

# fundiert

Das Wissenschaftsmagazin der Freien Universität Berlin

02/2015

## Zukunft lebenswert gestalten



Wie die Freie Universität das Leitbild der Nachhaltigkeit in Forschung und Lehre verankert  
Wie Veterinärmediziner und Mathematiker gemeinsam Antibiotikaresistenzen bekämpfen  
Warum wir unser Konsumverhalten für eine gerechte Bekleidungsindustrie ändern sollten

ISSN: 1616-5241

# GASTHÖRERCARD

## DAS BERLINER SEMESTERTICKET

### FÜR BILDUNGSERLEBNIS UND KUNSTGENUSS

**CLASSIC** // LERNEN MIT JUNGEN STUDIERENDEN // AUSGEWÄHLTE LEHRVERANSTALTUNGEN // VON ALTERTUMSKUNDE BIS ZOOLOGIE

**ART** // KUNSTGESCHICHTE, PHILOSOPHIE, LITERATUR, MUSIK, THEATER UND REISEN // EXKLUSIV FÜR GASTHÖRER/INNEN

**WEITERBILDUNGSZENTRUM DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN**  
Tel: 030 / 838 514 24 // [www.fu-berlin.de/gasthoerercard](http://www.fu-berlin.de/gasthoerercard)



Freie Universität



Berlin

## DIE REDAKTION

---

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

vielleicht haben Sie diesen Witz schon einmal gehört: Treffen sich zwei Planeten im Weltall. Sagt der eine zum anderen: „Du siehst aber schlecht aus!“. Darauf der andere: „Ja, mir geht's auch nicht gut, ich habe Mensch“. Darauf der erste: „Mach' dir nichts draus. Das geht vorbei!“

Es ist kein Witz, über den man Lachen muss. Dass er trotzdem oft erzählt wird, hat eher damit zu tun, dass er ein Stückchen Wahrheit enthält, die uns nicht wirklich beruhigen kann. Der Mensch gestaltet die Erde, er verändert sie und beutet ihre Ressourcen aus. In einem Ausmaß, das die Zukunft kommender Generationen bedroht. Diese Erkenntnis ist alles andere als neu.

Schon 1972 markierte die Studie eines Teams um den Ökonomen Dennis Meadows vom US-amerikanischen Massachusetts Institute of Technology den Beginn der modernen Nachhaltigkeitsdiskussion. Dessen Bericht „Grenzen des Wachstums“ entwarf apokalyptische Zukunftsszenarien für die kommenden 50 bis 100 Jahre, wenn die gegenwärtigen Trends des ungebremsten Wachstums und der Ressourcenverschwendung weiter anhielten.

Obwohl der Bericht und seine Grundlagen nicht ohne Kritik aufgenommen wurden, und sich die Prognosen bisher nicht bestätigten, wirkt die erste wissenschaftliche Wachstumskritik bis heute nach. Die Frage, wie wir auch künftigen Generationen ein lebenswertes Dasein auf diesem Planeten sichern können, stellt sich heute dringlicher denn je. Die Lösung dieser Frage gehört zu den großen globalen Herausforderungen. Dabei ist nicht nur die Politik gehalten, sich an der Lösung dieser Aufgabe zu beteiligen, sondern die ganze Gesellschaft.

Dass die Freie Universität Berlin das Thema Nachhaltigkeit als Leitbegriff in ihrem Profil verankert hat, ist ein Schritt in diese Richtung. Fundiert hat dies zum Anlass genommen, mit Forscherinnen und Forschern, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Freien Universität Berlin einen Blick auf die Nachhaltigkeit beim Lernen, Arbeiten, Forschen und Lehren zu werfen.

Den ressourcenschonenden Umgang mit der Umwelt hatte sich die Hochschule schon vor einigen Jahren zum

Ziel gesetzt. Welche messbaren Erfolge es seither gibt, wie aus den ersten Schritten im Bereich Energiemanagement die neu gegründete Stabsstelle Nachhaltigkeit und Energie wurde, und welche Impulse die Nachhaltigkeitsinitiative SUSTAIN IT! auf dem Campus setzt, das können Sie auf Seite 8 nachlesen.

Um Deutschlands Rolle bei der weltweiten Nutzung und Erzeugung von erneuerbaren Energien geht es im Interview auf Seite 16. Die Leiterin des Forschungszentrums für Umweltpolitik der Freien Universität, Miranda Schreurs, spricht darin über die Erfolge bei der Energiewende – und warum ein globales Thema wie Nachhaltigkeit nicht ohne internationale Vergleiche auskommt.

Eines der großen Umweltprobleme unserer Zeit ist die Wasserknappheit. Die Professorin für Physische Geographie Brigitta Schütt erforscht dazu mit Kollegen unter anderem in Sri Lanka Wassermanagement-Systeme. Welche Strategien Menschen schon vor langer Zeit entwickelten, um der Knappheit der lebenswichtigen Ressource zu begegnen, beschreibt der Beitrag „Kostbares Nass“ auf Seite 20.

Warum sich das Herzogtum Sachsen-Gotha beim Thema Wassersparen ausgerechnet am Hof von Versailles orientieren wollte, das können Sie ab Seite 64 nachlesen. Dort beschreibt unser Autor Matthias Thiele, wie der Historiker Alexander Schunka vom Friedrich-Meinecke-Institut der Freien Universität Berlin das damalige Wassermanagement auf seine Nachhaltigkeit untersucht hat.

Um das Erdzeitalter des Menschen, das Anthropozän, geht es ab Seite 44. Der Paläontologe Professor Reinhold Leinfelder erläutert darin, warum hinter dem Konzept mehr steckt als eine erschütternde Bilanz der Umweltzerstörung. Und er zeigt auf, wie die Anthropozän-Idee im Sinne von Wissenschaft und Nachhaltigkeit genutzt werden könnte.

Wir wünschen Ihnen eine in jeder Hinsicht nachhaltige Lektüre,

Ihre *fundierte*-Redaktion

# Akademische Buchhandlung

Ihre wissenschaftliche  
Versandbuchhandlung mit den  
besonderen Dienstleistungen.

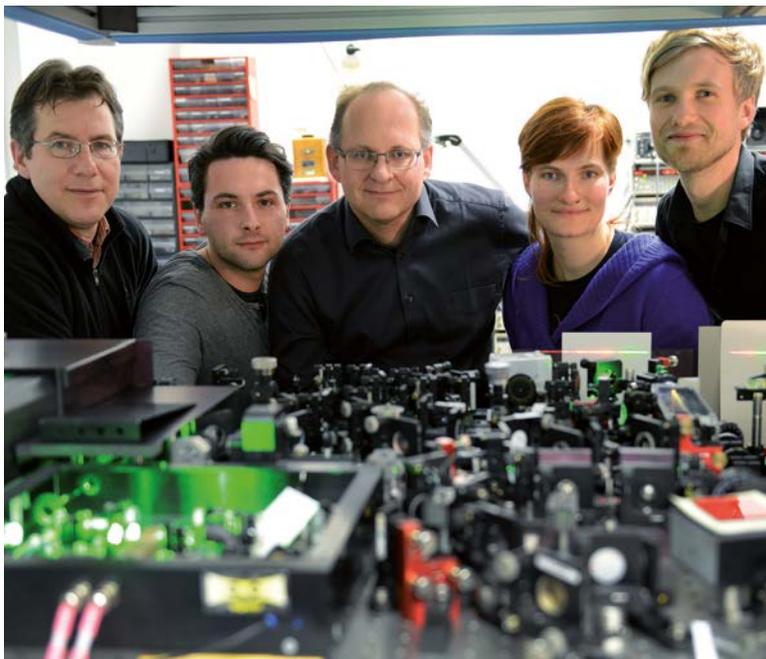
Aktuell. Kompetent. Schnell. Zuverlässig.

## Werner GmbH

Ehrenbergstraße 29  
14195 Berlin

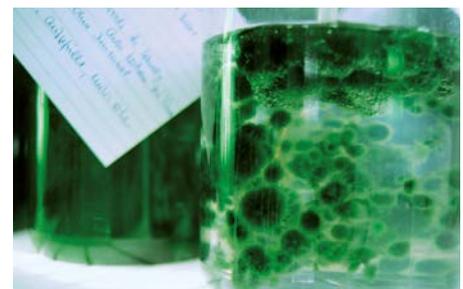
Telefon +49 (0)30 84 19 08-0  
Telefax +49 (0)30 84 19 08-25  
E-Mail [info@akabuch.de](mailto:info@akabuch.de)  
[www.akabuch.de](http://www.akabuch.de)

 **Berlin Adlershof**



**Sie fehlen  
uns gerade  
noch!**

Hier ist der richtige Ort,  
Neues in die Welt zu setzen.



**Adlershof. Science at Work.**

[www.adlershof.de](http://www.adlershof.de)

Wir stärken Ihnen  
**den Rücken.**



ZENTRUM FÜR **WIRBELSÄULENERKRANKUNGEN**

Klinik „Helle Mitte“ GmbH Berlin  
Alice-Salomon-Platz 2 | 12627 Berlin

Telefon +49 (0)30 99 40 18 47  
Telefax +49 (0)30 99 40 18 49

[WWW.KLINIK-HELLE-MITTE.DE](http://WWW.KLINIK-HELLE-MITTE.DE)



**KLINIK  
HELLE  
MITTE**

# Inhalt

- 
 Von Julia Rudorf  
**Gute Aussichten** – Vom Energiesparen bis zur eigenen Stabsstelle:  
 Wie die Freie Universität das Thema Nachhaltigkeit in Forschung und Lehre verankert ..... 8
- 
 Von Julia Rudorf  
**Eine Frage der Gerechtigkeit** – Welche Rolle Nachhaltigkeit am Forschungszentrum  
 für Umweltpolitik spielt, erklärt dessen Leiterin Miranda Schreurs im Interview ..... 16
- 
 Von Sonja Álvarez  
**Wasser – HALT!** – Zwei Geographinnen der Freien Universität Berlin untersuchen,  
 wie im Norden Sri Lankas Wasser gesammelt, gespeichert und verteilt wird ..... 20
- 
 Von Sven Lebert  
**Pflanzenvielfalt in Dahlem** – Welchen Beitrag der Botanische Garten Berlin zum Erhalt der  
 Pflanzenvielfalt leisten kann, erklärt dessen Direktor Thomas Borsch im Interview ..... 26
- 
 Von Nora Lessing  
**Auf der grünen Kante** – In der Wildpflanzen-Saatgutbank im Botanischen Garten lagern  
 tausende Pflanzensaat. Ein Schatz, der in Zukunft noch wertvoller werden könnte ..... 32
- 
 Von Lennart Paul  
**Stumme Zeugen des Klimawandels** – Was uns Affenbrotbäume über das Erdklima verraten,  
 erforscht der Paläobiologe Frank Riedel mit seinem Team ..... 38
- 
 Von Reinhold Leinfelder  
**Faktor Mensch** – Vom Holozän zum Anthropozän: Ein Gastbeitrag von Reinhold Leinfelder,  
 Paläontologe und künftiger Direktor des „Hauses der Zukunft“ ..... 44

Wir machen  
Wissenschaft schön.

[www.unicom-berlin.de](http://www.unicom-berlin.de)

**uniCom**  
einfach. schön. klug.

## Das Anthropozän-Projekt 2013/2014

Zwei Jahre lang untersuchten Wissenschaftler\*innen und Künstler\*innen am HKW die vielfältigen Implikationen der Anthropozän-These.

Audio- und Videodokumentation von Vorträgen und Diskussionen u. a. mit Jan Zalasiewicz, Peter K. Haff, Elizabeth A. Povinelli, Dipesh Chakrabarty, Erich Hörl, Naomi Oreskes, Jürgen Renn, Akeel Bilgrami unter [hk.w.de/medien](http://hk.w.de/medien)

Das Anthropozän-Projekt 2013/2014

**HKW**  
Haus der Kulturen der Welt

[hk.w.de/anthropozan](http://hk.w.de/anthropozan)



# Deine Uni im Netz

**campus.leben**

Das Online-Magazin

Lesen, was los ist

[fu-berlin.de/campusleben](http://fu-berlin.de/campusleben)

**#FreieUniversitaet #Berlin**

Die Uni-Facebook-Seite

**Sagen, was los ist**

[facebook.com/freieuniversitaetberlin](https://facebook.com/freieuniversitaetberlin)

# Inhalt

	Von Sven Lebert <b>Die Wärme kommt</b> – Der Klimawandel ist nicht mehr aufzuhalten, deshalb arbeiten Meteorologen daran, auf die drängendsten Klimafragen Antworten zu finden . . . . .	50
	Von Matthias Thiele <b>Katastrophe Mensch</b> – Sind Wirbelstürme, Überschwemmungen und Erdbeben unvermeidbar? Soziologen fordern ein radikales Umdenken im Umgang mit den Kräften der Natur . . . . .	58
	Von Matthias Thiele <b>Not macht erfinderisch</b> – Wie ein Historiker erforscht, welche Ideen im Herzogtum Sachsen-Gotha entwickelt wurden, um die Ressource Wasser optimal zu nutzen . . . . .	66
	Von Stefanie Hardick <b>Bis aufs letzte Hemd</b> – Wirtschaftswissenschaftler untersuchen, wie die meist verheerenden Arbeitsbedingungen in der globalen Textilindustrie verbessert werden können . . . . .	70
	Von Philipp Grätzel von Grätz <b>Wege aus der Resistenzfalle</b> – Wie Veterinärmediziner und Mathematiker der Freien Universität daran arbeiten, den Einsatz von Antibiotika zu optimieren . . . . .	76
	Von Anja Garms <b>Die Informanten aus dem Bienenstock</b> – Forscherinnen und Forscher der Freien Universität untersuchen, wie die Orientierung von Bienen durch Pestizide gestört wird . . . . .	82

## Kurz fundiert

	<b>Kurz-fundiert</b> Nachhaltigkeit in Stichpunkten . . . . .	88
---	--	----

## Impressum

### Herausgeber

Das Präsidium der Freien Universität Berlin

### Redaktion und Vertrieb

Christa Beckmann (v.i.S.d.P.)  
Bernd Wannemacher, Julia Rudorf  
Freie Universität Berlin  
Stabsstelle Presse und Kommunikation  
Kaiserswerther Straße 16 – 18, 14195 Berlin  
Telefon: (030) 838-73180 | Fax: (030) 838-73187  
E-Mail: fundiert@fu-berlin.de

### Titelbild

Felix Rückert

### fundiert im Internet:

[www.fu-berlin.de/fundiert](http://www.fu-berlin.de/fundiert)

### Druck

H. Heenemann GmbH & Co

### Anzeigenverwaltung

ALPHA Informationsgesellschaft mbH  
Finkenstraße 10  
68623 Lampertheim  
Telefon: (06206) 939 – 0 | Fax: (06206) 939 – 232  
E-Mail: [info@alphapublic.de](mailto:info@alphapublic.de)  
[www.alphapublic.de](http://www.alphapublic.de)

### Gestaltung

UNICOM Werbeagentur GmbH  
Parkaue 36, 10367 Berlin  
Telefon: (030) 509 69 89 – 0 | Fax: (030) 509 69 89 – 20  
E-Mail: [hello@unicommunication.de](mailto:hello@unicommunication.de)  
[www.unicommunication.de](http://www.unicommunication.de)



# *Gute Aussichten*

Vom Energiesparen bis zur eigenen Stabstelle:

An der Freien Universität ist Nachhaltigkeit ein übergreifendes Integrationsthema





## VON JULIA RUDORF

Heute laufen alle Themen und Aufgaben des Nachhaltigkeitsmanagements an der Freien Universität Berlin bei der Stabsstelle Nachhaltigkeit & Energie zusammen, die direkt dem Präsidium der Freien Universität zugeordnet ist. Dabei waren die Anfänge bescheiden. Über den Aufstieg eines Zukunftsthemas.

Da war zunächst diese Zahl: 141 Millionen Kilowattstunden. So viel Energie verbrauchte die Freie Universität im Jahr 2000. Damit zog die Universität mit dem Verbrauch einer mittleren Stadt gleich. Die Heiz- und Stromrechnung von damals fiel ebenfalls stattlich aus: Rund 7,9 Millionen Euro wurden für Fernwärme, Erdgas, Heizöl und Strom ausgegeben, Tendenz steigend. Die Universität erkannte den Handlungsbedarf und ernannte einen Energiebeauftragten. „2001 haben wir damit begonnen, ein systematisches Energiemanagement aufzubauen“, sagt Andreas Wanke, heute Koordinator der Stabsstelle für Nachhaltigkeit und Energie. Zuvor hatte er zehn Jahre als wissenschaftli-

cher Mitarbeiter am Forschungszentrum für Umweltpolitik am Fachbereich Politik- und Sozialwissenschaften gearbeitet und sich dabei auf betriebliches Energie- und Umweltmanagement spezialisiert.

Doch die Freie Universität Berlin mit ihren mehr als 200 Gebäuden stellte auch für den Experten eine Herausforderung dar. Bei der Prüfung des Energiebedarfs zeigten sich große Unterschiede. Allerdings nicht nur zwischen Alt- und Neubauten sowie Labor- und Bürogebäuden, sondern auch innerhalb derselben Gebäudetypen. Je nach Alter der Gebäude, deren Dämmstandards, dem Zustand der Anlagentechnik, der Qualität der Betriebsführung und dem Verhalten der Gebäudenutzer ergaben sich sehr unterschiedliche Ansatzpunkte zur Verbesserung der Energieeffizienz.

### Wer sparen will, muss erstmal Geld ausgeben

Bei der Suche nach Optimierungsmöglichkeiten stellte sich schnell heraus, dass mehr Sparsamkeit zunächst auch mehr Ausgaben nötig machen würde. Etwa für moderne Heizungs- oder effiziente Lüftungstechnik,

Gemeinsam für mehr Nachhaltigkeit: Stabsstellenleiter Andreas Wanke (links) und der Präsident der Freien Universität, Professor Peter-André Alt, im Botanischen Garten der Hochschule, dem drittgrößten seiner Art weltweit.



Michael Fehrig

die Dämmung von Dächern oder für energiesparende Beleuchtung. Außerdem mussten sich alle an der Universität – vom Studierenden bis zum Professor – an die eigene Nase fassen, um das Thema Energiesparen nachhaltig umzusetzen. Offenstehende oder gekippte Fenster, Rechner im Dauerbetrieb, Kopierer ohne Powermanagement oder voll aufgedrehte Thermostatventile vermieden die Energiebilanz: „Wir haben bei der Überprüfung festgestellt, dass es da noch Optimierungspotenzial gab“, erinnert sich Wanke. In den Altbauten trieb eine veraltete Ausstattung die Energiekosten in die Höhe – etwa schlecht regulierte Heizungs- und Warmwasseranlagen. Ein verzichtbarer Luxus, der heute auf dem Campus nur noch selten zu finden ist.

Ein Mammut-Projekt für den Energiebeauftragten und die Technische Abteilung der Freien Universität: Dem ersten Energieeffizienzprogramm folgten fünf weitere, mit denen die Universität immer mehr Gebäude umwelttechnisch auf den neuesten Stand brachte.

### Die Freie Universität wird für ihr vorbildliches Energiemanagement ausgezeichnet

„Wir haben recht schnell gelernt, dass eine Person für das Energie- und Umweltmanagement der Universität zu wenig ist.“ Die Ein-Mann-Einrichtung wuchs zunächst um studentische Mitarbeiter, dann um weitere Stellen. Antrieb gab die Anerkennung für das bereits Geleistete: 2003 wurde die Freie Universität für ihr erstes Energieeffizienzprogramm von der Berliner Initiative „KlimaSchutzPartner“ als öffentliche Einrichtung mit vorbildlichem Energiemanagement ausgezeichnet.

2004 schlug die Universität den Weg ein zur Zertifizierung nach der internationalen Umweltmanagement-Norm ISO 14001. Sie legt weltweit anerkannte Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem fest. Diese Jahre nennt Wanke heute im Rückblick die „technische Ära“ des Energie und Umweltmanagements an der Freien Universität. Es folgten Jahre, in denen Umwelt und Energiefragen immer mehr Raum an der Universität einnahmen.

Außerdem wurde damit begonnen, in allen Fachbereichen Umwelteams zu gründen. „Sie wurden nach und nach zur sozialen Basis des Ganzen“, sagt Wanke. Vor dem Hintergrund der Vernetzungstätigkeit war der Schritt zum Thema Nachhaltigkeit dann ein plausibler. „Wir hatten damals schon gesagt, dass Technik alleine nicht reicht“, sagt Wanke. Es folgte die Gründung der Nachhaltigkeitsinitiative „SUSTAIN IT“. Studierende und das Forschungszentrum für Umweltpolitik wollten mit „SUSTAIN IT“ eine offene Dialog- und Aktionsplattform für alle schaffen, die die Freie Universität mit eigenen Ideen und Projekten nachhaltig gestalten wol-

len. Warum es hier wie bei allen Nachhaltigkeitsthemen auf Teamwork ankommt, ist für Andreas Wanke naheliegend: „Nachhaltigkeit liegt als Thema und Projekt erstmal immer quer – es ist neu, wird zunächst nicht systematisch bearbeitet, und es passt als Querschnittsaufgabe oft nicht in die normalen Entscheidungswege einer Universität.“

Gleichzeitig betrifft es jedoch alle Bereiche einer Hochschule – von der Lehre bis zur Forschung über das Campusmanagement und darüber hinaus. Wenn es darum geht, Hochschulangehörige verschiedener Bereiche und Disziplinen miteinander ins Gespräch zu bringen, gehe es nicht ohne Teamarbeit, sagt Wanke. Diese soll in Zukunft noch stärker ausgebaut werden.

Schon jetzt kümmerten sich Mitarbeiter der Freien Universität um einzelne Projektaufgaben. Etwa die Idee, Drucker zu zentralisieren, so dass nicht mehr jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter ein Gerät am Schreibtisch stehen hat, und trotzdem ohne große Einschränkungen an die Ausdrucke kommt. „Wir erhoffen uns von einer verstärkten Projektarbeit, dass die Teams noch lebendiger und aktiver werden und mehr Leute an der Entwicklung nachhaltiger Prozesse einbezogen werden.“

### Das Ziel ist eine klimaneutrale Universität

Als große übergreifende Integrationsthemen hat die Freie Universität Nachhaltigkeit und Energie längst erkannt. Und mit der neuen Stabsstelle im Präsidium gut sichtbar verankert. Pläne, wohin sich das Thema in Zukunft entwickeln könnte, hat Andreas Wanke schon: „Wir wollen beispielsweise einen Masterplan „Klimaneutrale Freie Universität“ erstellen und unser Energiemonitoring zu einem Kommunikationsinstrument ausbauen.“ Ein weiteres Projekt wären die „Living Labs“, also „Lebendige Labore“. Dahinter steckt die Idee, die Universität selbst stärker zum Forschungsgegenstand von Veränderungsprozessen zu machen. „Auf diese Weise könnte man Nachhaltigkeitsprozesse und Ziele auch erst einmal testen, ebenso wie die interdisziplinäre Zusammenarbeit.“

Außerdem soll der internationale Erfahrungsaustausch ausgebaut werden. Dabei helfen soll die „University Alliance for Sustainability“. Unter diesem Dach will die Freie Universität Berlin gemeinsam mit ihren vier strategischen Partneruniversitäten aus Israel, Kanada, Russland und China den Austausch zum Thema Nachhaltigkeit institutionalisieren. Damit solle ein gemeinsamer Lernprozess in Gang gesetzt werden, sagt Andreas Wanke. „Wir wollen in dieser Zusammenarbeit noch dazulernen und gemeinsame Projekte anstoßen. Vielleicht können aber auch andere Universitäten von unseren Erfahrungen profitieren.“



# Der nachhaltige Campus

Ob Strom sparen oder Ressourcen nutzen, ob Elektrofahrrad fahren oder Grüne Wärme: In viele konkreten Projekten wird Nachhaltigkeit an der Universität betrieben und gefördert. Einige davon stellen wir hier vor.

## TerraBoGa: Kompost, Kohle, Klimaschutz

Terra-Preta: Diese Technik gilt als wegweisend für nachhaltige Ressourcennutzung, Klimaschutz und städtische Landwirtschaft. Nach dem jahrhundertealten Vorbild der Ureinwohner im Amazonasgebiet wird dabei aus Pflanzenresten, Biokohle und anderen organischen Abfällen ein hochwertiges, kohlenstoffspeicherndes Pflanzsubstrat hergestellt. Dieses Substrat kann wiederum auf Beeten ausgebracht werden. Mit dem Forschungsprojekt „TerraBoGa“ widmet sich der Botanische Garten der Freien Universität Berlin der „Terra-Preta“-Technologie. Das Projekt verfolgt den Null-Emissions-Ansatz und das damit verbundene Konzept einer fast vollständigen internen Kreislaufwirtschaft. Wegen des

Vorbildcharakters war „TerraBoGa“ und die AG Geoökologie der Freien Universität als Forschungspartner der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Pavillon auf der Weltausstellung Expo in Mailand 2015 vertreten.

**Im Netz:** [www.terraboga.de](http://www.terraboga.de)

## Campusgewächse

Permakultur, Salatbaum und Kräuterspirale – für die Initiatoren des „UniGardening“-Projektes sind es vertraute Begriffe und ein weiterer Weg, das Thema Nachhaltigkeit im wahrsten Sinne des Wortes auf dem Campus gedeihen zu lassen.

Bei dem Urban-Gardening-Projekt im Botanischen Garten der Freien Universität Berlin kultivieren Studie-

Ausstellungsbereich „Mein Garten der Ideen“,  
Forschungscontainer im Deutschen Pavillon auf der Expo Milano 2015



Milla & Partner-SCHMIDHUBER-NUSSLI 2015



Michael Fährig

Machen mit bei SUSTAIN IT!: Die Studentinnen Janine Beyert und Anne Schindhelm (rechts), die das Projekt „UniGardening“ mit initiiert hatten.

rende, Universitätsmitarbeiter und interessierte Berlinerinnen und Berliner gemeinsam einen Garten nach den sogenannten Permakultur-Prinzipien. Dabei werden in einem Garten die vorhandenen Ressourcen und Stoffkreisläufe optimal genutzt – wie in einem natürlichen Ökosystem. Auf Hochbeeten wollen die Studierenden Nutzpflanzen oder etwa regional angepasste Pflanzen anbauen. Das Projekt ist eine Kooperation der TU Berlin, der Nachhaltigkeitsinitiative SUSTAIN IT der Freien Universität und des Botanischen Gartens.

#### **KleiderTauschRausch: Grün, grün, grün ist alle unsre Kleidung**

Die globale Textilindustrie steht mit Nachhaltigkeit fast immer auf dem Kriegsfuß. Ausbeutung von Arbeitskräften und Umweltverschmutzung sind nur zwei von einer ganzen Reihe von Problemen. Um auf die Verantwortung von Konsumenten und deren Möglichkeiten hinzuweisen, dagegen vorzugehen, wurde von der Nachhaltigkeitsinitiative SUSTAIN IT der „KleiderTauschRausch“ organisiert: Alle Universitätsmitglieder

waren an zwei Tagen im Juni 2015 eingeladen, Kleidung zum Tauschen auf den Campus mitzubringen und sich an Diskussionen über die Nachhaltigkeit in der Textilindustrie zu diskutieren. Die Veranstaltung war ein voller Erfolg. Weitere KleiderTauschRausch-Veranstaltungen sind deshalb schon in Planung.

#### **Grüne Wärme: Blockheizkraftwerke an der Freien Universität Berlin**

Blockheizkraftwerke produzieren Strom und Wärme gleichzeitig und zählen zu den hocheffizienten Energieerzeugungsanlagen. Die Freie Universität Berlin nahm 2013 die ersten zwei Blockheizkraftwerke in Betrieb – an den Standorten der Veterinärmedizin und der Geowissenschaften in Düppel und Lankwitz. Sie wurden durch erdgasbasierte Nahwärmesysteme versorgt. Ein weiteres Kraftwerk ging 2014 im Dahlemer Institutsgebäude für Pharmazie in Dauerbetrieb; ein neues biogasbetriebenes Blockheizkraftwerk wird in Kürze im Botanischen Garten in Betrieb genommen. Mit dem Einsatz der Blockheizkraftwerke können gegenüber einer getrennten Erzeugung von Strom und Wärme rund 23 Prozent



Primärenergie gespart werden. Der jährliche Kohlendioxid-Ausstoß reduziert sich um 2.400 Tonnen – ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Klimabilanz der Freien Universität.

### Solaranlagen: grüner Strom von oben

Strom vom eigenen Dach – die Idee wird an der Freien Universität schon lange umgesetzt. Vor sieben Jahren ging die erste Solaranlage auf dem Dach des Instituts für Physik in Betrieb. Weitere folgten. Mittlerweile erzeugen auf den Dächern der Universitätsgebäude insgesamt neun Photovoltaikanlagen Strom mit einer Gesamtkapazität von 675 Kilowatt. Der aus diesen Anlagen produzierte Strom wird größtenteils direkt in die Stromversorgung der Universität eingespeist. Er würde ausreichen, um etwa 150 Vier-Personen-Haushalte mit Strom zu versorgen. Die Freie Universität verpachtet die Dachflächen an Investoren und nimmt den produzierten Solarstrom ab. Besonders stolz ist man auf das studentische Projekt UniSolar. Finanziert von Studierenden und Umweltfreunden wurde auf den Dächern der Rostlaube der Universität eine 96kWp-Anlage errichtet,

die seit 2009 in das Berliner Stromnetz einspeist. Und damit einen Beitrag zur Energiewende leistet.

**Im Netz:** [www.unisolar-berlin.de](http://www.unisolar-berlin.de)

### Summer auf dem Campus

Etwa 560 Wildbienenarten leben in Deutschland, allerdings sind sie stark vom Aussterben bedroht. Mit verschiedenen Aktionen versuchten Studierende und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Freien Universität unter dem Dach der Nachhaltigkeitsinitiative SUSTAIN IT! die Situation für Wildbienen auf dem Campus zu verbessern. Zum einen wurden auf der Wiese zwischen Rechts- und Wirtschaftswissenschaften mehr als 13.000 Frühblüher gepflanzt. Frühblüher sind nach einem langen Winter eine wichtige Nahrungsquelle für wilde Bienen. In einer weiteren Aktion bauten Freiwillige Nisthilfen für Wildbienen. Anders als die Honigbiene brauchen Wildbienen röhrenförmige Hohlräume, damit der Bienen-Nachwuchs geschützt schlüpfen kann. Die neu gebauten Wildbienen-Hotels bieten mit Schilfrohren und Holzlöchern für die Wildbienen zahlreiche Nistmöglichkeiten und Platz für mehr als 6.000 Eier.

## Wildbienenhotel auf dem Campus: Schutz für den Bienennachwuchs.



Bernd Wannemacher

# Unterstützung für die Waden

**Gerald Gabriel, Referent des Kanzlers der Freien Universität, hatte im Sommer am Praxisprojekt „EBikePendeln“ teilgenommen, das Teil des Schaufensters Elektromobilität Berlin-Brandenburg ist. Mit diesem Projekt sollen die Potenziale einer Verlagerung des Berufsverkehrs vom Auto zum Elektrorad untersucht werden.**

**fundiert:** Herr Gabriel, Sie haben zwei Monate lang für den Weg zur Arbeit das Elektrofahrzeug genommen und das Auto stehen lassen. Was war die größte Änderung für Sie und Ihren Alltag?

