

Themen dieser Ausgabe:

TITELTHEMA: Monitoring für Trinkwasserhygiene	S. 02
PORTRÄT: Tiffany Knight - Pflanzen sind ihre Welt	S. 06
INTERVIEW: Michael Braungart und das Cradle-to-Cradle-Konzept	S. 08
PROJEKT: Nachhaltige Landnutzung - Lessons Learned?	S. 10
Kurzmeldungen aus dem UFZ	S. 12

# UFZ-Newsletter

HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG – UFZ

OKTOBER 2016



## EINE SAUBERE SACHE

Es ist eine der größten Errungenschaften des letzten Jahrhunderts: Sauberes und hygienisch einwandfreies Trinkwasser – zumindest in den Industriestaaten. Allerdings setzen bereits heute überaltete Versorgungssysteme, Klimawandel und demografischer Wandel die Wasserwirtschaft unter Druck. Krankheitserreger können in unser Trinkwasser gelangen. Diese schneller und zuverlässiger als bisher nachzuweisen, war der Auftrag an das Team des UFZ-Projektes EDIT. ▶ Lesen Sie weiter auf Seite 2

**Extra**  
in dieser Ausgabe

UFZ-Fotokalender  
10/2016 – 1/2017



HELMHOLTZ  
ZENTRUM FÜR  
UMWELTFORSCHUNG  
UFZ



Dr. Daniel Karthe, Koordinator des Projektes EDIT, hier am Munich Microorganism Concentrator (MMC3). Dieses und andere Verfahren, mit denen Bakterien und Viren in Trink- oder Rohwasser aufkonzentriert werden können, wurden gemeinsam mit dem Institut für Wasserchemie und Chemische Balneologie der TU München und der GWK Präzisionstechnik GmbH entwickelt. (Foto: André Künzelmann, UFZ)

## MONITORING FÜR TRINKWASSERHYGIENE

Trinkwasser gehört in Deutschland zu den am besten überwachten und sichersten Lebensmitteln. Dafür sorgen die Trinkwasserverordnung und die Versorgungsunternehmen der Wasserwirtschaft, die die Wasserqualität regelmäßig überprüfen müssen. Trotz dieser hohen Standards kommt es – wenn auch selten – immer wieder mal vor, dass Bakterien oder andere Krankheitserreger bei Routine-Untersuchungen gefunden werden. Die Gründe dafür können ganz unterschiedliche sein: Durch Starkregen oder extreme Hochwässer kann Schmutzwasser in die Versorgungssysteme gelangen. Hitzeperioden können die Qualität des Rohwassers beeinträchtigen, da sich gesundheitsrelevante Mikroorganismen bei höheren Wassertemperaturen besser vermehren. Wohnungsleerstand, temporär unterbelastete oder nur saisonal genutzte Versorgungssysteme können dazu führen, dass Teile des Systems verkeimen. Doch mit den bisher etablierten Verfahren dauert es bis zu mehreren Tagen, unerwünschte Krankheitskeime im Wasser nachzuweisen. Zu lange, um rechtzeitig zu warnen und mit Gegenmaßnahmen zu reagieren. An diesem Punkt setzt das Projekt EDIT an, das am UFZ in Magdeburg koordiniert wird. Ein Team von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern aus der Wasserforschung, Wasserversorgung und Systemtechnik hat ein Verfahren entwickelt, das hygienerelevante Bakterien und Viren schneller und zuverlässiger als herkömmliche Tests nachweisen kann.

Anfang Juli dieses Jahres warnten Behörden mehrerer Landkreise Mittelhessens und zwei Kommunen in Nordhessen vor „einer leichten Verunreinigung“ des Trinkwassers durch Colibakterien. Die Keime wurden bei einer der regulären Untersuchungen gefunden. Da „die gesundheitlich unbedenkliche Qualität des Trinkwassers derzeit nicht gewährleistet werden kann“, sollte das Leitungswasser bis auf Weiteres nur in abgekochtem Zustand getrunken werden. Dann wurde

das Leitungswasser mit Chlor desinfiziert. Aufgrund der großen Ausdehnung der Verunreinigung – ein 65 Kilometer großes und weit verzweigtes Versorgungsnetz war betroffen – dauerte es mehrere Tage, bis das gechlorte Wasser verteilt war. Nach drei Tagen Keimfreiheit konnte die Warnung aufgehoben werden. Als Ursache wurde vermutet, dass wegen des starken Regens in den Tagen zuvor mit dem Oberflächenwasser schädliche Keime in die Brunnen ge-

raten sind. Möglicherweise gab es einzelne Darmerkrankungen. Mehr aber nicht. Ähnlich ging es 2007 den etwa 500.000 Einwohnern der norwegischen Hauptstadt Oslo. Auch sie mussten tagelang jeden Tropfen Trinkwasser abkochen, um Durchfallerkrankungen und Übelkeit zu vermeiden. Hier hatte man in mehreren Wasserproben die einzelligen Parasiten *Giardia intestinalis* entdeckt. Die US-amerikanische Großstadt Milwaukee

in Wisconsin dagegen erlebte 1993 einen Alptraum. Der gefährliche Darmparasit *Cryptosporidium parvum* gelangte durch ein Leck im Filtersystem der Kläranlagen ins Trinkwassersystem. 400 000 Menschen kämpften tagelang mit Durchfall, Fieber und Bauchkrämpfen, 70 starben.

Auch wenn dieses Szenario nur sehr selten passiert: Es kommt vor – lokal und punktuell. Denn schon wenige Krankheitskeime im Trinkwasser können ausreichen, um beim Menschen eine Infektion auszulösen. Deshalb liegt laut Trinkwasserverordnung der Zielwert bei null koloniebildenden Einheiten (0 KBE) in 100 ml Trinkwasser. Mögliche Keime überhaupt zu finden, ist nicht einfach.

### Der klassische Nachweis – Kultivierung

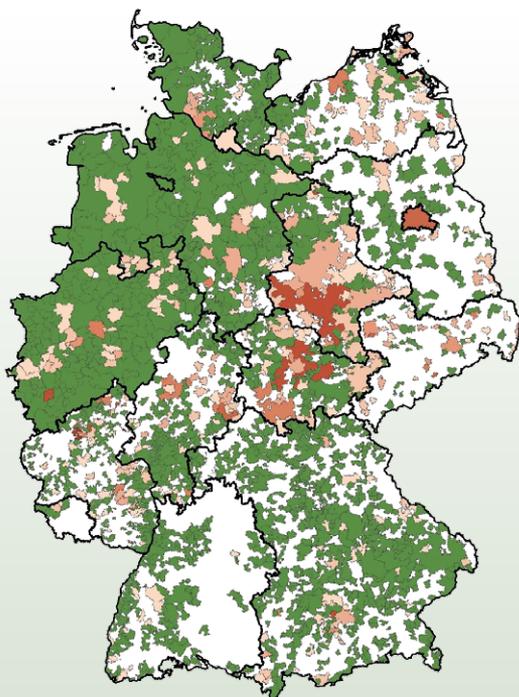
Der klassische Weg, Krankheitserreger im Wasser nachzuweisen, ist die Kultivierung. Die Prozedur ist aufwendig: An bestimmten Stellen werden Wasserproben entnommen. Diese werden dann im Labor auf verschiedene Nährmedien in Petrischalen aufgetragen und in einen Inkubator gestellt. Dann heißt es warten. Es vergehen mindestens 18 Stunden, bis sich eine sichtbare Erregerkultur entwickelt hat. Viel Zeit, in der viel Trinkwasser durch die Leitungen fließt. Zu viel Zeit, um rechtzeitig angemessen zu reagieren, die Bevölkerung zu informieren und Abhilfemaßnahmen einzuleiten.

Ein weiterer Unsicherheitsfaktor kommt dazu: Je nach Größe eines Wasserbetriebs ist nur eine gewisse Anzahl an mikrobiologischen Routine-Untersuchungen im Jahr vorgeschrie-

ben. Werden in einem Gebiet etwa täglich bis zu 1.000 Kubikmeter Trinkwasser – genug für mehr als 8.000 Menschen – produziert, muss der Wasserversorger jährlich vier Routine-Untersuchungen durchführen. Dabei wird aber nur auf drei Indikator-Bakterien – das bereits erwähnte *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* und *Pseudomonas aeruginosa* – geprüft. Ob sich in der Probe noch andere Bakterien, Viren oder auch Protozoen befinden, bleibt somit offen. „In der Regel sagt man, dass diese Tests ausreichen, um eine mikrobiologische Kontamination des Wassers nachzuweisen oder auszuschließen“, sagt Dr. Daniel Karthe, der das Projekt EDIT am UFZ koordiniert. „Wenn sich aber andere Erreger als die Indikatororganismen im Wasser befinden, werden sie durch die Routine-Tests nicht erkannt. Insofern wiegen wir uns da in einer falschen Sicherheit.“ Negative bakteriologische Befunde sind also keine Nachweise für Virenfreiheit. Und Untersuchungen auf pathogene Viren finden in Deutschland so gut wie nicht statt.

