UMWELT PERSPEKTIVEN

DER UFZ-NEWSLETTER – DEZEMBER 2018

HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG UFZ

TITELTHEMA

WASSERMANAGEMENT IN DER MONGOLEI

ESSAY 02
Wassersicherheit bis 2030 – Utopie oder realistisches Ziel?

PREIS 14
Deutscher Umweltpreis für Leipziger Abwasserexperten

STANDPUNKT 16
Citizen Science: Forschung für alle oder Forschen mit allen?

PREIS 18
Wissenschaft verständlich auf den Punkt gebracht

ESSAY

WASSERSICHERHEIT BIS 2030 – UTOPIE ODER REALISTISCHES ZIEL?

„Wasser, Wasser, überall, aber kein Tropfen zu trinken.“ Dieses Zitat stammt aus dem „Reim eines alten Seefahrers“ von Samuel Taylor Coleridge (1772–1834). Der wahre Kern, obwohl es im 18. Jahrhundert noch keine globalen Wasserbilanzen gab: Wasser ist auf der Erde im Überfluss vorhanden, aber der Mensch kann nur einen geringen Anteil nutzen. In genaueren Zahlen: Von den 1,4 Milliarden Kubikkilometern Wasser, die global vorhanden sind, sind 97,5 Prozent versalzen, weitere 2 Prozent sind in Eis und Schnee gebunden. Bleibt weniger als 1 Prozent Süßwasser auf den Kontinenten, wovon die Weltbevölkerung gegenwärtig etwa 4.000 Kubikkilometer pro Jahr nutzt. Das entspricht einem Drittel der sich erneuernden Süßwasserressourcen, Tendenz steigend.

Bis 2050 werden sich die globalen Abwasserströme verdoppeln.

Doch Wassersicherheit braucht auch Qualität. Denn Wasser kann aufgrund natürlicher Bedingungen für den Gebrauch nicht geeignet oder durch menschliche Einflüsse belastet sein. Das ist an sich nicht schlimm, denn das Wasser hat die erstaunliche Fähigkeit, sich über den Wasserkreislauf von der Atmosphäre, über den Boden, das Grundwasser und in den Oberflächengewässern immer wieder zu regenerieren – solange diese natürliche „Selbstreinigung“ nicht überstrapaziert wird. Bevölkerungswachstum und Industrialisierung ab dem 19. Jahrhundert brachten Mitteleuropa an diesen Punkt. Technik musste zunehmend helfen, das Trink- und Abwasserproblem zu lösen.

Im Laufe der Zeit haben wir gelernt, dass Trinkwasserversorgung, sanitäre Entsorgung, Abwasserreinigung und die Gewässer gemeinsam betrachtet werden müssen. Aber nicht selten wird das ignoriert. So lautete eines der „Millenniums-Entwicklungsziele“ der Vereinten Nationen im Jahr 2000, den Anteil der Menschen ohne gesicherten Zugang zu hygienisch einwandfreiem Trinkwasser und basaler Sanitärversorgung bis 2015 zu halbieren – ein aus humanitären Gründen notwendiger und sinnvoller Schritt, aber nicht ohne Folgen für die Wasserqualität. Denn in den UN-Zielen fehlte die adäquate Reinigung der Abwässer. So zeigte eine im Auftrag des UN-Umweltprogramms vom UFZ koordinierte Studie, dass die Abwässer derzeit in Afrika, Asien und Lateinamerika weitgehend ungeklärt in die Oberflächengewässer geleitet werden und Fließgewässer bereits bis zu einem Drittel ihrer Länge hygienisch kritisch belasten. Und dieses Problem wird sich schnell verschärfen, denn bis 2050 werden sich die Abwasserströme durch das globale Bevölkerungswachstum verdoppeln. Die gute Botschaft dieser Studie war, dass immerhin noch zwei Drittel der Gewässer auf diesen Kontinenten eine gute bis sehr gute Wasserqualität haben und auch ökologisch noch weitgehend intakt sind. Mit den Erfahrungen, dem vorhandenen Wissen und der Vielzahl verfügbarer Technologien sind alle Voraussetzungen gegeben, diesen Stand zumindest zu halten. Was fehlt, sind regional angepasste und integrierte Lösungskonzepte, die zudem die sozialen, ökonomischen und rechtlichen Bedingungen berücksichtigen und die tatsächlich umgesetzt werden.