**Gerald Gabriel:** Für die einfache Fahrt an die Universität habe ich etwas über eine Stunde gebraucht. Deshalb musste ich bei den geplanten Fahrten natürlich auf das Wetter achten. Und wenn ich an der Uni ankam, war ich etwas verschwitzt und musste noch duschen, daher habe ich zusätzlich zu meinem Fahrradrucksack im Rucksack auch immer eine lange Hose, ein Hemd, ein zweites Paar Schuhe und ein Handtuch mitgenommen. Noch eine Sporttasche, um wie sonst nachmittags zum Sport zu gehen, konnte ich nicht transportieren. Aber sportlich war das Fahren mit dem E-Bike ja ohnehin genug. Im Vergleich zu meinen üblichen Autofahrten an die Universität habe ich vielleicht etwas mehr Zeit gebraucht. Die Fahrradfahrten waren aber besser planbar, weil der Stau auf der Stadtautobahn ausfiel. Gebremst haben mich nur die roten Ampeln.

**fundiert:** Wie sah die Begleitforschung dazu aus?

**Gerald Gabriel:** Im Rahmen der Begleitforschung musste ich vor Beginn des Projektes nach der Hälfte der Zeit jeweils eine ganze Woche ein sogenanntes „Online-Wegeprotokoll“ mit sämtlichen zurückgelegten Wegstrecken führen. Abgefragt wurde etwa der Zweck der Fahrt, die Dauer oder das Gepäck. Auch Wind und Wetter musste man angeben. Nach Projektende gab es noch einmal eine Online-Umfrage zu meinen Erfahrungen. Deshalb weiß ich jetzt auch recht genau, wie viel ich unterwegs war: Mein Weg zur Freien Universität ist etwa 26 Kilometer lang. Insgesamt bin ich zwischen 52-60 Kilometer am Tag gefahren – abhängig davon, ob ich auf dem Rückweg bei dem schönen Sommerwetter noch einen kleinen Umweg eingelegt habe. Ich bin etwa die Hälfte aller Arbeitstage mit dem E-Bike gefahren, wobei etwa 1.300 km zusammen gekommen sind.

**fundiert:** Das Praxisprojekt ist ja jetzt ausgelaufen. Werden Sie auch in Zukunft öfter das Auto stehen lassen?

**Gerald Gabriel:** Mein Auto werde ich deswegen zwar nicht völlig stehen lassen, allerdings ziehe ich in Erwägung, so ein E-Bike zu kaufen. Angesichts der kommenden Wintermonate habe ich davon aber wieder etwas Abstand genommen. Vielleicht komme ich aber im nächsten Frühjahr wieder auf das Beschaffungsthema zurück, mal sehen.



Bernd Wänemacher

Gerald Gabriel tauschte für zwei Monate das Auto gegen ein Elektrorad.

Seit April 2012 ist Berlin-Brandenburg eines von vier *Schaufenstern Elektromobilität*, mit denen die Bundesregierung Forschung und Entwicklung von alternativen Antrieben mit 180 Millionen Euro fördert. In diesen groß angelegten regionalen Pilotvorhaben wird Elektromobilität an der Schnittstelle von Energiesystem, Fahrzeug und Verkehrssystem erprobt.



**EBikePendeln**



# *Eine Frage der Gerechtigkeit*

Am Forschungszentrum für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende zu Fragen der Umwelt- und Energiepolitik. Wie die Nachhaltigkeitsdebatte die Forschung des Instituts beeinflusst und verändert hat, erklärt die Leiterin des Forschungszentrums, Professorin Miranda Schreurs, im Interview mit fundiert.



## INTERVIEW MIT MIRANDA SCHREURS

**fundiert:** Das Forschungszentrum für Umweltpolitik untersucht Kosten, Nutzen und Chancen nachhaltiger Politik. Womit beschäftigt sich das Institut aktuell am häufigsten?

**Schreurs:** Wir beschäftigen uns vor allem mit den Ursachen von Problemen, ihren politischen Lösungen und forschen viel zu vergleichenden Perspektiven der Nachhaltigkeit. Eines unserer Vorhaben untersucht zum Beispiel die Akzeptanz der benötigten Infrastruktur für die Energiewende. Dabei geht es sowohl um die politische Zusammenarbeit mit den Nachbarländern als auch um die Frage, welches Governance-System gebraucht wird. Und: Wie kann man Partizipation fördern, um die Energiewende zu erreichen?

**fundiert:** Die Energiewende verliert ja gerade beim Thema Hochspannungsleitungen massiv an Zuspruch...

**Schreurs:** Das ist ein Thema, auf das wir uns fokussieren, und wir fragen, ob man nicht auch unterschiedliche Lösungen finden kann. Zum Beispiel: Muss man wirk-

lich so viele Leitungen haben? Oder ist eine Mischung aus dezentralisierter und eher zentralisierter Stromversorgung nicht sinnvoller und eher umzusetzen? Bei einer dezentralisierten Stromversorgung bräuchte man vielleicht weniger der umstrittenen Hochspannungsnetze. Wir untersuchen dann, ob solch ein Vorschlag die Akzeptanz erhöht.

**fundiert:** Wie gehen Sie dabei methodisch vor?

**Schreurs:** Wir machen viele Fallstudien und auch international vergleichende Studien. Zum Beispiel in Deutschland und Kalifornien. Beide „Länder“ haben sich für einen Ausstieg aus der Kernenergie entschieden und versuchen, bis 2020 die Kohlendioxid-Emissionen um 80 Prozent zu senken.

**fundiert:** Wie schneiden die beiden Regionen im Vergleich ab?

**Schreurs:** Was wir in beiden Ländern sehen, sind die sogenannten NIMBY-Bewegungen. Also die „Not In My Backyard“ – Bewegungen, die zwar für die Energiewende stimmen, aber eine Leitung in ihrem unmittelbaren Umfeld ablehnen. Interessant ist die politische Einflussnahme der NIMBY-Bewegungen auf die jewei-

Vorbild Kalifornien: Bei der Nutzung von Elektromobilität ist der amerikanische Bundestaat anderen weit voraus.



istockphoto.com, Alphotographic

lige Energiepolitik. Aber auch, wie sie neue kreative Lösungen in Gang setzen.

**fundiert:** Welche Lösungen wären das zum Beispiel?

**Schreurs:** In Deutschland gab es zum Beispiel viel Widerstand gegenüber Windenergie und Windparks. Das Problem hat sich durch neue Finanzstrukturen etwas entschärft. In vielen Gegenden sind jetzt die Anwohner auch Teilhaber der Parks. Deshalb profitieren sie davon und nicht nur Großkonzerne, die von außen kommen und einen Windpark aufbauen.

**fundiert:** Wie stehen ihrer Meinung nach die Chancen, dass die Energiewende in Deutschland glückt?

**Schreurs:** Eine Energiewende löst einen Paradigmenwechsel aus, der in alle Sektoren eingreift. Es erfordert viele Änderungen. Im Status Quo zu verbleiben, wäre also wesentlich einfacher. Ich finde es deshalb wirklich verwunderlich, wie viel man in so kurzer Zeit bereits geschafft hat! Von 2011 bis heute ist der Ausbau der Erneuerbaren Energien sehr vorangeschritten, zum Beispiel wurden neun Kernkraftwerke abgeschaltet. Gleichzeitig ist der Anteil der erneuerbaren Energie auf über 30 Prozent gestiegen. Das ist sehr viel!

**fundiert:** Ihr Institut wurde 1986 gegründet. Hat der Nachhaltigkeitsbegriff die wissenschaftliche Arbeit verändert?

**Schreurs:** Nachhaltigkeit ist der Versuch, Umweltbelastung auch in Beziehung zu setzen mit Lebensformen und Fragen der Gerechtigkeit. Ein sehr wichtiger Zusammenhang, auch in der Forschung. Nachhaltigkeit hat auch mit unserem Konsum zu tun. Deshalb ist es so wichtig, den Zusammenhang zwischen Menschen, Wirtschaft und der Umwelt herzustellen. Das erwartet man vom Thema Nachhaltigkeit.

**fundiert:** Was bedeutet das für die Forschung des Instituts?

**Schreurs:** In den Anfangsjahren lag der Fokus auf der ökologischen Modernisierung, also der Idee, dass man zwischen Wirtschaft und Umwelt durchaus Win-Win-Potenzial finden kann. Energieeffizienz oder Ressourceneffizienz zum Beispiel verbessern die Einkommen von Unternehmen. Und ist ein Gewinn für die Umwelt. Mittlerweile ist der wissenschaftliche Ansatz breiter. Es geht zum Beispiel um die Frage, ob man auch gut leben kann, ohne so viel zu konsumieren. Das ist unter anderem mit Umweltfragen wie dem Klimawandel verknüpft, einer zentralen Frage für die Nachhaltigkeit. Das Institut ist bei seinen Fragestellungen außerdem international ausgerichtet. Denn es geht ja auch um die Frage, wie das, was in Deutschland passiert, mit der internationalen und globalen Ebene zusammenhängt.

**fundiert:** Wo sehen denn Forscher aktuell oft hin, um etwas über Nachhaltigkeit zu lernen?

**Schreurs:** Ein Beispiel wäre wieder Kalifornien. Dort will man das Ziel erreichen, dass bis 2020 eine Million Elektroautos auf den Straßen fahren, und man ist Deutschland beim Ausbau der E-Mobilität weit voraus. Kalifornien hat außerdem ein Klimagesetz erlassen. Das hat Deutschland nicht.

**fundiert:** Das Institut ist auch in der Politikberatung tätig. Was würden Sie sich von Politikern in Deutschland bisweilen wünschen?

**Schreurs:** Beim Thema Energie gibt es Interessens- und Lobbygruppen, die sich in der Politik dafür stark machen. Bei Biodiversität ist das anders. Da würden wir uns wünschen, dass sie politisch einen höheren Stellenwert einnimmt, wie auch globale Gerechtigkeitsfragen. Wie aktuell die sind, sieht man etwa bei der Flüchtlingskrise. Es sind ja nicht nur Kriege, die die Menschen vertreiben, sondern auch schlechte Ressourcenpolitik. Und auch dafür tragen wir die Verantwortung.

## Prof. Dr. Miranda Schreurs



Miranda Schreurs leitet seit 2007 das Forschungszentrum für Umweltpolitik am Otto-Suhr-Institut für Politikwissenschaft und ist dort Professorin für Vergleichende Politikwissenschaft. Außerdem lehrt und forscht sie an der Universität Oslo. Seit 2008 gehört sie auch dem Sachverständigenrat für Umweltfragen der Bundesregierung an, seit

2011 ist sie Vorsitzende des Europäischen Netzwerkes der Umwelt- und Nachhaltigkeitsräte. Im gleichen Jahr wurde sie von Angela Merkel in die Ethikkommission für eine sichere Energieversorgung berufen. Seit 2014 ist Miranda Schreurs sachverständiges Mitglied der Enquete-Kommission „Neue Energie in Berlin – Zukunft der energiewirtschaftlichen Strukturen“. Sie forschte in Japan, Deutschland und den Niederlanden, war Gastforscherin an der Harvard University und Gastprofessorin unter anderem an der Utrecht University und den japanischen Hochschulen Chuo University und Rikkyo University.

### Kontakt

Freie Universität Berlin,  
Otto-Suhr-Institut für Politikwissenschaft,  
Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU)  
E-Mail: [Miranda.Schreurs@fu-berlin.de](mailto:Miranda.Schreurs@fu-berlin.de)





# *Wasser – HALT!*

Trinkwasser ist weltweit ein rares Gut, erst Recht in Ländern mit wenig Niederschlag und langen Trockenperioden. Wie in einer Provinz im Norden Sri Lankas Wasser gesammelt, gespeichert und verteilt wird, untersuchen zwei Geographinnen der Freien Universität Berlin.



## VON SONJA ÁLVAREZ

Nur 2,5 Prozent des globalen Wasservorkommens sind Süßwasser – und selbst davon kann der Mensch nur weniger als ein Prozent nutzen. Gerade in Gebieten mit Wassermangel sind deshalb bereits vor Jahrtausenden Strategien entwickelt worden, um die Wasserversorgung zu sichern. Weltweit einzigartig ist dabei ein System, das in Sri Lanka genutzt wird. Es wird nun von Forscherinnen und Forschern der Freien Universität Berlin analysiert. Die Erkenntnisse sollen auch zur Sicherung der künftigen Wasserversorgung beitragen.

Die Trockenzeit herrschte im Sommer in Anuradhapura, der Hauptstadt der Nord-Zentralprovinz Sri Lankas. Die Reisfelder wurden auf die kommende Saison vorbereitet, schon im Oktober hatten die Niederschläge deutlich zugenommen – für Brigitta Schütt und Wiebke Bebermeier war der September deshalb der perfekte Zeitraum, um mit ihrer Bohrkampagne zu beginnen. Dreieinhalb Wochen hatten die beiden Forscherinnen hier die Aue des Flusses Malwathu Oya untersucht,

in Sedimenten gebohrt und Proben entnommen, um Erkenntnisse über die Dynamik von Erosion und Akkumulation zu gewinnen – und daraus Rückschlüsse über die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt abzuleiten sowie die Entstehung und Veränderung des Wasserverlaufs zu gewinnen. Anuradhapura ist für die Forscherinnen „ein Glücksfall“, wenn es darum geht, mehr über die Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt zu erfahren. Denn das Land hat ein wohl weltweit einzigartiges Bewässerungssystem: Hier wurde vor rund 2500 Jahren im Königreich Anuradhapura mit der gleichnamigen Hauptstadt ein System des Wassersammelns, des Wasserspeicherns und Wasserverteilens entwickelt, das in weiten Teilen des heutigen Sri Lanka bis jetzt praktiziert wird – Nachhaltigkeit im wörtlichen Sinne also. „In Anuradhapura können nicht nur die physikalischen Systeme der Wasserwirtschaft aufgenommen und verstanden werden, auch die traditionellen Governance-Strukturen werden bis heute praktiziert und können somit erfasst werden – unterstützt durch die Analyse von Textquellen, die aus der Zeit des Königreiches von Anuradhapura vorliegen“, sagt Brigitta Schütt.

Geschafft: Das deutsch-sri-lankanische Bohrteam nach einer Probebohrung im Rota Wewa, Sri Lanka. (ganz rechts: Brigitta Schütt, 2. v. r.: Wiebke Bebermeier.)



Brigitta Schütt

Wie dieses System so nachhaltig aufgebaut werden konnte und bis heute genutzt wird, wollen Brigitta Schütt, Leiterin der Fachrichtung Physische Geographie und Vizepräsidentin der Freien Universität, und ihre Kollegin Wiebke Bebermeier, Juniorprofessorin in der Fachrichtung Physische Geographie am Institut für Geographische Wissenschaften, mit ihrem Team herausfinden. Auf drei Jahre ist das von der Volkswagenstiftung finanzierte Projekt angelegt, an dem auch Archäologen

der *University of Peradeniya* in Sri Lanka, der Hochschule für Wirtschaft und Technik Berlin (HTW) sowie Sozialwissenschaftler der Freien Universität beteiligt sind.

Vorstellen muss man sich die Tanks, die eine Fläche von bis zu 200 Hektar haben, als ein komplexes System kaskadenartig miteinander in Beziehung stehender Talsperren. Wie bei modernen Wassermanagementstrategien wird durch dieses System die Gefahr von Hochwasser und Bodenerosion eingeschränkt und die Wasserqualität kontrolliert, vor allem dient es zur Speicherung des Wassers, das für die Bewässerung des Bodens und vor allem für den Reisanbau benötigt wird. „Diese Talsperren-Kaskaden waren die zentrale Maßnahme der antiken Bewirtschaftung des Einzugsgebiets, denn erst durch die Tanks wurde es überhaupt möglich, Reis in Sri Lanka anzubauen“, erklärt Brigitta Schütt. Und Nahrung sei damals dringend gebraucht worden, denn bis ins 11. Jahrhundert war Anuradhapura die Königstadt Sri Lankas: Das Leben florierte, die Bevölkerung musste versorgt werden. Und so wurde das wohl einzigartige System der Tanks entwickelt.

Schütt erinnert sich, dass sie „schwer beeindruckt“ gewesen sei, als sie die Tanks nach einem Hinweis durch einen Kollegen von der Hochschule für Wirtschaft und Technik Berlin das erste Mal gesehen habe. Und sie hatte schon viele Wassermanagementsysteme gesehen. Im Sudan und im Niger hat sie bereits geforscht, in Syrien und in Italien. Seit 20 Jahren analysiert Brigitta Schütt beispielsweise im andalusischen Vélez Blanco ein von arabischen Einwanderern angelegtes System zur Gewinnung von Oberflächenwasser. Dieses Projekt, an dem sie im Rahmen des Exzellenzclusters Topoi der Freien Universität und der Humboldt Universität forscht, liegt der Wissenschaftlerin besonders am Herzen – auch weil solche traditionellen, nachhaltigen Wassermanagementsysteme immer häufiger in Vergessenheit geraten. „Durch unsere zunehmende Entfremdung von der Natur und den Einsatz moderner Technik geht vertrautes und traditionelles Wissen verloren“, sagt Brigitta Schütt. Gehe diese Technik aber eines Tages kaputt, breche ein gewohntes System zusammen, weil traditionelle Wissen verloren sei, so Schütt. Brigitta Schütt will im Rahmen ihrer Forschung deshalb dazu beitragen, dass dieses Wissen dokumentiert und bewahrt wird.

Dies gilt auch für das Forschungsprojekt zum Bewässerungssystem in Anuradhapura. „Die Tanks sind noch heute kulturell prägender Teil des Alltagslebens in Anuradhapura“, erläutert Wiebke Bebermeier, die das Sri-Lanka-Projekt federführend betreut. Die Tanks dienten dazu, die Reisfelder zu bewässern, das Vieh zu tränken und Wasser für den Hausgebrauch, beispielsweise zum Kochen, zu gewinnen. Das gesammelte Wasser wird jedoch auch für rituelle Waschungen genutzt,

## Prof. Dr. Brigitta Schütt



Brigitta Schütt ist Professorin für Physische Geographie an der Freien Universität Berlin und deren Vizepräsidentin. In ihrer Forschung konzentriert sie sich unter anderem auf die Analyse der gegenwärtigen und prähistorischen Mensch-Umwelt-Beziehungen, die Rekonstruktion des Lebensraums früher Kulturen und deren Lebensbedingungen vor Ort. Außerdem forscht Brigitta Schütt, die unter anderem auch Mitglied der Leopoldina Nationalen Akademie der Wissenschaften ist, zur Bodenerosion und dem Einzugsgebiets-Management im Mittelmeerraum, in Nord- und Ostafrika sowie Zentral- und Ostasien.

### Kontakt

Präsidium der Freien Universität Berlin  
E-Mail: [vp4@fu-berlin.de](mailto:vp4@fu-berlin.de)  
Institut für Geographische Wissenschaften  
Physische Geographie  
E-Mail: [brigitta.schuett@fu-berlin.de](mailto:brigitta.schuett@fu-berlin.de)

## Jun.-Prof. Dr. Wiebke Bebermeier



Wiebke Bebermeier, die am Geographischen Institut der Georg-August-Universität Göttingen promovierte, ist seit 2011 an der Freien Universität Juniorprofessorin für Physische Geographie mit dem Schwerpunkt Landschaftsarchäologie. Darüber hinaus ist die Geographin Mitglied des Deutschen Arbeitskreises Geomorphologie und der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft. Als Forscherin ist sie auch beteiligt am Exzellenzcluster „Topoi“ von Freier Universität und Humboldt-Universität zu Berlin sowie am Promotionsprogramm „Landscape Archaeology and Architecture“.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Fachbereich Geowissenschaften  
Institut für Geographische Wissenschaften  
E-Mail: [wiebke.bebermeier@fu-berlin.de](mailto:wiebke.bebermeier@fu-berlin.de)



die zur Tradition des Buddhismus gehören, der sich circa 200 vor Christus in Sri Lanka durchsetzte.

Dass es die Tanks heute überhaupt noch gebe, sei allerdings nicht selbstverständlich, so Wiebke Bebermeier: „Anuradhapura wurde im 11. Jahrhundert durch Eroberer aus Südindien zerstört, die Stadt geriet dadurch viele Jahrhunderte in Vergessenheit. Mit dem Zerfall der Verwaltungsstrukturen wurden auch die Tanks vermutlich nur noch eingeschränkt unterhalten und gepflegt.“ Doch sei das System so nachhaltig angelegt worden, dass es diese Zeit relativ unbeschadet überstanden habe und im 19. Jahrhundert wieder in Betrieb genommen werden konnte. Wie perfekt damit die Bedingungen der Natur an die Bedürfnisse der Menschen angepasst wurden, habe auch die Briten überzeugt, die sich Sri Lanka 1803 als Kronkolonie aneigneten. Sie hätten die Tanks zunächst skeptisch betrachtet, dann aber die Vorzüge dieser traditionellen Art des Water Harvestings erkannt – und die Instandsetzung vieler Tanks befördert. „Der Anbau von Nassreis wird im semiariden, das heißt halbtrockenen, nördlichen Sri Lanka nur durch Bewässerung möglich. Die Vergrößerung der Stadtfläche Anuradhapuras von 15 Hektar um 900 vor Christus auf 100 Hektar zur Zeitenwende lässt den Schluss zu, dass parallel zum Bevölkerungswachstum eine Intensivierung der agrarischen Nutzung des Hinterlands erforderlich wurde, was nur durch einen parallel erfolgenden stetigen Ausbau des Bewässerungssystems erzielt werden konnte“, erläutert Wiebke Bebermeier. Rund 90 Prozent des benötigten Bewässerungswassers in der Region würden über die Tanks gesichert, die zwischen einem Hektar und 200 Hektar groß seien.

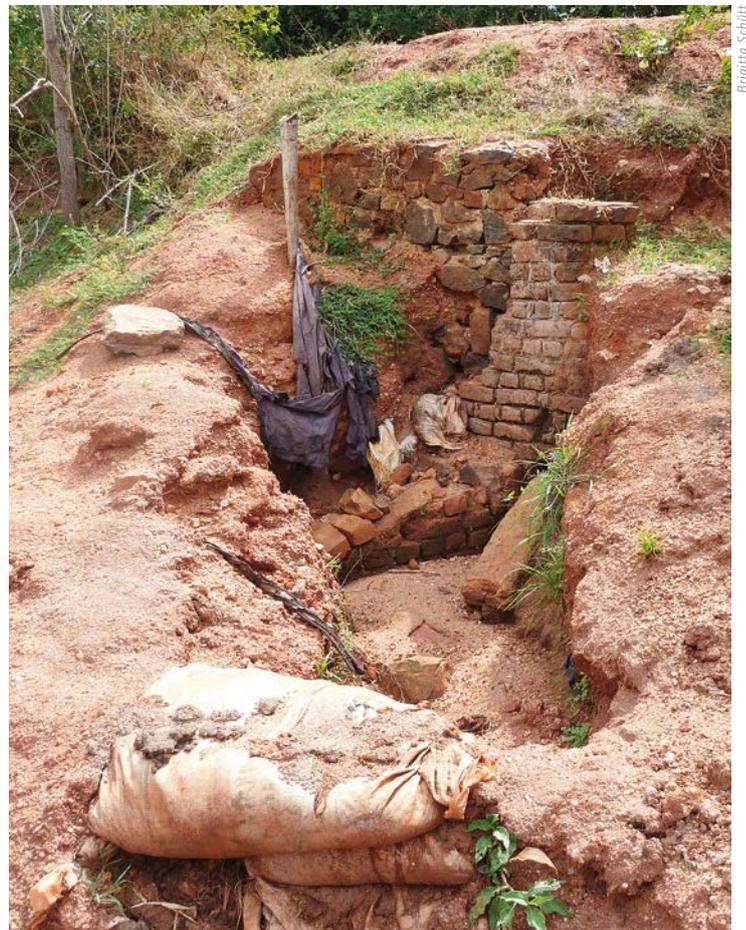
Wiebke Bebermeier kennt das Gebiet gut, bereits sechs Mal ist sie für Geländearbeiten vor Ort gewesen, schon 2010 hat sie zusammen mit Brigitta Schütt eine Bohrkampagne durchgeführt. Dieses Mal konzentrieren sich die Wissenschaftlerinnen auf einen Ausschnitt der Flussaue des Flusses Malwathu Oya mit einer Länge von etwa zehn Kilometern und einer Breite von 250 bis 300 Metern. „Generell sind Flussaunen für uns gute Archive, da hier bei Hochwasser Sedimente abgelagert und gespeichert werden“, sagt Wiebke Bebermeier.

Dieses Archiv wollen die Forscherinnen nun mithilfe von Bohrungen erschließen. Dabei legen sie Messpunkte an, indem sie vom Rand der Aue bis zum Fluss drei bis vier Bohrungen vornehmen. Die Forscherinnen hoffen, von der Analyse der vier bis fünf Meter mächtigen Sedimente des Flusses Rückschlüsse auf Veränderungen der Sedimentationsdynamik ziehen zu können, die mit der Anlage der Tank-Cascade Systeme einherging, um dadurch nähere Hinweise auf das Alter der Systeme zu erhalten. Ein bis zwei Bohrungen pro Tag kann das Team vornehmen. Während sich ein Team der Bohrung widmet, ist ein zweites für die Beschreibung und Bepro-

bung der Sedimente zuständig, die später im Labor für Physische Geographie der Freien Universität analysiert werden. Angesichts der Temperaturen um die 35 Grad beginnen die Arbeiten früh, zwischen sieben und acht Uhr. Die Bohrungen müssen zuvor auch mit den Dorfvorstehern abgesprochen werden, bei der Kampagne vor fünf Jahren seien diese allerdings sehr kooperativ gewesen, erinnert sich Wiebke Bebermeier. Auch deshalb, weil die Dorfvorsteher sich selbst neue Erkenntnisse über die Tank-Cascade-Systeme erhoffen, die sie praktisch nutzen können – und die wollen die Forscher der Freien Universität auch liefern. So kartieren sie neben den Bohrungen auch den geomorphologischen Formenschatz der Umgebung und erstellen eine geomorphologische Karte. „Eine lineare Rinne in der Aue könnte beispielsweise auf die Lage eines verlandeten Flusslaufs hindeuten, kleine Wälle, sogenannte *Levés*, zeugen von früheren Hochwasserereignissen“, sagt Wiebke Bebermeier.

Mit der soziokulturellen und ökonomischen Bedeutung der Tank-Cascade-Systeme im Wandel der Zeit beschäftigen sich die archäologischen Partner von der

Nicht im allerbesten Zustand: Eine alte Staumauer und Schleuse in einem Wasserreservoir nördlich der Stadt Anuradhapura.



Brigitta Schütt

*University of Peradeniya* Sri Lanka im Rahmen des Projekts, indem sie gezielt die schriftlichen Quellen der frühen Chroniken Sri Lankas, sowie Inschriften und archäologische Befunde daraufhin auswerten. Die heutige Bedeutung der Tanks für die lokale Bevölkerung, die Organisation ihrer Unterhaltung in den dörflichen Strukturen gehören etwa für die Sozialwissenschaftler um Martin Voss von der Katastrophenforschungsstelle der Freien Universität (siehe auch Seite 58) wiederum zu zentralen Themen. Sie betrachten das Projekt aus ethnologischer Perspektive und beschäftigen sich auch mit der Frage, wie sich das Management der Tanks verändert, wenn sich soziale Strukturen ändern, beispielsweise, weil immer mehr Menschen in die Hauptstadt Colombo ziehen und dadurch weniger Arbeitskräfte auf dem Land zur Verfügung stehen. Nach einem Kick-off-Workshop Ende September, an dem auch Kooperationspartner des *International Water Management Institute* (IWMI) in Colombo teilnahmen, werden die Forscher 2016 erneut gemeinsam vor Ort sein und mit Studierenden der Freien Universität und der *University of Peradeniya* eine Sommerschule zu den Tank-Cascade Systemen durchführen. Diese findet im Rahmen einer vom DAAD geförderten fachbezogenen Hochschulkooperation statt, die das Ziel verfolgt, an der *University of Peradeniya* einen Masterstudiengang zur Landschaftsarchäologie einzurichten. Jedes Jahr soll ein Doktorand der

*University of Peradeniya* für zwei bis drei Monate nach Berlin kommen, um mit dem Team an der Freien Universität zu arbeiten.

Im Frühjahr 2016 sollen auch erste Erkenntnisse aus der Bohrkampagne vom September vorliegen, für die zweite Kampagne geht es dann nach Polonnaruwa, das ebenfalls in der Nord-Zentralprovinz Sri Lankas liegt und nach der Zerstörung Anuradhpuras neue Hauptstadt wurde. Die Tanksysteme beider Gebiete sollen miteinander verglichen werden, auch unter dem Aspekt des Klimawandels, bei dem Brigitta Schütt zufolge Starkniederschläge weiter zunehmen. „Die Niederschläge während der zwei Monsunphasen werden nicht mehr so vorhersagbar sein wie bisher. Die Frage ist, wie sich dies auf das Management der Tanks auswirken wird“, sagt Wiebke Bebermeier. Die Forscherinnen hoffen, die Ergebnisse des Projekts auf andere Regionen übertragen zu können und somit Impulse für die Beantwortung der Frage geben zu können, wie man in Zukunft nachhaltig mit dem knappen Gut Wasser wirtschaften kann. Bei mehr als zwei Milliarden Menschen, die laut „UN World Water Development Report 2015“ schon heute unter Wassermangel leiden, eine entscheidende Zukunftsfrage. Mit ihrem Projekt in Sri Lanka können die Forscher der Freien Universität zumindest einen kleinen Teil dazu beitragen, dass traditionelle Wissen zum Wassermanagement zu bewahren.

Ein kleines Reservoir, Wewa genannt. Angelegt wurde es an der Wasserscheide in einem antiken Steinbruch.



Brigitta Schütt





# *Pflanzenvielfalt in Dahlem*

Welchen Beitrag der Botanische Garten Berlin zum Erhalt der Artenvielfalt heute und in Zukunft leisten kann, erklärt Thomas Borsch, Direktor des Botanischen Gartens und Professor für Systematische Botanik und Pflanzengeographie.



## INTERVIEW MIT THOMAS BORSCH

**fundiert:** Begriffe wie Artenvielfalt und Biodiversität sind in aller Munde. Doch was bezeichnen sie eigentlich genau, und sind Biodiversität und Artenvielfalt ein und dasselbe?

**Borsch:** Biologen unterscheiden zwischen drei Aspekten von Biodiversität: Da ist zunächst die Vielfalt der Arten an sich, also die Summe aller verschiedenen Pflanzen und Tiere. Als zweites fällt bei näherer Betrachtung einer Art die genetische Vielfalt innerhalb dieser Art auf – dort können erhebliche genetische Unterschiede bestehen. Und als drittes existiert noch eine Vielfalt von Lebensräumen, die wiederum auch die Artenvielfalt prägen. Es gibt also die Ökosystem-Ebene, die Ebene der Arten und die genetische Diversität.