### Der neue Ansatz – Hygiene-Online-Monitoring

Für ihren neuen Ansatz, Bakterien und Viren im Trinkwasser zu überwachen, benötigen die Wissenschaftler im Normalfall zunächst etwa einen Kubikmeter Wasser, also 1.000 Liter. Es bedarf dieser großen Wassermengen, um repräsentative Ergebnisse zu erhalten. Denn: Schon wenige pathogene Mikroorganismen oder Viren im Wasser können gesundheitsgefährdend sein.



Gemeldete Ereignisse mikrobiologischer Kontamination bei größeren Trinkwasserversorgern im Jahr 2010

0	6 bis 10	21 bis 25
1 bis 2	11 bis 15	26 bis 50
3 bis 5	16 bis 20	über 50

Berücksichtigt sind Wasserversorger, die mehr als 5000 Einwohner beliefern oder mehr als 1000 m<sup>3</sup> pro Tag für den menschlichen Gebrauch liefern. Durch kleinere Versorger bediente Gebiete sind weiß dargestellt, da sie statistisch nicht erfasst wurden.

Kartographie: Niklas Rehkopp, Daniel Karthe  
Datengrundlage: BMG & UBA 2011



► **Schritt 1:** Die 1.000 Liter Wasser werden von einer CUF-Einheit – einer Cross-Flow-Ultrafiltration – auf 20 Liter konzentriert. „Das kann man sich wie einen Filter vorstellen, durch den das Wasser durchfließt. Nur dass wir am Ende nicht das Filtrat, also das gefilterte Wasser, untersuchen wollen, sondern die Rückstände am Filter“, erklärt Karthe. Schließlich wollen die Forscher mögliche Bakterien, Keime oder Viren nachweisen. Mit weiteren Filtrationsverfahren wird das Wasser immer weiter konzentriert. Bis zu einem Volumen von einem Milliliter dauert es 90 bis 105 Minuten – je nachdem, ob es sich um Trink- oder Rohwasser handelt.

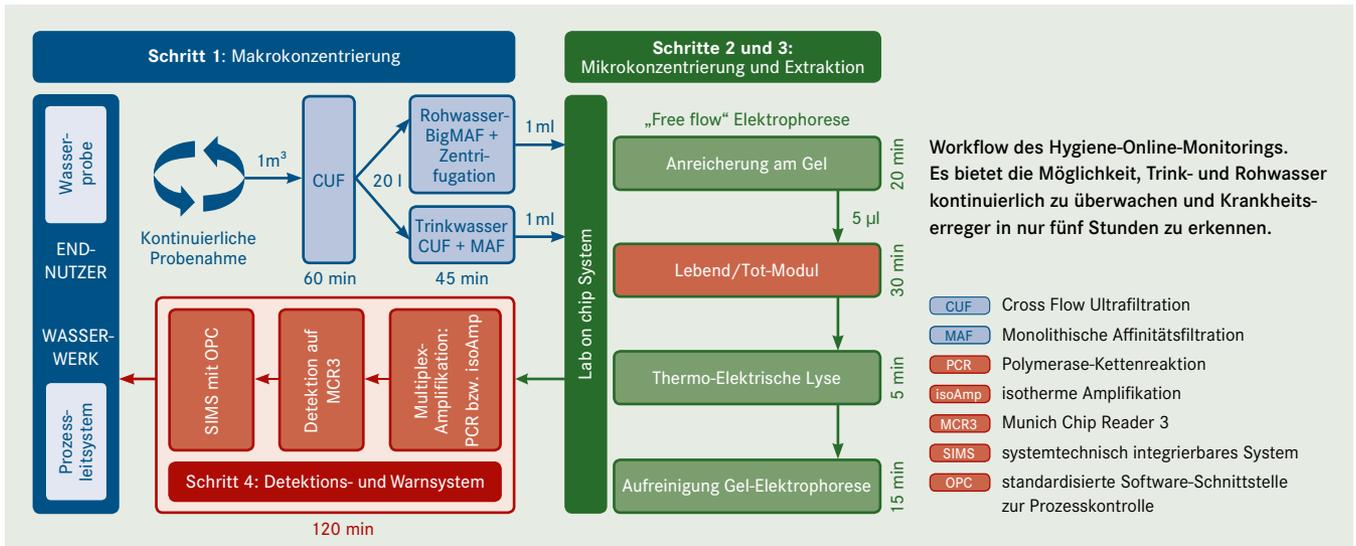
► **Schritt 2:** Da selbst ein Milliliter für die später eingesetzte molekularbiologische Nachweismethode noch viel zu viel ist, reduzieren die Forscher das Volumen nun bis auf etwa fünf Mikroliter und extrahieren die Nukleinsäuren der Pathogene aus dem Probenkonzentrat. „Unser Ziel ist, dass wir die Konzentration der potenziell vorhandenen

## EDIT



EDIT heißt ausgeschrieben „Entwicklung und Implementierung eines Anreicherungs- und Detektionssystems für das Inline-Monitoring von wasserbürtigen Pathogenen in Trink- und Rohwasser“. Dr. Daniel Karthe, Geograf und Gewässerforscher am UFZ in Magdeburg, leitet das Projekt, das seit 2013 mit drei Millionen Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert wird. Es ist Teil der Fördermaßnahme INIS, mit der das BMBF „Intelligente und multifunktionelle Infrastruktursysteme für eine zukunftsfähige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (INIS)“ schaffen will. Daniel Karthe und seine Kollegen aus München, Freiburg, Karlsruhe, Darmstadt, Senftenberg und Ilmenau haben mit EDIT neue Geräte und Verfahren entwickelt, mit denen zukünftig kontinuierlich und zuverlässig die Trinkwasserhygiene überwacht und schneller als bisher Krankheitskeime erkannt werden können. Sie setzen auf molekularbiologische Methoden aus der Medizin.

Weitere Informationen:  
[www.ufz.de/index.php?de=40108](http://www.ufz.de/index.php?de=40108)



Pathogene im Wasser um einen Faktor von bis zu einer Millionen erhöhen“, so Karthe.

► **Schritt 3:** Bevor die mittlerweile nur noch wenige Mikroliter umfassende Flüssigkeit auf verschiedene Bakterien und Viren überprüft werden kann, ist ein weiterer Schritt notwendig: „Wir müssen unterscheiden, ob die möglichen Erreger im Wasser tot oder lebendig sind“, erklärt Daniel Karthe. „Wenn die Erreger bereits tot sind – etwa durch Erhitzen, Chloren oder UV-Sterilisierung bei der regulären Trinkwasseraufbereitung –, ist ein Nachweis überflüssig.“ Um die Lebendigen von den toten Erregern zu unterscheiden, wird der konzentrierten Flüssigkeit der Farbstoff Propidium Monoazid (PMA) zugegeben. Da sich der rote Farbstoff nur an den Nukleinsäuren beschädigter Zellen anlagert, können tote Zellen so sichtbar gemacht und für die nächsten Untersuchungsschritte aussortiert werden.

► **Schritt 4:** Jetzt beginnt der eigentliche Nachweis einer eventuellen mikrobiologischen Verunreinigung. Zunächst werden die DNA- oder RNA-Stränge der lebenden Zellen in der Probe durch eine Polymerase-Kettenreaktion oder isotherme DNA-Amplifikation vervielfältigt. Danach werden die verschiedenen Bakterien und Viren auf einer Mikroarray-Analyseplattform simultan und schnell identifiziert.

Die Schritte 2, 3 und 4 – von der finalen Aufbereitung der Proben, über die Lebend-Tot-Unterscheidung bis hin zum Nachweis der Erreger – finden im „Lab-on-Chip“-System sowie der Analyseplattform „MCR 3“ statt. Diese beiden kompakten Geräte können auf kleinem Raum die wesentlichen Aufgaben eines wasserhygienischen Labors übernehmen.