Ganz anders ist die Situation in Deutschland und Europa. Hier ist nahezu die gesamte Bevölkerung an funktionierende Trinkwasser- und Abwasserinfrastrukturen angeschlossen. Dafür sind aber über 90 Prozent der Oberflächengewässer

Weiter zum Titelthema

WASSERMANAGEMENT IN DER MONGOLEI

in Deutschland und immerhin noch 60 Prozent in Europa in einem „mäßigen“ bis „schlechten ökologischen Zustand“. Und daran hat sich bislang nichts geändert, obwohl die EU-Wasserrahmenrichtlinie seit dem Jahr 2000 verbindlich fordert, alle Gewässer bis 2027 in einen „guten Zustand“ zu bringen. Die mit großem Aufwand geplanten Maßnahmenprogramme sind offensichtlich nicht wirksam und müssen grundlegend überdacht werden.

Soll Wassersicherheit wirklich umfassend und nachhaltig erreicht werden, müssen der mengenmäßige Wassergebrauch, die stofflichen Belastungen und die Gewässerökosysteme als Ganzes so bewirtschaftet werden, dass die Regenerationsfähigkeit des Wasserkreislaufs und die ökologische Funktionsfähigkeit langfristig erhalten bleiben. Das erfordert einen neuen Systemansatz in der Wasserforschung und Wasserwirtschaft.

Viele universitäre Arbeitsgruppen und Institute arbeiten daran – größtenteils hoch spezialisiert und auf Einzelaspekte fokussiert. Es fehlen aber Lösungen für den gesamten Wasserkreislauf, die alle Nutzungen in den Blick nehmen und Maßnahmen bis zur Umsetzung führen. Dass das gelingen kann, zeigt das nachfolgende Titelthema „Wassermanagement in der Mongolei“. Unter Federführung des UFZ haben deutsche und mongolische Forschende in den vergangenen zwölf Jahren einen wissenschaftsbasierten Managementplan für das Flussgebiet des Kharaa entwickelt und umgesetzt – und damit eine Blaupause geschaffen. Die in einem ähnlichen Projekt in Jordanien vom UFZ entwickelten und umgesetzten Systemlösungen im Bereich der dezentralen Abwasserbewirtschaftung waren so erfolgreich, dass sie in diesem Jahr mit dem Deutschen Umweltpreis ausgezeichnet wurden (siehe Seite 14).

Wie kann auf diesen Erfahrungen aufgebaut werden und worauf kommt es zukünftig an? Fest steht: Durch den globalen Wandel und den Anstieg der Weltbevölkerung hat der Druck auf die Wasserverfügbarkeit und die damit zusammenhängenden Ökosystemleistungen ganz erheblich zugenommen – und wird weiter ansteigen. Die heutigen und zukünftigen Herausforderungen müssen deshalb als komplexe Probleme der Wasserverfügbarkeit begriffen werden, die aus einer Kombination von Mengen- und Qualitätslimitierungen resultieren und bei unterschiedlichen Nutzungsinteressen erhebliches Konfliktpotenzial enthalten. Ungelöste Fragen reichen dabei von der Wasserversorgungs- und -entsorgungssicherheit, der Ernährungssicherheit, dem Schutz vor Extremereignissen wie Dürren und Fluten über die Gesundheitsvorsorge und die Energieversorgung bis zum Erhalt der Biodiversität.