**fundiert:** Verkürzt gesagt heißt das also: eine Art ist nicht gleich eine Art?

**Borsch:** Ganz genau. Nehmen wir die Pflanze Arnika als Beispiel, deren Vielfalt wir in einem Projekt gerade erforschen. Die Arnika kommt in den Alpen noch vor, im Flachland ist sie aber bereits an den meisten Orten verschwunden. Da lässt sich nun schlecht argumentieren, das sei kein Problem, solange es noch Arnika in den Alpen gibt. Denn genetisch betrachtet, ist diese Arnika eine völlig andere als die aus dem Flachland. Diese Variabilität innerhalb von Arten heißt auch, dass unterschiedlichen Genotypen oft unterschiedliche Anpassungen an die jeweiligen Standorte aufweisen. Deshalb ist es wichtig, die drei Ebenen der Biodiversität zu beachten, die auch immer eigenständig untersucht werden.

**fundiert:** Glaubt man den Medien, dann leben wir in einer Zeit großen Artensterbens – stimmt das? Die Evolution hat doch immer Arten aussterben und neue entstehen lassen.

**Borsch:** Grundsätzlich läuft die Evolution natürlich weiter. Es sterben immer Arten aus und es entstehen immer neue. Momentan ist es aber so, dass die Aussterberate durch menschliche Einflüsse um ein Vielfaches höher liegt als je zuvor auf unserem Planeten. Das hat eine Dimension erreicht, die durch natürliche Abläufe wie Klimaveränderungen oder geologische Prozesse so nie stattfand. Dadurch wird es zu einem sehr relevanten Problem: Noch nie ging so schnell so viel verloren. Die Evolution ist ein langsamer Prozess, das vom Menschen verursachte Artensterben geht im Vergleich dazu atemberaubend schnell.

**fundiert:** Und der vom Menschen verursachte Klimawandel ist dabei der Hauptfaktor?

**Borsch:** Der Hauptfaktor ist momentan immer noch die Zerstörung der Lebensräume vieler Arten durch den Menschen – die ist fatal. Der Klimawandel spielt zunehmend auch eine Rolle, aber verglichen mit der Lebensraumzerstörung ist das noch eine geringe. Die akute Zerstörung von Lebensraum – durch Abholzungen, Intensivierung der Landwirtschaft, Bodenversiegelung, Abbau von Bodenschätzen und vieles mehr – führt zu starken direkten Verlusten von biologischer Vielfalt. Das Problem bei dem vom Menschen verursachten Klimawandel ist, dass er in evolutionären Zeitbegriffen extrem rasant ist. Die Natur kommt quasi mit den schnellen Veränderungen nicht mit.

**fundiert:** Gibt es grobe Schätzungen darüber, wie viele Arten es gibt und wie viel Prozent davon durch menschlichen Eingriff schon vernichtet wurden?

**Borsch:** Dazu gibt es Schätzungen, aber keine exakten Zahlen, denn das hängt von sehr vielen Faktoren ab. Zum einen macht es schon einen großen Unterschied, ob wir über Säugetiere, Blütenpflanzen oder Pilze sprechen. Dann kommt es auch auf die Region an, die wir betrachten – und auf unseren Kenntnisstand. Über Säu-

Für Menschen und Pflanzen eine „Grüne Oase“: Im Botanischen Garten gibt es rund 200.000 verschiedene Pflanzenarten.



Bernd Wannemacher

getiere wissen wir ziemlich viel, über Blütenpflanzen auch. Da dies mein Fachgebiet ist, versuche ich einmal, eine Dimension für die Blütenpflanzen aufzuzeigen. Geschätzt gibt es 300.000 bis 400.000 Arten – Bäume, Sträucher, Stauden, Gräser. Es werden nach wie vor 1.000 bis 2.000 Arten jedes Jahr neu entdeckt, und man kann ganz grob schätzen, dass ein gutes Drittel aller Arten schon auf den Roten Listen der gefährdeten Arten steht. Das gilt für Europa ähnlich wie für tropische Regionen. Bestimmte Insel-Ökosysteme sind hingegen besonders betroffen, wenn zusätzlich noch invasive Arten die heimische Artenvielfalt verdrängen.

**fundiert:** Welche der menschlichen Maßnahmen sind besonders zerstörerisch für die Artenvielfalt? Gibt es so etwas wie einen Hauptschuldigen – die Verstädterung, die Abholzung der Regenwälder?

**Borsch:** Das lässt sich so pauschal nicht sagen. Es ist generell die Lebensraumzerstörung – dazu zählt die Abholzung der Regenwälder ebenso wie die Umwandlung der Vegetation zur Aufforstung, etwa, um Kohlendioxid zu speichern und den Treibhauseffekt zu mindern. Dazu zählt auch die Ausweitung landwirtschaftlicher Flächen, wo vorher natürliche Vegetation war, ebenso wie die Intensivierung der Landwirtschaft, vermehrte Nährstoffeinträge in die Böden, invasive Arten – die Liste ist lang, und der Klimawandel gehört mittlerweile auch dazu.

**fundiert:** Existieren auch positive Auswirkungen des Klimawandels? Man liest viel vom Vordringen neuer Arten nach Nordeuropa?

**Borsch:** Nicht wirklich, denn das sind meist ohnehin schon häufige Arten, die noch häufiger werden. Und hierzulande können wir den Klimawandel auch bereits jetzt an der geänderten Verbreitung von Arten nachweisen. Es gibt Schätzungen dahingehend, dass in Europa und im Mittelmeerraum bei den erwarteten Temperaturerhöhungen durch den Klimawandel bis zum Ende des Jahrhunderts bis zu 80 Prozent aller Blütenpflanzenarten gefährdet sein könnten. Darauf laufen die Projektionen und Szenarien hinaus – das katapultiert das Artensterben noch einmal in neue Dimensionen. Es geht einfach zu schnell, die Arten können sich nicht an einen so schnellen Klimawandel anpassen. Durch die Lebensraumzerstörung sind oft auch die Wandermöglichkeiten von Arten eingeschränkt. Das ist dann die Katastrophe schlechthin.

**fundiert:** Läuft das auf ein Szenario hinaus, bei dem am Ende des Jahrhunderts nur noch sehr wenige Arten in freier Natur vorkommen, quasi Monokulturen?

**Borsch:** Das hängt sehr vom Gebiet ab, über das wir sprechen. Von Monokulturen zu reden, wäre indes deutlich übertrieben, der Begriff passt nicht, das halte ich für biologisch unwahrscheinlich. Dazu sind die Ökosysteme zu komplex. Um ein Beispiel zu nennen: Den alpinen Pflanzen fehlt bei steigenden Temperaturen irgendwann der Rückzugsraum in größere Höhen, wo es kühler ist. Diese Arten wären dann möglicherweise einfach weg. Andere Arten können vielleicht weiter nach Norden wandern und somit überleben oder sich sogar ausbreiten. Die Natur ist ein sehr komplexes System mit vielen Arten und vielen Lebensräumen, das macht Prognosen für einzelne Arten sehr schwer. In der Gesamtschau ist der Trend aber nicht gerade positiv, das ist wissenschaftlich unbestritten.

**fundiert:** Mit welchen Aspekten der Artenvielfalt befassen Sie sich derzeit im Botanischen Garten?

**Borsch:** Dazu genügt der Platz in diesem Heft nicht. Am Botanischen Garten laufen viele Projekte, die sich mit Biodiversität befassen. Ein sehr interessantes Projekt bearbeiten wir in der Karibik. Wir stehen seit vielen Jahrzehnten in intensiver Kooperation mit Kuba und den dortigen Botanischen Gärten und Universitäten und dehnen unsere Forschungen gerade auf den gesamten karibischen Raum aus, der ein Biodiversitätshotspot ist. Zentrale Fragen lauten: Welche und wie viele Arten gibt es, wo kommen sie vor, wie gefährdet

## Prof. Dr. Thomas Borsch



Thomas Borsch dürfte wohl einen der schönsten Arbeitsplätze der Freien Universität haben: den Botanischen Garten und das Botanische Museum Berlin. Dort, wo Berliner und Touristen die Pflanzenvielfalt vieler Kontinente bestaunen und genießen, forscht und lehrt Thomas Borsch seit 2008 als Direktor des Botanischen Gartens und Professor für Botanik und Pflanzengeographie unter anderem zur Evolution von Blütenpflanzen sowie der Genese, dem Schutz und der nachhaltigen Nutzung biologischer Diversität. Davor war Thomas Borsch unter anderem Professor für Biodiversität und Pflanzenevolution an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg – und dort auch Direktor des Botanischen Gartens.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Zentraleinrichtung Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin  
E-Mail: [direktor@bgbm.org](mailto:direktor@bgbm.org)



sind sie? Wir arbeiten dafür mit vielen Partnern in vielen Ländern zusammen, es handelt sich um ein spannendes Projekt der internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit.

**fundiert:** Können Sie das etwas detaillierter erläutern?

**Borsch:** Karibische Inseln, insbesondere Kuba, Hispaniola (die Dominikanische Republik und Haiti) und Jamaika sind Gebiete, die eine sehr hohe Artenvielfalt und viele Endemiten aufweisen. Endemiten sind Arten, die nur in einem begrenzten Gebiet vorkommen. Auf Kuba etwa verhält es sich so, dass 50 Prozent der geschätzten 8.000 Blütenpflanzenarten ausschließlich dort vorkommen. Wir wollen diese nicht nur inventarisieren und beschreiben, sondern sie auch genetisch und geografisch untersuchen und herausfinden, woher ihre Vorfahren kommen, welche Faktoren die Artbildung beeinflusst haben und somit, was die Biodiversitätsmuster erklärt. Dabei spielen heute molekularbiologische Daten eine große Rolle, wir untersuchen in großem Umfang Pflanzen-DNA und rekonstruieren Stammbäume. Mit deren Hilfe können wir nicht nur etwas über Verwandtschaftsverhältnisse, sondern auch über die raumzeitliche Ausbreitung sagen. In der Karibik existiert sehr viel Diversität auf den Inseln – das macht auch die angrenzenden Kontinentalregionen zu spannenden Forschungsgebieten: Woher kommen die Vorfahren? Eher aus Südamerika, eher aus Mittelamerika/Mexiko? Wann sind sie eingewandert? Das lässt sich mit phylogenetischen, also entwicklungsgeschichtlichen und biogeografischen Methoden mittlerweile gut rekonstruieren.

**fundiert:** Wie kommt es, dass gerade Inseln eine solche Vielfalt von Arten beheimaten?

**Borsch:** Die Gründe sind verschieden. Auf Kuba etwa ist ein wichtiger Faktor die Vielfalt von Standorten. Die Insel verfügt über sehr unterschiedliche Böden, manche davon sind nickel- oder schwermetallhaltig, und daran hat sich eine ganz bestimmte Flora angepasst. Darunter sind Pflanzen, die sogar in der Lage sind, das Nickel in sich aufzunehmen, und die gedeihen damit prächtig, hochspezialisiert – andere Pflanzen würden auf solchen Böden nicht überleben. Ein gutes Beispiel sind Buchsbäume: In Europa gibt es genau zwei Arten Buchsbäume, auf Kuba indes 45. Diese Verbreitung und Vielfalt von Buchsbäumen hat viel mit der Anpassung an die genannten Böden zu tun. Es ist uns gelungen, das zu rekonstruieren: Aus einem Vorfahren im Miozän, also vor ungefähr zehn bis zwölf Millionen Jahren, sind auf der Insel mehr als 40 Arten entstanden, die die größte Diversität dieser Art auf sehr kleinem Raum

ausmachen. Das wiederum gelang, weil diese Buchsbaumarten sich auf die besonderen Böden spezialisieren konnten. Doch die Spezialisierung birgt auch Risiken – etwa wenn Bergbau zur Nickelgewinnung betrieben wird.

**fundiert:** Wie wichtig sind Botanische Gärten bei der Erhaltung der Artenvielfalt? Können Sie dem Artensterben etwas entgegensetzen, indem Sie Arten erhalten und auch wieder »auswildern«?

**Borsch:** Das ist ein Aspekt unserer Arbeit. Aus diesem Grund existiert zum Beispiel die Dahlemer Saatgutbank, die vor allem Wildpflanzen sammelt. Diese Sammlung dient – neben der Sicherung genetischer Ressourcen und der Forschung – auch dem Artenschutz. Wir pflegen auch sogenannte Erhaltungskulturen, also lebende Pflanzen wie etwa Palmen und Kakteen. Saatgut und lebende Pflanzen in Botanischen Gärten zu erhalten, ist aber nur als Teil einer Strategie sinnvoll. Zum vollständigen Bild gehören auch Forschungsprogramme zu genetischer Variabilität und Erhaltungsstrategien, die die natürlichen Lebensräume mit einschließen. Das Ausbürgern von Pflanzen aus Erhaltungskulturen ist eine diffizile Angelegenheit: Wichtig ist, in welcher Umgebung man Pflanzen wieder ausbürgert – das ergibt nur Sinn, wenn es wissenschaftlich begleitet wird, es muss ja gewährleistet sein, dass für diese Pflanzen dort wieder Überlebens-Chancen bestehen.

**fundiert:** Gibt es im Botanischen Garten auch, wie in manchen Zoos, Arten, die nur noch in künstlicher Umgebung zu erleben und in freier Natur bereits ausgestorben sind?

**Borsch:** Ja, wir haben Pflanzen, die nur noch aus Botanischen Gärten bekannt sind – entweder, weil sie in der Natur ausgestorben sind oder dort so selten sind, dass wir gar nicht wissen, wie häufig sie noch vorkommen – und wenn ja, wo.

**fundiert:** Bei all den düsteren Prognosen: Können Botanische Gärten, können Artenforscher dem Artensterben wirklich etwas entgegensetzen, oder können sie das Sterben nur forschend begleiten, quasi als Dokumentare der Katastrophe?

**Borsch:** Das ist ein wichtiger Punkt. Wir sind erstens in sehr vielen Projekten mit sehr vielen Partnern dabei, Naturschutzstrategien ganz konkret zu entwickeln. Dazu gehört die Schutzgebietsplanung, die Restaurierung von Lebensräumen, die Wiederausbringung von Arten. Das ist unser Anliegen und ein ganz wesentlicher Aufgabenbereich: anwendungsbezogene wissenschaftli-

che Grundlagen für Biodiversitätsschutz und nachhaltige Nutzung zu liefern. Zweitens, was in jüngster Zeit in immer stärkerem Maße dazu kommt, ist die Öffentlichkeitsarbeit und die Umweltbildung, um das Bewusstsein und die Wertschätzung der breiten Bevölkerung für Biodiversität und deren Erhaltung zu wecken und zu schärfen.

**fundierte:** Schmerzt es Sie manchmal, wenn Sie sehen, wie wenig dem Artensterben entgegengesetzt werden kann?

**Borsch:** Natürlich, es ist manchmal traurig zu sehen, was passiert; oder genauer: wie wenig passiert. Aber zugleich motiviert das natürlich auch, all die Dinge zu tun und zu erforschen, die wir dem entgegensetzen können.

**fundierte:** Die Stiftung Preußische Schlösser und Gärten hat den Klimawandel kürzlich als ernsthafte Gefahr für ihre Gartenkunstwerke bezeichnet. Spüren auch Sie negative Auswirkungen des Klimawandels im Botanischen Garten?

**Borsch:** Wir bekommen vor allem die Extremereignisse zu spüren – da müssen wir nach Beispielen nicht lange

suchen. Der Sommer 2015 bot das Extremste an Hitze und Trockenheit, was es in Berlin je gab. Gerade an den Bäumen und Gehölzen lassen sich Trockenheitsschäden ausmachen. Viele Gehölze sind inmitten der Vegetationsperiode stark gewelkt, das ist untypisch und selbst für Laien zu erkennen. Auf der anderen Seite ist der Botanische Garten ein lebendes Kunstwerk, das arrangiert ist, da ist viel unter Glas und klimatisiert und somit vor dem Klimawandel weitgehend geschützt. Mittelfristig wird sich mit dem Klima aber natürlich auch der Botanische Garten verändern: Wir verfügen etwa über Steinanlagen mit Mittelmeerpflanzen. Die konnten wir gerade kultivieren, für diese Zwecke ist die Klimaerwärmung nicht unbedingt negativ. Es sind inzwischen auf Pflanzen im Freien kultivierbar, bei denen das vor 50 Jahren nicht möglich war, etwa, weil es ihnen an Frosthärte fehlt. Kurzum, wir spüren den Klimawandel, teils negativ, teils positiv, und teilweise dienen unsere Pflanzen auch als Indikator für die Klimaerwärmung: Wir sind Mitglied in einem Netzwerk von Botanischen Gärten, die den Zeitpunkt des Knospenaustrieb bestimmter Pflanzen beobachten – das Netzwerk konnte zeigen, dass sich der Zeitpunkt des Austriebs in den vergangenen 100 Jahren um drei Wochen nach vorn verschoben hat.

Von Europa über die Alpen und den Himalaja nach Asien oder Nordamerika: Der Botanische Garten bietet einen Überblick über Pflanzen aus aller Welt.



Botanischer Garten Berlin

# Auf der grünen Kante

In der Wildpflanzen-Saatgutbank im Botanischen Garten der Freien Universität lagern tausende Pflanzensaat. Ein Schatz, der in Zukunft noch wertvoller werden könnte.

VON NORA LESSING

Rund 7.000 verschiedene Aufsammlungen von Saatgut, darunter viele von seltenen oder gefährdeten Pflanzenarten, lagern in der Dahlemer Saatgutbank. Die Sammlung fungiert als eine Art Archiv für Pflanzen und ist ein wichtiger Tauschpartner für Botanische Gärten weltweit. Dieses Jahr wurde der Neubau der prestigeträchtigen Einrichtung von Bundesumweltministerin Barbara Hendricks, der Schirmherrin der Saatgutbank, eröffnet.

In ihrer Rede unterstrich sie, dass das Überleben vieler Pflanzenarten bedroht sei – durch den Klimawandel, das Bevölkerungswachstum und den Rückgang naturbelassener Flächen. „Damit steht der lebende Reichtum dieser Erde auf dem Spiel“, sagte die Ministerin. Ein Reichtum, der auch mit allem Geld dieser Welt nicht wieder erkaufte werden könne, wenn er einmal verloren sei. „Wir brauchen eine Art Rückversicherung für das Leben. Und die Dahlemer Saatgutbank ist eine solche Versicherung.“

Ein Schwerpunkt der Sammlung liegt auf den heimischen Wildpflanzenarten sowie dem Mittelmeergebiet und dem Kaukasus, sagt Thomas Borsch, Direktor des Botanischen Gartens und Botanischen Museums der Freien Universität Berlin, zu dem die Saatgutbank gehört. Die Bewahrung von Wildpflanzen in einer Genbank sei von elementarer Bedeutung. „Bei Bedarf können wir auf diese Weise Pflanzen heranziehen und Populationen in der Natur stützen“, sagt der auf Biodiversität und Evolution der Pflanzen spezialisierte Biologe.

## Optimale Bedingungen für langfristige Lagerung

Finanziert wurde der Neubau unter anderem aus Mitteln eines privaten Nachlasses. Jetzt verfügt die Saatgutbank über moderne Labore und Keimungsschränke. Somit seien in der neuen Einrichtung optimale Bedingungen für eine professionelle Reinigung, Trocknung und Lagerung der Samen geschaffen. So bleiben die eingelagerten Samen zum Teil über Jahrzehnte, vielleicht sogar Jahrhunderte keimfähig.

„Mit der Saatgutbank leisten wir einen proaktiven Beitrag zum Naturschutz und der Erhaltung von pflanzen-

lichen Ressourcen weltweit“, sagt Borsch. Es könne gezielt erforscht werden, unter welchen Bedingungen Wildpflanzensamen keimten und keimfähig blieben.

## Beitrag zum Naturschutz

Der Botanische Garten Berlin arbeitet eng mit Naturschutzbehörden zusammen und führt in ersten Projekten bereits Nachzuchten gefährdeter Pflanzenarten aus Samen der Saatgutbank durch, um sie am ursprünglichen Naturstandort wieder anzusiedeln. Die Kenntnis der genetischen Variabilität der Arten sei dabei entscheidend, sagt Borsch. Durch die Integration der Arbeiten der Saatgutbank und seiner Forschungsprogramme zur Biodiversität der Pflanzen könne der Botanische Garten Berlin als wissenschaftliche Einrichtung gezielt und effektiv zum Naturschutz beitragen. Der Lebensraumschutz der Wildpflanzen sei jedoch das Wichtigste: „Durch Änderungen der Landnutzung, Intensivierung der Landwirtschaft und Infrastrukturmaßnahmen wie den Bau von Straßen erleben wir weltweit einen erheblichen Rückgang vieler Pflanzenpopulationen“, sagt Borsch. So seien in Deutschland etwa Dreiviertel der Lebensräume bedroht.

Eröffneten die Saatgutbank: Bundesumweltministerin Dr. Barbara Hendricks (r.), Prof. Dr. Thomas Borsch (l.), Direktor des Botanischen Gartens, und Prof. Dr. Peter-André Alt, Präsident der Freien Universität.



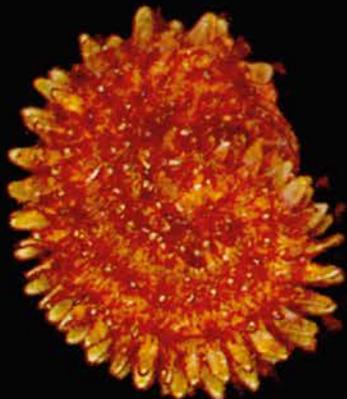
David Ausserhofer

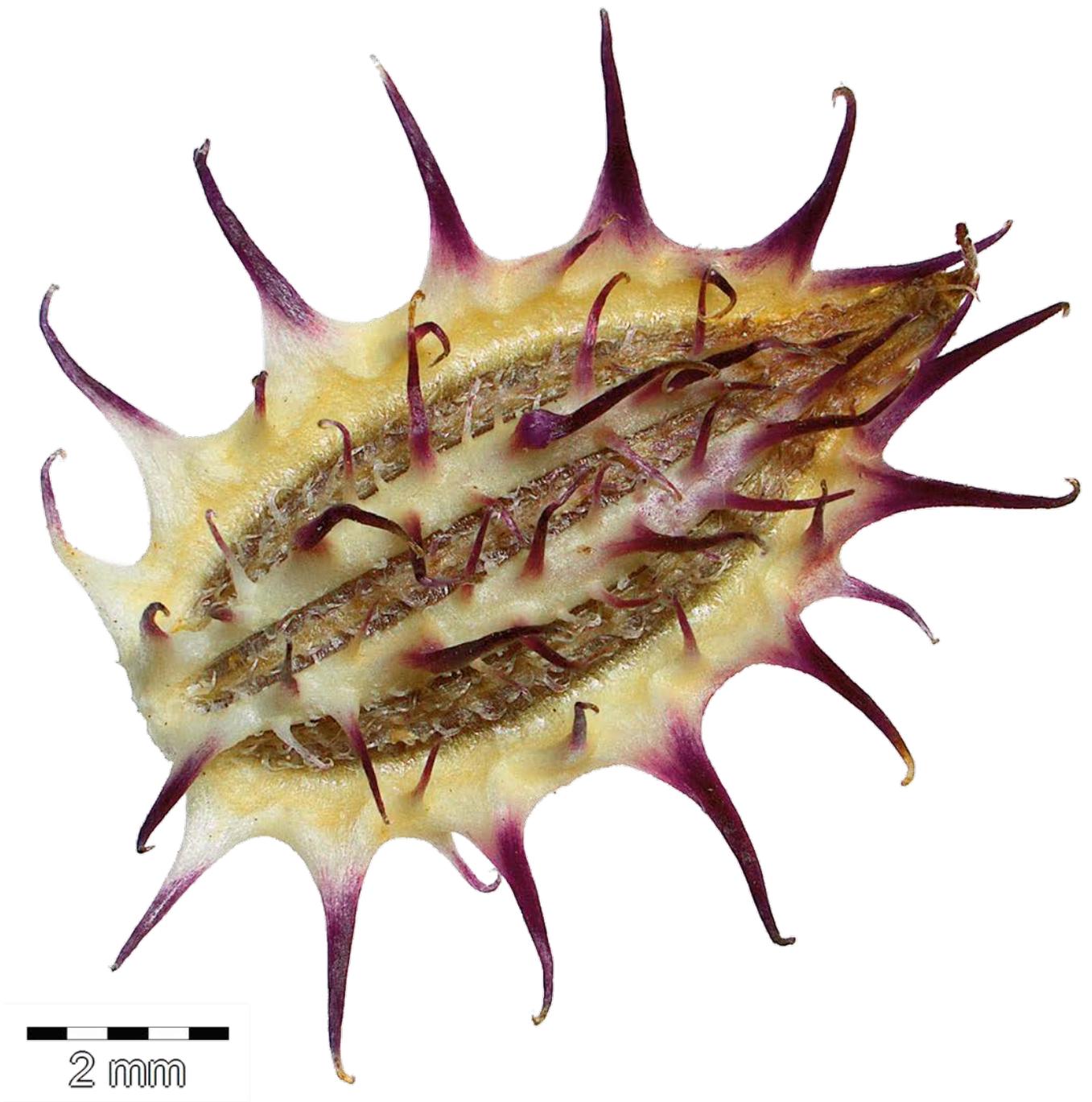


2 mm



Samen der *Stellaria holostea*, der Großen Sternmiere. Sie ist heimisch in Europa und ein Beispiel für den Forschungsschwerpunkt Europa und Mittelmeergebiet der Saatgutbank.





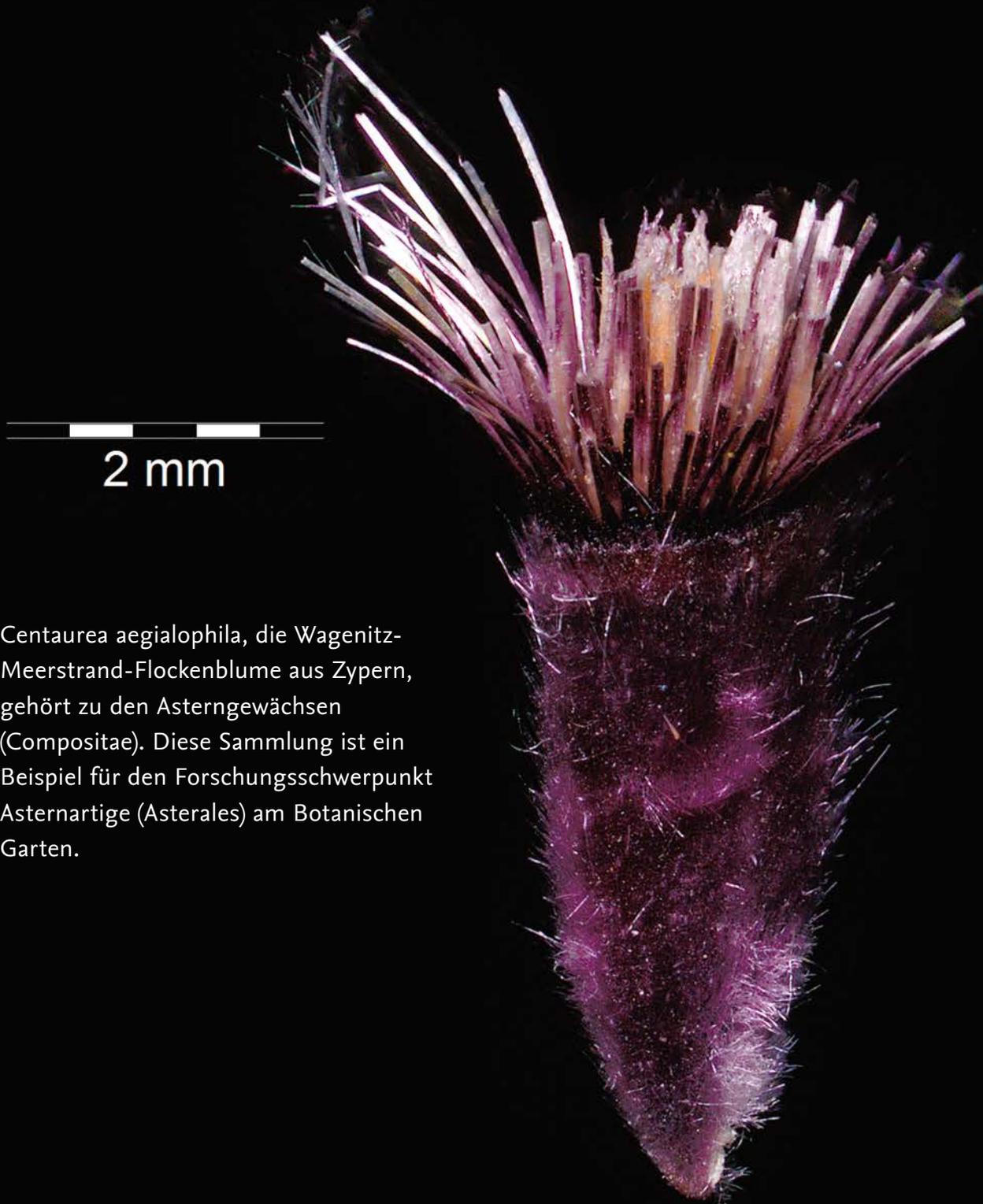
Der Samen von *Orlaya daucooides*, ein Möhrenartiger Breitsame, der auf Zypern gesammelt wurde. Er gehört zu den sogenannten Doldengewächsen wie Möhren oder Dill und gehört zum Forschungsschwerpunkt Europa und Mittelmeergebiet.



Der *Calligonum bakuense* ist ein Knöterichgewächs (Polygonaceae) aus Aserbaidschan und Teil des Kaukasus-Forschungsschwerpunkt des Botanischen Gartens. Weltweit erwächst aus diesem Samen an nur zwei bekannten Orten ein rund eineinhalb Meter hoher Strauch. Es ist eine der wohl am stärksten gefährdeten Pflanzenarten der Erde. Dank einer Kooperation mit dem Institut für Botanik der Aserbaidschanischen Nationalen Akademie der Wissenschaften konnte Saatgut gesammelt und erfolgreich im Botanischen Garten Berlin eine Reihe von Jungpflanzen herangezogen werden.



Die Samen der *Lactuca quercina*, einer Lattichart. Sie gehört zu den Asterngewächsen (Compositae) und kommt vor allem in Mittel- und Südosteuropa vor.



*Centaurea aegialophila*, die Wagenitz-Meerstrand-Flockenblume aus Zypern, gehört zu den Asterngewächsen (Compositae). Diese Sammlung ist ein Beispiel für den Forschungsschwerpunkt Asternartige (Asterales) am Botanischen Garten.



The background of the entire page is a photograph of a sunset or sunrise sky. The sky is filled with soft, wispy clouds, transitioning from a pale blue at the top to a bright yellow and orange near the horizon. In the foreground, the dark silhouettes of several baobab trees are visible, their thick trunks and sparse, branching tops standing out against the glowing sky. The trees are positioned at the bottom and left sides of the frame, creating a sense of depth and scale.

# *Stumme Zeugen des Klimawandels*

Was Affenbrotbäume über das Erdklima verraten, erforscht der  
Paläobiologe Frank Riedel mit seinem Team



Franziska Slotta, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Team von Frank Riedel, setzt für eine Bohrung an einem Baobab an.

## VON LENNART PAUL

Sie erzählen von der Vergangenheit, und sie bergen wichtige Informationen für unsere Zukunft. Baobabs, die mächtigen Bäume des tropischen Afrika, können Auskunft über die Entwicklung des Klimas geben. Frank Riedel, Paläobiologe am Fachbereich Geowissenschaften der Freien Universität, erforscht gemeinsam mit Kollegen die Baumriesen.