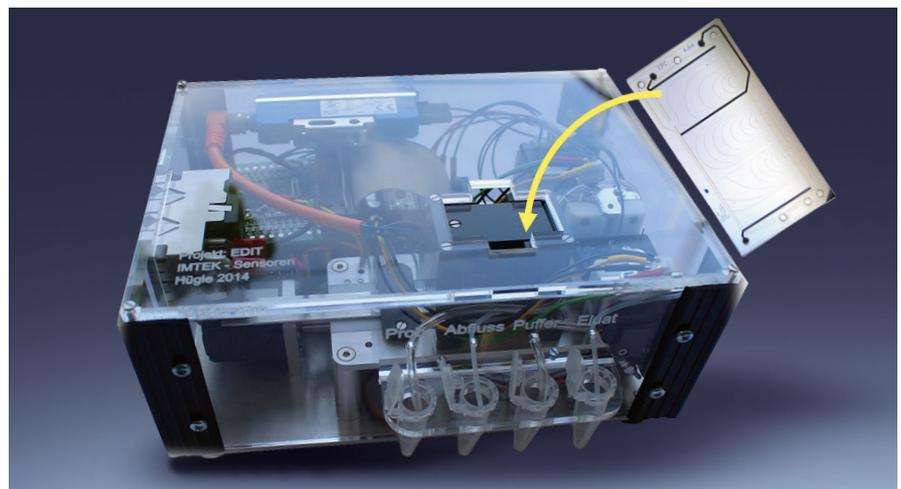
### Die Wasserhygiene online überwachen

Stößt das EDIT-System auf problematische Erreger, erstellt es eine automatische Warnung, die beispielsweise via SMS an den zuständigen Wassermeister verschickt werden kann. Auch eine App für Smartphone und Tablet wurde im Projekt entwickelt. Alle Parameter, die während der Untersuchung erhoben werden, lassen sich direkt in ein Online-Portal einspeisen, mit dem Wasserversorger einen Überblick über die Qualität ihres Trinkwassers erhalten. Dazu haben EDIT-Teamkollegen des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung in Ilmenau ein Ampelsystem entwickelt, mit dem die Betreiber schnell sehen können, ob alles in Ordnung ist: Ein grünes Signal bedeutet, dass keine Erreger nachgewiesen werden konnten. Rot bedeutet, es gibt einen positiven mikrobiologischen Befund. Ein gelbes Signal zeigt eine

Störung oder unplausible Ergebnisse im System an. „Wenn etwa eine Pumpe nicht richtig funktioniert, zu viel oder zu wenig Wasser an der Anlage ankommt, kann es zu falschen positiven oder negativen Befunden kommen“, so Karthe.

Das EDIT-System prüft dabei nicht nur auf die drei in der Trinkwasserverordnung vorgeschriebenen Erreger, sondern zusätzlich auf drei weitere Bakterien, drei Virengattungen und zwei Bakteriophagen. Letztere werden dem Wasser absichtlich hinzugefügt. „Die Phagen sind nicht krankheitserregend für den Menschen, sie dienen lediglich als Kontrollorganismus für unser System“, erklärt Karthe.

Der gesamte Vorgang – von der ersten Ankonzentration bis zu den Ergebnissen – dauert knapp fünf Stunden. Zur Erinnerung: Die klassischen Kultivierungs-Verfahren benötigen mindestens 18 Stunden; in einigen



„Lab-on-Chip“-Gesamtsystem zur Mikrokonzentrierung und Extraktion der Erreger aus dem Probenkonzentrat (Schritte 2 und 3 im Workflow). Der Chip (siehe Pfeil), etwa so groß wie eine Euromünze, bildet das Herzstück der Einheit. (Foto: Daniel Karthe, UFZ)

Fällen dauert es sogar mehrere Tage, bis ein Erreger nachgewiesen werden kann. EDIT hat einen weiteren Vorteil: Für das neue Verfahren ist kein großes Labor notwendig. Die gesamte Anlage nimmt nur wenig Platz in Anspruch. Die erste Filtrations-Stufe, die Cross Flow Ultrafiltration (CUF), ist mit zwei Kubikmetern und etwa 180 Kilogramm der größte und schwerste Teil der Anlage. „Wir können die Untersuchungen in einigen Fällen auch ohne die CUF durchführen. Weil unser System bereits in Teilen mobil einsetzbar ist, verkürzt sich die Analysezeit noch einmal um eine Stunde“, erläutert Karthe. Ein komplett mobiles System ist aber derzeit noch nicht realisierbar. Mit EDIT wäre zudem auch ein kontinuierliches Monitoring möglich. Theoretisch könnte man das Wasser jede Stunde untersuchen. Allerdings, gibt Karthe zu bedenken, werden dafür immer 1.000 Liter Wasser benötigt. Eine Menge, die für Wasserwerke durchaus finanzielle Dimensionen hätte.

#### **Bis zur Marktreife ist es noch ein weites Stück**

Nach drei Jahren Projektarbeit kann das Forscherteam erste Funktionsmuster und Machbarkeitsanalysen vorweisen: Die ersten Filtrations- und Analyseanlagen laufen bei Wasserversorgern in Berlin, Magdeburg und Marburg im Test-Betrieb. „Bis wir tatsächlich ein komplett marktreifes Produkt haben, kann es aber noch mehrere Jahre dauern“, sagt Daniel Karthe. So müssten zum Beispiel die Trinkwasserverordnung angepasst und das EDIT-Verfahren als Alternative für die Kultivierungs-Tests zugelassen werden. Dafür wären noch zahlreiche Labor-

und Praxistests bei großen und kleinen Wasserversorgern notwendig. In diesem Jahr will das Projektteam um Daniel Karthe das EDIT-System noch einmal unter realen Bedingungen überprüfen. Wichtigster Praxispartner dabei sind die Berliner Wasserbetriebe, die über eine Teststrecke aus Wasserleitungen verfügen, die zuvor im normalen Wassernetz im Einsatz waren. Hier können die Forscher das Wasser gezielt mit Bakterien oder Viren versetzen und ihr System unter nahezu realen Bedingungen testen.

Durch die genaueren Detektionsmöglichkeiten ergeben sich aber auch neue Fragestellungen: Was sagen die neuen Werte den Wasserversorgern genau und welche Folgen haben sie? Bisher gilt: Lässt sich in 100 Millilitern Wasser ein Indikatorbakterium finden, ist der Befund problematisch. Aber was ist, wenn in 1.000 Litern ein Erreger gefunden wird? Für solche Fälle müssten Festlegungen getroffen werden, die auf ein sinnvolles Kosten-Nutzen-Verhältnis für die Betreiber und die Bürger abzielen. Denn: Je mehr Untersuchungen gemacht und je mehr Befunde erstellt werden, desto teurer könnte auch das Wasser werden. Fereshte Sedehizade ist Ingenieurin im Bereich Wasserversorgung der Berliner Wasserbetriebe und seitens dieses Praxispartners eng ins Projekt EDIT eingebunden: „Wir brauchen dringend solche Detektionssysteme, mit denen wir schneller als bislang Kontaminationen erkennen können. Das ist die Basis für uns, um die Ausbreitung von Krankheitserregern oder anderen Schadstoffen berechnen und effektive Gegenmaßnahmen einleiten zu können.“

#### **EDIT als Teil eines modernen Wasserüberwachungssystems**

Auch wenn das EDIT-Hygienemonitoring gegenüber der heutigen Überwachung bereits deutliche Vorteile hat, wünscht sich Fereshte Sedehizade mehr. Sie sieht den EDIT-Ansatz als Baustein eines modernen und automatisierten Systems für ein umfassendes chemisches und biologisches Wassermonitoring und Krisenmanagement. Denn in der Praxis spielen auch chemische Belastungen des Wassers, etwa durch Nitrat (durch biogen abgebaute Stickstoffverbindungen aus Landwirtschaft und Haushalten) oder Kupfer (durch Trinkwasserinstallationen), eine wichtige Rolle. Für das Berliner Trinkwassernetz mit rund 8.000 Kilometern könnte das Monitoring zum Beispiel ein Netzwerk aus kleinen, dezentral verteilten Sensoren übernehmen, mit dem sich die Qualität des Trinkwassers automatisch und kontinuierlich an vielen verschiedenen Stellen des Wassernetzes überwachen lässt. Dafür wären mehrere Hundert Sensoren notwendig. Komplette EDIT-Filteranlagen und Nachweisverfahren wären dafür derzeit deutlich zu groß und zu teuer. Derzeit.

*Tom Leonhardt, Doris Wolst, Susanne Hufe*

UFZ-Ansprechpartner:

■ **Dr. Daniel Karthe**  
**Dept. Fließgewässerökologie und**  
**Aquatische Systemanalyse**

e-mail: [daniel.karthe@ufz.de](mailto:daniel.karthe@ufz.de)

## **TRINKWASSER – UNSER WICHTIGSTES LEBENSMITTEL**

Als Trinkwasser wird das Wasser definiert, das zum Trinken, Kochen, zur Zubereitung von Speisen und Getränken, für die Körperpflege, zum Reinigen von Geschirr oder Kleidung bestimmt ist. Die Trinkwassergüte in Deutschland in der DIN 2000 und in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) festgelegt. Trinkwasser darf keine krankheitserregenden Keime enthalten. Es soll eine Mindestkonzentration an gelösten Mineralstoffen – die Kationen Kalzium, Magnesium, Natrium und die Anionen Carbonat, Hydrogencarbonat, Chlorid und Sulfat – enthalten. Hygienisch einwandfreies Trinkwasser ist zudem farb- und geruchlos, geschmacklich neutral und kühl. Ist mit pathogenen Bakterien oder Viren zu rechnen, muss desinfiziert werden. Das passiert zum Beispiel durch Ultrafiltration oder Ozonisierung. Durch anschließende Chlorung wird eine Wiederverkeimung im Versorgungsnetz verhindert.

In Deutschland, Österreich, der Schweiz, Frankreich und den Niederlanden ist Trinkwasser das am besten kontrollierte Lebens-

mittel. Die Qualitätsanforderungen sind höher als für industriell abgefülltes Mineral- oder Tafelwasser. Es kann deshalb uneingeschränkt verzehrt werden.