Wassersicherheit, die wir alle brauchen und die durch die UN-Agenda 2030 ein politisches Mandat der Völkergemeinschaft bekommen hat, wird nur mit Systemlösungen erreichbar sein. Denn Sanitärversorgung und sauberes Wasser in ausreichender Menge sind Grundvorrausetzungen, dass praktisch alle weiteren 16 Nachhaltigkeitsziele erreicht werden. Die Aufgabe einer zukunftsweisenden Wasserforschung ist dabei, in einem holistischen Ansatz die Probleme der Wasserverfügbarkeit in ihrer Komplexität zu analysieren und zu verstehen. In transdisziplinärer Zusammenarbeit mit Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft muss sie darüber hinaus Lösungsoptionen entwickeln, testen und bis in die Umsetzung führen. Bis zum Jahr 2030 warten darf dabei niemand.

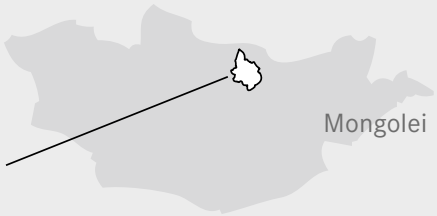
Prof. Dr. Dietrich Borchardt
Leiter des Themenbereichs Wasserressourcen und Umwelt sowie des Departments Aquatische Ökosystemanalyse und Management