Es ist eine Reise in vergangene Jahrhunderte. Wenn Frank Riedel sich aufmacht nach Namibia, Botswana, Südafrika oder in den Oman fliegt, dort mit einem Forscherteam zu den Baobabs fährt, den Kernbohrer ansetzt, in schweißtreibender Gemeinschaftsarbeit in das Zentrum des Stammes bohrt und schließlich ein Stück Holz in Form eines langen Stiffes entnimmt – dann kann er Jahresringe von bis zu 1.000 Jahren erkennen.

Das interdisziplinäre Team sieht anhand der Proben zum Beispiel, wie stark die Bäume während der Regenzeiten gewachsen sind. Es kann ablesen, wie kräftig der Niederschlag gewesen sein muss, welche Trockenzeiten es gegeben hat, und ob die Trockenzeiten im Lauf der Epochen länger geworden sind. „Baobabs funktionieren ähnlich wie Kakteen“, sagt Riedel. „Sie können Wasser speichern und so auch lange Dürreperioden überstehen.“

Für seine Forschungsarbeit kommt Frank Riedel zugute, dass er in mehreren wissenschaftlichen Dis-

ziplinen zu Hause ist: „Ich war schon zu Schulzeiten ein Mensch mit breit gefächerten Interessen“, sagt der 53-Jährige. Manchmal habe er das als Hindernis empfunden, meist jedoch als Vorteil. Die Entscheidung für einen einzigen Beruf sei ihm nicht leicht gefallen.

### Geologie und Biologie miteinander verbinden

Nach dem Abitur fuhr Frank Riedel erst einmal zur See, er ging zur Bundesmarine. Der damals 18-Jährige wollte die Welt sehen und kam dann doch nur selten über Nord- und Ostsee hinaus. Reisen in die Ferne blieben Riedels Sehnsuchtsziel, doch nach knapp vier Jahren bei der Marine galt es zunächst, das passende Studium zu suchen.

Frank Riedel entschied sich, zumindest zwei seiner Interessen miteinander zu verbinden: die Geologie und die Biologie. In Kursen wie „Mikrobiologie“ wurde ihm klar, dass er nicht den Großteil seines Berufslebens im Labor verbringen wollte. „Aber mir war auch bewusst geworden, dass ich interdisziplinär arbeiten wollte“, erinnert sich Riedel. Seine wissenschaftliche Karriere richtete er konsequent danach aus. In Hamburg schrieb er seine Promotion am Fachbereich Geowissenschaften, um sie anschließend am Fachbereich Biologie zu verteidigen.

Im Januar 2001 berief die Freie Universität Berlin Frank Riedel an den Fachbereich Geowissenschaften in Lankwitz – der Professor brachte seine eigene Fachrich-

Forschen unter freiem Himmel und im Schatten der Baobabs, den afrikanischen Affenbrotbäumen wie diesem hier in Botswana. Die Baobabs können bis zu 2.000 Jahre alt werden und bergen wichtige Daten für die Klimaforschung.



Frank Riedel



April 2013: Bei dem schwersten Unglück in der Geschichte der Textil- und Bekleidungsindustrie starben mehr als 1.100 Menschen, 2.400 wurden verletzt. Foto: picture alliance

## Das Hemd vom anderen Ende der Welt

**Wirtschaftswissenschaftlerin Elke Schüßler untersucht, wie sich die Bedingungen im global vernetzten Bekleidungshandel nach dem Einsturz einer Textilfabrik in Bangladesch 2013 verändert haben**

Am 24. April 2013 stürzte in der bangladeschischen Stadt Sabhar die neunstöckige Textilfabrik Rana Plaza ein. Der Betreiber hatte lebensbedrohliche Baumängel ignoriert. Mehr als 1.100 Menschen starben, 2.400 wurden verletzt. Es war das schwerste Unglück in der Geschichte der Textil- und Bekleidungsindustrie. Juniorprofessorin Elke Schüßler vom Management-Department der Freien Universität Berlin koordiniert eine interdisziplinäre Studie, in die erstmals die Perspektiven aller am Produktionsprozess beteiligten Akteure in der Textilindustrie einfließen.

[Lesen Sie weiter »](#)



Das Ergebnis der Bohrung: Ein gezogener Holz Kern, der für das Wissenschaftlerteam als Archiv für die Klimarekonstruktion der vergangenen Jahrhunderte gilt.

tung, die Paläobiologie, gleich mit. Ihm gehe es nicht nur darum, die historische Biologie zu erforschen und zu lehren, sagt Riedel: „Die Erforschung von Fossilien ergibt ein Bild der Vergangenheit mit großen Lücken, weil nur wenige Lebewesen fossil erhalten geblieben sind.“ Deshalb sei es sein Ansatz – und der von einigen Kollegen –, von rezenten, also noch lebenden oder in jüngerer Zeit ausgestorbenen Arten, Rückschlüsse auf die Evolutionsgeschichte zu ziehen.

Ist die Paläobiologie eine in die Vergangenheit gerichtete Wissenschaft? Keineswegs, wie das Baobab-Projekt zeigt: Frank Riedel und seine Kollegen, Gerd Helle vom Deutschen Geoforschungszentrum in Potsdam und Uwe Heußner vom Deutschen Archäologischen Institut, wollen den Forschungsergebnissen der Mathematiker, Physiker und Meteorologen, die zurzeit die Debatte

## Prof. Dr. Frank Riedel



Frank Riedel ist Professor am Institut für Geologische Wissenschaften der Freien Universität und Direktor des dortigen *Centre for Ecosystem Dynamics in Central Asia*. Er forscht vor allem zu den Themen Klima- und Umweltwandel (auch im Hinblick auf alte Zivilisationen), der Dynamik von Ökosystemen mit den regionalen Schwerpunkten südliches Afrika,

Kaspische Region, Zentralasien, Tibet und Himalaya, China und Ostsibirien (Baikalsee). An freien Abenden erforscht der Paläobiologe aber auch ein fachfremdes Gebiet: Dann wird er zum Krimiautor – und schickt zwei pensionierte Tatort-Fernsehkommissare auf Verbrecherjagd.

Prof. Dr. Frank Riedel  
Freie Universität Berlin  
Institut für Geologische Wissenschaften  
Fachrichtung Paläontologie  
E-Mail: [paleobio@zedat.fu-berlin.de](mailto:paleobio@zedat.fu-berlin.de)

um den Klimawandel bestimmen, eine wichtige Facette hinzufügen. „Meteorologen können in ihren Beobachtungen gerade einmal 130 bis 140 Jahre zurückgehen“, sagt Riedel. „Das ist für die Erforschung langfristiger Klimamuster ein viel zu kurzer Zeitraum.“

So treten große Dürren im südlichen Afrika möglicherweise etwa alle 70 Jahre auf, Meteorologen hätten diese deshalb in ihren Aufzeichnungen genau einmal erfasst: „Das ist natürlich noch kein Muster, es verrät nichts darüber, ob die Dürre wirklich regelmäßig auftritt und was dahintersteckt“, sagt Riedel. Die derzeitigen Klimamodelle für Afrika könnten auf zu wenige Daten zurückgreifen und seien deswegen stark fehlerbehaftet, sagt Riedel. „Aber auf diesen Modellen baut die Politik zum Klimaschutz auf.“

Seit seinem Ruf an die Freie Universität Berlin beschäftigt sich Frank Riedel damit, welche natürlichen „Klimaarchive“ weit in die Vergangenheit zurückreichen und gleichzeitig Klimavariabilität innerhalb eines Jahres oder sogar einer Jahreszeit zeigen können. 2010 entdeckte Riedel die Baobabs für seine Forschung – unter anderem, weil ein Kollege nachgewiesen hatte, dass die legendären afrikanischen Affenbrotbäume bis zu 2.000 Jahre alt werden können.

### Nachweis über mehrere Jahrhunderte hinweg

Baobabs schrumpfen während der Trockenzeit, während der Regenzeit nimmt der Umfang des Stammes jedoch zu. Diese Unterschiede lassen sich über Jahrhunderte nachweisen, mit dendrochronologischen Methoden zur Datierung, die die Isotopengeochemie einbeziehen..

Dafür reist Frank Riedel regelmäßig durch das südliche Afrika. Aber auch im Dhofar-Gebirge im Oman gibt es Baobabs, weil bis dorthin die Niederschläge des Monsuns reichen. „Gerade in diesen Randbereichen einer Klimazone sieht man Veränderungen am besten“, sagt er. In allen Ländern arbeiten die Klimaforscher aus Deutschland mit lokalen Partnern zusammen. Diese helfen auch dabei, Kontakt zu Dorfgemeinschaften aufzunehmen und ihnen zu erklären, weshalb die Wissenschaftler in ihrer Region Bohrungen an einem jahrhundertalten Baobab vornehmen wollen.

Wenn die Arbeit von Frank Riedel und seinen Kollegen Erfolg hat, existiert bald ein Klimaarchiv für das südliche Afrika. Dann lassen sich nicht nur Aussagen über Entwicklungen der vergangenen Jahrhunderte treffen, sondern es können auch regionale Veränderungen erfasst werden. „Denn das Klima verändert sich natürlich nicht an allen Orten gleichmäßig“, sagt Riedel. „Jede Region separat zu betrachten, ist sehr aufwendig. Aber nur das wird dem Anspruch gerecht, den Menschen eine seriöse Prognose über das künftige Klima ihrer Region zu geben.“



# Faktor Mensch

**Vom Holozän zum Anthropozän: Wie der Mensch in der neuen geochronologischen Epoche zu einem der wichtigsten Einflussfaktoren des Erdsystems wurde.**

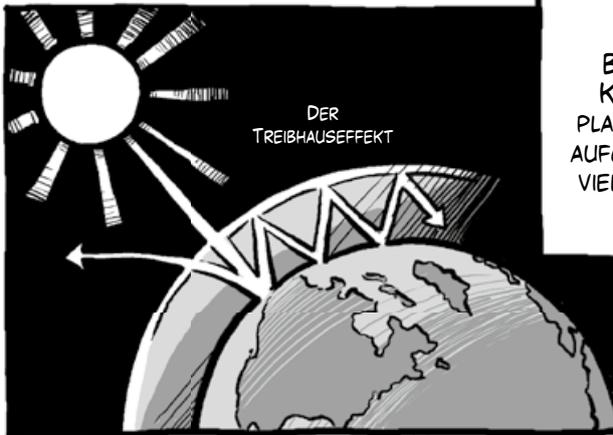
**Ein Gastbeitrag von Reinhold Leinfelder, Paläontologe der Freien Universität und künftiger Direktor des „Hauses der Zukunft“.**

## VON REINHOLD LEINFELDER

Klimawandel, Artensterben, Überfischung, Ölkatastrophen, Verstrahlung, Plastikmüll – wer wäre nicht von der alles erfassenden und allgegenwärtigen Umweltkrise aufgeschreckt? Dabei ist meist immer noch zu wenig bekannt, wie stark unser Leben und Wirtschaften tatsächlich von einem funktionsfähigen Erdsystem abhängen. Wir sehen den Menschen in seinem Sozialgefüge, mit seiner Technik und Kultur auf der einen (uns sehr nahen) Seite, auf der anderen (uns vermeintlich fernen) Seite die Natur, die wir als Heimat oder Urlaubsziel zwar lieben, ansonsten aber – je nach Lesart – nutzen oder ausbeuten. Auch der klassische Umweltschutz denkt weitgehend in dieser Dualität: der anthropozentrische, egoistische Mensch und die gute Natur. Ein unüberbrückbarer Gegensatz?

Dass der Mensch nicht nur integraler Bestandteil eines geschlossenen Systems Erde ist, sondern inzwischen selbst ein „geologischer Faktor“, indem er die feste Erdoberfläche, Ozeane und Atmosphäre massiv verändert und in regionale wie globale Wasser-, Sediment- und Stoffkreisläufe eingreift, ist noch nicht ausreichend ins öffentliche Bewusstsein vorgedrungen. Und das,

obwohl Geowissenschaftler inzwischen mit Unterstützung vieler weiterer Fachdisziplinen in einer Arbeitsgruppe der Internationalen Kommission für Stratigraphie – einem Forschungsgebiet, das sich mit der Zeitskala geologischer Vorgänge befasst – prüfen, ob nicht wegen der „Systemrelevanz“ des Menschen ganz offiziell ein neuer erdgeschichtlicher Abschnitt ausgerufen werden sollte. Dem Vorschlag von Nobelpreisträger Paul Crutzen folgend würde dann die letzte erdgeschichtliche Epoche, das nacheiszeitliche, global so umweltstabile Holozän vom Anthropozän abgelöst werden. Der aktuelle Diskussionsvorschlag der Mehrheit der Arbeitsgruppe, zu der auch der Autor gehört, zieht die Grenze zwischen beiden Erdzeitaltern bei 1945/1950, beginnend mit dem ersten radioaktiven Fallout des sogenannten Trinity-Atombombentests im US-Bundesstaat New Mexiko sowie der seit 1950 stark beschleunigten Zunahme von „Technofossilien“ wie Plastik, reinem Aluminium (das in der Natur in elementarer Form nicht vorkommt) sowie vielen weiteren geologisch überlieferungsfähigen Relikten unserer Wachstums- und Wegwerfgesellschaften. Aber nicht nur Geowissenschaftler, sondern auch Ökologen, Historiker und Soziologen verwenden den Begriff immer häufiger und bezeichnen damit übergreifend sämtliche



SO WURDE ZUM BEISPIEL DIE 2 °C-KLIMASCHUTZLEITPLANKE INTERNATIONAL AUFGEGRIFFEN UND VON VIELEN STAATEN ÜBERNOMMEN.



SIE BESAGT, DASS DIE GLOBALE TEMPERATURERHÖHUNG UNTER 2 °C BLEIBEN MUSS, DAMIT WIR DIE FOLGEN DER ERDERWÄRMUNG NOCH IM GRIFF BEHALTEN.

ICH BIN WIRKLICH SEHR BESORGT, DASS WIR INTERNATIONAL NICHT DIE FORTSCHRITTE GEMACHT HABEN, DIE NÖTIG GEWESEN WÄREN.



ZUM VERGLEICH: STEIGT DIE KÖRPERTEMPERATUR UM NUR 2 °C AN, SPRICHT MAN VON FIEBER. WENN DIE TEMPERATUR 40 °C ÜBERSTEIGT, FÄLLT EIN ORGAN NACH DEM ANDEREN AUS, UND IRGENDWANN KOLLABIERT DAS GESAMTE SYSTEM MENSCH.



Aspekte der teils zerstörerischen Umweltveränderung durch den Menschen (*anthropos*).

### Ein Begriff mit enorm positivem Potenzial

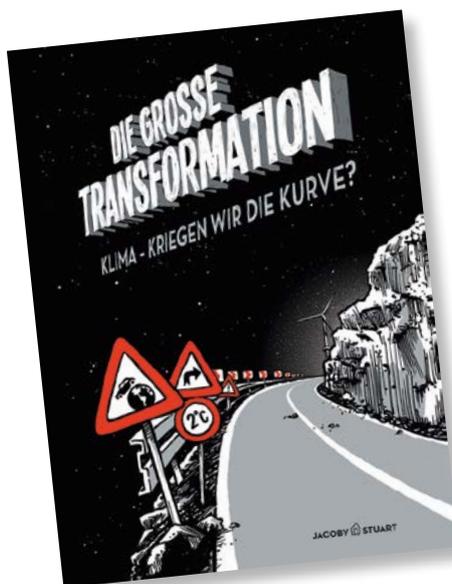
Hinter der Vorstellung eines vom Menschen verantworteten Erdzeitalters steht jedoch viel mehr als lediglich die Aufzeichnung aller negativen Umwelteingriffe. Das Anthropozän könnte sich zu einem integrativen Konzept entwickeln, das ein Denken in überkommenen Gegensatzpaaren – etwa *Kultur versus Natur* oder *Technik versus Biologie* – hinter sich lässt und damit in Forschung und Lehre Disziplinen übergreifend zu systemischen Ansätzen kommt. Die klassische Umweltdebatte hat zwar hinreichend dargelegt, was es dringend zu vermeiden gilt, weitaus weniger sind jedoch Vorstellungen darüber vorhanden, welche Entwicklungen im Anthropozän insgesamt angestrebt werden könnten. Ein Beispiel wären Wege, um Landwirtschaft in funktionierende Ökosysteme einzubetten. Im Zusammenhang damit könnten *Anthrome*, also menschlich dominierte Regionen entworfen werden, in denen Wohnen, Erholung, Arbeit und Landwirtschaft in neuen „Lebenslandschaften“ zusammengeführt werden. Ein anderer wichtiger Aspekt ist die Erhaltung globaler Gemeingüter, etwa durch neue Formen des Wirtschaftens. Der Natur abgeschauten Ansätze fokussieren auf bio-inspirierte Technologien, etwa organische Leuchtstoffdioden (OLEDs) oder selbstreparierende Werkstoffe, die ohne fossile Brennstoffe und mineralische Rohstoffe auskommen.

Die Anthropozän-Idee könnte, indem sie wirksame Umweltveränderungen aufzeigt, zugleich die Voraus-

setzungen schaffen helfen für das dauerhafte Leben der Menschen in einem Erdsystem, das auf Nachhaltigkeit ausgerichtet ist. In eine Natur der Zukunft könnten Technik und Kultur eingebettet sein: Aus der uns umgebenden „Umwelt“ würde so eine uns einschließende „Unswelt“. Für diese wären alle Menschen kollektiv verantwortlich – von Einzelpersonen und diversen Gemeinschaften über Staaten bis hin zu den Vereinten Nationen. So gesehen birgt der Anthropozän-Begriff ein enorm positives Potenzial. Wenn wir seit einem halben Jahrhundert als „geologischer Faktor“ die Welt an den Rand ihrer planetaren Grenzen bringen, müsste es uns auch möglich sein, mit ebensolcher Macht die Entwicklungen zur nachhaltigen Gestaltung der Welt voranzubringen. Die Angst vor einem ökologischen Weltuntergangs-Szenario könnte graduell weichen und einem Vertrauen in unsere Kraft Platz machen, die „Unswelt“ langfristig zu einem funktionsfähigen Anthropozän zu transformieren – und zwar global und für viele kommende Generationen.

### Der *Homo sapiens* weiß, dass er nicht alles weiß

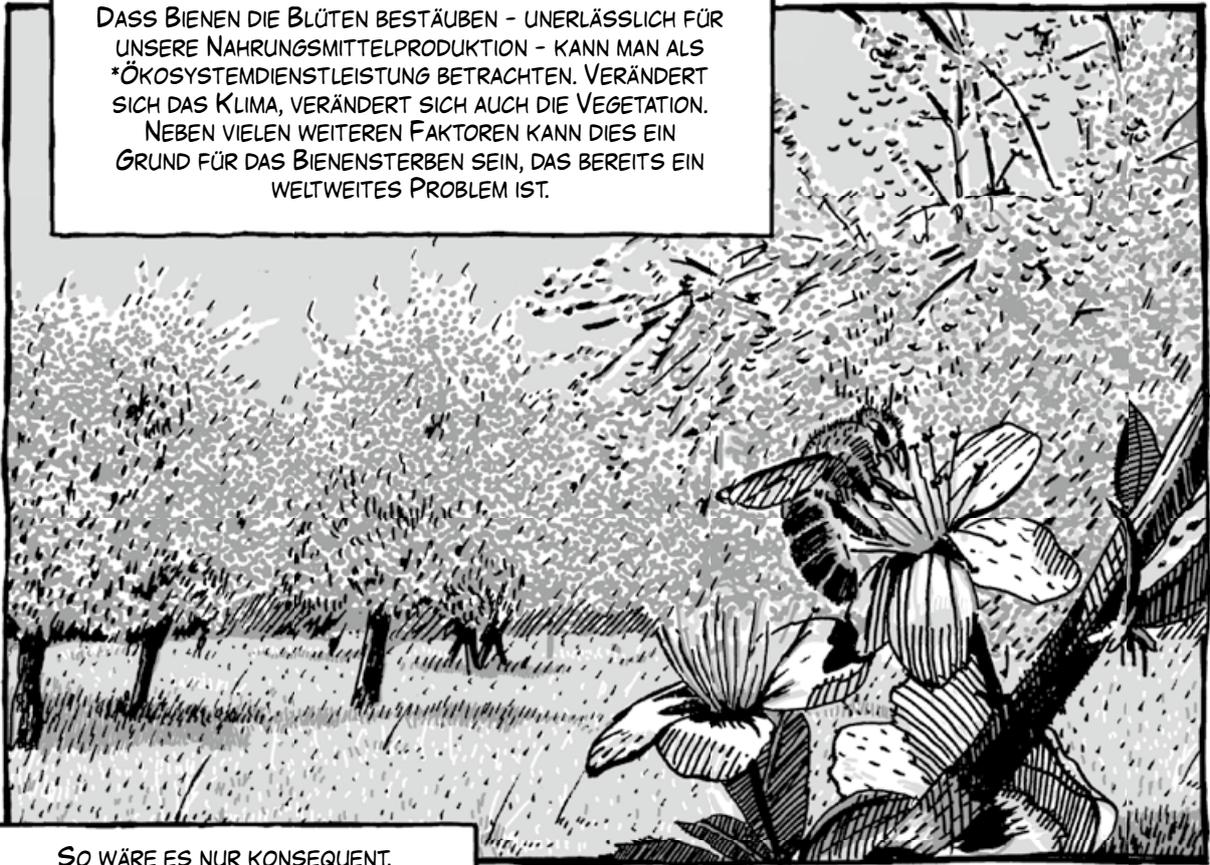
Wenn der Mensch das Erdsystem und seine Rolle darin besser und besser zu verstehen lernt, tritt er im Anthropozän in ein mögliches neues Zeitalter des Wissens ein. Die unterschiedlichsten Dimensionen geologischer, biologischer, sozialer und auch kultureller Aspekte des Daseins erweisen sich als zusammengehörig. Um diese komplexen Zusammenhänge zu fassen, wird sich eine Wissensordnung ausbilden müssen, in der die heute gesonderten Sphären einzelner Disziplinen eng ver-



Alle Illustrationen dieses Artikels entstammen dem Buch „Die Große Transformation. Klima – Kriegen wir die Kurve?“ aus dem Verlagshaus Jacoby & Stuart. In diesem Buch kämpfen neun Wissenschaftler, darunter auch Reinhold Leinfelder, als Comic-Helden gegen den Klimawandel.

144 Seiten, ISBN 978-3-941087-23-1

DASS BIENEN DIE BLÜTEN BESTÄUBEN - UNERLÄSSLICH FÜR UNSERE NAHRUNGSMITTELPRODUKTION - KANN MAN ALS \*ÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNG BETRACHTEN. VERÄNDERT SICH DAS KLIMA, VERÄNDERT SICH AUCH DIE VEGETATION. NEBEN VIELEN WEITEREN FAKTOREN KANN DIES EIN GRUND FÜR DAS BIENENSTERBEN SEIN, DAS BEREITS EIN WELTWEITES PROBLEM IST.



SO WÄRE ES NUR KONSEQUENT, DEN KLIMASCHUTZ AUSDRÜCKLICH ALS STAATSZIEL IM GRUNDGESETZ ZU VERANKERN UND ALS ZIEL DER EUROPÄISCHEN UNION FESTZULEGEN.

AKTION DER ORGANISATION \*GLOBAL 2000 IN ÖSTERREICH



DAS SCHAFFT VERTRAUEN UND FÖRdert DIE BEREITSCHAFT, IN NEUE TECHNOLOGIEN ZU INVESTIEREN. ABER NATÜRLICH BRAUCHEN WIR AUCH KONKRETE RECHTLICHE INSTRUMENTE FÜR DIE DURCHSETZUNG VON KLIMASCHUTZMASSNAHMEN.

zahlt sind. Es wird notwendig sein, einzelne Wissenszweige ineinander greifen zu lassen, um Prozesse „systemisch“ zu verstehen und Herausforderungen entsprechend anzunehmen. Systemisch zu denken bedeutet jedoch auch, in konkrete Entscheidungen einzubeziehen, was der Mensch, was die Wissenschaft heute noch nicht versteht.

Die dahinter stehende Haltung könnte man als „wissensbasierte Demut“ bezeichnen, die bereit ist anzuerkennen, dass die Naturprozesse deutlich komplexer sind als ursprünglich angenommen und sich einer einfachen Kontrolle durch den Menschen entziehen – etwa der Idee, die Sonneneinstrahlung und damit eine weitere Erderwärmung mithilfe einer Schatten spendenden Schicht kleinster Partikel in 18 bis 30 Kilometer Höhe um den Globus zu minimieren („Solar Radiation Management“). Zu dieser Erkenntnis gehört auch die Einsicht, dass Zukunftsprognosen unsicher und vorläu-

fig sind. Offenheit, Lernfähigkeit und ständige Bereitschaft zum Nachjustieren werden für die Gesellschaft von morgen Werte an sich sein.

Bei aller Komplexität scheint es dennoch möglich, dass wir Menschen in den vor uns liegenden Jahrhunderten und Jahrtausenden des Anthropozäns eine umfassende Kenntnis des Klimasystems, der Lebensvielfalt und der unzähligen Wechselwirkungen zwischen Einzelphänomenen erlangen. Gefährlich wäre es allerdings, sich vorzeitig einer Illusion von Allwissenheit hinzugeben. Das Eingeständnis der Lückenhaftigkeit unseres Wissens entlässt uns jedoch nicht aus der Verantwortung, verschiedene Zukunftsszenarien zu diskutieren, zu verhandeln und dann auch den Weg in die bestmögliche Zukunft zu wählen und zu gestalten. Was wir heute tun und lassen, hat Auswirkungen für geologische Zeiträume. Darin liegt das eigentliche Abenteuer des Anthropozäns.

## Zur Person: Prof. Dr. Reinhold Leinfelder



Prof. Dr. Reinhold Leinfelder ist Geologe und Paläontologe und arbeitete an Universitäten in Mainz, Stuttgart, München und Berlin. Ferner war er Generaldirektor der Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns (2003 bis 2005) sowie des Berliner Naturkundemuseums (2006 bis 2010). Von 2008 bis 2013 war er Mitglied des Wissenschaftlichen

Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). Er ist Mitglied der Anthropocene Working Group der International Stratigraphic Commission. Daneben gehörte er zu den Initiatoren des „Anthropozän-Projekt“ am Haus der Kulturen der Welt (2012 bis 2014) sowie der aktuell laufenden Sonderausstellung „Willkommen im Anthropozän. Unsere Verantwortung für die Zukunft der Erde“ am Deutschen Museum in München.

Seit 2012 forscht und lehrt Leinfelder am Institut für Geologische Wissenschaften der Freien Universität Berlin. Er gründete dort die Arbeitsgruppe Geobiologie und Anthropozänforschung und ist *Principal Investigator* des Projekts „Die Anthropozän-Küche – Das Labor der Verknüpfung von Haus und Welt“ am Exzellenzcluster Bild-Wissen-Gestaltung in Sprecherschaft der Humboldt-Universität zu Berlin. Die Themen der bei ihm durchgeführten Abschlussarbeiten und Dissertationen reichen von der Umweltproblematik bei Korallenriffen, über partizipatives Umweltmonitoring mit Schulen, Insekten als menschliche Nahrung oder neue Kommunikationswege für komplexe Themen mittels Sach-Comics, bis hin

zu Sand als endlicher Ressource, plastikreichen Neo-Sedimenten oder dem aus Kriegsschutt bestehenden Berliner Teufelsberg als mögliche Typuslokalität für das Anthropozän. Entsprechend interdisziplinär ist auch die Zusammenarbeit gestaltet, etwa mit den Instituten für Biologie, Geographie, Publizistik und Kommunikationswissenschaften, dem Forschungszentrum für Umweltpolitik und dem Institut Futur der Freien Universität.

Seit einem Jahr ist Leinfelder im Rahmen eines Kooperationsvertrags mit der Freien Universität auch Gründungsdirektor des „Haus der Zukunft“, welches von der Bundesregierung, außeruniversitären Wissenschaftsorganisationen, Akademien, Stiftungen und Firmen getragen wird und 2017 am Kapelle-Ufer (in Nachbarschaft des Berliner Hauptbahnhofs) eröffnet werden soll. Das Haus der Zukunft wird ein Kommunikationsforum zu Zukunftsfragen, bei dem in Ausstellungen, einem „Reallabor“ und vielen weiteren Formaten mögliche „Zukünfte“ visualisiert, erprobt, debattiert und in Pilotprojekten auch partizipativ mitgestaltet werden können.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
 Institut für Geologische Wissenschaften  
 Fachrichtung Paläontologie  
 E-Mail: [reinhold.leinfelder@fu-berlin.de](mailto:reinhold.leinfelder@fu-berlin.de)  
 Im Netz: [www.reinhold-leinfelder.de](http://www.reinhold-leinfelder.de)





# *Die Wärme kommt*

Der Klimawandel ist nicht mehr aufzuhalten. Wenn es darum geht herauszufinden, was das für uns alle in den kommenden Jahren bedeutet, sind Meteorologen gefragt. Forscher des Instituts für Meteorologie der Freien Universität arbeiten an komplexen Fragestellungen, von deren Antwort in Zukunft viel abhängt.



## VON SVEN LEBORT

---

Und, wie wird das Wetter? Auf diese Frage gab es bislang zwei mögliche Antworten: Die kurzfristige, die meist nach den Nachrichten beantwortet wird und einem verrät, ob der morgige Weg zur Arbeit besser mit dem Auto angeht, oder ob man den Regenschirm zu Hause lassen kann und fürs Wochenende etwas zum Grillen einkauft. Und es gab die langfristige Antwort, die häufiger Thema in den Nachrichten ist und dort unter dem Stichwort „Klimawandel“ aufzeigt, wie sich die Meeresspiegel, die Niederschlagsmengen, die Polkappen und die Durchschnittstemperaturen ändern werden.

Zwischen der kurzfristigen Wettervorhersage, die bestenfalls eine, höchstens zwei Wochen in die Zukunft schauen kann – mit wachsender Unsicherheit, je weiter sie blickt –, und den Klimaprognosen klafft eine große Lücke für eine mittelfristige Vorhersage. Gerade solche Prognosen sind aber für Wirtschaft, Medizin und Politik sehr wichtig. „Denken Sie nur an den Energiesektor: Brauchen wir mehr oder weniger Windkraft- und Solaranlagen, und wenn mehr, wo? Wieviel Energie wird wann wo erzeugt?“, sagt Ulrich Cubasch, Professor für Meteorologie an der Freien Universität Berlin. Zusammen mit vielen Kollegen schließt er gerade die erste Phase des Projekts „Mittelfristige Klimaprognosen“ (MiKlip) ab. Es soll die Machbarkeit von Vorhersagen für die nächsten zehn Jahre erforschen. Zwei der fünf For-

schungsbereiche des vom Bundesforschungsministerium mit 20 Millionen Euro finanzierten Projektes werden an der Freien Universität koordiniert. Dort arbeiten mehr als ein Dutzend Forscher an MiKlip.