Der Trinkwasserverbrauch liegt in Deutschland bei etwa 120 Litern pro Kopf und Tag. Ein US-Bürger verbraucht täglich 250 Liter. Die Einwohner der Wüstenstadt Dubai sind Spitzenreiter mit etwa 500 Liter pro Kopf und Tag. Einem Inder oder Afrikaner stehen weniger als 30 Liter Trinkwasser pro Tag zur Verfügung. Nach Schätzungen der UN sterben jährlich bis zu fünf Millionen Menschen durch verunreinigtes Wasser – zum Beispiel an bakteriellen Infektionskrankheiten wie Cholera, Ruhr und Typhus oder an Erkrankungen, die durch Viren oder toxische Substanzen hervorgerufen werden. Die Versorgung der Weltbevölkerung mit hygienisch (aber auch toxikologisch) unbedenklichem Wasser und der Zugang zu geeigneten Sanitärsystemen ist eine der größten Herausforderungen der Menschheit in den nächsten Jahrzehnten und eines der ehrgeizigen Millenniumsziele der Vereinten Nationen.

Humboldt-Professorin Tiffany Knight ist aus den USA nach Mitteldeutschland gewechselt, um die Biodiversitätsforschung an UFZ, Uni Halle und iDiv zu stärken. (Foto: Markus Scholz)



## PFLANZEN SIND IHRE WELT

**Die US-Amerikanerin Prof. Dr. Tiffany Knight erforscht, wie sich pflanzliche Ökosysteme über lange Zeiträume verändern und ob ein Verlust der Artenvielfalt auch zu einer Beeinträchtigung des Ökosystems führen kann. Dazu benutzt sie Daten von Naturforschern aus dem 19. Jahrhundert, bereist Inseln und plant Expeditionen. Im Februar 2016 ist die renommierte Biodiversitätsforscherin aus den USA nach Mitteldeutschland gewechselt. Möglich wurde das durch eine Alexander von Humboldt-Professur, die das UFZ gemeinsam mit der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg eingeworben hat. Die Forscherin wurde zudem für die Helmholtz-Rekrutierungsinitiative ausgewählt.**

Unter Pflanzen fühlt sich Tiffany Knight wohl. In einem Gewächshaus im Botanischen Garten der Universität Halle-Wittenberg schaut sich die US-Amerikanerin die vielen verschiedenen Arten fasziniert an. „Diese Art ist einzigartig!“, ruft sie, schaut kurz auf und widmet sich dann wieder dem vielfältigen Grün. Pflanzen sind sehr wichtig für die Menschen und die Umwelt: „Sie wandeln Kohlendioxid in Sauerstoff um, regulieren unser Klima und erbringen für die Menschheit notwendige Dienste.“ Deshalb sei es spannend und wichtig, die Entwicklung der Artenvielfalt von Pflanzen auf der ganzen Welt zu erforschen.

Tiffany Knight ist seit dem 1. Februar Professorin für „Räumliche Interaktionsökologie“ an der halleischen Universität und leitet gleichzeitig eine Gruppe im UFZ-Department Biozönoseforschung. Ihr Arbeitsort wird vor allem das Deutsche Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) sein.

Seit ihrem Studium der Biologie an der Florida State University ist die Forscherin fasziniert von Pflanzen. 2003 wurde sie an der Universität Pittsburg mit einer Arbeit über Pflanzenpopulationsökologie promoviert. Darauf folgten Aufenthalte als Post-Doc an der University of Florida und dem kalifornischen National Center for Ecological Analysis and Synthesis. 2005 erhielt Knight an der Washington University in St. Louis zunächst eine Stelle als Assistant Professor, später als Associate Professor. Die Wissenschaftlerin erforscht vor allem die Entwicklung der Artenvielfalt von Pflanzen über lange Zeiträume. „Tiere, Insekten und Mikroorganismen interessieren mich eigentlich nur dann, wenn sie einen Einfluss auf meine Pflanzen haben“, erklärt die Biologin.

### **Mehr als hundert Jahre alte Quellen**

2013 hatte sie als Wissenschaftlerin an der Washington University mit einer Studie für

Aufsehen gesorgt, die die Entwicklung eines Landstrichs in der Nähe der Kleinstadt Carlville im US-Bundesstaat Illinois über die letzten rund 120 Jahre untersucht. Knight wollte die Entwicklung der Artenvielfalt innerhalb dieses Zeitraums untersuchen. Bei ihren Recherchen ist sie dabei auf die Arbeit von Charles Robertson gestoßen, einem Naturforscher, der Ende des 19. Jahrhunderts die Interaktionen zwischen Pflanzen und Bestäubern, also vor allem Bienen, in Carlville untersuchte. „Robertson hat in etwa 20 Jahren mehr als 450 Pflanzenarten und ihre Bestäuber untersucht. Dabei hat er einige Insektenarten neu entdeckt und erstmals beschrieben“, berichtet Knight. Robertsons Arbeit stellte die Grundlage für Knights Forschung dar: Sie wollte vergleichen, ob es heutzutage immer noch genauso viele Arten gibt wie damals. Für ihre Forschung konzentrierten sich Knight und ihre Kollegen auf eine bestimmte Pflanzengemeinschaft, die Ephemere. Dabei handelt es sich um Pflanzen, die nur für eine kurze Zeit im Frühling nach der Schneeschmelze blühen. Rund 109 Bienenarten hatte Robertson bei den Ephemeren damals beobachtet. „Wir konnten 120 Jahre später aber nur noch etwa die Hälfte der Bienenarten finden“, berichtet Knight.

Dieser starke Rückgang der Artenvielfalt hat Folgen für das lokale Ökosystem: „Ende

des 19. Jahrhunderts gab es noch viele Redundanzen. Wenn zum Beispiel eine Art verschwunden wäre, hätten andere Arten die Bestäubung übernommen. Das Ökosystem war insgesamt sehr stabil.“ Da heute deutlich weniger Arten im selben Gebiet leben, sei das nicht mehr so stark der Fall und das System wäre insgesamt instabiler. Derzeit würde das noch zu keinen größeren Problemen führen. „Wenn Bienenbestände jedoch weiter abnehmen, droht uns hier ein Funktionsverlust des Ökosystems.“

### Feldforschung in der Schweiz

Mit dem Geld, das Knight von der Humboldt-Stiftung für die nächsten fünf Jahre erhält, knüpft sie an diese Vergleichs-Studie an. „Eine Einschränkung der Datensammlung von Robertson ist, dass sie nur auf eine relativ kleine Fläche begrenzt ist“, so Knight. Mit dieser Studie könne man nur Aussagen über ein bestimmtes Gebiet treffen. Die Erforschung der Artenvielfalt sei aber an globale Fragestellungen geknüpft. Also suchte die Wissenschaftlerin nach weiteren historischen Datensätzen – und stieß dabei auf die Arbeiten des deutschen Biologen Hermann Müller. Auch er interessierte sich für die Verbindung zwischen Pflanzen und ihren Bestäubern. Während zahlreicher Expeditionen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in den Alpen (vorrangig in der Schweiz, Italien und Österreich) untersuchte er – wie Robertson in den USA – die Welt der Pflanzen und Bestäuber. „Das Tolle an der Arbeit ist, dass Müller viele verschiedene Gebiete beschreibt, die vom Tal bis in die Berge reichen“, sagt Knight. Seine Arbeiten

bieten also nicht nur mehr Informationen über viele Gebiete, sondern auch über Flächen auf verschiedenen Höhenniveaus. „Je höher die Gebiete liegen, desto mehr sind auch die klimatischen Bedingungen verändert“, so Knight weiter.

Im Juni 2016 suchte die Forscherin exakt die Stellen im Kanton Graubünden auf, die Müller in den 1880er Jahren untersucht hatte. Ihr Ziel ist es, zu vergleichen, wie sich die Biodiversität seit dem verändert hat – welche und wie viele Arten von Bienen, Fliegen und Schmetterlingen heute auf den Pflanzenarten der verschiedenen Höhenstufen anzutreffen sind. Die Ergebnisse lassen Rückschlüsse auf die Auswirkungen von Klima- und Landnutzungswandel zu und werden mit Spannung erwartet. Begleitet wurde Tiffany Knight bei ihrer Forschungsreise durch die Schweiz unter anderem von einem Schmetterlingsexperten des UFZ, Dr. Reinart Feldmann, und vom Biologen Dr. Walter Durka, der sich am UFZ mit der Populationsgenetik von Pflanzen beschäftigt und dabei auch immer wieder historische Datensätze einbezieht. Innerhalb des Projekts „BIOFLOR“, einer Datenbank zu den biologischen und ökologischen Merkmalen der Pflanzen Deutschlands, ist er unter anderem für die Bereiche Blütenbiologie und Befruchtungssysteme zuständig. In das Projekt von Tiffany Knight bringt der UFZ-Forscher etwa sein Wissen über die lokale Pflanzenwelt ein.