dietrich.borchardt@ufz.de

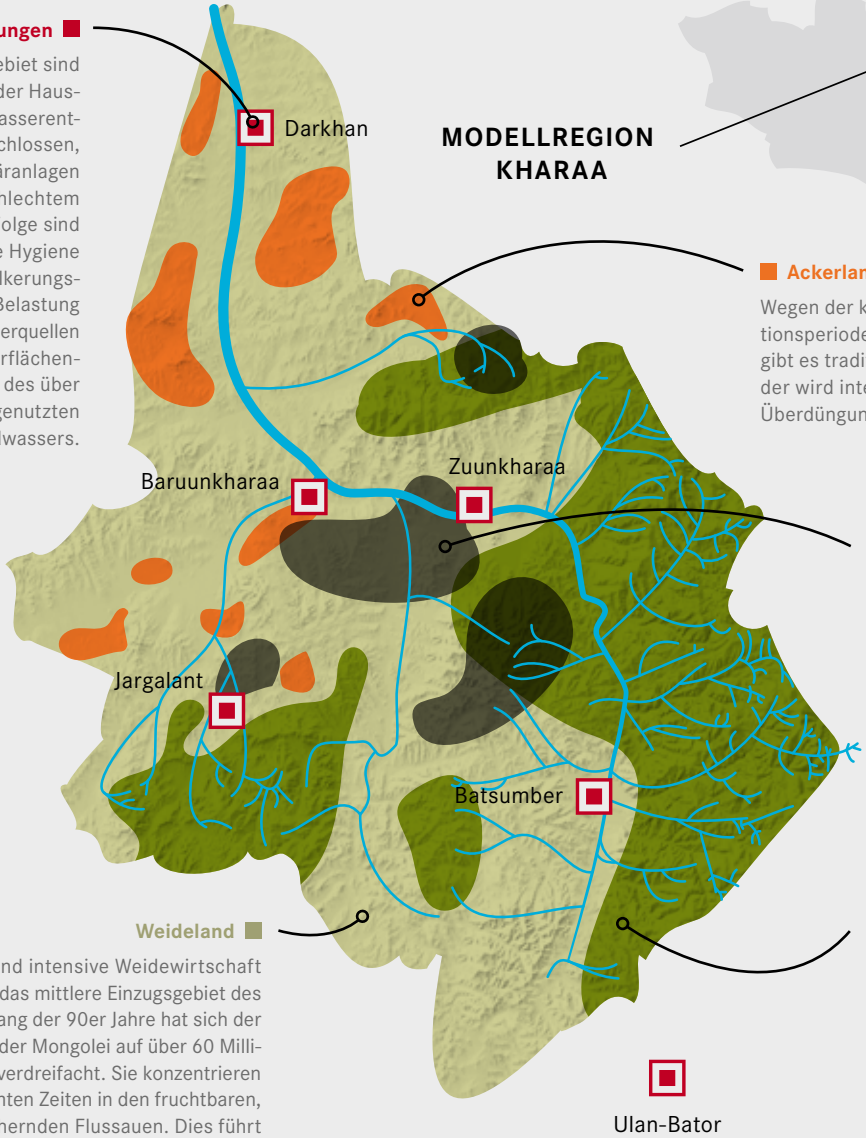
TITELTHEMA

WASSERMANAGEMENT IN DER MONGOLEI

Dschingis Khan, endlose Steppen, Jurten und Nomaden – dies macht für viele Menschen die Mongolei aus. Für mehr als 120 Forschende aus Deutschland war das zwischen Russland und China gelegene Land in den vergangenen Jahren dagegen vor allem eins: Schauplatz eines der spannendsten und komplexesten Forschungsvorhaben zum Integrierten Wasserressourcen-Management. Mehr als zwölf Jahre gingen sie unter Leitung des UFZ und in enger Kooperation mit mongolischen Partnern der Frage nach, wie die Mongolei ihren Umgang mit Wasser nachhaltig gestalten kann. Das Flussgebietssystem des Kharaa im Norden der Mongolei diente als Modellregion. Mit Abschluss des Projektes zum Jahresende steht fest: Es gilt als Blaupause dafür, wie der Dreiklang aus Wissenschaft, Erprobung technologischer Pilotverfahren und breiter Umsetzung in die Praxis glücken kann.



MODELLREGION KHARAA



Siedlungen

Im Kharaa-Gebiet sind nur 35 Prozent der Haushalte an die Abwasserentsorgung angeschlossen, vorhandene Kläranlagen sind in schlechtem Zustand. Die Folge sind unzureichende Hygiene für breite Bevölkerungsschichten, die Belastung der als Trinkwasserquellen dienenden Oberflächengewässer und des über viele Brunnen genutzten Grundwassers.

Ackerland

Wegen der kargen Böden, der kurzen Vegetationsperiode und der nomadischen Tradition gibt es traditionell wenig Ackerbau. Aber auch der wird intensiver, so dass Pestizide und Überdüngung die Wasserqualität gefährden.

Bergbau

Das Flussgebiet liegt im „Kupfer-Gold-Dreieck“ der Mongolei. Der Abbau dieser Lagerstätten verspricht schnellen Wohlstand, jedoch zu Lasten der Wasserressourcen. Abraum und Abfälle enthalten Cyanide und Schwermetalle wie Quecksilber, die Oberflächen- und Grundwasser gefährden.

Weideland

Steppe und intensive Weidewirtschaft kennzeichnen das mittlere Einzugsgebiet des Kharaa. Seit Anfang der 90er Jahre hat sich der Viehbestand in der Mongolei auf über 60 Millionen Nutztiere verdreifacht. Sie konzentrieren sich zu bestimmten Zeiten in den fruchtbaren, wasserspeichernden Flussauen. Dies führt zu Überweidung, Erosion sowie Wasserverschmutzung und damit zu einem großräumigen Verlust von natürlichen Lebensräumen.

Quellregionen

Die Quellregionen in den Wäldern am Oberlauf des Kharaa liefern mehr als 90 Prozent des abfließenden Wassers. Diese natürlichen „Wassertürme“ müssen großräumig vor übermäßiger Forstwirtschaft, Bergbau und Weidewirtschaft geschützt werden.

Es ist nur ein kleines unscheinbares, hellbraunes Flachgebäude entlang der Straße am Rand des Gorkhi Terelj Nationalparks, rund 25 Kilometer östlich der mongolischen Hauptstadt Ulan-Bator. Doch das Haus ist ein Symbol, inmitten der von Bergkämmen eingerahmten Weidelandschaft: Es beherbergt nämlich eine Kleinkläranlage, die sich ein privater Investor für ein Restaurant und eine Feriensiedlung zugelegt hat. Die biologische Abwasseranlage reinigt in einem dreistufigen Biofilm-Verfahren Schmutzwasser aus Küche, Toilette und Duschanlagen – und dies bei Temperaturen, die im Jahresverlauf zwischen plus 30 Grad Celsius im Sommer und minus 30 Grad Celsius im Winter schwanken. Bislang floss das Abwasser ungefiltert in den naheliegenden Kharaa-Fluss, künftig soll mit dem gereinigten Wasser der Garten bewässert werden.