„Natürlich werden wir nie sagen können, wie warm es an einem bestimmten Tag im Jahr 2025 ist, und ob dann die Sonne scheint oder es regnet“, sagt Cubasch, „aber wir können sagen, um wie viel Grad es im Durchschnitt wärmer wird, wie sich die Niederschlagsgebiete verschieben, und wir können die Veränderungen des Golfstroms prognostizieren.“ Die Nachfrage nach solchen Prognosen sei groß, versichert Cubasch, der auch Mitglied im Weltklimarat der Vereinten Nationen ist. Versicherungen etwa passen ihre Prämien an die Wahrscheinlichkeit von großen Stürmen oder starkem Regen an. Landwirte wollen wissen, ob sie künftig besser Pflanzen anbauen, bei denen es mehr auf Dürre-resistenz als auf Winterhärte ankommt. Reedereien wüssten gern, wann die Arktis wo schiffbar ist, Krankenhäuser müssen sich möglicherweise auf Hitzeperioden und die damit verbundenen Kreislaufprobleme einstellen.

Um eine gute Zehn-Jahres-Prognose, auch „dekadische Vorhersage“ genannt, erstellen zu können, entwickelten die Forscher ein mathematisches Modell, das mit sehr vielen Daten gefüttert wird. Die Daten stammen von Wetterballons, Satellitenbildern und unzähligen Sensoren, vor allem in den Ozeanen. Dort schwimmen mittlerweile sehr viele Bojen. Auch solche, die tauchen, unter Wasser Strömungen und Temperaturen messen, dann in regelmäßigen Abständen emporkom-



## Prof. Dr. Ulrich Cubasch



Ulrich Cubasch, Direktor des Meteorologischen Instituts der Freien Universität Berlin, leitet dort die AG Modellierung des Klimasystems, Fachrichtung Wechselwirkung im Klimasystem der Erde. Seit 1990 wirkt er an allen Berichten des „International Panel for Climate Change“ mit und wurde als Teil des Teams 2007 mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnet. Mit Klimamodellen kann Ulrich Cubasch das Klimageschehen für die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft errechnen. Seine Forschungsschwerpunkte sind unter anderem Klimawandel, dessen Folgen sowie weitreichende Klimaprognosen.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
 Institut für Meteorologie  
 E-Mail: [cubasch@zedat.fu-berlin.de](mailto:cubasch@zedat.fu-berlin.de)

men und ihre Ergebnisse an Satelliten senden. Auch viele Handelsschiffe erstellen Messungen, die zu dem riesigen Datensatz beitragen, auf den die Klimaforscher zugreifen können.

Am Ende der ersten Projektphase ist das Modell fertig, die Software weit fortgeschritten. „Wir haben zum Test zurückliegende Jahre durchgerechnet, etwa die Zeit von 1961 bis 2013, und die Ergebnisse stimmten mit der Realität sehr gut überein“, sagt Ulrich Cubasch. Die Forscher haben dabei viel gelernt, insbesondere, wie wichtig die Ozeane für eine zutreffende Prognose sind. Erst seit etwa zehn Jahren sind genügend Daten und eine ausreichende Rechenleistung verfügbar, um die Ozeane einbeziehen zu können, sagt er. Seither habe die Entwicklung von Prognosemodellen einen Sprung gemacht.

Die zweite MiKlip-Phase soll zu einem Prototyp führen, den der Deutsche Wetterdienst, der schon während der Forschung involviert ist, für Prognosen nutzen kann. Die Forschungsergebnisse würden veröffentlicht, aber wegen des immensen Rechenaufwandes werde wohl nur der Wetterdienst die Programme betreiben, sagt Cubasch. „Eine Versicherung oder ein Landwirtschaftsbetrieb werden sich diesen Aufwand nicht leisten wollen oder können, diese nutzen lieber die Prognosen der Dienste.“

Dort habe sich gezeigt, dass das El-Niño-Phänomen, eine Veränderung der Meeresströmungen im Pazifik, unmittelbar bevorstehe: Das kann zum Beispiel zu starkem Regen an der Westküste Nordamerikas und zu Dürren in Nord-Australien und Indonesien führen.



## Vom Ozean in die Stratosphäre

Dass die großflächige Erfassung der Ozeantemperaturen ein Segen für die Klimawissenschaft ist, bestätigt auch Ulrike Langematz. Die Meteorologie-Professorin der Freien Universität beschäftigt sich mit Atmosphärendynamik und ist als Sprecherin führend an einem Projekt mehrerer Universitäten zur Rolle der Stratosphäre beteiligt. Das ist jene Luftschicht zwischen 15 und 50 Kilometern über der Erde, in der sich auch das Ozonloch regelmäßig auftut. Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierte Projekt mit dem Titel SHARP (Stratospheric Change and its Role for Climate Prediction) widmet sich Veränderungsprozessen der Stratosphäre. Dank der Erweiterung eines Klima-Chemiemodells mit einem Ozeanmodell kann in SHARP nun ein Modell eingesetzt werden, das sämtliche Wechselwirkungen der Ozonschicht mit dem Klima und den Ozeanen berücksichtigt.

Doch ist die Ozonschicht überhaupt klimarelevant? Zumindest hat das Ozonloch als Thema in der Öffentlichkeit an Relevanz verloren. Ulrike Langematz wägt ihre Antwort genau ab. Das Ozonloch habe durchaus Auswirkungen auf das Klima, aber diese seien lokal begrenzt. Die früher in Deosprays und Kühlschränken verwendeten Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW) sammelten sich in der Stratosphäre an und bewirkten dort einen Abbau des Ozons. Aufgrund von Strömungen in dieser Luftschicht und der besonderen Kälte über der Antarktis im Winter tut sich das Ozonloch vor allem über der Südhalbkugel der Erde auf. Da die Ozonschicht eine natürliche Barriere für die UV-Strahlung ist, bedeutet ihre Ausdünnung auch ein Gesundheitsrisiko auf der Südhalbkugel – insbesondere hinsichtlich der Entstehung von Hautkrebs. Daher sei die dünne Ozonschicht etwa in Australien und Neuseeland durchaus noch ein Thema und verändere das Klima dort im Sommer nachweislich. So hat nach Erkenntnissen der SHARP-Forscher das Ozonloch den antarktischen Kontinent abgekühlt und stärkere Westwinde und eine stärkere Meeresströmung bewirkt.

### Wie lange wird sich das Ozonloch halten?

Doch bis das Thema Ozonloch keines mehr ist, wird es noch dauern. „FCKW sind sehr langlebig. Die Ozonschicht über der Nordhalbkugel wird sich erst zwischen den Jahren 2023 bis 2031 wieder auf den Wert von 1980 erholt haben“, sagt Ulrike Langematz. Für die Südhalbkugel rechnen die Forscher mit einem Zeitraum zwischen 2046 und 2057. Erst dann wird dort das Ozonloch nicht mehr klaffen. „Die Wiederherstellung der Ozonschicht ist dennoch eine Erfolgsgeschichte“, sagt die Meteorologin. Da gebe es keinen Zweifel. Die Welt-

gemeinschaft habe nach ersten alarmierenden Berichten 1980 schnell und geschlossen reagiert und im sogenannten Montreal-Protokoll und den Folgeabkommen FCKW verbannt.

Seit Beginn dieses Jahrhunderts erholt sich die Ozonschicht langsam, aber stetig. In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts wird es in der Stratosphäre sogar mehr Ozon geben als im Referenzjahr 1980. Ob das eine gute Nachricht ist, kann die Meteorologin nicht sagen, denn noch ist unklar, welche Auswirkungen eine dann geringere Ultraviolettstrahlung auf das Klima hat.

Alles in allem kann Ulrike Langematz aber gute Nachrichten überbringen – durchaus eine Seltenheit für Klimaforscher. „Allein im Jahr 2010 konnte durch die Abnahme der jährlichen Emissionen von ozonzerstörenden Substanzen ein Schaden durch die Zunahme an Treibhausgasen verhindert werden, der dem von zehn Gigatonnen Kohlendioxid entspricht. Das ist keine Kleinigkeit“, sagt Langematz. Den Klimawandel mag diese Entwicklung etwas abschwächen, aufhalten kann sie ihn nicht. Das Klima der Erde hat sich bereits verändert, und der Treibhauseffekt nimmt weiter zu. Wie sich die unmittelbaren Folgen vor allem in Städten mildern lassen, das erforscht Sahar Sodoudi, Professorin für Stadtklima an der Freien Universität. Zwar sind nur rund drei Prozent der Erde mit Städten bebaut, doch kommt aus ihnen der größte Beitrag zur Erderwärmung. „Auch wenn der Treibhauseffekt überall spürbar ist, er wird vor allem in den Städten verursacht“, sagt Sodoudi. Ein weiteres Problem: Städte sind sogenannte Wärmeinseln, die oft 7 bis 10, manchmal sogar bis zu 14 Grad wärmer sind als ihre Umgebung. Das hat viele Gründe: Durch den hohen Grad der Bodenversiegelung und die dichte Bebauung kann sich Wärme in Städten aufstauen, insbesondere an windarmen, wolkenlosen Tagen. Vor allem nachts wird diese Wärme wieder abgegeben – in die Atmosphäre, wo sie zu einer zusätzlichen Erwärmung neben dem Treibhauseffekt führt.

### Bäume, Rabatten, Gründächer: Sie alle wirken wie Hitzeschilder

Eine Patentlösung zum Abbau dieses Wärmeinsel-Effekts gebe es nicht, sagt die Forscherin, denn jede Stadt sei anders. Aber es gebe städtebauliche Maßnahmen, die den Effekt zumindest verkleinern könnten. Dazu gehörten vor allem Grünflächen, und zwar möglichst viele und möglichst über den gesamten Stadt- raum verteilt. „Jeder Baum, jeder grüne Hinterhof zählt“, sagt Sahar Sodoudi. Auch seien viele kleine Parks besser als ein großer, zentral gelegener. So wirke sich etwa das große Tempelhofer Feld in Sachen Stadtklima auf das nur rund fünf Kilometer südwestlich gelegene Steglitz schon nicht mehr aus.

# Sie wollen fundiert informiert sein?



Dann ist das Wissenschaftsmagazin **fundiert** genau das Richtige für Sie. Zwei Mal im Jahr informieren wir Sie **fundiert**, interdisziplinär, vor allem aber allgemeinverständlich über ein aktuelles Forschungsthema, das die Gesellschaft bewegt. Wissenschaft aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu betrachten, neue Perspektiven aufzuzeigen und Traditionslinien erkennbar werden zu lassen – das ist unser Ziel für **fundiert**. In Zeiten knapper Kassen können Sie uns mit einer Spende helfen, **fundiert** auch künftig auf dem gleichen Niveau anzubieten. Ihre Hilfe ist uns willkommen – natürlich steuerlich abzugsfähig. Herzlichen Dank.

*Die Redaktion*



<b>SEPA-Überweisung/Zahlschein</b>		Für Überweisungen in Deutschland und in andere EU-/EWR-Staaten in Euro.		IBAN des Auftraggebers							
Name und Sitz des überweisenden Kreditinstituts		BIC									
Angaben zum Zahlungsempfänger: Name, Vorname/Firma (max. 27 Stellen, bei maschineller Beschriftung max. 35 Stellen)											
Ernst-Reuter-Gesellschaft											
IBAN											
DE98100500001010010111											
BIC des Kreditinstituts/Zahlungsdienstleisters (8 oder 11 Stellen)											
BELA DE BEXX Ernst-Reuter-Gesellschaft											
Betrag: Euro, Cent											
Spenden-/Mitgliedsnummer oder Name des Spenders: (max. 27 Stellen) ggf. Stichwort											
Spende fundiert-Magazin											
PLZ und Straße des Spenders: (max. 27 Stellen)											
Angaben zum Kontoinhaber/Zahler: Name, Vorname/Firma, Ort (max. 27 Stellen, keine Straßen- oder Postfachangaben)											
IBAN											
20											
Datum		Unterschrift(en)									
SPENDE						<b>Beleg/Quittung für den Kontoinhaber</b>					
						Empfänger					
						Ernst-Reuter-Gesellschaft					
						IBAN: DE98 1005 0000 1010 0101 11					
						BIC: BELA DE BEXX					
Betrag: EUR, Ct.											
Verwendungszweck											
Spende fundiert Mag.											
Datum											
Name											
Straße											
Ort											

Die ausgefüllte Einzugsermächtigung senden Sie bitte an die Ernst-Reuter-Gesellschaft e.V.  
Kaiserswerther Straße 16 – 18, 14195 Berlin oder per Fax an 030 – 838 73442.

## Einzugsermächtigung

Ich ermächtige die Ernst-Reuter-Gesellschaft widerruflich, einmal jährlich eine Spende von dem unten genannten Konto im Lastschriftverfahren abzubuchen. Die Bedingungen der Teilnahme am Lastschriftverfahren erkenne ich an.

Betrag: \_\_\_\_\_

Verwendungszweck: **fundiert**-Spende

Name, Vorname, Firma: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Name des Geldinstituts: \_\_\_\_\_

Bankleitzahl / BIC: \_\_\_\_\_

Kontonummer / IBAN: \_\_\_\_\_

Datum, Unterschrift des Kontoinhabers: **X** \_\_\_\_\_



## Kennen Sie die Ernst-Reuter-Gesellschaft?

Immer wieder hat sich Ernst Reuter während seiner Amtszeit als Regierender Bürgermeister von Berlin für die Gründung einer FU-Fördergesellschaft eingesetzt. Sein Wunsch wurde nach seinem Tod am 29. September 1953 als Vermächtnis verstanden, und am 27. Januar 1954 wurde die Ernst-Reuter-Gesellschaft (ERG) gegründet. Die ERG unterstützt und fördert die Freie Universität Berlin ideell und materiell, um sie als Ort geistiger Auseinandersetzung, demokratischer Kultur und innovativer Ideen zu erhalten und auszubauen. Die ERG ist als gemeinnütziger Verein anerkannt. Spenden an die ERG sind steuerlich absetzbar.

Mehr über die Aktivitäten der ERG und ein Antragsformular für die Mitgliedschaft finden Sie im aktuellen **wir**-Magazin und im Internet unter [www.fu-berlin.de/erg](http://www.fu-berlin.de/erg).

### Herzlichen Dank!

Sie unterstützen mit Ihrer Spende die Freie Universität Berlin.

Nach dem Freistellungsbescheid des Finanzamtes für Körperschaften I in 14057 Berlin (Steuer-Nr. 27/664/55368) vom 08. November 2012 nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 KStG sind wir von der Körperschaftsteuer befreit und als gemeinnützig anerkannt.

Ihre Spende ist steuerabzugsfähig. Dieser Abschnitt dient in Verbindung mit dem Kontoauszug bis 100,00 EUR als Spendenquittung.

Auf Wunsch stellen wir gerne eine separate Spendenbestätigung aus.

**ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT**  
*der Freunde, Förderer & Ehemaligen*  
DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN E. V.



Parks sind kleine Kälte-Inseln, sie nehmen tagsüber nicht so viel Wärme auf und geben deshalb nachts weniger ab als bebaute Flächen. Gerade in dicht bewaldeten Parks ist es oft kühler als zwischen Häusern. Doch sie müssen auch intensiv gepflegt werden: „Nicht bewässerter Rasen etwa kann heißer werden als Asphalt“, sagt die Forscherin. Grundsätzlich sei alles Grüne aber gut: begrünte Fassaden, Gründächer, Bäume, Rabatten. Sie alle wirken als Hitzeschilde, Feinstaubfilter und effektive Dämmung. Auch reflektieren weiße Wände mehr Strahlung als graue und nehmen somit weniger Wärme auf.

Um die Temperaturen in Städten dauerhaft zu senken, bedarf es allerdings weiterer Maßnahmen, die nicht so schnell umsetzbar sind. Nötig wären Passiv-

häuser, die keine Energie benötigen, oder besser noch Plus-Energie-Häuser, die selbst Energie ins Stromnetz einspeisen. Wichtig sei es auch, die Städte nicht zu dicht zu bebauen, um Wege für Kaltluftbahnen freizuhalten. Sahar Sodoudi plädiert deswegen eher für die Bebauung an Stadträndern als für die Nachverdichtung in den Zentren. Wo Städte neu entstehen, sollte darauf geachtet werden, dass alle wichtigen Einrichtungen möglichst zentral liegen, damit sie mit wenigen Verkehrswegen erreicht werden können. Und natürlich seien öffentlicher Nahverkehr, Elektromobilität und das Fahrrad um Längen besser als konventioneller Autoverkehr.

### Gut für das Stadtklima: Berlin besteht zu 44 Prozent aus Grünflächen

Auch mit Berlin haben sich Sahar Sodoudi und ihre Kollegen sehr intensiv beschäftigt, es lag im Wortsinn nahe. Dabei ist die deutsche Hauptstadt vergleichsweise luxuriös mit Grünflächen ausgestattet. Rund 44 Prozent der Stadtfläche bestehen aus Parks, Gärten und anderen Grünflächen. In ihrem aktuellen Projekt LOCLIM 3 (Local climate change in 3 cities) vergleicht die Forscherin drei Megacities mit mehr als zehn Millionen Einwohnern: Kairo, Istanbul und Nairobi. Dort sind die Probleme wesentlich größer. Es wird dort im Sommer wesentlich heißer als in Berlin – 42 Grad sind in Kairo keine Seltenheit. Durch den Klimawandel werden sich die Hitzewellen mit all ihren Folgen für die Gesundheit der Bewohner noch verstärken und häufiger auftreten. Grünflächen gibt es kaum. Die drei Städte untersucht Sodoudi mit ihren Kollegen anhand eines speziell für die Bestimmung des Stadteffekts entwickelten Modells und versucht, Vorschläge zu machen, wie sich der Wärmeinseleffekt reduzieren lässt.

Gerade für die Gesundheit der Bewohner sei eine Senkung der Temperaturen in Städten essenziell, betont Sodoudi. Schließlich belastet große Hitze nicht nur Herz und Kreislauf. Ein feucht-heißes Klima begünstigt auch die Ausbreitung von ansteckenden Krankheiten. Wie viel von ihren Empfehlungen umgesetzt wird, darauf hat die Meteorologin allerdings wenig Einfluss: In Kairo sei der Handlungsdruck groß, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zögen an einem Strang. Für Nairobi sei sie weniger optimistisch, sagt Sodoudi.

„Das Entscheidende ist der Dialog zwischen Wissenschaft, Politik, Verwaltung, Öffentlichkeit und Wirtschaft. Alle müssen miteinander reden, damit wir Schadenspotenziale berechnen und verringern können“, fasst Sodoudi zusammen. Denn auch wenn niemand je sagen können wird, welches Wetter genau in zehn Jahren herrscht, und auch wenn sich das Ozonloch schließt, so ist doch eines gewiss: Es wird wärmer.

## Prof. Dr. Sahar Sodoudi



„Das ist die Berliner Luft, Luft, Luft“ heißt es in einem berühmten Gassenhauer. Wie es um diese Luft aber tatsächlich bestellt ist und warum Berlin ein vergleichsweise gutes Klima hat, das weiß Sahar Sodoudi. Sie ist seit Mai 2013 Juniorprofessorin am Institut für Meteorologie der Freien Universität Berlin und untersucht anhand verschiedener Klimamodelle, wie Gebäude, Bäume, Sträucher und Freiflächen das Mikroklima beeinflussen und wie sich diese Änderungen auf die Gesundheit auswirken.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Institut für Meteorologie, AG Stadtklima und Gesundheit  
E-Mail: [sodoudi@zedat.fu-berlin.de](mailto:sodoudi@zedat.fu-berlin.de)

## Prof. Dr. Ulrike Langematz



Ulrike Langematz ist Professorin an der Freien Universität und beschäftigt sich mit Atmosphärendynamik. Sie ist Sprecherin der DFG-Forscherguppe SHARP (Stratospheric Change and its Role for Climate Prediction) und unter anderem am Forschungsprogramm MiKlip (Mittelfristige Klimaprognose) beteiligt. Die Arbeitsschwerpunkte der Meteorologin sind Ozonforschung, der Klimawandel, und die Klimamodellierung mit Fokus auf Stratosphäre und Sonneneinfluss.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Institut für Meteorologie  
E-Mail: [ulrike.langematz@met.fu-berlin.de](mailto:ulrike.langematz@met.fu-berlin.de)





# *Katastrophe Mensch*

Wirbelstürme, Überschwemmungen, Erdbeben: Immer wieder suchen Naturkatastrophen den Menschen heim. Aber was daran ist natürlich? Sind diese Unglücke wirklich unvermeidbar? Soziologen der Freien Universität fordern ein radikales Umdenken im Umgang mit den Kräften der Natur.



## VON MATTHIAS THIELE

Als Hurrikan „Katrina“ am Morgen des 25. August 2005 erstmals auf Land trifft, sind die Menschen kaum vorbereitet: Erst 48 Stunden zuvor hat sich der Tropensturm vom harmlosen Unwetter zum todbringenden Hurrikan entwickelt und fegt nun mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 130 Stundenkilometern über Florida hinweg. Böen decken Häuserdächer ab, bringen Boote zum Kentern, die Regenmassen lassen die Kanalisationen der Dörfer und Städte überlaufen, in Millionen Haushalten fällt der Strom aus. 14 Menschen sterben.

An Land schwächt sich der Sturm ab, die Behörden berechnen, dass er auf direktem Weg nach Mississippi und Louisiana ziehen wird und auf dem Weg dorthin weitere Energie verliert. Scheinbar sind die Südstaaten mit einem blauen Auge davongekommen. Doch „Katrina“ hält sich nicht an die Prognose des National Hurricane Center und zieht weiter westwärts auf den Golf von Mexiko hinaus, tankt in den feuchten Luftmassen neue Energie. So entwickelt sich eine Katastrophe, die mehr als 1.000 Menschen das Leben kosten wird.

Eine unabwendbare Laune der Natur? Schicksalschlag? Oder ein Versagen der Behörden? Martin Voss, Professor für Sozialwissenschaftliche Katastrophenforschung und Leiter der Katastrophenforschungsstelle (KFS) der Freien Universität, erforscht seit Jahren Entstehung, Verlauf und Bewältigungsstrategien von Krisen und Katastrophen. Der Hurrikan „Katrina“ ist für ihn typisches Beispiel dafür, wie Menschen Risiken und Katastrophen selbst produzieren.

### Das Mississippi-Ufer birgt Risiken

„New Orleans liegt wie eine Nusschale inmitten von Wasser“, sagt Voss. Im Norden erhebt sich der Lake Pontchartrain, im Süden das Meer und mitten durch die Stadt fließt der Mississippi, der zudem die Stadt über zahlreiche Kanäle mit dem See im Norden verbindet. „Schon die Gründungsväter der Stadt wussten, dass der Ort kaum geeignet ist, Menschen sicheren Wohnraum zu bieten. Sie besiedelten das Mississippi-Ufer allein aus strategischen Motiven – und gingen damit ein kalkuliertes Risiko ein.“

Schon drei Jahre nach der Gründung 1718 steht New Orleans das erste Mal unter Wasser. Doch die Stadt rüstet auf: Immer höhere Dämme folgen den immer neuen Katastrophen. Im 21. Jahrhundert sollen bis zu sieben Meter hohe Flutmauern die Stadt vor Springfluten schützen. Am 29. August 2005 landet „Katrina“ mit 205 Stundenkilometer schnellen Winden auf dem Marschland westlich der Stadt an. Die Deiche des Mis-

issippi halten der Naturgewalt zwar stand, doch die Flutwellen durchbrechen die Wände zweier Kanäle und das Brackwasser aus dem Pontchartrain-See fluten vier Fünftel des Stadtgebiets. „Den zuständigen Behörden war die Gefahr durch solche Tropenstürme durchaus bekannt“, sagt der Soziologe. „Pläne für den Neuausbau der Deichanlagen und Kanäle wurden aber über 30 Jahre hinweg immer wieder verworfen, geändert und zurückgestellt, da man die hohen Investitionskosten scheute. Das ging lange gut. Zu gut, denn dann kam Katrina.“

Voss hat Dutzende solcher Katastrophen untersucht und stieß dabei auf das immer gleiche Muster: Ein Unglück löst die Frage nach der Verantwortlichkeit aus, die Verantwortlichen beschwören die Unvermeidbarkeit der Katastrophe, kündigen Schutzmaßnahmen an, damit sich das Unglück nicht wiederholt, es vergehen Jahre, die Bilder verblassen, Sparzwänge entstehen, die Maßnahmen zum Katastrophenschutz werden hinterfragt. „Nach fünf Jahren sind die Entwicklungspläne meistens wieder auf dem Stand von vor der Katastrophe, und die Menschen werden wieder unvorsichtiger“, sagt Voss. „Deshalb müssen wir Katastrophen durch nachhaltige, global gedachte und kleinräumig umgesetzte Planung bekämpfen.“

Der Begriff der Nachhaltigkeit beschäftigt Voss schon lange: Seine Magisterarbeit hat er über die Nachhaltigkeit der Entwicklungspolitik geschrieben und ist dabei

Ähnlich dem Tsunami, der Weihnachten 2004 die Küsten in Südostasien verwüstete, könnten Flutwellen nach einem Seebeben auch Städte wie Lissabon, Mumbai oder Tokio heimsuchen.



istockphoto.com, James Anderson

auf immer neue, teils sich widersprechende Definitionen von Nachhaltigkeit gestoßen: In Deutschland etwa verstehen Politik und Gesellschaft den Begriff „Nachhaltigkeit“ meist so, dass die Entwicklungsmöglichkeit der künftigen Generation erhalten bleibt. Doch damit macht sich die heutige Generation zum Sprecher einer künftigen: Ressourcen schonen, nachwachsende Rohstoffe fördern – eine sehr verengte Sicht, findet Voss. „Mit Biosprit beispielsweise fördern wir Monokulturen. Wer in Berlin Wasser spart, ist mitverantwortlich dafür, dass inzwischen ein großer Teil der Stadt von steigendem Grundwasser bedroht ist. Und wie sich riesige Offshore-Windparks auf das Ökosystem Meer auswirken, ist bislang noch sehr unzureichend erforscht.“ Nachhaltigkeit als Summe aller Effekte, in deren Bewertung alle Menschen einbezogen werden müssen, diese Definition hält der Soziologe für zielführend.

In Bezug auf eine nachhaltige Katastrophenvermeidung plädiert Voss dafür, den Anteil des Menschen an Katastrophenfällen richtig einzuschätzen. „Spätestens seit dem 16. Jahrhundert weiß die Menschheit um die elementaren Gefahren, denen sie auf der Erde ausgesetzt ist: Erdbeben, Vulkanausbrüche, Unwetter, Fluten und Flächenbrände, soziale und ökonomische Verwerfungen, Krankheiten. Und die Menschen wissen auch, dass Rauchen gefährlich ist, welche Orte besser unbewohnt bleiben, weil es dort immer wieder zu Katastrophen kommt. Aber sie nehmen das Risiko in Kauf“, sagt Voss.

So ist es für Seismologen keine Frage ob, sondern wann Istanbul, Tokio und Los Angeles vom nächsten

großen Erdbeben heimgesucht wird. In San Francisco gelten 2.800 Gebäude bei einem Beben der Stärke 7,1 als einsturzgefährdet. Nur wenige Kilometer westlich von Neapel brodeln unterhalb der Phlegärischen Felder Unmengen von Magma und bedrohen 4 Millionen Menschen, im Großraum der indonesischen Hauptstadt Jakarta sind 26 Millionen Menschen ständig der Gefahr von Flutkatastrophen ausgeliefert, da die Stadt zu 40 Prozent unter dem Meeresspiegel liegt. Ähnlich dem Tsunami, der Weihnachten 2004 die Küsten Südostasiens verwüstete, könnte eine ähnliche Monsterwelle nach einem Seebeben auch Städte wie Lissabon, Mumbai oder Tokio heimsuchen.

Angesichts solcher Fakten vermeidet Voss den Begriff „Naturkatastrophe“ in seiner Arbeit. „Das Schadenspotenzial naturbeeinflusster Prozesse ließe sich minimieren, wenn sich die Menschen kulturell auf bestimmte Gegebenheiten besser vorbereiten und besser reagieren würden“, sagt er. Deshalb spricht Voss von „Kulturkatastrophen“, wenn sich Menschen bewusst in Gebieten ansiedeln, die von den Gewalten der Natur bedroht sind. „Wir können zwar kein Erdbeben verhindern, wohl aber die Schäden, die es verursacht.“ Etwa, indem Bauvorschriften verschärft und unsichere Gebäude abgerissen werden. Wichtiger als der rechtliche Rahmen sind für den Soziologen jedoch die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen: Menschen müssen über die für ein sicheres Leben notwendigen Ressourcen verfügen, damit sie nicht gezwungen sind, ihren Lebensunterhalt an den gefährlichsten Orten zu verdienen“. Dabei dürften die Verantwortlichen den Blick aufs Ganze nicht verlieren, um nachhaltig Katastrophen zu verhindern. „Die damit verbundene Komplexität ist groß, aber das sollten wir gerade als Herausforderung sehen, der wir uns zu stellen haben. Hier sind deshalb die Sozial- und Geisteswissenschaften ganz besonders gefordert – und müssen gefördert werden“, so Voss. Mit dem Leitbild Nachhaltigkeit weise die Freie Universität den richtigen Weg.

### Vom Wald in die Welt des 21. Jahrhunderts

Die Idee der „Nachhaltigkeit“ stammt vom königlich-sächsischen Kammerrat Hans Carl von Carlowitz, der in seiner „Sylvicultura oeconomica“ die Idee der Nachhaltigkeit erstmalig in einem Buch über die Forstwirtschaft formulierte: Er empfahl den Förstern, nur so viele Bäume zu fällen, wie gleichzeitig nachgepflanzt würden. „Das verlangt schon mehr, als heute oft aus dem Begriff gemacht wird. Bei vielen Problemen unserer Zeit ist die Frage nach der Nachhaltigkeit eben eine komplexere“, sagt der Soziologe.

In der Entwicklungshilfe gibt es viele Beispiele dafür, dass ein zu einfacher Nachhaltigkeitsbegriff Probleme verstärkt, anstatt sie zu lösen. Auch müssen die Umstände

## Prof. Dr. Martin Voss



Martin Voss forscht vor allem zu Katastrophen, dem Globalen Umweltwandel – insbesondere dem Klimawandel und der Nachhaltigkeit –, der Sicherheitsforschung sowie der Wissenschafts- und Techniksoziologie. Regional liegen seine Arbeitsschwerpunkte im Alpenraum, Indien, Südostasien und Zentralamerika. Er leitet zahlreiche Projekte,

beispielsweise „Katastrophenkulturen in Deutschland und Indien im Klimawandel“ oder „Transdisziplinäre Integrative Vulnerabilitäts- und Resilienzbewertung und freiwilliges Engagement auf Milieuebene“, beide gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Institut für Sozial- und Kulturanthropologie  
Katastrophenforschungsstelle (KFS)  
E-Mail: [martin.voss@fu-berlin.de](mailto:martin.voss@fu-berlin.de)



vor Ort genau erfasst werden. In Nigeria etwa kümmern sich westliche Entwicklungshelfer um die Etablierung „nachhaltiger Fischerei“, um die Bestände im Guinea-Becken zu erhalten. „Dass viele Probleme vor Ort durch die europäische Fischereipolitik verursacht wurden, wird dabei ausgeblendet, wäre jedoch für eine wirklich nachhaltige Lösung des Problems unabdingbar“, sagt Voss.