### Hawaii, die Fidschi-Inseln und Kuba

In einem weiteren Projekt widmet sich Knight speziell den Bäumen auf Inseln. „Die Ökosysteme von Inseln sind besonders spannend, weil sich auf ihnen 25 Prozent aller Pflanzenarten weltweit befinden, Inseln aber global nur etwa fünf Prozent der Landmasse ausmachen.“ Während eines Forschungsaufenthalts auf Hawaii hat Knight die nativen und die eingeführten Baum- und Pflanzenarten miteinander verglichen. „Exotische Arten können bedrohlich für die ursprünglichen Pflanzen sein und dafür sorgen, dass sich die Ökosystemleistungen, von denen wir auch profitieren, im Laufe der Zeit stark verändern“, erklärt Knight. Auf Hawaii gibt es aktuell hunderte exotischer Pflanzenarten – nur wenige davon seien tatsächlich problematisch für das Ökosystem. Was eine bestimmte Pflanzenart problematisch werden lässt, sei von der Wissenschaft noch nicht abschließend geklärt. Mit den Geldern der Humboldt-Stiftung will Knight nun weitere Inseln besuchen. Im April war sie bereits auf den Fidschi-Inseln und

trat dort mit ortsansässigen Forschern und weiteren Akteuren in Kontakt. „In den großen weltweiten Datenbanken fehlen oftmals Daten zu Baumgemeinschaften auf Inseln. Daher beabsichtige ich, mit den Forschern der Inseln zu netzwerken, sie beim Capacity Building für die Analyse der vorhandenen Daten von Waldgemeinschaften und bei der Verknüpfung dieser Datensammlungen mit globalen Datenbanken zu unterstützen.“ Wenn Knight über die vielen Pläne für ihre Feldforschung und Reisen erzählt, strahlen ihre Augen. „Die Arbeit im Feld macht mir Spaß und hier kommen mir die besten Ideen“, sagt sie. Aber auch die Arbeit am Schreibtisch, etwa das Erstellen großer Datenbanken oder das Schreiben von wissenschaftlichen Aufsätzen, wären spannende Bereiche ihrer Arbeit.

### Forschung und Familie an einem Ort

Obwohl Knight offiziell erst seit Februar in Deutschland arbeitet, ist ihr der mitteldeutsche Raum mit seinem Fokus auf die Biodiversitätsforschung schon seit einiger Zeit bekannt: Im Oktober 2014 wurde ihr Mann Prof. Dr. Jonathan Chase ans Institut für Informatik der Universität Halle und das iDiv berufen – seit August 2014 lebt Knight mit ihm und ihren zwei Kindern in der Leipziger Innenstadt. „Die Lage ist perfekt“, erzählt Knight. „Unsere Wohnung liegt nicht weit entfernt vom iDiv und einer S-Bahn-Haltestelle. So bin ich auch schnell an der Universität Halle oder am UFZ.“ Ihr sechsjähriger Sohn und ihre dreijährige Tochter besuchen in Leipzig einen deutschsprachigen Kindergarten. „Für unsere Kinder war der Wechsel nach Deutschland überhaupt kein Problem. Die beiden sprechen mittlerweile fließend Deutsch.“ Auch wenn es ihr selbst nicht so leicht falle, Deutsch zu lernen, will die US-Amerikanerin innerhalb von fünf Jahren „zumindest ganz passabel“ Deutsch sprechen können. Derzeit lebt sich Knight noch in ihre neue Rolle als Humboldt-Professorin ein. In den letzten Monaten hat sie zahlreiche Interviews mit Journalisten geführt, Foto-Termine bestritten und organisatorische Fragen geklärt. „So viel Aufmerksamkeit bin ich als Wissenschaftlerin sonst gar nicht gewöhnt“, gibt sich Knight bescheiden.

Tom Leonhardt

## HUMBOLDT-STIFTUNG STELLT FÜNF MILLIONEN EURO ZUR VERFÜGUNG

Im Mai 2015 waren das UFZ und die Universität Halle-Wittenberg mit der gemeinsamen Nominierung der US-Biologin für eine Alexander von Humboldt-Professur erfolgreich. Sie ist Deutschlands höchstdotierter internationaler Forschungspreis. Die Alexander von Humboldt-Stiftung stellt für die Etablierung der Professur von Tiffany Knight für fünf Jahre fünf Millionen Euro zur Verfügung. Mit der Förderung sollen international führende Forscher aller Fächer aus dem Ausland dazu motiviert werden, an eine deutsche Hochschule zu wechseln.

UFZ-Ansprechpartnerin:

■ Prof. Dr. Tiffany Knight  
UFZ-Dept. Biozönoseforschung

e-mail: [tiffany.knight@ufz.de](mailto:tiffany.knight@ufz.de)

Am 23. Mai 2016 war der Chemiker und Verfahrenstechniker Michael Braungart als Referent der 12. Helmholtz Environmental Lecture (HEL) zu Gast im UFZ.  
(Foto: André Künzelmann, UFZ)

## „DIE GRENZE UNSERES PLANETEN IST UNSERE INTELLIGENZ“

**Eine Welt ganz ohne Verschmutzung und Abfall – die kann sich Prof. Dr. Michael Braungart vorstellen. Ihr widmet der Chemiker und Verfahrenstechniker sein Forscherleben. Mit einem sehr unterhaltsamen Vortrag zu seinem Cradle-to-Cradle-Konzept begeisterte Michael Braungart seine Zuhörer am UFZ.**

**Seine Thesen und Beispiele eröffneten neue Sichtweisen, führten zu anregenden Diskussionen. „Durch intelligente Verschwendung zur Überflusgesellschaft“ beschreibt ein Konzept, das Stoffkreisläufe in Bio- und Technosphäre schaffen will. Michael Braungart ist auch Praktiker, was die von ihm und seinem Team entwickelten schadstofffreien Produkte beweisen.**

**Herr Braungart, Sie propagieren eine Welt ohne Umweltverschmutzung und Abfall, weil Verbrauchsgüter gefahrlos aufgebraucht und Gebrauchsgüter endlos wiederverwertet werden können. Gab es für Sie als Chemiker für diese Vision so etwas wie eine Initialzündung, ein einschneidendes Erlebnis?**

Die Denkweise ist zu kurz gegriffen. Denn ich denke vor allem an eine Welt, die nützlich ist. Die alle Materialien entweder in technischen Kreisläufen führt – der Technosphäre. Oder in biologischen Kreisläufen – der Biosphäre. Alles ist Nährstoff für die Techno- und die Biosphäre. Darum gäbe es keinen Abfall. Der Unterschied zwischen den Ameisen und uns ist, dass wir Abfall machen. Die Biomasse der Ameisen ist vergleichsweise etwa vier Mal höher als die der Menschen. Aber die Ameisen machen keinen Müll. Es gilt darum, alles noch mal neu zu erfinden.

**Das menschliche Leben ist aber komplexer als das der Ameisen!**

Warum wollen wir dümmer sein als die Ameisen? Natürlich wollen wir nicht nur so vor uns hin leben, wir wollen auch Fernseh-

her und Waschmaschinen haben. Aber: Ich verbrauche ja keinen Fernseher und keine Waschmaschine – ich nutze sie nur. Also sind das Gegenstände, die beliebig oft in die Technosphäre zurückgehen müssen.

**Für Sie ist Nachhaltigkeit kein Nutzungskonzept, nachgeschaltete Umwelttechnik die falsche Herangehensweise. Warum?**

Nachhaltigkeit ist zuerst einmal langweilig: Echte Innovation kann nicht nachhaltig sein. Sonst wäre es ja keine. Die Dampfmaschine war nicht nachhaltig für die Pferdefuhrwerksbesitzer. Das Mobiltelefon war nicht nachhaltig für die Festnetzbetreiber. Nachhaltigkeit war wichtig, um erst mal zu begreifen, welche Probleme man hat. Das ist aber heutzutage so eine Art Schuldmanagement. Eine Art religiöse Handlung, die uns sagt, wir müssen jetzt darüber nachdenken, nur das zu nutzen, was auch wieder nachwächst. Das ist aber eine Selbstverständlichkeit. Das ist kein Zukunftskonzept.

**Was läuft also falsch?**

Wir verstehen ja unter Umweltschutz, weniger kaputtzumachen. Schützt die Umwelt,

macht weniger Müll, verbraucht weniger Wasser, Energie und sonst was. In der Logik hat aber die DDR die Umwelt besser geschützt. Denn das System war weniger effizient. Wenn sie vor 25 Jahren durch Mecklenburg-Vorpommern gefahren sind, ging ihnen das Herz auf. Die DDR konnte Feuchtgebiete nicht zerstören. Heute ist das eine Agrarsteppe. Die ganzen Tierarten sind weg, abgesehen von ein paar Sprengseln. Zwar gab es lokal hohe Belastungen. Aber insgesamt waren die Bodenqualitäten im Osten viel besser als im Westen, weil man sich den Kunstdünger in der hohen Menge nicht leisten konnte. Heute sind die Böden kontaminiert, unter anderem mit Schwermetall und Radioaktivität.

