schädlich für Gesundheit und Umwelt, obendrein sind sie sehr teuer“, sagt Raphael Zender. Gemeinsam mit seinem Team an der Universität Potsdam und externen Partnern entwickelte der Informatiker ein Programm, das den Farbverbrauch in der Ausbildung erheblich senken könnte und damit Geldbeutel, Gesundheit und Umwelt gleichermaßen schonen würde.

## Ein Avatar des Meisters gibt im Programm Anweisungen

Zenders Team setzt dabei ganz auf Virtual Reality (VR). In ihrem Projekt „HandLeVR“, das vom Bundesforschungsministerium gefördert wird, entwickelten die Wissenschaftler ein Lernprogramm, in dem die Auszubildenden mithilfe einer VR-Brille in eine virtuelle Lackierwerkstatt versetzt werden.

Im Lernprogramm lassen sich alle Texte, Hilfetools und Abläufe vom Ausbildungsbetrieb frei konfigurieren, um eine individuelle Lernaufgabe zusammenzustellen. Um darüber hinaus ein möglichst realistisches Trainingsgefühl zu schaffen, entwickelten die Forscher auch eine Steuereinheit, die einer Lackierpistole nachempfunden ist und sich kostengünstig mit einem 3D-Drucker herstellen lässt. „Lackiere eine Autotür mit einer Einschichtlackierung in Rot“, weist der Meister, ein virtueller Avatar, an. Die angehenden Fahrzeuglackierer erhalten mit der VR-Brille in einer virtuellen Werkstatt konkrete Aufträge, die sie selbstständig abarbeiten müssen.



Im Schongang. Die Auszubildenden sehen die Lackiererei durch die VR-Brille. Das virtuelle Übungsprogramm könnte den Farbverbrauch in der Ausbildung erheblich senken und damit nicht nur Geld sparen, sondern auch Umwelt und Gesundheit schützen. Foto: R. Zender

„Gerade für solche Übungen eignet sich die VR-Lackierwerkstatt hervorragend“, betont Raphael Zender. Am Ende der Trainingseinheit liefert eine digitale Auswertung zusätzliche Informationen zu Fehlerquellen, die auf den ersten Blick nur schwer zu sehen sind. Derzeit wird das System in einem regionalen Ausbildungsbetrieb, der Mercedes-Benz Ludwigsfelde GmbH, getestet. Die Testphase wird wissenschaftlich begleitet. Anschließend befragen die Forscher die Auszubildenden, um herauszufinden, ob das virtuelle Lernprogramm tatsächlich den gewünschten Effekt erzielt. Bisher seien die Reaktionen durchweg positiv.

Künftig wird Virtual Reality in der Berufsausbildung eine immer größere Bedeutung erhalten, ist Raphael Zender überzeugt. „Gerade im Handwerksbe-

reich denkt man vielleicht gar nicht daran, dass VR unterstützen könnte“, sagt er. Doch ob Maler, Schweißer, Tischler oder Maurer – bei all diesen Berufen könnten VR-Techniken in der Ausbildung dabei helfen, verschiedene Handwerkstechniken ressourcensparend zu trainieren. Besonders vorteilhaft sind virtuelle Tools auch dort, wo der sichere Umgang mit Maschinen und Anlagen eingeübt werden muss. „Das ist vielleicht vergleichbar mit einem Flugsimulator in der Pilotenausbildung“, sagt Zender.

In diesem Jahr wurde das Projekt mit dem DIVR Science Award ausgezeichnet. Das Deutsche Institut für Virtuelle Realitäten (DIVR) verleiht diesen Preis alljährlich für die innovativsten Anwendungen und Konzepte deutscher Hochschulen im Bereich Virtual Reality. In der Kategorie

„Best Tech“ werden dabei Anwendungen oder Produkte mit besonders überzeugender technischer Realisierung ausgezeichnet. Das Potsdamer Projekt „HandLeVR“ überzeugte die Jury durch seinen hohen technischen Entwicklungsstand, kreative Umsetzungsideen und das Open-Source-Konzept.

In Zukunft soll die VR-Lackierwerkstatt Ausbildungsbetrieben und Berufsbildungszentren frei zugänglich gemacht und kostenlos genutzt werden können. Gemeinsam mit der interessierten Online-Community wollen die Entwickler das Programm noch erweitern und optimieren.