In Guatemala verschütten vulkanische Schlammlawinen, sogenannte Lahare, immer wieder Dörfer und Städte. Ein Schutzdamm, den westliche Helfer errichteten, sollte den Schutt um die Siedlungen herumführen. Was die Hilfsorganisationen nicht bedachten: Baumaterial ist für die meisten Menschen vor Ort ein unbezahlbarer Schatz. Also trugen sie den Deich nach und nach ab, um ihre Häuser auszubessern.

Nach dem Tsunami in Südostasien 2004 bauten die Anrainerstaaten des Indischen Ozeans mithilfe von Spendengeldern ein Netz aus Seismometern, Meeresspiegelmessgeräten und Bojen auf, die nahezu in Echtzeit die Folgen von Seebeben berechnen sollen. So sollen die betroffenen Küstenregionen rechtzeitig gewarnt werden. „Doch die ausgelegten Bojen sind vermehrt zum Ziel von Piraten geworden, da die Messgeräte eine Vielzahl von Edelmetallen enthalten“, sagt Voss. „Und ein zentrales Problem ist nicht gelöst: Wie bringt man die Warnungen zu den Menschen?“

Dass „Masterpläne zur Katastrophenvermeidung“ so selten funktionieren, habe noch einen menschengemachten Grund. „Die Akteure verfolgen Eigeninteressen, auf die individuell eingegangen werden muss“, sagt der Soziologe. Sein Team hat anhand einer Studie die Auswirkungen des Klimawandels auf die Bewohner der Alpenregion untersucht. „Alpine Naturgefahren im Klimawandel“ (ANIK) heißt das Projekt. „Es hat sich gezeigt, dass klimawissenschaftliches Verständnis im Alltag der Menschen kaum eine Rolle spielt“, sagt Voss. Für jeden Menschen ist Klimawandel etwas ganz Individuelles. Für Verantwortliche des Bergtourismus bedeutet Klimawandel vor allem: mehr Schneekanonen. Für die Katastrophenschutzbehörden stehe hingegen der Lawinenschutz der Täler im Vordergrund, der ständig getestet werden müsse. „Die eigentlichen Probleme, insbesondere die durch unseren Lebensstil verursachte Emission klimaschädlicher Treibhausgase, werden von den Menschen ausgeblendet. Und dass der Klimawandel vor allem veränderte Lebensweisen erfordert, kommt bei den Menschen als Botschaft nicht an, zumal zentrale Player wie beispielsweise VW als schlechtes, nur den eigenen, kurzfristigen ökonomischen Interessen folgendes Vorbild alle Motivation untergraben. Es setzt sich dann die Überzeugung durch, dass man selbst ja doch nicht wirklich etwas ändern kann.“

Damit sich dies ändert und vorhersehbare Katastrophen im Vorfeld besser begegnet werden kann, emp-

fehlt Voss eine bessere Auseinandersetzung mit Land, Leuten und den örtlichen Begebenheiten: „Die verantwortlichen Behörden und Hilfsorganisationen müssen sich noch stärker mit den Menschen in den betroffenen Gebieten auseinandersetzen: Wie leben sie, welche Interessen verfolgen sie, was sind ihre Prioritäten, wie bewerten sie Risiken, welche Motive bestimmen ihr Handeln, was sind sie zu tun bereit? Dann sind sie nicht nur besser ansprechbar, vielmehr könnten alle dann wirklich voneinander lernen.“

„Es ist ein Fehler zu glauben, dass das Wissen über ein Problem und die Entwicklung einer Technologie zur Beherrschung des Problems immer gleichzeitig auch die Lösung des Problems bedeuten“, sagt Voss. „Es braucht vielmehr immer auch sozialwissenschaftliche Kompetenz, um zu verstehen, wie Menschen das Problem sehen und zu welchen Handlungen sie bereit sind.“

### Nach „Katrina“, vor der nächsten Katastrophe

In New Orleans entbrannte nach Katrina eine Debatte über die Zukunft der hochwassergefährdeten Stadt. Wenige setzten sich gar dafür ein, sie ganz aufzugeben. „Diese Stimmen haben sich jedoch nicht durchgesetzt, weil viele die Gefahr durch Tropenstürme weiter für beherrschbar halten und zu viele davon profitieren, nichts oder nur das übliche zu tun, eine Denkweise, die New Orleans in die Katastrophe geführt hat.“

Viele ärmere Bewohner der Stadt, vor allem Afro-Amerikaner und Hispanics, sind auch zehn Jahre nach der Katastrophe noch nicht in ihre alten Wohnsiedlungen zurückgekehrt. Der neue Hochwasserschutz und die Trümmerbeseitigung waren so teuer, dass viele von ihnen sich die Mieten nicht mehr leisten können.

Wann der nächste Hurrikan die Stadt am Mississippi heimsuchen wird, ist eine Frage der Zeit. Tonnen schwere Fluttore aus Stahl sollen New Orleans in Zukunft vor dem Wasser schützen, und Pumpen sollen eindringendes Wasser in gewaltigen Strömen in die Seewasserlagunen Lake Pontchartrain und Lake Borgne leiten. Insgesamt wurden in der Stadt nach dem Sturm 14,5 Milliarden US-Dollar in den Hochwasserschutz investiert.

Glaubt man den Zahlen, hat New Orleans damit erst einmal Ruhe. Ein Hurrikan wie Katrina trifft die Stadt statistisch gesehen nur einmal in 100 Jahren. Doch dass Berechnungen nicht immer korrekt sein müssen, hat „Katrina“ ebenfalls gezeigt – man ging zunächst von einem noch mächtigeren Hurrikan der Kategorie 5 aus. New Orleans hatte also eigentlich Glück gehabt. Darauf kann sich allerdings niemand verlassen, sagt der Katastrophenforscher: „Wenn ein solcher Sturm einmal ungebremst die Stadt treffen sollte, werden auch die neuen Deichbauten nicht ausreichen.“



# Wir freuen uns auf Sie

Die ERG widmet sich der Kontaktpflege zu den Ehemaligen der Freien Universität Berlin. Als Mitglied können Sie über Fachgrenzen und Studienzeit hinaus an Leben, Arbeit und Entwicklung der Freien Universität teilnehmen und dabei Forschung, Lehre und den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern. Die ERG ist als gemeinnütziger Verein anerkannt. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Im Rahmen Ihrer Mitgliedschaft in der ERG erhalten Sie

- ▶ Einladungen zu Veranstaltungen der ERG und der Freien Universität
- ▶ ZEDAT-Account mit E-Mail-Adresse
- ▶ Ermäßigungen für Veranstaltungen
- ▶ Ermäßigung für die GasthörerCard
- ▶ Mitarbeiterarif beim Hochschulsport
- ▶ Ermäßigung für Weiterbildungsangebote
- ▶ Versand des Alumni-Magazins *wir* (für Vollzahler)
- ▶ Auf Wunsch Zusendung des Wissenschaftsmagazins *fundiert* und der *Tagesspiegelbeilage* (für Vollzahler)
- ▶ Ermäßigung im Botanischen Garten
- ▶ Ermäßigung für das Berliner Kabarett Theater *Die Wühlmäuse*

[www.fu-berlin.de/erg](http://www.fu-berlin.de/erg)



Foto: Bernd Wänemann/ber

**Ernst-Reuter-Gesellschaft:**

Berliner Sparkasse, BLZ 100 500 00 · Kto. 101 00 101 11  
 IBAN: DE98100500001010010111 · BIC: BELADEBEXXX

**Ernst-Reuter-Stiftung der Freien Universität Berlin:**

Berliner Sparkasse, BLZ 100 500 00 · Kto. 600 00 535 07  
 IBAN: DE53100500006000053507 · BIC: BELADEBEXXX

## ANTRAG AUF MITGLIEDSCHAFT

Ich möchte der Ernst-Reuter-Gesellschaft der Freunde, Förderer & Ehemaligen der Freien Universität Berlin e. V. beitreten (bitte ankreuzen):

- Mitgliedschaft/normal  
(Mindestbeitrag 50,00 € / Jahr)
- Mitgliedschaft/ermäßigt  
(Mindestbeitrag 10,00 € / Jahr für Studierende und Ehemalige einschließlich der ersten drei Jahre nach Exmatrikulation, bitte Nachweis beilegen)
- Institution/Firma  
(Mindestbeitrag 150,00 € / Jahr)
- Fördermitgliedschaft  
Ich bin bereit, statt des Mindestbeitrags von 50,00 € eine jährliche Spende von \_\_\_\_\_ zu zahlen.
- Ich möchte dem Kapitel \_\_\_\_\_ zugeordnet werden (optional)  
Kapitelübersicht unter: [www.fu-berlin.de/erg](http://www.fu-berlin.de/erg)

Hiermit beantrage ich die Mitgliedschaft in der Ernst-Reuter-Gesellschaft

Vorname \_\_\_\_\_ Name \_\_\_\_\_ Akad. Grad/Titel \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_ Geburtsdatum \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_ PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Ich habe an der FU studiert von – bis \_\_\_\_\_ Ich war an der FU tätig von – bis \_\_\_\_\_

Ich bin einverstanden, dass die Angaben zu Vereinszwecken in einer rechnergestützten Adressdatei gespeichert werden. Alle Angaben sind freiwillig.

Hiermit ermächtige ich Sie widerruflich, die zu entrichtenden Zahlungen bei Fälligkeit zu Lasten des Kontos durch Lastschrift einzuziehen.

Kontoinhaber \_\_\_\_\_

Kontonummer \_\_\_\_\_ Geldinstitut \_\_\_\_\_ BLZ \_\_\_\_\_

IBAN \_\_\_\_\_ BIC \_\_\_\_\_

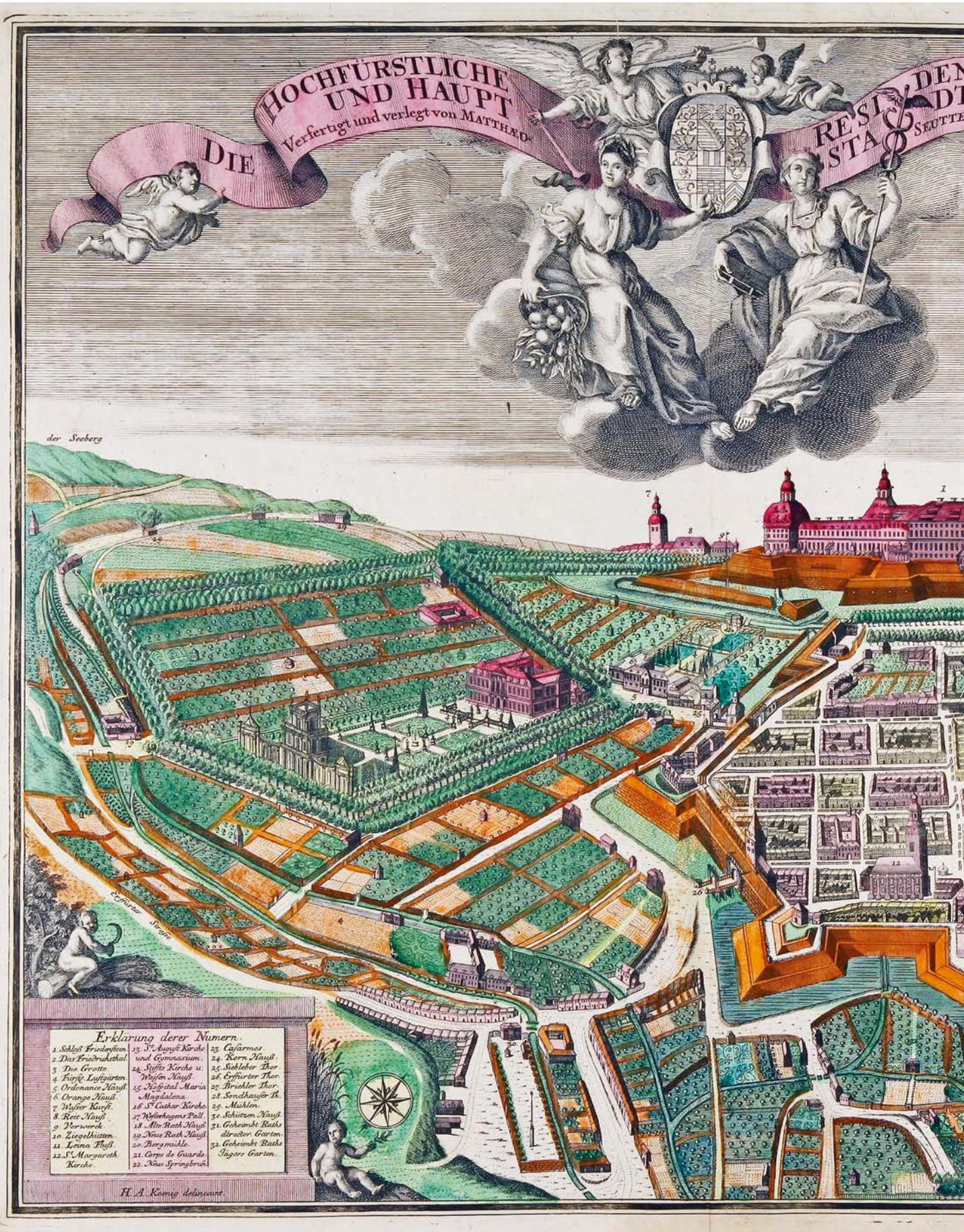
Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

**KONTAKT:**

Ernst-Reuter-Gesellschaft der Freunde, Förderer & Ehemaligen  
 der Freien Universität Berlin e. V.  
 Kaiserswerther Str. 16 – 18  
 14195 Berlin

Telefon: 030 – 838 53077  
 Fax: 030 – 838 453077  
 E-Mail: [erg@fu-berlin.de](mailto:erg@fu-berlin.de)







# Not macht erfinderisch

Das Herzogtum Sachsen-Gotha wurde nach dem Dreißigjährigen Krieg gegründet – abseits der großen Wasserstraßen. Ein Historiker der Freien Universität hat anhand von Archivakten erforscht, welche Ideen damals entwickelt wurden, um die Ressource Wasser optimal zu nutzen.

So sah die „Die Hochfürstliche Residentz Frieden Stein und Haupt Stadt Gotha“ etwa Mitte des 18. Jahrhunderts aus, wie dieser kolorierte Kupferstich des Augsburger Kartografen Matthäus Seutter zeigt.



## VON MATTHIAS THIELE

Der Rat der Stadt ist ratlos: Äste, Abfall und Schlacke verstopfen den Kanal, teilweise sind die Uferbefestigungen eingestürzt, eine Ziegelei zapft die Wasserrinne an, und im Jahr 1718 kommt kaum noch Wasser auf Schloss Friedenstein und im Zentrum der Stadt Gotha an. Die Brauer beschwerten sich, die Gerber und die Müller. Der Herzog bangt um seine Forellenzucht.

Die Residenzstadt wird seit dem 14. Jahrhundert über den rund 30 Kilometer langen Leina-Kanal mit Wasser versorgt; über Schönau fließt es durch künstliche Rinnen vom Thüringer Wald in die Stadt. Kurz nach der Gründung des Herzogtums Sachsen-Gotha wird im Jahr 1648 ein weiterer Kanal angelegt, der sogenannte Flößgraben. Er soll die Wasserversorgung der Stadt verbessern, indem er über elf Kilometer einen Teil des kleinen Flüsschens Apfelstädt nach Westen umleitet und bei Emleben den bestehenden Leinakanal speist. Mit dem neuen Wasserweg kann nun noch mehr Bau- und Brennholz vom Thüringer Wald in die Stadt transportiert werden. Doch als um 1700 der Wasserbedarf des Hofes steigt, weil der Herzog seinen Schlossgarten mit Wasserspielen ausbaut, verschärft sich die Wasserknappheit.

In ihrem Bericht aus dem Jahr 1718 warnen die Verantwortlichen: Bei anhaltendem Wassermangel wird die Stadt „in äußerster Ruin geraten.“ Denn nicht nur die Wirtschaft der kleinen Residenzstadt ist vom Wasser abhängig: Auch Brände lassen sich nur dann löschen, wenn der Kanal genügend Wasser nach Gotha bringt. Erst 1665 war die Stadt abgebrannt, weil es kein Löschwasser gab.

Wasser war für die Menschen der frühen Neuzeit in dreifacher Weise bedeutsam, sagt Alexander Schunka, Professor am Arbeitsbereich Frühe Neuzeit am Friedrich-Meinecke-Institut der Freien Universität Berlin: „Als Ressource für die Landwirtschaft, für Mühlen, Brauereien und das protoindustrielle Manufakturwesen; als Medium für Transport und Kommunikation – denn Wasser diente ganz zentral zur Beförderung von Menschen und Gütern. Und schließlich als materielles Gut zum Trinken, Waschen und Heilen. Das Herzogtum hatte den entscheidenden Makel, dass es insgesamt zu wenig Wasser hatte.“

Dieser Mangel zwang die Menschen dazu, mit der kostbaren Ressource schonend umzugehen. In einer Fallstudie hat Schunka die herzogliche Wasserwirtschaft im 17. und frühen 18. Jahrhundert untersucht und dabei bislang unbeachtete Quellen ausgewertet, vor allem aus dem Staatsarchiv Gotha. Den Historiker interessierte dabei insbesondere die Frage, wie sich die

Wasserknappheit des Herzogtums auf dessen Politik, Gesellschaft und Kultur ausgewirkt hat. „Für wasserreiche Küstengesellschaften wie die Niederlande oder Venedig sind bereits Arbeiten vorgelegt worden – aber wie der Wassermangel eine Gesellschaft prägt, ist noch nicht untersucht worden“, sagt Schunka.

Der Mangel an nutzbarem Wasser war auch in der Vormoderne oft ein großes Problem, nicht nur in besonders trockenen Gegenden. Und er zwang zum koordinierten, zukunftsorientierten Handeln aller Nutzer, jenseits gesellschaftlicher Schranken. Denn Zugang zu Wasser wollte und musste jeder haben.

Das Herzogtum Sachsen-Gotha im heutigen Thüringen ist ein Kind des Dreißigjährigen Krieges, entstanden aus einer Erbteilung. Ein zersplittertes kleines Land, das über die Via Regia zwar an die wichtigste Fernhandelsstraße vom Rhein nach Schlesien angebunden ist, jedoch keinen Zugang zum Wasserwegesystem Mitteleuropas hat, und in dem es auch sonst keine großen Gewässer gibt.

Es teilt damit das Schicksal vieler Territorien abseits der großen Flusslandschaften um Rhein, Main und Donau. Bis ins 17. Jahrhundert hinein bleiben die Gebiete nordöstlich des Mains Randgebiete des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation. Wer Deutschland in dieser Zeit bereist, nutzt zumeist den Rhein als wichtigste Nord-Süd-Verbindung, Main und Donau als Ost-West-Wasserstraßen.

### Brandenburg und Sachsen sind von den Handelsrouten abgeschnitten

Elbe und Weser spielen für die Norddeutsche Tiefebene noch eine gewisse Rolle, führen aber weiter flussaufwärts im Sommer oft zu wenig Wasser. Die protestantischen Kurfürstentümer Brandenburg und Sachsen, die reformierten kleinen Grafschaften und Herzogtümer im heutigen Hessen, in Sachsen und Thüringen dagegen liegen häufig abseits der großen schiffbaren Flüsse. Sie sind damit nicht nur von europäischen Handelsrouten abgeschnitten, auch die Kommunikationswege für Nachrichten sind gestört, von außen werden die kleinen Herrschaftsgebiete kaum beachtet.

„Deutschland wird in dieser Zeit von Franzosen, Engländern und Italienern deshalb trotz der Reformation oft noch als katholisches Land wahrgenommen“, sagt Professor Schunka: „Wer beispielsweise zum Kaiserhof nach Wien wollte, reiste über das katholisch geprägte Rheinland und den Main auf dem Wasser und unterbrach dann kurz die Flussfahrt, um auf dem Landweg über Nürnberg und Regensburg zur Donau zu gelangen, von dort schließlich wieder per Schiff nach Wien. Gesehen hatte man dann vor allem die Bischofs-Herrschaften Köln und Mainz, das katholische Bayern und

die ebenfalls katholischen österreichischen Erblände.“ Die Reiserouten änderten sich erst langsam in der Zeit des Barocks durch den Ausbau von Kanälen und Überlandverbindungen.

### Gothas Wasserversorgung ist Thema vieler historischer Dokumente

Wie wichtig der Rohstoff Wasser für eine Gesellschaft abseits der großen Flüsse war, zeigen die vielen überlieferten Akten aus der Verwaltung des Herzogtums Sachsen-Gotha eindrucksvoll. Im städtischen Archiv in Gotha hat man aus der Zeit vor 1800 sogar fast nur noch Bestände zum Thema Wasser aufgehoben; alle anderen Akten wurden im Laufe der Jahrhunderte als nicht mehr relevant bewertet und weggeworfen. „Das zeigt, wie wichtig der Kampf ums Wasser zwischen Stadt und Landesherr war“, sagt der Alexander Schunka.

Dies hat insbesondere auch wirtschaftliche Gründe: Die südlichen Teile des Herzogtums sind geprägt von den baumreichen Hügeln des Thüringer Waldes. Doch um das Holz als Wirtschaftsgut nutzen zu können, muss es von dort wegtransportiert werden – ohne Wasserlauf ein mühsames Unterfangen. Deshalb hatten Leinakanal und Flößgraben auch große wirtschaftliche Bedeutung für Sachsen-Gotha. Die Einnahmen waren so hoch, dass die herzogliche Kammer sich dauerhaft einen Wasserknecht für die Pflege der Gräben leistete.

Doch als um 1700 der Hof ausgebaut und das Schloss als Repräsentationsgebäude des Herzogs mit Wasser-

spielen und Teichen ausgestattet wird, zeigen sich die Grenzen der frühneuzeitlichen Wasserinfrastruktur: Zu viele Dorf- und Stadtbewohner zapfen den Kanal an, Uferbefestigungen stürzen ein, weil das Vieh durch den Kanal getrieben wird – die Verwaltung ist machtlos, denn Kühe und Schafe sind es „so gewohnt“, wie die Akten verraten.

Doch die Verwaltung des Herzogtums reagiert erstaunlich modern. Sie erfasst die Mängel, protokolliert Schäden, macht Pläne für künftige Verbesserungen, zieht Experten und lokale Informanten hinzu. Das sind zumeist die von den Gemeinden besoldeten Wasserknechte, die jedoch zeitgleich auch Aufgaben für den Herzog wahrnehmen und oftmals Eigeninteressen verfolgen, weil sie etwa eigene Fischteiche bewirtschaften.

„Der Kampf um das Wasser förderte eine Kultur der Denunziation“, sagt Professor Schunka, „Morddrohungen sind aktenkundig, ebenso wie ein handfester Streit, bei dem ein Wasserknecht schließlich im Kanal landete und seine Gegner ihm Hacke und Hut als Statussymbole seines Amtes abnahmen.“

### Die Menschen in Gotha packen die Probleme an

Doch der Mangel führt nicht nur zum Streit, er fördert auch die Ausformung des modernen Staates, er verbindet die gesellschaftlichen Gruppen: Die verschiedenen Akteure sind zur Zusammenarbeit gezwungen und verhandeln die Aufteilung der wertvollen Ressource. Die herzogliche Verwaltung nimmt dabei immer mehr eine Vermittlerrolle ein, auch wenn der Hof eigene Interessen verfolgt. Man einigt sich darauf, das vorhandene Wasser nach Achteln zu berechnen und aufzuteilen. Eigeninteressen müssen dabei zurückgestellt werden, um die Versorgung insgesamt zu gewährleisten.

„Die Akten zeigen einen reflektierten Umgang mit dem Rohstoff Wasser, der sich auch in der Mentalität der Menschen spiegelt“, sagt Schunka. Und sie dokumentieren, wie sehr die Akteure sich der gegenseitigen Abhängigkeit bewusst sind. „So drohen etwa die Müller dem Herzog damit, die kostenlose Mehlproduktion für sein Heer einzustellen, wenn ihre Mühlen nicht besser mit Wasser versorgt werden.“

Der Herzog träumt indes zeitweilig vom Anschluss seines Landes an die großen Wirtschaftskreisläufe. Ein neuer Kanal soll Main und Werra miteinander verbinden, Zolleinnahmen liefern und das Herzogtum über einen Wasserzugang in die Weltwirtschaft einbinden. Holz ist nach dem Großen Brand 1666 in London in ganz Europa gefragt. Der Hof nimmt Kontakt mit den Agenten und Kaufleuten in Handelsmetropolen wie Bremen oder Amsterdam auf. Allerdings unterschätzen die Beamten das starke Gefälle, das es beim Kanal-

## Univ.-Prof. Dr. Alexander Schunka



Alexander Schunka ist seit August 2015 Professor am Friedrich-Meinecke-Institut. Davor war er unter anderem Juniorprofessor für Wissenskulturen der Europäischen Neuzeit am Forschungszentrum Gotha der Universität Erfurt. In seiner Forschung beschäftigt er sich mit der Religions- und Kulturgeschichte Europas in der Frühen Neuzeit, insbesondere mit Historischer Migrations- und Mobilitätsforschung, der Geschichte des frühneuzeitlichen Protestantismus und der Geschichte kultureller Transfers und Interaktionen (anglo-amerikanischer Raum, Mitteleuropa, Osmanisches Reich). Ein aktuelles Forschungsthema ist Wasserknappheit und frühneuzeitliche Wissenskultur.

### Kontakt

Freie Universität Berlin

Friedrich-Meinecke-Institut

Arbeitsbereich Frühe Neuzeit

E-Mail: [alexander.schunka@fu-berlin.de](mailto:alexander.schunka@fu-berlin.de)



bau in der hügeligen Landschaft Mitteldeutschlands zu überwinden gilt. Die Nachbarfürsten in Dresden und Magdeburg versagen ihre Unterstützung, die Müller an den Flussläufen sträuben sich gegen einen Umbau ihrer Mühlen, um die Gewässer schiffbar zu machen. Schließlich scheitern die Projekte zum Kanal- und Flussausbau: weil Wasser für alle da sein muss, nicht nur für die wirtschaftlichen Interessen des Gothaer Herzogs.

Der Mangel an Wasser bleibt bestehen. Und prägt die Kultur bei Hofe. Auch in Versailles ist Wassermangel zu der Zeit ein altbekanntes Problem. Denn die aufwändigen, barocken Wasserspiele des Vorzeigeschlusses benötigen mehr Wasser als das Tal von Galie hergibt. Also drehen die Gärtner die Fontänen im Schlosspark nur dann auf, wenn der König zugegen ist – und

drehen sie wieder ab, wenn er weitergegangen ist. Ein System aus Pfiffen bedeutet den Gärtnern, welchen Weg der König eingeschlagen hat und wo er als nächstes auftauchen wird. Das wassersparende Pfeifprinzip der Gärtner ist als „Best Practice“ europaweit bekannt. „In Gotha hat man Ähnliches erwogen, um die knappen Wasservorräte im herzoglichen Schlossgarten optimal zu nutzen.“

### Der Wasserknappheit sprichwörtlich auf den Grund gehen

Wasser prägt auch Bilder und Metaphern im Thüringer Raum: Die sogenannte Thüringer Sintflut von 1613 wird als Zeichen göttlichen Zorns interpretiert. Wer

Die Gartenanlagen des Schlosses Versailles und das dortige System von Aquädukten und Wasserleitungen waren auch Vorbild für Gothas Parkanlagen.



istockphoto.com, ENRIQUE PALACIO SANSEGUNDO

einer „Sache auf den Grund“ gehen möchte, lässt Teiche und Kanäle ab, um festzustellen warum sich Wasser in Gräben oder Teichen verfärbt hat – meistens sind Eisenreste oder Töpferon die Ursache.

Auch in den Kirchen steht Wasser im Mittelpunkt. In den überlieferten Predigten der Pastoren spielt Psalm 42 eine äußerst wichtige Rolle, in dem der Hirsch nach Wasser lechzt. In Schulbüchern lernen Kinder neben dem biblischen Wal auch den Karpfen kennen, der für die Fischzucht des Herzogtums große Bedeutung hat. An der Sachsen-Gothaer Universität in Jena beschäftigt sich von 1650 an eine Reihe juristischer Dissertationen mit Fluss-, Fischerei- und Teichrecht. In der fürstlichen Bibliothek finden sich alle internationalen Klassiker der Zeit zu Hydraulik, Schleusenbau und Ingenieurwesen,

und in der Kunstkammer des Herzoges sammelt man Modelle von Mühlen und Wasserrädern. „Der Mangel wird durch Darstellung des Überflusses kompensiert, so wie dies auch an anderen Höfen üblich war“, sagt Professor Schunka und verweist auf eine Grotte, die Herzog Friedrich I. anlegen ließ und von der noch heute ein Modell im Schloss steht: „Für ihren Bau wurde eigens die Muschelsammlung der Naturalienkammer aufgelöst.“

Gotha muss lange mit der Wasserknappheit leben. Erst 1906 schafft die Talsperre Tambach-Dietharz Abhilfe und versorgt die Stadt seitdem zuverlässig mit Wasser. Leinakanal und Flößgraben sind auch heute noch in Betrieb. Und speisen weiterhin zuverlässig die Teiche im Schlosspark mit Wasser.

Gothaer Wasserkunst: Gespeist werden Gothas Wasserspiele durch den im 14. Jahrhundert zur Wasserversorgung der Stadt angelegten Leinakanal.



fotolia.com, dfrsg98



dpr-ictur.com

মেসার্স জানান ট্রেডার্স  
UltraTech  
www.ultratech.com

200



## *Bis aufs letzte Hemd*

In der globalen Textilindustrie herrschen meist verheerende Arbeitsbedingungen. Wirtschaftswissenschaftler der Freien Universität untersuchen, wie ausgerechnet einer der größten Unfälle in der Geschichte der Textil- und Bekleidungsindustrie den Anstoß gab, die Arbeitsbedingungen in Schwellenländern zu verbessern. Und welchen Beitrag nachhaltig produzierte Kleidung leisten kann.



## VON STEFANIE HARDICK

Made in Bangladesh. Das steht in vielen Hosen, Hemden, Kleidern der großen Modeketten, eingenäht auf kleinen Zetteln. Die Bekleidungsindustrie ist in Bangladesch, einem der ärmsten Länder der Welt, seit der Jahrtausendwende der größte Wachstumsmotor. Weltweit ist Bangladesch nach China die Nummer Zwei der Bekleidungsexporteure. Die meisten westlichen Modekonzerne lassen in diesem Land fertigen. Deutschland ist dabei der zweitgrößte Exportmarkt nach den USA. Rund 4.000 Bekleidungsfabriken in Bangladesch setzen im Jahr 16 Milliarden Euro um und beschäftigen 3,5 Millionen Menschen. Made in Bangladesh verrät dem Konsumenten zwar das Land, in dem die Kleider genäht wurden. Es verrät allerdings nichts darüber, unter welchen Bedingungen sie dort entstanden sind.