Die Situation in Bitterfeld war wirklich gruselig. Aber die Allergien kommen jetzt, weil man sich jetzt die Konservierungsstoffe leisten kann oder die Additive in den Lebensmitteln, die waren vorher nicht da. Asthma war früher ein Fremdwort. Jetzt ist es die häufigste Kinderkrankheit. Warum? Weil man die Gebäude versiegelt, um sie „dicht“ zu machen. Wenn man die falschen Dinge perfekt macht, sind sie nur perfekt falsch. Darum ist es erst mal wichtig zu fragen: Was ist gesunde Luft? In einem Gebäude ist die Luft drei bis acht Mal schlechter als schlechte Außenluft, weil die Teppiche, die Farben, die Klebstoffe und die Möbel nie für Innenräume gemacht worden sind. Der Fernseher ist auch nie für Innenräume gemacht worden. Er ist nur gebaut worden, damit er funktioniert. Wir haben jetzt den ersten Fernseher für Innenräume entwickelt, der gibt 30.000 Mal

weniger Stoffe ab als die anderen. Und vor allem keine Schadstoffe. Die Zukunft sollte so aussehen: Der Fernseher ist nur eine Dienstleistung, man kauft nur die Nutzung des Geräts zum Beispiel für 8000 Stunden Betrieb. Dann kann man ihn über die Stromersparnis finanzieren, weil er so viel Strom einspart, dass man den Fernseher praktisch gegen eine Schutzgebühr nutzen kann.

### **Sie kritisieren auch die moralische Intention von heutigem Umweltschutz. Warum?**

Mir geht es nur um Qualität und Innovation. Ein Produkt, das Abfall verursacht, ist einfach nur schlechte Qualität. Wir müssen aufpassen, dass wir auf halbem Wege nicht stehenbleiben. Eine normale Broschüre enthält etwa 50 giftige Stoffe, die eine Kompostierung des Papiers nicht möglich machen, da wir den Kompost ja in der Landwirtschaft nutzen wollen. Wenn sie verbrannt wird, kann die Asche nicht in die Landwirtschaft. Vor 30 Jahren waren zum Beispiel in einem solchen Newsletter etwa 90 giftige Stoffe, heute sind es 50. Wo ist der Unterschied, ob ich 50- oder 90-mal erschossen werde?

### **Und ihre Lösung ist?**

Ich lege alle Zutaten fest, so dass man die Produkte auch essen, kompostieren oder verbrennen könnte. Wenn ich die Digitalisierung mit der Umwelt zusammenführe und mit Dienstleistungskonzepten verbinde, dann wird ein Schuh draus. Ein Beispiel: Automobilhersteller haben mir stolz erzählt, dass sie Roboter gekauft haben für ihre Fabrik der Zukunft. Wenn sie die Roboter kaufen, haben sie die am Hals. Dabei wollen sie die doch nur nutzen. Im Westen haben wir immer das Eigentum zur Religion erklärt. Wenn ich einen Roboter besitze, dann zahle ich die Wartung, den Service. Wenn ich aber 100 Millionen Schweißpunkte kaufe, dann kriege ich genau diese Schweißpunkte zum günstigsten Preis.

### **Ihre Vorstellungen vom Cradle-to-Cradle gipfeln in der These: „Verschwendet, aber richtig“. Vielen ist dieses Konzept geschlossener Stoffkreisläufe viel zu visionär und reine Science Fiction. Warum ist es das in ihren Augen gerade nicht?**

Ich will auch nicht, dass ein Tisch die nächsten 5000 Jahre als Tisch verwendet wird. Das ist heute ein Tisch, morgen ein Autoteil, übermorgen ein Fenster. Das ist kein Kreislauf, sondern eine Technosphäre – also für Dienstleistungen. Die Biosphäre besteht für all das, was verschleißt. Vor 30 Jahren waren Reifen schneller kaputt, heute halten sie

## **MICHAEL BRAUNGART**

Prof. Dr. Michael Braungart, Jahrgang 1958, ist ein deutscher Chemiker, Verfahrenstechniker und Autor. Zusammen mit dem US-amerikanischen Architekten William McDonough entwickelte Braungart das Cradle-to-Cradle-Konzept (C2C / Von der Wiege zur Wiege), das auf Ökoeffektivität, geschlossene Stoff- und Materialkreisläufe und eine unbegrenzte Wiederverwertbarkeit von Produkten abzielt. Braungart ist Professor an der Erasmus-Universität Rotterdam, Geschäftsführer der Environmental Protection Encouragement Agency Internationale Umweltforschung GmbH in Hamburg (EPEA) und wissenschaftlicher Leiter des Hamburger Umweltinstituts. Sein bekanntestes Buch „Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren.“ erschien 2005. Braungart ist mit der SPD-Politikerin Monika Griefahn verheiratet und hat drei Kinder.

Die **Helmholtz Environmental Lecture (HEL)** ist eine öffentliche Veranstaltungsreihe des UFZ, in der seit 2009 herausragende Persönlichkeiten aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft zu wichtigen ökologischen, sozio-ökonomischen und sozialen Fragen Stellung beziehen und sie dann mit dem Plenum – durchaus auch kontrovers – diskutieren. Dafür stehen auch die bisherigen Gastredner: Klaus Töpfer, Hans Joachim Schellnhuber, Achim Steiner, Jochen Flasbarth, Angelika Zahrt, Frank Schirrmacher, Ernst Ulrich von Weizsäcker, Ottmar Edenhofer, Stephan Kohler, Thilo Bode, Matthias Horx, Michael Braungart.

länger, aber der Staub liegt auf der Straße und wird eingeatmet. Oder Bremsbeläge – da steht drauf: Diese sind frei von Asbest. Ja toll, aber wir ersetzen es durch Antimon-sulfid, das ist viel stärker krebserregend. Stoffe müssen so gemacht werden, dass sie in biologische Systeme zurückkehren und dort nützlich sind. Darum ist eine Kultur der Großzügigkeit, der Verschwendung im positiven Sinne gefragt. Ein Kirschbaum im Frühling, der vermeidet oder reduziert auch nicht, aber alle Materialien des Baumes sind nützlich. Und so können wir es in der Technosphäre auch machen. Kupfer in biologischen Systemen ist giftig, in technischen Systemen kann es ohne Ende eingesetzt werden.

### **Sie sagen: Ökoeffektivität statt Ökoeffizienz. Was meinen Sie damit?**

Schauen sie sich Blumen an. 50 Rosen für eine Frau sind völlig ineffizient, aber sehr effektiv. Die Natur ist nicht effizient, sie ist effektiv.

### **Ist Verzicht für Sie per se etwas Schlechtes?**

Nein, es gibt durchaus Kulturen, wo Verzicht dazugehört. Zum Beispiel 40 Tage zu fasten kann nicht schaden. Aber das ist etwas Freiwilliges. Im Moment wird den Leuten immer mehr vorgeschrieben. Wir haben einen Planeten, der jede Menge Energieüberschuss hat – und das können wir durch viel intelligentere Materialien nutzen. Die Grenze unseres Planeten ist unsere Intelligenz.

### **Sehen Sie sich als Visionär oder sind sie schon weiter?**

Ich bin zuerst einmal nicht Visionär, son-

dern Verfahrenstechniker und Chemiker. Ich zeige ja mit dem EPEA und seinen vielen Filialen weltweit schon, was geht. Dort entwickeln wir mit vielen Leuten viele Lösungen.

Da sind schöne Dinge entstanden. Wir haben jetzt perfekt kompostierbares Papier und kompostierbares Leder. Es gibt inzwischen über 6.500 C2C-Produkte. Auch Staubsauger, Kaffeemaschinen und Fernseher. Vor allem die Leute in Asien verstehen, worum es geht. So arbeite ich mit Samsung zusammen. Aber ich möchte natürlich auch, dass andere Hausgerätehersteller wie Bosch und Siemens eine Zukunft haben. Wir können nicht nur das Museum für Indien und China werden. Wir haben eine Eiskremverpackung entwickelt, die sich bei Raumtemperaturen verflüssigt. Damit bin ich zu Unilever gegangen. Und die sagten: Bei uns nicht, wir haben jetzt 30 Jahre gebraucht, die Verpackung weniger schädlich zu machen. Ich sage: Weniger ist auch noch schädlich.