Das Flussgebietssystem des Kharaa im Norden der Mongolei diente den MoMo-Wissenschaftlern als Modellregion.

Mehr als 20 solcher kleiner Kläranlagen hat das Familienunternehmen Bergmann Gruppe aus der Nähe von Chemnitz bislang in die Mongolei geliefert und in Kindergärten, Schulen oder in Privatunterkünften eingebaut. Sie setzte damit eine der Empfehlungen um, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in dem seit dem Jahr 2006 laufenden Forschungsprojekt MoMo erarbeitet haben. MoMo steht als Akronym für „Integriertes Wasserressourcen-Management (IWRM) in Zentralasien: Modellregion Mongolei“ und wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit insgesamt 15,3 Millionen Euro finanziert. Ende des Jahres läuft es aus. „Das Projekt MoMo hatte das ehrgeizige Ziel, in drei Projektphasen in der Mongolei wissenschaftsbasierte und nachhaltige Lösungen für den Umgang mit der Ressource Wasser zu entwickeln, zu erproben und umzusetzen“, erklärt Prof. Dietrich Borchardt, der am UFZ den Themenbereich Wasserressourcen und Umwelt leitet und über die vergangenen zwölf Jahre für das Projekt mehr als 30 deutsche und mongolische Forschungseinrichtungen, Behörden und Unternehmen koordinierte.

Anfangs wurde das Verbundvorhaben eher skeptisch beäugt. Mehr als 7.000 Kilometer entfernt, ein Land rund viermal so groß wie Deutschland, jedoch mit nur drei Millionen Einwohnern, dafür mehr als 60 Millionen Nutztieren, kaum infrastrukturell erschlossen und ohne große Bedeutung in der wirtschaftlichen Zusammenarbeit. Dietrich Borchardt – Biologe, Gewässerexperte, Naturliebhaber, passionierter Fliegenfischer – war dagegen sofort angetan von der Mongolei als Forschungsstätte: „Es gibt hier Flusslandschaften, die sehen aus wie die in Mitteleuropa vor 2.000 Jahren: Nicht verbaut, zu weiten Teilen unbelastet mit Abwasser, ohne künstlichen Fischbesatz – kurzum, die Fließgewässer wurden im Laufe der Zeit nur minimal vom Menschen verändert.“ Zugleich steht die Mongolei beispielhaft für Schwellenländer, an denen sich die typischen Probleme der Globalisierung, des Klimawandels und der Transformation ablesen lassen: Veränderung der Wasservorräte durch Trockenheit und Dürre, starker Bevölkerungszuwachs in den Städten durch den Zuzug vom Land, Wasserverluste durch marode Wasserinfrastrukturen in den Städten, unkontrollierte Abwassereinleitungen aus Bergbau und Industrie, knappe Trinkwasservorräte durch hohen Wasserverbrauch in Wirtschaft und Landwirtschaft.

Zu den Regionen mit viel naturnaher Landschaft, die jedoch zunehmend intensiven menschlichen Einflüssen ausgesetzt ist, zählt das rund 15.000 km^2 große Flussgebietssystem des Kharaa im Norden der Mongolei. Es diente den MoMo-Wissenschaftlern als Modellregion, bot es doch ideale Bedingungen, die hoch dynamischen Veränderungen zu beobachten, zu analysieren und Konzepte zu deren Erhalt zu erarbeiten. „Die Oberläufe der Flüsse mit ihrer Wildnis sind paradiesisch“, schwärmt Borchardt. „Sie haben einen Flächenanteil von nur 30 Prozent, liefern aber mehr als 90 Prozent des abfließenden Wassers.“ Damit sind sie die natürlichen Wassertürme der Landschaft und müssen großräumig vor übermäßiger Forstwirtschaft, Bergbau und Weidewirtschaft geschützt werden. Wissenschaftlich ebenso spannend für ihn waren die nutzungsbedingten markanten Veränderungen, die sich im Längsverlauf der Flüsse immer stärker bemerkbar machten, überlagerten und teilweise auch wieder abschwächten. Gleichzeitig war das Kharaa-Einzugsgebiet eine „Terra incognita“. Der Grund: Es fehlten etliche qualifizierte wissenschaftliche Daten zum Wasser: Wie viel Wasser gibt es überhaupt? Wer nutzt welches Wasser? Welches Ausmaß hat die Wasserverschmutzung? Wie ist es um Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung bestellt? Wie sieht der Zustand der aquatischen Biodiversität aus? Andere Basisdaten lagen vor, waren jedoch oft schlecht dokumentiert oder unzureichend erfasst, etwa zur Neubildung von Grundwasser, zu Wasserabflüssen oder zu Niederschlagsmengen.