Das wurde vielen Menschen erst am 24. April 2013 bewusst. Damals stürzte in Sabhar, rund 25 Kilometer nordwestlich von Dhaka, der Hauptstadt Bangladeschs, das Rana Plaza ein. Das achtstöckige Fabrikgebäude gehörte dem Politiker Sohel Rana. Er hatte das Gebäude illegal um zwei Etagen aufstocken und in den oberen Stockwerken schwere Industriegeneratoren aufstellen lassen. Die zusätzliche Last führte zu Rissen in Wänden und Stützpfeilern, über die sich die Arbeiterinnen und Arbeiter bereits lange vor dem Einsturz beschwert hätten. Am Tag vor dem Unglück ließen die Behörden die Fabrik schließen und evakuieren. In Fernsehinterviews äußerte sich Fabrikbesitzer Rana daraufhin empört, es bröckele lediglich ein bisschen der Putz. Vor der Fabrik fing ein Journalist die Stimmen dreier junger Arbeiterinnen ein. Er fragte: „Haben Sie Angst?“ „Natürlich haben wir Angst.“ Doch noch mehr Angst hatten sie, ihre Jobs zu verlieren. Wenige Stunden später waren sie tot. Der Besitzer hatte seine politischen Verbindungen spielen lassen, die Fabrik wieder geöffnet und die Näherinnen erpresst, zur Arbeit zu kommen. Um 9 Uhr war die Produktion gerade wieder angelaufen, als der Strom ausfiel. Die Generatoren in den oberen Stockwerken sprangen an, die Wände fingen an zu vibrieren – und das Gebäude stürzte ein. Mehr als 1.100 Menschen starben, 2.438 wurden verletzt.

Es war nicht das erste Unglück in Südasien, wo ein Großteil der Mode produziert wird, die in europäischen Geschäften zu kaufen ist. Erst wenige Monate zuvor, im November 2012 kamen in Dhaka bei einem Brand 117 Menschen ums Leben, 200 wurden verletzt. Im September 2012 starben bei einem Feuer im pakistanischen Karatschi 289 Menschen.

Doch das Unglück in Rana Plaza scheint für Bangladesch und für die Textil- und Bekleidungsindust-

rie einen Wendepunkt darzustellen – und es steht auch deshalb im Mittelpunkt einer neuen, international und interdisziplinär angelegten Studie, die von der Wirtschaftswissenschaftlerin Elke Schüßler an der Freien Universität Berlin koordiniert wird. Darin soll untersucht werden, inwiefern Unternehmen und Politik auf die Katastrophe reagiert haben. Und wie sich die Produktionsstandards in der globalen Wertschöpfungskette der Bekleidungsindustrie verändern müssen, damit Mode nachhaltig produziert werden kann. Schüßler sagt: „Wir versuchen, die Perspektiven möglichst vieler Akteure auf unterschiedlichen Ebenen zu fassen. Das ist wirklich besonders für eine Untersuchung zum Thema der Arbeits- und Umweltstandards.“ Für die Studie „Changes in the Governance of Garment Global Production Networks: Lead Firm, Supplier and Institutional Responses to the Rana Plaza Disaster“ haben sich 14 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Universitäten in Deutschland, Großbritannien, Schweden, Australien und Bangladesch zusammengesetzt. Gemeinsam wollen sie die globalen Lieferketten der Textil- und Bekleidungsindustrie untersuchen – vom auftraggebenden Mode-Label bis zur Näherin in Bangladesch.

Gefördert wird die Studie mit 800.000 Euro aus dem Programm „Europe and Global Challenges“, das von der VolkswagenStiftung, der englischen Stiftung Wellcome Trust und dem Riksbankens Jubiläumfond aus Schweden getragen wird.

### Unzählige Lieferanten für ein Hemd

Es ist kein einfaches Unterfangen für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Denn auch wenn Begriffe wie „Wertschöpfungskette“ eine gewisse Ordnung suggerierten – die Wirklichkeit in der Textil- und Bekleidungsindustrie sei ungleich komplexer, sagt Elke Schüßler: „In Bangladesch produzieren manche Fabriken für Firmen aus zehn unterschiedlichen Ländern. Jedes Unternehmen hat andere Anforderungen. Das macht es schwer, bestimmte Standards durchzusetzen.“ Darüber hinaus sind an einem Oberhemd beispielsweise bis zu 140 Lieferanten beteiligt. Wer will da garantieren, dass die Arbeit immer nach den Standards der Auftraggeber erledigt wird?

Offen bleibe auch die Frage, was von den westlichen Produktionsstandards tatsächlich bei den Arbeiterinnen ankomme. Die Wissenschaftler begegnen dem Problem, indem sie möglichst viele Forschungsinstrumente der Soziologie, der Politik- und Wirtschaftswissenschaften an beiden Enden der Wertschöpfungskette anwenden.

Zunächst untersuchen sie, wie sich die weltweiten Rahmenbedingungen seit dem Einsturz von Rana Plaza verändert haben. In Deutschland wurde beispielsweise im vergangenen Oktober das „Bündnis für nachhaltige

Textilien“ gegründet, ein Zusammenschluss von 140 Firmen, Nichtregierungsorganisationen, Gewerkschaften und Politikern. Ziel des Bündnisses ist es, gemeinsame Arbeits- und Umweltschutzstandards zu etablieren und Lieferketten transparenter zu machen. In Bangladesch unterzeichneten 190 überwiegend europäische Textil- und Bekleidungsfirmen sowie Gewerkschaften im Mai 2013, schon einen Monat nach dem Unglück in Rana Plaza, ein transnationales Abkommen über Brandschutz und Gebäudesicherheit in Bangladesch, den sogenannten „Accord on Fire and Building Safety“. 26 US-amerikanische Firmen taten sich ohne Beteiligung der Zivilgesellschaft im Juli 2013 in der „Alliance for Bangladesh Worker Safety“.

### Bekleidungsfirmen in Bangladesch durch das Internet kontrollieren?

Der „Accord“ wird bereits als historische Wegmarke zu mehr Sicherheit und Transparenz eingestuft. Schüssler sagt: „Das ist wirklich etwas Neues: Da wird auf transnationaler Ebene in Bezug auf ein konkretes Problem ein rechtlich bindendes Bündnis geschmiedet, mit dem man versucht, Firmen zur Rechenschaft zu verpflichten. Deshalb machen wir den ‚Accord‘ zu einem wichti-

gen Ankerpunkt für unsere Studie.“ Erstmals kann jeder im Internet einsehen, wie die Prüfberichte über Bekleidungsfabriken in Bangladesch ausfallen. Dennoch: Das Abkommen gilt nur für Bangladesch. Und über den Beitritt entscheiden die Unternehmen freiwillig. Die EU flankierte die Selbstverpflichtung der Unternehmen durch einen „Pakt für kontinuierliche Verbesserungen der Arbeitnehmerrechte“ in der Bekleidungsindustrie von Bangladesch.

Als größter Kunde könnte Europa auch Druck auf die Politik in Bangladesch ausüben: Schon seit 2001 profitiert das Land vom EU-Abkommen „Alles außer Waffen“, das Unternehmen aus Bangladesch erlaubt, Waren zollfrei in die EU zu exportieren. Nach dem Rana-Plaza-Unglück erhöhte die EU den Druck und forderte von der Regierung in Bangladesch, die Bekleidungsfabriken regelmäßig zu kontrollieren und internationale Sicherheitsstandards einzuhalten. Experten vermuten aber, dass jeder zweite Abgeordnete des Parlaments in Bangladesch selbst Verbindungen zur Bekleidungsindustrie habe. Das wirkt sich sowohl auf die Gesetzgebung als auch auf der Umsetzung der Gesetze aus.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um Elke Schüssler interessiert auch die Haltung westlicher Unternehmen zu den verschiedenen Abkommen: „Man-

Am zweiten Jahrestag der Katastrophe von Rana Plaza demonstrieren Arbeiterinnen gegen die Arbeitsbedingungen in der Bekleidungsindustrie.



picture alliance



che ergreifen die Initiative und verändern Arbeitsabläufe und -prozesse, ohne einem dieser Bündnisse beizutreten. Uns interessiert, ob die Firmen lediglich Standards zur *Corporate Responsibility (CSR)*, also dafür, dass sie Verantwortung für nachhaltiges Wirtschaften übernehmen, formulieren, oder ob sie auch tatsächlich handeln und etwas verändern, vor allem an ihrer Lieferantenstruktur,“ sagt Elke Schüßler.

In einer Pilotstudie verglichen Schüßler und Kollegen deutsche und australische Firmen. Sie zeigte: Nicht nur der Firmensitz ist ausschlaggebend für die Veränderungsbereitschaft, sondern auch die Größe der Firma und das Marktsegment. „Große Handelsunternehmen gehen eher über Zwischenhändler. Firmen mit eigener Industrietradition, die früher selbst produziert haben, sehen sich auch ihre Lieferanten vor Ort genau an.“ Die Teilnehmer für einen erweiterten Vergleich zwischen Deutschland, Australien, Schweden und Großbritannien stehen noch nicht fest. Wunschkandidaten hätte Elke Schüßler jedoch schon: „H&M ist ein großes Unternehmen mit einem professionellen CSR-Management, das wir gerne untersuchen würden.“ Es gebe nur eine Handvoll „richtig großer Player. Danach geht es schnell runter auf eine mittelständische Größenordnung“, sagt die Wissenschaftlerin. 20 Firmen, deren Daten für die Studie anonymisiert werden, sollen untersucht werden, indem Manager aus dem Bereich Einkauf und CRS interviewt werden. Die Wissenschaftler wollen

die Mechanismen verstehen, mit denen Firmen die Veränderung ihrer Prozesse steuern, und wie sie auf politische Weichenstellungen reagieren.

Als die EU angefangen hat, umfassende CRS-Programme zu entwickeln, hätten sich zum Beispiel Unternehmen vorausschauend in der *Business Social Compliance Initiative (BSCI)* zusammengetan, um zu signalisieren, dass sie das Thema im Griff hätten und es deswegen nichts gesetzlich zu regulieren gebe. Es gebe aber auch Unternehmen, denen eine harte Regulierung lieber wäre, weil dann gleiche Regeln für alle gälten, sagt Elke Schüßler: „Die Firmen sagen auch, dass die Regeln nicht nur für deutsche Firmen gelten dürften, sondern weltweit greifen müssten.“

Auf der anderen Seite der Wertschöpfungskette, in Bangladesch, untersuchen die Wissenschaftler, welche Auswirkungen die im Westen getroffenen Veränderungen auf die Situation in Südasien haben und wie sie von dortigen Gewerkschaftlern, Industrieverbänden, Fabrikleitern und Arbeiterinnen bewertet werden. Beobachter stellen fest, dass es bei den Arbeiterinnen durchaus ein neu erwachtes politisches Bewusstsein gebe. Doch die Gründung von Gewerkschaften gestaltet sich schwierig, obwohl sie sich seit 2013 offiziell frei organisieren dürfen. Menschenrechtsorganisationen wie *Human Rights Watch* berichten etwa, dass Arbeiterinnen misshandelt wurden, weil sie sich gewerkschaftlich engagiert hatten.

Die schlechten Arbeitsbedingungen in Bangladesch haben kaum Einfluss auf Konsumenten – und daher auch nur wenig Konsequenzen für Anbieter von Discount-Kleidung.



iStockphoto.com, Enrique Palacio Sanssegundo

Die Projektpartner der Studie an der BRAC University in Bangladesch werden deshalb rund 2.000 Arbeiterinnen in ihrem häuslichen Umfeld interviewen. „Die Privatsphäre ist das A und O“, sagt Schüssler. „Wenn man die Arbeiterinnen an ihrem Arbeitsort befragen würde, könnte es für sie sehr schnell negative Konsequenzen haben. Aber wenn sie sich sicher fühlen, haben sie oft ein sehr hohes Mitteilungsbedürfnis.“

Die Rolle der Konsumenten dagegen bleibt schwer greifbar für das Forscherteam. „Nach Rana Plaza habe man keine Absatzschwankungen bemerkt, sagten zumindest die deutschen Firmen in unserer Pilotstudie. Das kann ich aber nicht nachprüfen“, fasst Schüssler zusammen. „Dabei könnten die Konsumenten großen Druck auf die Firmen ausüben.“ Die Erfahrung habe jedoch gezeigt, dass Unglücke in der Vergangenheit keinen oder einen nur geringen Einfluss auf das Kaufverhalten gehabt hätten.

Die Konsumenten entschieden letztlich nach dem Preis, argumentieren die Unternehmensvertreter. Ob das tatsächlich so ist, soll im Rahmen der Studie ebenfalls untersucht werden. Aufschlüsse sollen Medienbe-

richte und Gespräche mit Experten von Firmen, Nichtregierungsorganisationen, Verbänden und Gewerkschaften geben. Bei den konkreten Umsatzzahlen könnte es dagegen schwierig werden, an entsprechende Daten zu kommen, sagt Elke Schüssler: „Die meisten deutschen Firmen sind in Familienbesitz und haben keinerlei Rechenschaftspflicht.“ Bei Aktiengesellschaften sei das anders. Hier könne man über Geschäftsberichte und Börsenkurse Rückschlüsse auf Umsatzzwankungen ziehen.

Ob das Kundenverhalten tatsächlich Auswirkungen auf die Veränderungsbereitschaft der Firmen hat, dürfte also schwer nachzuweisen sein. Menschenrechtsorganisationen weisen zudem darauf hin, dass der Boykott bestimmter Kleidungsmarken den Arbeiterinnen in Bangladesch sogar schaden könne, wenn Fabriken schließen müssten und Arbeitsplätze verloren gingen. Eine weiße Weste ist also auch für die Konsumenten nicht von der Stange zu haben.

### Geschlechterrollen wandeln sich dank der Bekleidungsindustrie

90 Prozent der Angestellten in den Bekleidungsfabriken seien Frauen, sagt Elke Schüssler: „Für sie ist Arbeit auch ein Akt der Befreiung, selbst wenn die Arbeitsbedingungen schlecht sind.“ Die Projektpartnerin Naila Kabeer von der *London School of Economics* konnte bereits in einer früheren Studie zeigen, wie sich im muslimisch geprägten Bangladesch die Geschlechterrollen durch die Bekleidungsindustrie gewandelt haben. Arbeiterinnen in den Städten lebten selbstbewusster und autonomer als Frauen in den Dörfern. „Deswegen wäre es keine Lösung zu fordern, dass die Bekleidungsfirmen das Land verlassen sollen“, sagt Elke Schüssler, Bangladesch entwickle sich auch durch die Präsenz der Firmen.

„Das Problem ist unglaublich komplex“, sagt Schüssler. Den westlichen Firmen alleine die Schuld zu geben, sei falsch, da sich die Firmen selbst unter Preisdruck fühlten. „Man kann auch nicht sagen: ‚Die Regierung in Bangladesch ist schuld, die müssten eben bessere Gesetze erlassen.‘ Die Politiker spüren den Druck des globalen Marktes und wissen, dass Unternehmen schnell weiterziehen, wenn ein Land die Standards hochsetzt.“

Bis 2018 hat das Team das Ziel, die Erkenntnisse aus den Reaktionen auf Rana Plaza übertragbar zu machen auf andere Länder und Branchen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen Empfehlungen aussprechen, nicht nur in Fachpublikationen. Die Forschungsergebnisse sollen direkt an Entscheider aus Politik und Wirtschaft herangetragen werden – und dort hoffentlich einen Beitrag für mehr Nachhaltigkeit in der Textil- und Bekleidungsindustrie leisten.

## Prof. Dr. Elke Schüssler



Als es um die Mechanismen und Folgen der internationalen Bekleidungsindustrie und die Konsequenzen aus dem Einsturz der Textilfabrik in Rana Plana (Bangladesch) ging, war Elke Schüssler die ideale Expertin: Gefördert von der VolkswagenStiftung koordiniert sie mit internationalen Forscherkolleginnen und Kollegen eine interdisziplinäre Studie, in die erstmals die Perspektiven aller am Produktionsprozess beteiligten Akteure in der Textilindustrie einfließen.

Seit August 2012 ist Elke Schüssler Juniorprofessorin für Organisationstheorie an der Freien Universität, seit August 2013 leitet sie das DFG-Projekt „Field-Configuring Events: Zeit – Raum – Relationen“. 2008 hatte sie am Graduiertenkolleg der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) Pfade organisatorischer Prozesse über die Geschichte der deutschen Bekleidungsindustrie promoviert. Für ihre Forschung wurde sie schon mehrfach ausgezeichnet, unter anderem mit dem *Best Paper Award* des renommierten *Academy of Management Journal* für einen Artikel über die Bemühungen der internationalen Staatengemeinschaft in der Klimapolitik (gemeinsam mit Clemens Rüling von der *Université de Grenoble* und Bettina Wittneben von der *Oxford University*).

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Management Department  
E-Mail: [elke.schuessler@fu-berlin.de](mailto:elke.schuessler@fu-berlin.de)





## *Wege aus der Resistenzfalle*

Der Medizin gehen im Kampf gegen bakterielle Infektionen immer häufiger die Waffen aus. Zu oft entwickeln Erreger Resistenzen gegen Antibiotika. Koordiniert von Experten der Freien Universität Berlin soll ein geplantes Großprojekt dabei helfen, Antibiotikaresistenzen in der Geflügelfleischkette einzugrenzen. Biocomputing-Experten versuchen derweil, mithilfe mathematischer Modelle den Einsatz von Antibiotika zu optimieren.



## VON PHILIPP GRÄTZEL VON GRÄTZ

Das Problem ist nicht ganz neu. Aber die Aufmerksamkeit, die dem Thema Antibiotikaresistenzen in den letzten Monaten zuteil wurde, hat es so bisher noch nicht gegeben. Am 13. Mai 2015 hat das Bundeskabinett die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie beschlossen. „DART 2020“ enthält ein Maßnahmenbündel, das darauf abzielt, Resistenzen frühzeitig zu erkennen, den Antibiotikaverbrauch zu überwachen und das Problembewusstsein in der Bevölkerung und bei betroffenen Berufsgruppen zu schärfen.

Auch auf internationaler Ebene steht das Thema auf der politischen Agenda: Ebenfalls im Mai 2015 haben sich die Mitgliedsstaaten der Weltgesundheitsorganisation WHO auf einen globalen Aktionsplan für den Kampf gegen Antibiotikaresistenzen verständigt. Und Anfang Juni verpflichtete sich der G7-Gipfel unter deutscher Leitung in seiner Abschlusserklärung darauf, sich für eine weltweite Verschreibungspflicht von Antibiotika einzusetzen.

### Welche Maßnahmen sind wirksam und welche nicht?

Der politische Wille ist also da. In der praktischen Umsetzung ist es allerdings nicht immer einfach, genau jene Maßnahmen zu ergreifen, die am Ende auch wirksam sind. Ansatzpunkte bieten sich einerseits im Krankenhaus, wo durch den verbreiteten Einsatz von Antibiotika die Bedrohung durch unempfindliche, multiresistente Erreger für die Menschen am größten ist. Genauso wichtig ist es aber, sich um die ambulante Medizin und auch um die Nutztierhaltung zu kümmern – jene Bereiche, in denen rein mengenmäßig sehr viel mehr Antibiotika eingesetzt werden als in den gut 1.000 Krankenhäusern, die in Deutschland eine intensivmedizinische Versorgung anbieten.

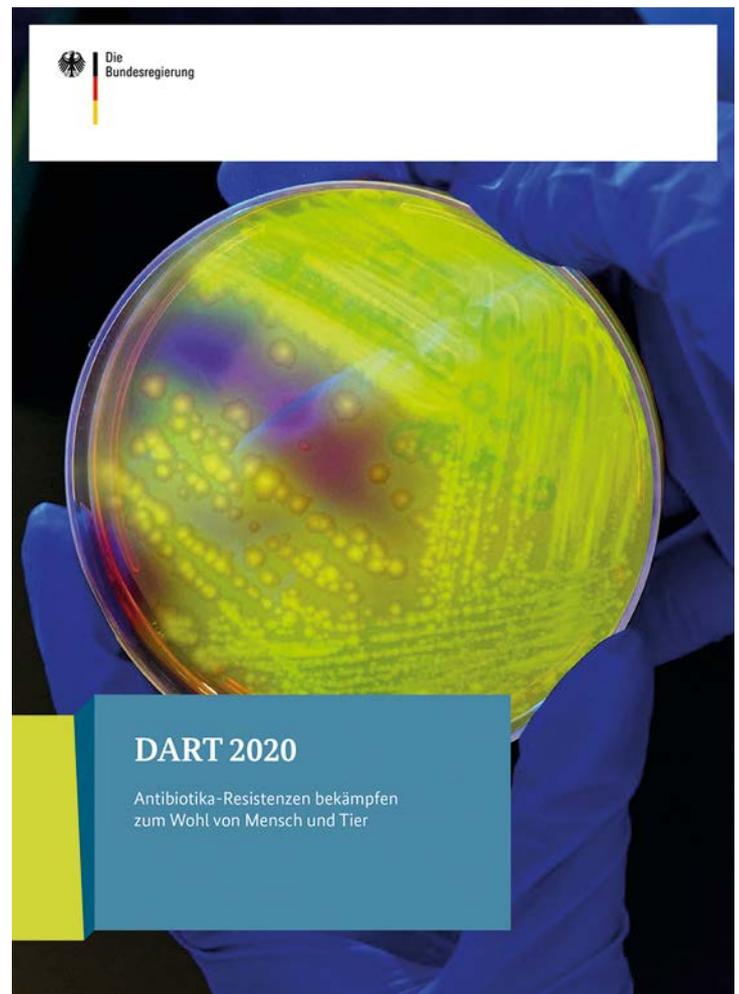
„Für das Verständnis von Antibiotikaresistenzen muss man sich klar machen, dass resistente Bakterien nicht immer neu entstehen, sondern in der Umwelt schon seit Jahrmillionen vorkommen“, betont Professor Uwe Rösler, Geschäftsführender Direktor des Instituts für Tier- und Umwelthygiene der Freien Universität Berlin. Wer von einer Zunahme der Resistenzen spricht, meint also nicht, dass auch ständig neue Resistenzen entstehen. Vielmehr werden die Bedingungen für bereits existierende, widerstandsfähige Bakterienstämme durch die in der Human- und Tiermedizin gesetzten Rahmenbedingungen ständig besser. Das ist insofern eine gute Nachricht, da sie impliziert, dass der ganze Vorgang prinzipiell reversibel ist: Würden die

Rahmenbedingungen geändert, würde der Anteil der resistenten Erreger zurückgehen.

### Resistente ESBL-Erreger: Jeder dritte Keim kommt vom Tier

Rösler und sein Team beschäftigen sich seit vielen Jahren mit derartigen Rahmenbedingungen für die Entwicklung und Weitergabe von Antibiotikaresistenzen – speziell in der Nutztierhaltung. Dort dürfen Antibiotika heute zwar nicht mehr zur Mastbeschleunigung eingesetzt werden, sondern nur noch für therapeutische Zwecke. Doch ist der Einsatz selten gezielt auf das einzelne erkrankte Tier gerichtet. So erfolgt beispielsweise bei erkrankten Geflügelbeständen die Einnahme der medizinischen Substanzen aufgrund der Bestandsgrößen über das Trinkwasser. Die Mitbehandlung gesunder Tiere lässt sich deshalb kaum vermeiden. „Dass die Nutztierhaltung ihren Anteil an der Resistenzproble-

Am 13. Mai 2015 hat das Bundeskabinett die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie beschlossen.



matik hat, ist unstrittig. Dennoch ist er geringer, als er in den Medien oft dargestellt wird“, so Rösler.

Die veterinärmedizinischen Experten der Freien Universität haben die Problematik gemeinsam mit Kollegen im Rahmen des vom Bundesforschungsministerium geförderten RESET-Forschungsverbands am Beispiel von *Escherichia coli*-Bakterien untersucht, die sogenannte *Extended-Spektrum-Beta-Laktamasen* (ESBL) bilden. Diese ESBL machen Bakterien gegen eine ganze Reihe von Antibiotika unempfindlich, die mit dem klassischen Penicillin verwandt sind. ESBL-tragende Erreger können auf Intensivstationen diverse lebensgefährliche Infektionen verursachen. Im RESET-Projekt wurden ESBL-Bakterien von Patienten der Charité – Universitätsmedizin Berlin und der Universitätsklinik Gießen-Marburg genetisch mit jenen verglichen, die in tiermedizinischen Isolaten nachweisbar waren.

„Wir konnten im Verbund zeigen, dass etwa ein Drittel der beim Menschen vorkommenden ESBL-Keime jene Resistenzgene tragen, die bei Geflügel, Schweinen und Rindern typisch sind“, sagt Rösler. Bei anderen resistenten Keimen ist die Quote geringer: Bei Methicillin-resistenten Staphylokokken beispielsweise, besser bekannt als MRSA, gehen Rösler zufolge derzeit nur etwa zwei Prozent der menschlichen Infektionen auf Keime aus der Nutztierhaltung zurück. „Die Verläufe dieser Infektionen sind oft auch deutlich milder“, ergänzt er. So komme es dabei zum Beispiel kaum zu einer Sepsis.

## Prof. Dr. Uwe Rösler



Uwe Rösler studierte Veterinärmedizin an der Universität Leipzig, wo er sich 2007 nach der Promotion habilitierte. Er ist Fachtierarzt für Tierhygiene, Bakteriologie und Mykologie sowie Epidemiologie. 2008 wechselte er an die Freie Universität, wo er das Institut für Tier- und Umwelthygiene leitet. Neben der Epidemiologie von multiresistenten Erregern in der Nutztierhaltung zählen die Immunprophylaxe und Bekämpfungsstrategien bei der Salmonelleninfektion des Schweins zu seinen Forschungsschwerpunkten. Rösler gehört den Kommissionen „Biologische Gefahren“ und „Hygiene“ des Bundesinstituts für Risikobewertung an.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Institut für Tier- und Umwelthygiene  
E-Mail: [uwe.roesler@fu-berlin.de](mailto:uwe.roesler@fu-berlin.de)

## Geflügelfleisch: Resistenzbekämpfung vom Ei bis zur Fleischtheke

Trotzdem ist klar, dass es in der Nutztierhaltung in Sachen Antibiotika Verbesserungsmöglichkeiten gibt. So wurde unter Koordination von Rösler und seinem Team der Forschungsverbund EsRAM geplant und soll demnächst starten. Das Akronym, das für die „Entwicklung stufenübergreifender Reduktionsmaßnahmen für Antibiotika-resistente Mikroorganismen in der Geflügelfleischkette“ steht, soll sieben Teilprojekte von elf Partnern umfassen. Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft sollen im Rahmen von EsRAM Maßnahmen entwickelt und evaluiert werden, mit denen die Entwicklung und die Ausbreitung von resistenten Keimen in der Geflügelfleischkette verhindert werden können.

Von Seiten der Freien Universität sind neben dem Institut für Tier- und Umwelthygiene die Institute für Geflügelkrankheiten, für Lebensmittelhygiene, für Fleischhygiene und -technologie sowie für Tierernährung beteiligt. Externe Partner sind neben anderen das Friedrich-Löffler-Institut Jena, das Bundesinstitut für Risikobewertung in Berlin, die Klinik für Vögel und Reptilien der Universität Leipzig sowie der Zentralverband der Deutschen Geflügelwirtschaft und weitere wichtige Unternehmen der Deutschen Geflügelwirtschaft.

## Küken infizieren sich beim Schlüpfen

„Entscheidend bei diesem Projekt ist der stufenübergreifende Ansatz, den wir verfolgen“, so Rösler. „Wir beginnen bei den Elterntieren und enden bei Schlachtung und Verpackung. Auf jeder Stufe kann die Ausbreitung von Antibiotikaresistenzen durch organisatorische und technische Maßnahmen eingedämmt werden.“ Und das fängt schon beim Brüten an: Es gilt mittlerweile als nachgewiesen, dass ein gewisser Anteil der ESBL-Besiedlung in Geflügelfarmen nicht auf den Einsatz von Antibiotika und auch nicht auf Übertragung von Tier zu Tier zurückzuführen ist: „Die Besiedlung der Küken kommt vielmehr oft von den Eltern. Sie werden bereits beim Schlüpfen infiziert, und diese Keime können dann später beim Masthähnchen nachgewiesen werden.“

Ein Problem, das sich möglicherweise eindämmen lässt: durch eine bessere Desinfektion der Brut-Eier, über deren Schalen die Keime auf die geschlüpften Küken übertragen werden. Dass ein solcher präventiver Ansatz funktioniert, hat sich bei Salmonellen gezeigt: „Hier konnte durch die Kombination aus Brut-Ei-Desinfektion, Impfung und verbesserter Hygiene und Haltung, Schlachtung und Verarbeitung die Zahl der jährlichen Infektionen von 190.000 in den 1990er Jahren auf



heute 18.000 verringert werden“, so Rösler. Damit das künftig auch bei ESBL-bildenden Bakterien funktioniert, soll zum Beispiel das Desinfektionsverfahren in den Brütereien im Rahmen von EsRAM an diese Erreger adaptiert werden.

### Neue Desinfektionsverfahren sollen die Übertragung über die Luft verringern

Auch bei der Schlachtung und Verarbeitung will das EsRAM-Projekt ansetzen: Durch organisatorische, technologische und verarbeitungshygienische Maßnahmen soll beispielsweise verhindert werden, dass ESBL von einer Gruppe Tiere auf die nächste übertragen werden. Bei der Tierhaltung könnten neue Aerosoldesinfektions- und Verschäumungstechniken dazu beitragen, dass nicht-infizierte Tiere, die neu in einen Stall kommen, den Keim nicht so leicht aus der Umgebung „einfangen“ können.

Auch durch eine Ernährungsumstellung könnte Antibiotikaresistenzen in der Tierhaltung vorgebeugt werden. „Die derzeit verbreitete Ernährung in vielen Ställen ist für die Darmgesundheit der Tiere nicht optimal“, so Rösler. Eine andere Zusammensetzung des Futters

würde die Widerstandskraft erhöhen. Und schließlich soll untersucht werden, ob es möglich ist, resistente Bakterien durch andere, nützliche Bakterien zu verdrängen. Eine solche präventive, probiotische Therapie ist auch in der Humanmedizin nicht unbekannt.

### Rationale Therapiestrategien statt „trial and error“

Nicht nur die Veterinärmediziner und damit zusammenhängende Wissenschaftszweige interessieren sich für Antibiotikaresistenzen. An der Freien Universität wird dieses Thema auch von Mathematikern bearbeitet: von den Experten für Biocomputing um Professor Carsten Hartmann und Max von Kleist, promovierter Mathematiker, vom Forschungszentrum MATHEON und dem Institut für Mathematik der Freien Universität.

„Als Mathematiker interessieren uns unter anderem die optimalen Therapiestrategien bei Antibiotika“, erläutert von Kleist. Ist es mit Blick auf die Vermeidung von Resistenzen sinnvoll, Medikamente zu kombinieren? Und wenn ja: Welche Medikamente wären das? Wie lange – oder kurz – sollten Antibiotika gegeben werden, um die Entwicklung resistenter Stämme zu vermeiden?