### **Im eigenen Land gilt der Prophet wenig?**

In Deutschland steht uns die Romantisierung der Natur im Wege. Als Mutter Natur. Sie ist nicht Mutter Natur. Die am stärksten krebserregenden und giftigen Stoffe sind Naturstoffe. Die Natur braucht sie zur Anpassung des Genpools. Aber die Natur macht keine Chemikalien, die sich in Muttermilch anreichern. Ich nehme seit 28 Jahren Muttermilchproben, da gibt es keine einzige, die man als Trinkmilch verkaufen könnte. Manche Stoffe werden um das Hundertfache des Erlaubten überschritten. Die Natur ist unsere Lehrerin, nicht unsere Mutter! *Das Interview führte Steffen Reichert*



## NACHHALTIGE LANDNUTZUNG – LESSONS LEARNED?

**Fast sieben Jahre forschten mehr als 500 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler rund um den Globus in Sachen nachhaltiger Landnutzung: Ob zum nachhaltigen Anbau von Reis in Südostasien, zur landwirtschaftlichen Nutzung von Steppen in Sibirien, zu Ökosystemleistungen entlang des Okavango-Flusses im Süden Afrikas oder zur nachhaltigen Landbewirtschaftung an Ost- und Nordsee-Küste. Mit einer dreitägigen Tagung fand die Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ im Frühjahr dieses Jahres ihren vorläufigen Höhepunkt. 350 internationale Forscher, Praktiker sowie lokale und regionale Akteure aus den zwölf Regionalprojekten kamen dazu in Berlin zusammen. Ihr Blick richtete sich vor allem in die Zukunft: Was sind die Lessons-learned? Welche Themen sind für zukünftige Forschungsprogramme relevant? Wie lässt sich vor Ort die Umsetzung der Forschungsergebnisse auch nach Projektende kontinuierlich weiterführen?**

„Entscheidende Erkenntnis unserer Arbeit ist, dass der Spagat zwischen einer nachhaltigen Landnutzung und der Ernährungssicherheit für die Menschheit gelingen kann“, zog Prof. Dr. Ralf Seppelt eine erste Bilanz. Seppelt leitet das wissenschaftliche Begleitvorhaben GLUES (Global Assessment of Land Use Dynamics, Greenhouse Gas Emissions and Ecosystem Services). Möglich sei der Spagat, wenn Landwirte ökologisch vertretbar Flächen intensivierten, Nahrungsmittel weltweit besser verteilt seien, der Mensch seine Ernährungsgewohnheiten ändere und er weniger wegwerfe. Das GLUES-Team führte Forschungsergebnisse aus den zwölf Regionalprojekten zusammen. „Inter- und Transdisziplinäre Forschung in internationalen Teams führt zu neuen Forschungsergebnissen“, erklärte Seppelt, der am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) das Department Landschaftsökologie leitet. Es brauchte aber oft einige Zeit, bis sich diese

Teams gefunden hätten. Herausforderungen sind insbesondere sprachliche Barrieren, unterschiedliche Wissenschaftskulturen, die Suche nach passenden Akteuren vor Ort oder auch praktische Fragen wie die Einfuhr von Geräten zu Forschungszwecken ins Ausland. Dies sei zwar allen Beteiligten bekannt, müsste aber in der Forschungspraxis und Forschungsförderung noch stärker beachtet werden.

### **NGOs als Türöffner**

Wichtig als Türöffner bei internationalen Forschungsprojekten sind die Nicht-Regierungsorganisationen (NGO). „Die NGOs sind notwendige Multiplikatoren des Wissens und haben viele Erfahrungen“, betont Peter Moll vom Beratungsteam M&Z Consulting Science for Sustainable Development. Das wurde auch in den Regionalprojekten deutlich; etwa bei „The Future Okavango (TFO)“, einem Projekt, in dem ein inter-

nationales Forscherteam nachhaltiges Landmanagement im Okavango-Becken in Botswana, Namibia und Angola entwickelt. „Viele Landwirte setzen lediglich Altbekanntes um und verpassen damit, neues Wissen anzuwenden“, sagt Maxon Simfukwe, der als Stakeholder im TFO-Projekt mitarbeitet. Damit die Umsetzung vor Ort funktioniert, brauche es eine NGO, die sich mit den örtlichen Gegebenheiten auskennt. „Damit können der Umgang mit lokalen Behörden und Politikern sowie die Anpassung an die örtliche Kultur gelingen“, sagt Domoina Rakotomalala vom WWF Madagaskar. Sie arbeitete bei SuLaMa mit, einem Projekt zum nachhaltigen Landmanagement auf dem Mahafaly Plateau in Süd-West Madagaskar. Eine Erkenntnis sei gewesen, dass man regionale Schlüsselinstitutionen wie Verwaltungsorgane und politische Gremien möglichst früh in den Prozess vor Ort einbinden muss, um später die Ergebnisse dauerhaft nutzen zu können. In SuLaMa habe man deshalb zu Beginn des Vorhabens Forscher und lokale Akteure zusammenkommen lassen. Der Anspruch: Die wissenschaftliche Expertise soll im Land bleiben, wenn die deutschen Forscher wieder in ihre Heimat zurückkehren. Im Fokus stand bei einigen Regionalprojekten auch die Frage, wie nachhaltig die Strukturen des Forschungsprojekts sowie dessen wissenschaftliche Erkenntnisse genutzt werden können. „Unsere Kommunikationsnetzwerke mit Wissenschaftlern und Technikern bleiben auch nach Ablauf des

Projekts erhalten“, sagt etwa der landwirtschaftliche Berater im KULUNDA-Projekt, Nikita Kojanov. In dem Forschungsprojekt erarbeiten Wissenschaftler ökologische und ökonomische Strategien zur nachhaltigen Landnutzung in Steppenlandschaften Russlands. Und selbst wenn es manchmal noch keine konkreten Anwendungsmöglichkeiten gebe, könnten die Informationen wichtig für die Zukunft sein, so Kojanov. Ähnliches berichtet auch WWF-Managerin Domoina Rakotomalala aus Madagaskar: „Nach Ablauf des SuLaMa-Projekts wird die Wissensdatenbank zu sozialen Aspekten, Biodiversität oder Ökosystemleistungen auf regionaler Ebene bestehen bleiben“. Man werde weiterhin Informationen sammeln und die Daten für den Landmanagementplan einsetzen.

### Wissenschaftliche Ergebnisse liefern Fakten für Stakeholder

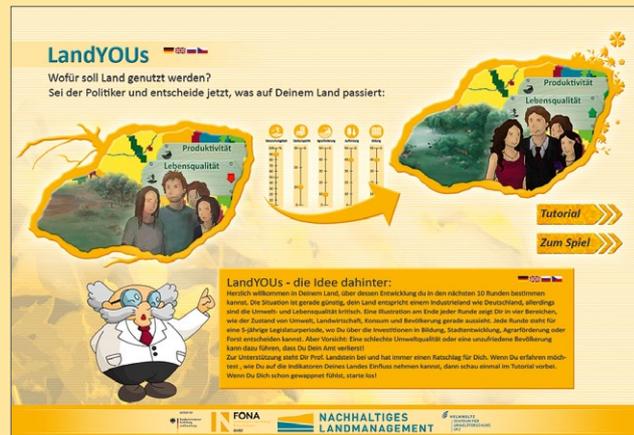
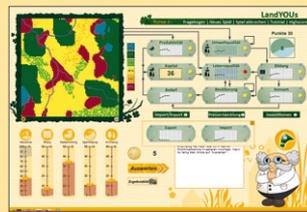
Generell zeigte sich auf der Tagung auch, warum die Expertise der Forscher für den Wandel in der Landnutzung vonnöten ist. „Wissenschaftliche Ergebnisse sind wichtig, weil sie Stakeholdern Fakten liefern, mit denen sie gegenüber der Politik argumentieren können“, sagt Maxon Simfukwe. Viele örtliche NGOs wollen den Farmern gerne helfen. Ihnen fehlt aber der wissenschaftliche Nachweis für die Effektivität der Maßnahmen, die die Bauern umsetzen sollten. Mit den Erkenntnissen könnte Landwirten und Politikern gezeigt werden, dass der neue Ansatz funktionieren könne. Trotzdem, so GLUES-Leiter Seppelt, garantiere die Einbindung von Stakeholdern nicht, dass die wissenschaftlichen Empfehlungen von Verwaltung und Ministerien tatsächlich in Taten umgesetzt würden. Auf einen anderen Punkt wies Jahi Chappell vom Institut für Agriculture and Trade Policy im US-amerikanischen Minneapolis hin: Demnach sollten die Bedürfnisse der Stakeholder etwa bei den gerechten Kosten stärker beachtet werden. „Die Preise, die den Landwirten für deren Produkte gezahlt werden, sind immer noch zu niedrig“, sagt er. „Es bleibt zu wenig für sie übrig.“ Deshalb fordert Chappell, dass externe Kosten, so genannte true costs, bei den Preisen berücksichtigt werden müssen. Dazu zählen etwa die Folgen, die das Ausbringen von Pestiziden und Düngern auf das menschliche Wohlbefinden, Innovation oder die Umwelt haben.

### Plädoyer für mehr sozialwissenschaftliche Forschung

Für das BMBF, das die Fördermaßnahme mit 75 Mio Euro finanziert, seien der „internationale sowie der inter- und transdisziplinäre

## Wofür nutzen wir unser Land? Entscheide du!

Wer wollte nicht schon mal die Geschicke eines Landes lenken? Um Kindern und Jugendlichen das Thema Landnutzung nahe zu bringen, wurde im Rahmen des GLUES-Projektes das Computerspiel LandYOUs entwickelt.



In diesem Online-Spiel schlüpft der Spieler für zehn Runden in die Rolle des Politikers und steuert mittels verschiedener Politikmaßnahmen, was mit und in einem Land passiert. Ziel ist es, Kapital so zu investieren, dass gleichzeitig wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Erfolg möglich ist.