Städtische Siedlungen: Brennpunkte von Trinkwasserversorgung, sanitärer Entsorgung und Abwasserreinigung

Die urbanen Regionen der Mongolei haben trotz des vergleichsweise geringen Lebensstandards nicht nur einen sehr hohen Wasserverbrauch, sie sind auch Schwerpunkte der Einleitung von Abwasser in Flüsse und Seen. Verschärfend wirkt sich der schlechte Erhaltungszustand der zumeist aus den 1960er Jahren stammenden Trink- und Abwasserinfrastrukturen aus, Beispiel Darkhan. Die mit rund 80.000 Einwohnern drittgrößte Stadt der Mongolei liegt im Norden des Kharaa-Einzugsgebietes. Deren Probleme waren bei Projektbeginn exemplarisch für viele Städte in Zentralasien: Mit bis zu 300 Litern pro Tag und Einwohner hatte die Stadt einen Wasserverbrauch, der im Vergleich zu Deutschland um das bis zu Dreifache höher lag – verursacht durch undichte Wasserleitungen, schlampige Hausinstallationen, sorglosen Wassergebrauch sowie chronische Unterfinanzierung für Betrieb, Erhalt und Erneuerung der Wasserleitungen. Rund die Hälfte des Trinkwassers ging verloren. In den rapide gewachsenen Jurtenvierteln am Stadtrand, neue Heimat der ehemaligen Steppenbewohner, versickerten Abwässer oder gelangten ungereinigt in die Vorflutgewässer. Zudem waren in den Brunnen veraltete, nicht steuerbare Pumpen installiert, die rund um die Uhr in Betrieb waren, nicht bedarfsgerecht gesteuert wurden und hohe Stromkosten verursachten. In einem schlechten baulichen Zustand befand sich auch die aus den 1960er Jahren stammende Großkläranlage in Darkhan. In einem MoMo-Teilprojekt konnten Forschende des Fraunhofer-Anwendungszentrums für Systemtechnik in Ilmenau, Teil des Karlsruher Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung, über Sensoren und ein hydrologisches Simulationsmodell zahlreiche Lecks in den Wasserrohren aufspüren, die wegen des Schutzes vor Frost zum Teil in bis zu fünf Metern Tiefe liegen und deshalb bislang nicht zugänglich waren. Durch den Austausch dieser Wasserleitungen ließen sich die Trinkwasserverluste in kurzer Zeit von 50 auf 25 Prozent

— Wie in vielen Ländern Asiens wächst auch in der Mongolei die urbane Bevölkerung überproportional stark. Die informellen Jurtensiedlungen am Rande der Städte sind in der Regel nicht an zentrale Ver- und Entsorgungssysteme angeschlossen – mit erheblichen Konsequenzen für die Verbreitung von Krankheiten.

senken. Um den Bewohnern der Jurtensiedlungen den Zugang zu Frischwasser zu ermöglichen, entwickelten die Fraunhofer-Forscher einen Wasserkiosk. An diesem Wasserautomaten können Bewohner, die nicht an die zentrale Wasserversorgung angeschlossen sind, rund um die Uhr Trinkwasser anzapfen und mit einer Prepaid-Karte bezahlen.