Wissenschaftler der Freien Universität forschen daran, wie in der Tierhaltung Antibiotikaresistenzen vorgebeugt werden können, etwa durch eine Ernährungsumstellung, die die Darmgesundheit von Tieren verbessert.



istockphoto, branex

## Dr. Max von Kleist



Nach einem Bioinformatik-Studium an der Freien Universität Berlin promovierte Max von Kleist an der National University of Ireland im Fach Mathematik. 2011 übernahm Max von Kleist am Fachbereich Mathematik und Informatik der Freien Universität Berlin die Leitung der Forschungsgruppe „Systems Pharmacology & Disease Control“, die vom DFG-Forschungszentrum MATHEON und dem BMBF gefördert wird. Sein Forschungsinteresse gilt vor allem der Entwicklung und Anwendung mathematischer Modelle für pharmakologische Fragestellungen.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
 Institut für Mathematik/Biocomputing Group  
 E-Mail: [vkleist@zedat.fu-berlin.de](mailto:vkleist@zedat.fu-berlin.de)

## Prof. Dr. Carsten Hartmann



Dass es sich lohnt, über den Tellerrand seines Fach hinausblicken, hat Carsten Hartmann früh gelernt, als er sich nach seinem Physikstudium zu einer Promotion in Mathematik entschied. Nach der Promotion an der Freien Universität Berlin und Aufenthalt als Postdoktorand in England, den USA und der Schweiz, wurde er 2011 Juniorprofessor für Mathematik an der Freien Universität Berlin. Seit 2014 ist er Direktor des Berliner Knotens des „Centre Européen de Calcul Atomique et Moléculaire“ (CECAM). Seine Forschungsinteressen liegen im Grenzbereich zwischen Wahrscheinlichkeitstheorie und Wissenschaftlichem Rechnen.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
 Institut für Mathematik/AG „Computational Stochastics“  
 E-Mail: [chartman@mi.fu-berlin.de](mailto:chartman@mi.fu-berlin.de)

Welchen Stellenwert haben sequenzielle Therapiestrategien, bei denen Medikamente mit unterschiedlichen Wirkmechanismen nacheinander eingesetzt werden, statt mit einem Medikament so lange zu behandeln, bis es nicht mehr wirkt?

Bisher hat die Medizin solche Fragen im Wesentlichen durch klinische Studien beantwortet, die nach dem Prinzip „trial and error“ funktionieren. Von Kleist und seine Kollegen wollen mithilfe mathematischer Modelle Antworten liefern. Helfen können dabei die langjährigen Erfahrungen der MATHEON-Experten auf dem Gebiet der HIV-Therapie. Dort sind eingesetzte Arzneimittelkombinationen bei der Vermeidung von Resistenzen sehr erfolgreich. „Das Problem ist bei Antibiotika jedoch etwas komplexer, weil beim einzelnen Patienten der Therapieerfolg schwerer messbar ist,“ erklärt der Mathematiker. Anders als bei HIV existieren zudem diversere molekulare Mechanismen der Resistenzentstehung, über die noch längst nicht alles bekannt ist. Eine Gleichung mit mehreren Unbekannten. Trotzdem bleibt das langfristige Ziel der Mathematiker eine Software, die den Praktikern im Krankenhaus konkrete, rational-mathematisch begründete Vorschläge für die Antibiotikatherapie macht.

### Komplexe Mathematik für komplexe Probleme

„Mathematisch betreten wir Neuland und befinden uns im Moment noch in der Grundlagenforschung“, erläutert von Kleist. Konkret arbeiten die Wissenschaftler derzeit an Methoden, die die Vorteile gut rechenbarer, aber unzureichender deterministischer Modelle mit denen der genaueren, aber sehr viel komplexeren stochastischen Modellen verknüpft. „Eine solche Methode erlaubt uns dann das mathematische Problem der Resistenzentstehung realistisch zu modellieren, zu lösen und optimale Behandlungsstrategien zu berechnen. Am Ende soll der Therapievorschlag, den wir machen, möglichst realistisch und praxisnah sein.“

Wie leistungsfähig ein solch kombiniertes Modell sein kann, haben die Mathematiker jüngst bei einer etwas anderen Fragestellung gezeigt: Sie haben am Beispiel komplexer molekularer Netzwerke des Bakteriums *Escherichia coli*, das im menschlichen Darm vorkommt, die Bildung und Regulation von Biofilmen simuliert. Ein Biofilm ist eine Art Ruhezustand, in den manche Bakterien zeitweise eintreten können und der sie extrem widerstandsfähig gegenüber Antibiotika und auch Desinfektionsmitteln macht. Längerfristig könnten solche Berechnungen bei der Entwicklung neuer antimikrobieller Substanzen helfen, seien es Antibiotika oder Desinfektionsmittelzusätze, weil durch die mathematischen Modelle Angriffspunkte identifiziert werden können, die sonst vielleicht übersehen worden wären.



# *Die Informanten aus dem Bienenstock*

Bienenfleißig sind sie – und stark bedroht. Parasiten, Krankheiten und die Monokultur sorgen für den Niedergang ganzer Bienenvölker. Forscher der Freien Universität untersuchen, wie die Orientierung der Insekten durch Pestizide gestört wird – und wie man Bienen tödliche Milben nachhaltig vom Leib hält.

## VON ANJA GARMS

Es summt und brummt. Für ein Gespräch mit dem Neurologie-Professor Randolph Menzel ist das genau das passende Hintergrundgeräusch. Er steht mit seinem Mobiltelefon inmitten einer Feldforschungsstation in der Nähe von Marburg und studiert sein liebstes Untersuchungsobjekt: die Biene. Immer wieder fliegt eines der kleinen Insekten dicht am Telefon vorbei und schickt ein kräftiges Summen durch die Leitung.

Fast sein ganzes Forscherleben hat Menzel den Insekten gewidmet. „Bienen sind fantastische Lernmaschinen“, erklärt Menzel. „Mich hat von Anfang an interessiert: Was passiert im Gehirn? Wie funktioniert ihr Gedächtnis? Wie verändern sich beim Lernen die Netzwerke im Gehirn? An Bienen kann man diese Fragen hervorragend untersuchen. Unter dem Mikroskop kann man ihnen sogar direkt beim Lernen zuschauen. Aus dieser Kombination von Faktoren haben sich immer wieder neue, faszinierende Fragestellungen für meine Forschung ergeben.“

Zur Zeit interessieren sich Menzel und seine Arbeitsgruppe am Institut für Biologie und Neurobiologie der Freien Universität auch dafür, welche Wirkungen Pflanzenschutzmittel auf Bienen haben und warum Imker seit einigen Jahrzehnten so große Probleme haben, ihre Völker gesund zu erhalten. Vor allem in westeuropäischen Ländern wie Frankreich, Belgien, Deutschland und der Schweiz geht es den Bienen schlecht.

Der Rückgang an Bienen ist vor allem deswegen besorgniserregend, weil die Insekten einen Großteil unserer Kultur- und Wildpflanzen bestäuben. Angaben der Welternährungsorganisation FAO zufolge bestäuben Bienen 71 der rund 100 Feldfrüchte, die 90 Prozent der Nahrung weltweit bereitstellen. Der reine Geldwert dieser Bestäuberleistung sei schwer zu ermitteln, für alle bestäubenden Insekten zusammen belaufe er sich weltweit wohl auf deutlich über hundert Milliarden Euro, sagt die FAO. Ohne Bienen – und damit ohne Bestäubung – ist die Landwirtschaft aufgeschmissen.

Eine Einzelursache für den Verlust an Bienen kennen die Forscher bisher nicht. Vermutlich sind mehrere Gründe dafür verantwortlich. Eine wesentliche Rolle spielt Menzel zufolge die Belastung der Umwelt mit

Monokulturen und der Einsatz von Pestiziden erschwert den Bienen die Nahrungssuche.



photocase.de, eschibert

bestimmten Pestiziden, den sogenannten Neonicotinoiden. Wird das Saatgut damit behandelt, verteilen sich die Substanzen beim Wachstum auf die gesamte Pflanze. Später sind sie auch im Pollen und im Nektar zu finden und werden so von den Bienen aufgenommen.

In Navigationsexperimenten zeigte Menzels Forscherteam, dass diese Pestizide schon in geringer Konzentration die Orientierungsleistung der Bienen einschränken. Bienen bilden bei ihren ersten Ausflügen aus dem Stock ein Landschaftsgedächtnis. Sie prägen sich ihre Umgebung genau ein, indem sie sich mit ihrem Sonnenkompass orientieren und dabei im Gedächtnis die Lage von Landmarken speichern. Dann verknüpfen sie die Standorte von Nektar und Pollen produzierenden Pflanzen in einer kartenartigen Vorstellung der Gegend um ihren Stock.

### Pestizide schränken den Orientierungssinn der Bienen ein

Für ihre Experimente hatten die Forscher Honigbienen zunächst darauf trainiert, von ihrem Stock eine Futterquelle direkt anzufliegen. Nachdem sie das gelernt hatten, fingen die Forscher die Bienen ein und ließen sie an anderer Stelle frei. Die Bienen fanden dennoch schnell zu ihrem Stock zurück. Nun folgte der spannendste Teil des Experiments: Die Wissenschaftler verabreichten den Bienen an der Futterstelle pestizidbelastete Nahrung. Nun fanden die Bienen plötzlich nicht mehr zum Stock zurück – oder nur noch auf Umwegen.

Ihre Navigationsfähigkeit war deutlich beeinträchtigt, wie Menzel feststellte.

„Der Abruf der Informationen aus dem Gedächtnis wird also durch die Pestizide gestört. Die Bienen können zwar weiterhin fliegen und auch ihren Sonnenkompass verwenden. Aber sie können ihren Landschaftskompass nicht mehr benutzen“, sagt Menzel. Weitere Untersuchungen zeigten, auf welche Weise die Pestizide womöglich wirken. „Pestizide sind Gehirn-Drogen. Sie wirken auf einen Rezeptor, der für die Signalübertragung eine wichtige Rolle spielt und an Lern- und Gedächtnisprozessen beteiligt ist“, erläutert der Wissenschaftler.

Über die Gefährlichkeit der Neonicotinoide gibt es erbitterten Streit: Imker und Naturschützer fürchten bei fortgesetzter Anwendung der Mittel den weiteren Niedergang der Bienenvölker. Landwirtschaftsverbände und die Hersteller der Pestizide warnen vor deutlichen Ernteverlusten, sollte das bereits bestehende Anwendungsverbot für einige Neonicotinoide ausgeweitet werden.

Im Dezember 2013 verabschiedete die Europäische Kommission ein europaweites Moratorium, das seitdem den Einsatz der für besonders gefährlich erachteten Mittel Imidacloprid, Thiamethoxam und Clothianidin stark einschränkt. Das Gefährdungspotenzial solle in weiteren wissenschaftlichen Studien genauer geprüft werden, hieß es. Im Dezember 2015 läuft das Moratorium aus, das Verbot soll dann erneut geprüft werden. Wie es weitergeht, ist bisher offen.

Selbst wenn die oben genannten Stoffe endgültig verboten würden, sei die Gefahr für die Bienen nicht gebannt, sagt Randolph Menzel. Es gebe weitere Mittel, die für ungefährlich gehalten würden und deshalb nicht verboten seien – etwa Thiacloprid. „Wir wissen aber, dass auch dieses Mittel die Navigation, das Lernen, die Gedächtnisbildung und die Kommunikation der Bienen beeinträchtigt und also schädlich ist.“

Aber es sind nicht die Pestizide allein, die den Bienen zu schaffen machen. Die industrialisierte Landwirtschaft mit ihren riesigen Flächen und den darauf angebauten Monokulturen verknappen das Nahrungsangebot, klagen Imker, Bienenforscher und Naturschützer. Ist die Blühperiode von Raps oder Mais vorbei, finden die Bienen oft kaum andere Pflanzen, um Nektar und Pollen zu sammeln. Monokulturen schädigen die Bienenvölker also zusätzlich zu dem Chemikalien-Cocktail zur Bekämpfung von tierischen Schädlingen, Pilzen und Unkräutern.

### Die Varroa-Milbe: Der Feind der europäischen Bienen

Und dann ist da noch ein kleines Spinnentier: die Varroa-Milbe. *Varroa destructor* stammt ursprünglich aus

## Prof. Dr. Randolph Menzel



Randolf Menzel gilt als einer der weltweit führenden Forscher zum Nervensystem der Bienen. Seit fast 50 Jahren beschäftigt sich der Neurobiologe mit ihnen. Seit 1976 leitet er das neurobiologische Institut der Freien Universität Berlin. An der Honigbiene forschen er und seine Mitarbeiter mit Verhaltensexperimenten zur Navigation und Kommunikation, der Fähigkeit, Farben und Düfte zu unterscheiden und zu lernen. Mit neurophysiologischen Methoden suchen sie nach den neuronalen, biochemischen und molekularbiologischen Substraten für diese Fähigkeiten. Für seine Arbeit wurde Randolph Menzel unter anderem mit dem Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Ehrendoktorwürde der Universität Toulouse ausgezeichnet.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Institut für Biologie – Neurobiologie  
E-Mail: [menzel@neurobiologie.fu-berlin.de](mailto:menzel@neurobiologie.fu-berlin.de)

Asien, verbreitete sich aber in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts dank des Bienenhandels weltweit. Während sich die asiatischen Bienen an den Erreger angepasst haben, rafft er die Völker europäischer Honigbienen seit den 1980er Jahren in erschreckendem Tempo dahin.

Die Milben heften sich am Körper der ausgewachsenen Bienen an und saugen deren Hämolymphe, ihr Blut. „Wenn die Bienen reproduktionsbereit sind, wandern die Milben auch in die Brutzellen und befallen die Brut“, erläutert Eva Rademacher, Leiterin der Arbeitsgruppe Bienenpathologie am Institut für Biologie und Neurobiologie der Freien Universität „Viele der frisch geschlüpften Bienen sind dann verkrüppelt, zum Teil sind sie nicht lebensfähig. Ursache für die Verkrüppelung sind Viren, die von der Varroamilbe übertragen werden.“

Als wäre das noch nicht genug, spielen bei der Varroose wahrscheinlich weitere Mikroorganismen eine wesentliche Rolle, die die Völker zusätzlich schwächen. Gemeinsam mit ihrem Team untersucht Rademacher an der Freien Universität, wie sich die Milben bekämpfen lassen. Einige Therapeutika haben die Forscher bereits bis zur Marktreife entwickelt, zum Beispiel ein Ameisensäure-Präparat. Das Vorbild für die Entwicklung lie-

ferte die Natur: „Viele Vögel zerdrücken Ameisen und streichen sich dann durch das Gefieder. Das sogenannte ‚Einemsen‘ tötet die Milben ab“, erläutert Rademacher. Die Ameisensäure wirkt auch bei den Bienen gegen Milben, wie die Biologin in Versuchen nachweisen konnte. Mittlerweile wird Ameisensäure von vielen Imkern im Spätsommer im Stock verdampft, um die Völker vor den Milben zu schützen.

„Es war ein Wettlauf mit der Zeit, als die Varroa-Milbe in Europa auftauchte. Sie bringt die Bienenvölker um. Wir mussten schnell einfach ausprobieren, was wirken könnte“, sagt Eva Rademacher. „Zum Glück haben wir einige Substanzen finden können.“

Basierend auf diesem Erfolg experimentierten die Forscher der Freien Universität gemeinsam mit Bienenforschern aus Deutschland und Europa mit verschiedenen anderen Säuren wie Milchsäure und Oxalsäure. Auch sie sind mittlerweile zur therapeutischen Behandlung zugelassen und wirken gut.

Der große Vorteil all dieser Präparate: Sie sind bei sachgerechter Anwendung rückstandsfrei. Das heißt, in Honig und Wachs sind keine Reste der Stoffe nachzuweisen. Ein wichtiger Punkt für die Imker, denn Honig ist ein reines Naturprodukt. Und dem Honig darf gemäß der Honigverordnung – festgelegt durch das Bundesmi-

Huckepack: eine Varroa-Milbe auf einer Biene unter dem Mikroskop. Die Milben heften sich am Körper der ausgewachsenen Bienen an und saugen deren Hämolymphe, ihr Blut.



wikipedia, United States Department of Agriculture

nisterium der Justiz und für Verbraucherschutz – nichts zugesetzt sein.

Wie genau die Säure-Präparate wirken, wissen die Forscher bisher nicht. Möglicherweise führen sie zu einer generellen Übersäuerung des Milbenkörpers. Andere, stoffliche Komponenten spielen vermutlich zusätzlich eine Rolle. Welche genau das sind, müssen sie noch erforschen. Die Wissenschaftler hoffen, dass der Wirkmechanismus eine Resistenzbildung aufseiten der Milben erschwert. „Anders als bei einigen pharmazeutischen Milben-Präparaten reicht eine einzelne Mutation wohl nicht aus, um eine Resistenz zu erzeugen“, sagt Eva Rademacher.

### Der Bienenstock im Computertomographen

Voraussetzung für eine erfolgreiche Bekämpfung der Milben ist, dass sich die Substanzen im Bienenstock gut verteilen und somit möglichst viele der zehntausenden Bienen eines Volkes erreichen. Um das zu überprüfen, haben die Forscher um Rademacher ganze Bienenvölker in einen Computertomographen gesteckt und die Verteilung der Präparate mithilfe einer Markierung überprüft.

Völlig nebenwirkungsfrei sind die eingesetzten Stoffe indes nicht. Zumindest für die Oxalsäure zeigten die Wissenschaftler, dass auch sie das Verhalten der Bienen beeinträchtigt. „Die gute Wirksamkeit der Behandlung mit Oxalsäure wiegt die Nebenwirkungen aber auf“, sagt Marika Harz, die in Eva Rademachers Arbeitsgruppe promoviert. Weitere Medikamente, zum Beispiel Präparate auf Hopfenbasis, hätten im Labor und in Feldver-

suchen gute Ergebnisse erzielt, sagt Marika Harz. Bald können Imker im Kampf gegen die Milben vermutlich also auf ein weiteres Mittel zurückgreifen. „Es befindet sich gerade in der Zulassung“, sagt Marika Harz.

Doch auch wenn es in Zukunft gelingen sollte, die Milben besser in Schach zu halten: Gegen die Belastung der Umwelt mit Chemikalien, vor allem aus der Landwirtschaft, können die Imker wenig tun. In Zukunft sollen sie zumindest frühzeitig erkennen können, wenn ihre Völker durch chemische Stoffe beeinträchtigt werden.

Wissenschaftler um Randolf Menzel wollen die Honigbienen dazu künftig als eine Art Umweltspäher einsetzen. Sie statten die Bienenstöcke mit einer Messtechnik aus, die elektrostatische Felder im Stock erfasst. Diese wiederum können Auskunft über den Gesundheitszustand des Volkes geben.

Die Felder entstehen, wenn Bienen über ihre Bewegungen untereinander kommunizieren und sich zum Beispiel die Lage von Futterquellen mitteilen. Nehmen die Bienen pestizidbelastete Nahrung auf, verändern sich ihre typischen Bewegungsmuster; der Bientanz verschwindet oder wird ungenau, die elektrostatischen Felder ändern sich. Und das messen die Forscher. „Wir können in den Bienenstock quasi hineinhorchen“, erläutert Randolf Menzel. „Über eine Computeranalyse können wir den „sozialen Gesang“ der Bienen und seine Veränderungen studieren.“

Eine Pestizid-Belastung der Umwelt lasse sich unter bestimmten Umständen auf diese Weise frühzeitig erkennen. Imker hätten dann die Möglichkeit, ihre Stöcke zu schließen, um eine weitere Beeinträchtigung der Völker zu vermeiden. Zudem könne der sichere Nachweis einer Umweltbelastung in Zusammenarbeit mit den ortsansässigen Bauern dazu beitragen, künftige Chemikalien-Einträge zu minimieren, hofft Randolf Menzel. Profitieren würde davon nicht nur die Honigbiene, auch Wildbienen und Hummeln hätten einen Vorteil. Anders als die Honigbiene haben die nämlich keinen Imker, der sie hegt und pflegt. Von schädlichen Umwelteinflüssen sind sie deshalb zumeist viel stärker betroffen.

Derzeit kooperieren die Forscher um Randolf Menzel mit mehreren Imkern. Sie haben schon einige Bienenstöcke mit der nötigen Messtechnik ausgestattet. Über eine Internetverbindung werden die gesammelten Daten in das Institut für Neurobiologie an der Freien Universität geschickt und analysiert. Zusammen mit den erfassten Beobachtungen des Imkers geben die Daten Auskunft über das Wohlbefinden der Insekten im Stock. Ziel der Forscher ist es, ein deutschlandweites Netz an Umweltspäher-Stationen einzurichten und so die Gefährdung der nützlichen Insekten frühzeitig zu erkennen.

## Dr. Eva Rademacher



Die Wissenschaftlerin Eva Rademacher ist die Leiterin der Arbeitsgruppe Bee Pathology am Institut für Biologie und Neurobiologie der Freien Universität. Sie beschäftigt sich in ihrer Forschung vor allem mit der Bienenbiologie und der Biologie der Varroamilbe. Sie veröffentlichte 1984 eines der ersten Bücher zum Befall der Bienen durch die Varroamilbe, der sogenannten Varroose. Neben der angewandten Forschung zur Bekämpfung dieser Parasitenerkrankung beschäftigt sich Eva Rademacher in ihrer Forschung auch mit allgemeinen Bienenkrankheiten und der Entwicklung von Medikamenten.

### Kontakt

Freie Universität Berlin  
Institut für Biologie – Neurobiologie  
E-Mail: [radem@zedat.fu-berlin.de](mailto:radem@zedat.fu-berlin.de)



## Nachhaltigkeit in Stichpunkten

### KURZ-FUNDIERT

Von A wie Architektur bis Z wie Zivilgesellschaft: Nachhaltigkeit ist ein Begriff, ohne den scheinbar kein Bereich des Alltags mehr auskommt. Banken werben für nachhaltige Finanzprodukte, Molkereien preisen die Nachhaltigkeit von Fruchtojoghurt. Vor einer gewissen Nachhaltigkeits-Häufung war dieses Heft leider auch nicht gefeit. Alleine auf den 96 Seiten dieses Heftes haben wir den Begriff 71 Mal verwendet. Auch auf den folgenden Seiten wird er ihnen noch einige Male unterkommen – in Stichpunkten.

### Der Erfinder der Nachhaltigkeit

Es war 1713. In Berlin kam der „Soldatenkönig“ Friedrich Wilhelm I auf den Thron, von Altona bis Rügen tobt der Große Nordische Krieg. Und im Erzgebirge? Da sorgt sich der Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz um das Holz. Denn das wurde in den sächsischen Wäldern knapp. So groß war der Bedarf an Nutz- oder Bauholz, dass das Erzgebirge immer baumärmer wurde. Vor allem der Bergbau brauchte massenhaft Holz. Die Sorge, dass der wichtige Rohstoff durch die intensive Rodung bald zur Neige gehen könnte, hatte Carlowitz schon länger umgetrieben. Er verfasste deshalb das Werk „Sylvicultura oeconomica“, in dem er einen einfachen Gedanken formulierte: es solle immer nur so viel Holz geschlagen werden, wie durch Aufforstung wieder nachwachsen könne. Von „Nachhaltigkeit“ ist im Originalwerk übrigens nicht die Rede. Sondern davon „wie eine sothane Conservation und Anbau des Holtzes anzustellen, daß es eine continuirliche, beständige und nachhaltige Nutzung gebe“.

### Modelle mit Schönheitsfehlern

Wir schreiben das Jahr 2015. Längst wird der Begriff der Nachhaltigkeit nicht mehr nur in der Forstwirtschaft benutzt. Meistens wird darunter so etwas wie „dauerhaft“ verstanden. Doch was Konzepte wie etwa „nachhaltige Entwicklung“ im Einzelnen beinhalten oder wie sie aufgebaut sein sollten, darüber streiten sich die Gelehrten. In der breiten Öffentlichkeit führt die Unschärfe des Begriffs dagegen eher zu einer Vereinfachung. Vieles, was politisch, ökologisch und sozial für wünschenswert gehalten wird, wird dort mit nachhaltiger Entwicklung in Verbindung gebracht.

Vorreiter der Nachhaltigkeit:

Der „Soldatenkönig“ Friedrich Wilhelm I.



Wikipedia



### Heilige Aufgabe

Als Papst Franziskus dieses Jahr seine Umwelt-Enzyklika vorstellte, wurde das als historisches Ereignis gefeiert. In dem Lehrschreiben mit dem Titel „Laudato si“ – „sei gepriesen“ – plädiert der Papst für einen besseren Schutz der Erde, das „gemeinsame Haus“ aller Lebewesen. Sein Aufruf zu einer „globalen ökologischen Umkehr“ und für mehr Gerechtigkeit wurde teilweise als Kehrtwende gesehen. Weg von einem Bewusstsein, dass die Erde vor allem als Ressource sieht, die ausgenutzt werden kann, frei nach dem Motto „Macht euch die Erde untertan“, hin zu

Papst Franziskus plädierte in seiner Umwelt-Enzyklika für einen besseren Schutz der Erde.



einem schonenden Umgang mit den Ressourcen der Natur. Der Papst selbst sieht den Nachhaltigkeitsgedanken und die Enzyklika dagegen fest in der Tradition der christlichen Soziallehre. Franziskus weiß sich mit der Enzyklika nicht nur auf der Seite des Glaubens, sondern auch auf der Seite der Wissenschaft. In seiner Schrift ruft er dazu auf, die Ergebnisse der Forschung zu Klimawandel, Biodiversität und Umweltverschmutzung ernst zu nehmen.

### Nicht ganz sauber

Sustainability sells. Dass Nachhaltigkeit „hip“ und gut fürs Geschäft ist, diese Erkenntnis hat längst im Marketing Einzug gehalten. Und bei manchen Unternehmen einen eigenen Trend losgetreten – das sogenannte „Greenwashing“. Darunter fällt alles, womit sich ein Unternehmen eines vermeintlich besonders nachhaltigen Verhaltens rühmt – und damit die eigene Weste ein wenig sauberer, oder besser: grüner macht. Ob es sich um eine bewusste Verbrauchertäuschung handelt, ist beim Greenwashing aber nicht immer ganz klar. Etwa bei Bio-, Öko-, oder Nachhaltigkeitssiegeln. Bei einer Untersuchung von Papier, das mit dem FSC-Zertifikat für Papier aus verantwortungsvoller Waldwirtschaft warb, konnte die Naturschutzstiftung WWF in 27 von 144 Produkten die Verwendung von Tropenholz nachweisen. Manchmal ist die Absicht eines Unternehmens jedoch offensichtlicher. Etwa als die Fast-Food-Kette McDonalds vor einigen Jahren die Farben ihres Logos von rot auf – natürlich – grün wechselte.

### Nachhaltigkeit satt

Burger, Steak und Chicken Wings: Wenn man an typisch amerikanische Ernährungsweise denkt, fallen

## Nachhaltigkeit in Stichpunkten

einem zunächst wenig gesundheitsfördernde Lebensmittel ein. Die Statistik hält zumindest fest, dass etwa zwei Drittel aller erwachsenen Amerikaner übergewichtig oder schwer übergewichtig sind. Das Berater-Komitee der US Regierung zur Erarbeitung der offiziellen Ernährungsleitlinien hat für die Aktualisierung der Leitlinien 2015 deshalb mehrere Empfehlungen abgegeben. Ein wichtiger Punkt auf der Liste ist die Nachhaltigkeit. Denn: Wer weniger Fleisch, Milch oder Geflügel isst, ernähre sich meist gesünder und schone gleichzeitig Ressourcen, sagen die Experten.

Mitmenschen, die ihr Steak nicht missen möchten, können dennoch aufatmen: Tierische Produkte müssten nicht vollständig vom Speiseplan gestrichen werden, um die Nachhaltigkeitsbilanz gegenüber heute zu verbessern, sind sich die Fachleute einig. Mit weniger Fleischverzehr sei auch schon viel gewonnen.

### Green ist die Hoffnung

Wenn es um Nachhaltigkeit und Ökonomie geht, ist der Konflikt programmiert – könnte man meinen. Während Vertreter von Unternehmen Wachstum an sich schon für eine positive und nachhaltige Entwicklung halten, sehen Vertreter von Natur- und Umweltschutzverbänden das unbegrenzte wirtschaftliche Wachstum als nachhaltig problematisch. Um so größer sind die Hoffnungen, die auf die „Green Economy“ gesetzt werden. Also eine Wirtschaftsweise, die Naturschutz, Teilhabe und Wachstum miteinander veröhnt – und der damit die vermeintliche Quadratur des Kreises gelingt.

Die „Globale Kommission für Wirtschaft und Klima“ der UN verbreitete im vergangenen Jahr in jedem Fall schon frohe Kunde: Nachhaltigkeit und Klimaschutz seien nicht zwangsläufig Bremsklötze für wirtschaftli-

ches Wachstum, sondern im Gegenteil „Motor für Wirtschaftswachstum und Wohlstand“. Kritiker sehen solche Aussagen eher skeptisch. Die „Green Economy“ sei bisher kein echter sozial-ökologischer Transformationsprozess, sondern eher ein grünes Märchen. Deutschland setzt jedenfalls auf ein grünes Wirtschaftswunder. Für die Forschung zur Green Economy stellt das Bundesforschungsministerium bis 2018 insgesamt 350 Millionen Euro bereit.

### Freistoß

Wie würde sich der Sport verändern, wenn auch dort der Nachhaltigkeitsgedanke umgesetzt werden würde? Vermutlich gäbe es einige Sportarten nicht mehr. Die Formel 1 etwa. Und auch so mancher Wettkampf im Wintersport würde ohne Kunstschnee aus zahlreichen Schneekanonen nicht mehr stattfinden. Aber auch im Breitensport müsste sich einiges ändern, sind Experten überzeugt. So müssten etwa Sportstätten besser mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar sein, und die Themen Energieeffizienz oder nachhaltig produzierte Sportbekleidung stärker in den Vordergrund rücken. Besonders wichtig: Abfallvermeidung. Viele Vereine in der Bundesliga schneiden vor allem in diesem Punkt nicht besonders gut ab, kritisiert die Deutsche Umwelthilfe. Beim FC Bayern München, bei Bayer Leverkusen oder dem Hamburger SV werden im Stadion Getränke vor allem in Einwegbechern ausgeschenkt. Dass Hannover 96 auf Becher aus Biokunststoff setzt, sieht die Umwelthilfe als grüne Augenwischerei, denn die Becher seien weder kompostierbar noch umweltfreundlicher als Plastikbecher. Ökologisch nachhaltiger ist die Fußballbegeisterung dagegen bei Werder Bremen oder Borussia Dortmund. Dort stoßen die Fans mit umweltfreundlichen Mehrwegbechern an.

Unser

# DIN A2

# Premium-Digitaldruck



Ihren persönlichen  
**Kalender**

auch in  
**Kleinauflagen**



in  
**höchster  
Qualität**



und das  
**schnell und kompetent!**

Bestellen Sie jetzt Ihre Premium A2-Kalender unter  
<http://www.digital-druck-berlin.de>



**Druckerei H. Heenemann**  
Bessemerstraße 83-91 • D-12103 Berlin  
Telefon (030) 75 30 30  
Telefax (030) 75 30 31 31



# Mit allen Highlights der Berliner Kunstszene



Lesen Sie jetzt in der neuen Ausgabe von **Tagesspiegel Kunst**:

- ✓ Die Stadt mit anderen Augen sehen: 10 Menschen führen an Ihre Orte der Inspiration, u.a. mit Wim Wenders und Peaches
- ✓ Susanne Kippenberger schreibt über „Berliner Dinge“. Warum Künstler und Designer immer noch Spaß haben am Objekt
- ✓ Alles Bühne? Chris Dercon im Interview über die Zukunft der Kunst
- ✓ Was man 2015/16 sehen muss: 416 Orte, Ausstellungen und Empfehlungen

**Im Handel erhältlich oder einfach versandkostenfrei für nur 8,50 € bestellen!**



[www.tagesspiegel.de/shop](http://www.tagesspiegel.de/shop)  
Bestellhotline (030) 290 21-520

**TAGESSPIEGEL**  
RERUM COGNOSCERE CAUSAS