Link zum Spiel: <http://apps.giscame.com/glues>

Ansatz ein großes Unterfangen gewesen, aus dem wir viel gelernt haben“, betonte Dr. Petra Wolff, stellvertretende Leiterin des BMBF-Referats Globaler Wandel. Eine Erkenntnis sei die Notwendigkeit einer besseren Einbindung von Sozialwissenschaftlern in naturwissenschaftlich geprägte transdisziplinäre Förderprogramme.

### Landnutzungswandel zu schnell für die Forschung?

Auseinander gingen die Meinungen dagegen bei der Frage, ob die Forschung dem rasanten Wandel der Landnutzung überhaupt hinterherkommt. Christian Graefen, Experte für Bodenpolitik und Landmanagement bei der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), erklärte, die Landtransformation in Staaten wie Liberia, Sierra Leone oder Laos passiere so schnell, dass die Wissenschaft Schwierigkeiten habe, dieser Dynamik zu folgen und sie zu verstehen. „Wissenschaft muss nicht nur flexibler, sondern auch viel schneller werden“, forderte Graefen. Vor zu viel Tempo warnte dagegen Dr. Imme Scholz, stellvertretende Direktorin des Deutschen Instituts für Entwicklungspolitik (DIE). „Schnell und furios zu sein, ist nicht die Lösung“, entgegnete sie. Wer auf inter- und transdisziplinäre Ansätze setze, brauche einen Kommunikationsprozess zu Zielen und Perspektiven. „Dafür braucht Forschung Zeit und muss langfristig ange-

legt sein“, erklärt die Wissenschaftlerin. Schnellschüsse seien hinderlich. Einig waren sich die versammelten Wissenschaftler und Praktiker aber in ihrem Fazit über die sozio-ökologischen Perspektiven der Landnutzung. Es gibt noch viele Fragezeichen, wie sich der Flächenanspruch in Zukunft ändert: Welche Auswirkungen haben der Klimawandel und die wachsende Weltbevölkerung vor allem in jenen Regionen, die sich noch in einer präindustriellen Phase befinden? Was sind die gegenseitigen Einflüsse und Problemverlagerungen bei der Intensivierung der Landnutzung, der Ernährungssicherheit oder der Bioenergie? Wie hängt das mit den Themen Energie, Wasser und menschliches Wohlbefinden zusammen? „Beschreibende Studien gibt es viele, notwendig ist aber vielmehr die Suche nach Kausalitäten“, resümiert GLUES-Leiter Ralf Seppelt. In Sachen Landnutzungsforschung gibt es folglich noch viel zu tun.

Benjamin Haerdle

UFZ-Ansprechpartner:

■ Prof. Dr. Ralf Seppelt,  
Leiter Dept. Landschaftsökologie

e-mail: [ralf.seppelt@ufz.de](mailto:ralf.seppelt@ufz.de)

Link: <http://modul-a.nachhaltiges-landmanagement.de/de/modul-a>

# KURZMELDUNGEN AUS DEM UFZ

## NEUE NACHWUCHSGRUPPE



Foto: André Künzelmann, UFZ

**Dr. Kathleen Hermans**, Wissenschaftlerin im Department Landschaftsökologie, leitet seit 1. Juli die neue Nachwuchsgruppe MigSo-Ko (Human migration and global environmental change: A vicious cycle?). Die Gruppe wird sich in den kommenden fünf Jahren mit der Frage beschäftigen, welche Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Veränderungen von Klima und Landnutzung sowie Migration der Menschen innerhalb ländlicher Gebiete bestehen. Der

Fokus der Forschung liegt dabei auf Äthiopien, dessen Bevölkerung zum großen Teil von natürlichen Ressourcen abhängig ist. Die Erkenntnisse aus Äthiopien sollen helfen, das Phänomen im globalen Kontext zu beleuchten. Finanziert wird die Nachwuchsgruppe mit 1,5 Millionen Euro von BMBF und UFZ zu gleichen Teilen.

## TERMIN



Foto: Jürgen Bauer

Am 5. Dezember ist **Prof. Dr. Hartmut Rosa** von der Friedrich-Schiller-Universität Jena zu Gast am UFZ. Als Referent der öffentlichen Vortragsreihe Helmholtz Environmental Lecture (HEL) spricht er über das Thema „Wachstum und Beschleunigung“. Veranstaltungsbeginn ist 17.00 Uhr, der Eintritt ist frei.

## BERUFUNGEN



Foto: Patricia Kussner

**Prof. Dr. Josef Settele**, der im UFZ-Department Biozönoseforschung in Halle die Arbeitsgruppe Tierökologie und sozial-ökologische Systeme leitet, wurde als Co-Chair für das Global Assessment des Weltbiodiversitätsrates IPBES berufen. Der Agrarbiologe ist damit einer von weltweit nur drei Wissenschaftlern, die dafür ausgewählt wurden. Gemeinsam mit

der Argentinierin Prof. Dr. Sandra Díaz und dem Brasilianer Prof. Dr. Eduardo Brondizio ist er nun verantwortlich für die erste interdisziplinäre Studie des IPBES, die den weltweiten Zustand von Biodiversität und Ökosystemleistungen auf globaler Skala erfasst. Insgesamt sind mehr als 150 Forscher weltweit an der Studie beteiligt, bis 2019 soll sie fertig sein.



Foto: André Künzelmann, UFZ

**Prof. Dr. Hauke Harms**, Departmentleiter Umweltmikrobiologie, wurde vom Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft zum Vorsitzenden des

Fachbeirats des Max-Planck-Instituts für marine Mikrobiologie in Bremen ernannt. Hauptaufgabe des elfköpfigen Beirats aus internationalen Mikrobiologen und Ozeanografen ist die regelmäßige Evaluation des Instituts und dessen Unterstützung bei wichtigen Personal- und anderen strategischen Entscheidungen. Seit 2010 gehört Hauke Harms dem Beirat bereits an. Als Vorsitzender löst er Prof. Dr. Bernhard Schink von der Universität Konstanz ab.



Foto: Sebastian Wieseing, UFZ

**Prof. Dr. François Buscot**, Departmentleiter Bodenökologie, wurde zum Mitglied des „Deutschen Komitees für Nachhaltigkeitsforschung in Future Earth“

im Bereich Ökologie ernannt. Als Beratungsgremium setzt sich das Komitee für nationale und internationale Angelegenheiten im Rahmen des Weltklimaprogramms und des Programms „Future Earth“ ein. Überdies hat Buscot weitere drei Jahre den Vorsitz des Ausschusses für das „Internationale Klimaschutzstipendienprogramm“ der Alexander von Humboldt-Stiftung. Im Rahmen des Programms werden Nachwuchsführungskräfte aus außereuropäischen Schwellen- und Entwicklungsländern gefördert.



Foto: Sebastian Wieseing, UFZ

Der Klimaökonom **Prof. Dr. Reimund Schwarze** vom UFZ-Department Ökonomie wurde von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

und dem dortigen Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft zum Mitglied des Advisory Boards für die österreichische Forschungsinitiative „Earth System Sciences“ (ESS) ernannt. Er ist damit u. a. zuständig für die Vergabe und Bewertung von Projekten sowie die wissenschaftliche Beratung der Akademie. Das seit 2013 existierende ESS-Programm hat die Erforschung des Systems Erde zum Ziel, derzeit mit dem Fokus auf Extremereignisse und die Vorhersagbarkeit von Veränderungen.



Foto: André Künzelmann, UFZ

**Dr. Stefan Möckel** aus dem UFZ-Department Umwelt- und Planungsrecht ist in die „Kommission Landwirtschaft am Umweltbundesamt“ (KLU)

berufen worden. Sie berät unter anderem zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) und zu nationalen umweltpolitischen Debatten, z. B. bezüglich der Biogaserzeugung oder der anstehenden Novellierung der Düngeverordnung.

## Impressum

**Herausgeber:**  
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ  
Permoserstraße 15 · 04318 Leipzig  
Tel.: 0341/235-1269 · Fax: 0341/235-450819  
E-Mail: info@ufz.de · Internet: www.ufz.de

**Gesamtverantwortung:**  
Doris Wolst, Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
**Textredaktion:** Susanne Hüfe  
**Bildredaktion:** Doris Wolst, Susanne Hüfe  
**Fotokalender:** André Künzelmann

**Redaktionsbeirat:** Prof. Dr. Georg Teutsch, Prof. Dr. Hauke Harms, Prof. Dr. Wolfgang Köck, Prof. Dr. H.-J. Vogel, Prof. Dr. Kurt Jax, Dr. Michaela Hein, Dr. Ilona Bärlund, Dr. Frank Messner, Annette Schmidt

**Satz und Layout:**  
noonox media GmbH, Leipzig  
**Druck:**  
Fritsch Druck GmbH, Leipzig  
Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Bestellung UFZ-Newsletter (Print und E-Paper): [www.ufz.de/newsletter-bestellung](http://www.ufz.de/newsletter-bestellung)