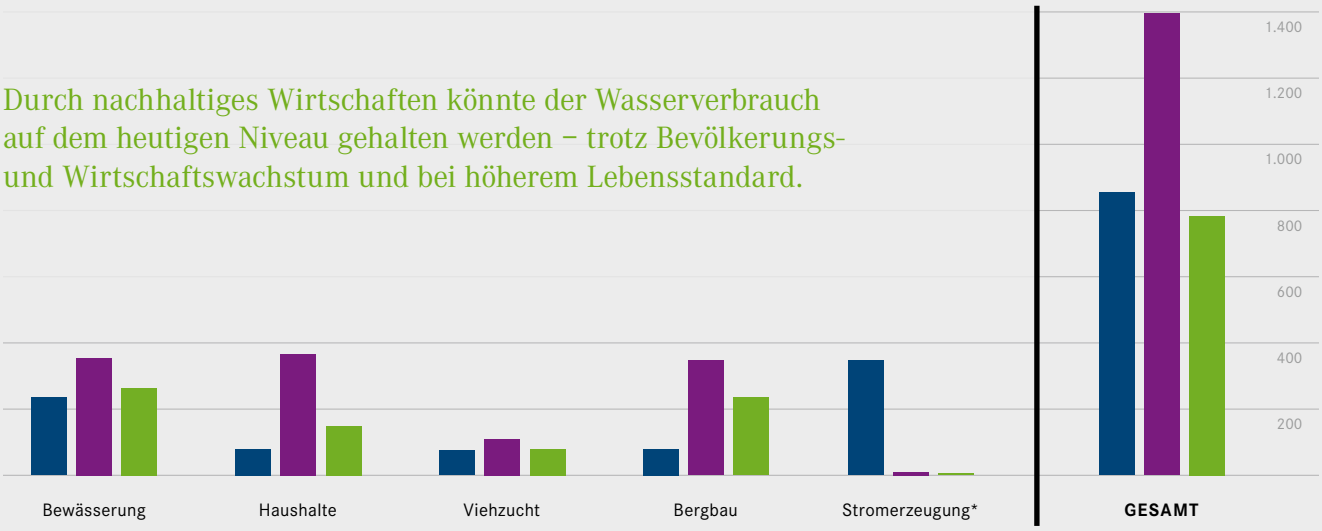
Managementplan für Anwender und Entscheider

Doch die MoMo-Wissenschaftler erarbeiteten nicht nur technische Lösungen für die Probleme in der Projektregion. Um die wichtigsten Wissenslücken beim Wasserhaushalt, bei Wassernutzungen und beim Wassermanagement zu schließen, hatten sie in Phase eins des deutsch-mongolischen Kooperationsvorhabens zwischen 2006 und 2010 zunächst Grundlagendaten etwa zu Niederschlagsverteilungen, Grundwasserneubildung, Oberflächenabfluss, Wasserqualität und zum ökologischen Zustand erhoben und ein Messnetz zu Klima- und Wasserhaushalt sowie Biodiversität aufgebaut. Außerdem erfassten sie alle bedeutsamen Wassernutzungen im Flusseinzugssystem des Kharaa und analysierten die rechtlichen, ökonomischen und institutionellen Rahmenbedingungen im Wasser- und Ressourcenmanagement. Alle diese Informationen fanden Eingang in ein webbasiertes Geoinformationssystem, das auf Open-Source-Softwarelösungen beruht und damit Anwendern sowie Entscheidungsträgern in der Mongolei langfristig zur Verfügung steht. Damit diese auch nach Projektende damit umgehen können, bildeten MoMo-Wissenschaftler 12 Doktoranden und über 40 Bachelor-/Master-Studierende aus. Sie investierten im Zuge des Capacity Building in die Aus- und Weiterbildung von über 100 mongolischen Fachleuten, etwa im Bereich Technik und Verwaltung der Wasserwirtschaft.