Weitere Informationen zum Projekt: [www.uni-potsdam.de/de/multimedia/projekte/handlevr](http://www.uni-potsdam.de/de/multimedia/projekte/handlevr)

# Warum eine Creme nicht einfach eine Creme ist

Für anspruchsvolle Haut: Start-up „Reflora Skin“ entwickelt Mikrobiom-freundliches Produkt

David Baumgarten hat jahrelang nach einer passenden Creme gesucht, denn seine Haut ist anspruchsvoll und neigt zu Neurodermitis. Da er sie nicht fand, hat er sie selbst erfunden. Gemeinsam mit Forschenden der Universität Potsdam gründete er das Start-up „Reflora Skin“, das von Potsdam Transfer und der Mikrobiologin Elke Dittmann betreut und dank

EXIST-Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in der Anfangsphase unterstützt wurde. Nun bringen Baumgarten und sein Team ihr erstes Produkt auf den Markt: Die „Reflora Skin“ Akutpflege-Creme ist ein Mikrobiom-freundliches Produkt, das eine sehr trockene und zu Neurodermitis neigende Haut beruhigt.



## Ausgewählte natürliche Inhaltsstoffe garantieren gute Hautverträglichkeit

Das menschliche Mikrobiom bezeichnet die Gesamtheit aller auf und im Menschen lebenden Mikroorganismen. Im Darm zum Beispiel existieren Billionen von Bakterien. „Die Haut ist ebenso wie der Darm von guten wie auch schlechten Bakterien besiedelt. Nur

ist es hier Angewohnheit, sich permanent zu waschen oder hautreizende Pflegeprodukte zu verwenden, anstatt die guten Bakterien zu schonen“, erklärt David Baumgarten. Bei einem Ungleichgewicht innerhalb des Haut-Mikrobioms kann es in Verbindung mit einer geschädigten Hautbarriere zu trockener, juckender, schuppender und neurodermitischer Haut kommen. Das Entwicklerteam verwendet deshalb Mikrobiom-freundliche Inhaltsstoffe: ein inaktiviertes nützliches Bakterium, das ausgleichend auf das Immunsystem der Haut wirkt, ein Präbiotikum, das wichtige Nahrungsbestandteile für nützliche Bakterien bietet, und Milchsäure, die einen Mikrobiom-freundlichen Haut-pH-Wert unterstützt.

„Zunächst haben wir ein intensives Screening von potenziell interessanten In-

haltsstoffen betrieben und diese auf Basis bereits erschienener Studien bewertet“, so Baumgarten. Dann ging es darum, einzuschätzen, wie die Inhaltsstoffe miteinander oder auch gegeneinander und auf der Haut wirken können. Hier gibt es viele Details zu beachten. So müssen in Cremes mit Wassergehalt Emulgatoren eingesetzt werden, um eine stabile Verbindung zwischen Fett und Wasser herzustellen. Viele Emulgatoren arbeiten auf der Haut weiter und binden hauteigene Fette, die dann wiederum innerhalb der bereits beanspruchten Hautbarriere fehlen. „Wir haben uns für einen teuren natürlichen Emulgator entschieden, der den natürlichen Schutzfilm der Haut respektiert“, erklärt der Unternehmer. Entsprechend den gesetzlichen Vorgaben hat er das Produkt mikrobiologischen Belastungstests, Packmitteltests und einer Sicherheitsbewertung unterzogen.

Im Start-up „Reflora Skin“ arbeitet David Baumgarten mit Chemikern, Mikrobiologen und Fachleuten für Hautphysiologie zusammen. „Im Kernteam sind wir zu dritt und kümmern uns um Neuentwicklungen, Anwendertests, Sourcing, Marketing, Vertrieb und die wirtschaftliche Planung. Bei besonders komplizierten Fragen ziehen wir Experten hinzu“, berichtet der Gründer und lenkt auf das Thema Verpackungstechnologie. „Hier ist es unser Anspruch, die nachhaltigsten Materialien zu verwenden und gleichzeitig einen sicheren Versand zu garantieren.“ Auch beim dermatologischen Verträglichkeitstest haben sie mit einem externen Institut zusammengearbeitet, um eine hohe Anzahl an Probandinnen und Probanden einbeziehen zu können.

MATTHIAS ZIMMERMANN

[www.reflora.com](http://www.reflora.com)

ANZEIGE



# Rund um die Uhr bestens informiert mit der PNN

## Die App der Potsdamer Neueste Nachrichten

Alle Live-Nachrichten und Eilmeldungen auf Ihrem Smartphone oder Tablet und die digitale Zeitung (E-Paper).

### Exklusiv für Studierende:

Die digitale Zeitung für nur 12,95 € mtl.

50% Ersparnis gegenüber dem regulären Bezug.

Gleich bestellen: [pnn.de/studenten](http://pnn.de/studenten)

PNN App gratis laden:



TAGESSPIEGEL

POTSDAMER  
NEUESTE NACHRICHTEN