Schließlich mündeten die vielen Daten, die die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Verlauf des Projektes zusammentrugen, in einem Managementplan für das Flussgebiet des Kharaa – und damit in einem

— In der ersten Phase des MoMo-Projektes ging es den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern darum, die Ausgangssituation zu analysieren und Daten zu verifizieren. Dafür erstellten sie Wasserbilanzen, erfassten Sediment- und Stoffeinträge sowie den ökologischen Zustand und ließen die Daten in Modelle einfließen.

konkreten Plan, wie künftig der Status der einzelnen Gewässerabschnitte bewertet werden kann, wie sich ein potenzieller Wassermangel verhindern lässt, wie Wasserressourcen geschützt und wie Wasser am effizientesten verteilt werden kann. Ausgangspunkt dafür war ein Beschluss der mongolischen Regierung, das Konzept des Integrierten Wasserressourcen-Managements zum Leitbild für die Bewirtschaftung der nationalen Wasserressourcen zu erklären. Für alle größeren Flusseinzugsgebiete sollten Bewirtschaftungspläne erarbeitet werden. Das MoMo-Projekt begleitete diesen Prozess. Dafür stand das MoMo-Team im stetigen Dialog mit dem mongolischen Umweltministerium, dem Nationalen Wasserkomitee sowie der für die Modellregion Kharaa zuständigen Flussgebietsbehörde und beriet diese bei ihren Planungen. „Unser Ziel waren von Anfang an diese Systemlösungen“, sagt Dietrich Borchardt. Dies bedeute beispielsweise Wasserquantität und -qualität, Siedlungswasserwirtschaft oder Landnutzung nicht isoliert zu betrachten, sondern herauszufinden, was die maßgebenden Treiber für einen kritischen Zustand oder nachteilige Veränderungen in der Zukunft sind, wie sie voneinander abhängen und welche technisch, rechtlich und ökonomisch umsetzbaren Lösungsoptionen bereitstehen. Dem Anspruch zu genügen, für ein gesamtes Flussgebietssystem exzellente Wissenschaft mit innovativen nachhaltigen Lösungen für die Praxis zu verbinden, erfordere eine transdisziplinäre Arbeits- und Denkweise, so wie sie am UFZ gepflegt werde, ist Dietrich Borchardt überzeugt.



Wasserentnahme in Mio. m³ Referenzperiode 1970 – 2000 Szenario A Szenario B
*hoher Wasserverbrauch im Referenzzeitraum durch hohen Kühlwasserverbrauch bei Stromerzeugung aus Kohle

Vergleich des Wasserverbrauchs in unterschiedlichen Wirtschaftssektoren zwischen der Referenzperiode (Jahre 1970 bis 2000) und zwei modellierten Langfrist-Szenarien der wirtschaftlichen Entwicklung bis zum Jahr 2100.
Szenario A Rasches Wirtschaftswachstum, kontinuierlicher Bevölkerungszuwachs, geringe technologische Innovation.
Szenario B Moderates Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum mit Schwerpunkt auf nachhaltiger Entwicklung, hohe technologische Innovation. (Basis: IPCC-SRES Szenarien, Modell: WaterGAP 3)

Quelle Malsy, Floerke and Borchardt, Regional Environmental Change (2016)

Man habe mit dem Integrierten Wasserressourcen-Management für das Flusseinzugsgebiet des Kharaa den Beweis angetreten, dass dieser besondere Forschungsansatz auch unter sehr schwierigen Randbedingungen funktionieren könne.

Deutsche Unternehmen profitieren von Wissenschaft

Das MoMo-Projekt war eines von insgesamt 16 IWRM-Projekten, die das BMBF seit 2006 förderte. Lediglich drei davon, darunter MoMo, unterstützte das Ministerium finanziell bis in die finale Praxisphase. Deswegen ist Christian Alecke, beim BMBF als Referent im Referat für Ressourcen und Nachhaltigkeit zuständig für das Thema Wasserforschung, voll des Lobes für das MoMo-Projekt. „MoMo hat mit einem integrierten Forschungsansatz Ergebnisse erzielt, die einmalig sind“, sagt er. Die Aufnahme wissenschaftlicher Daten, die daraus folgende Umsetzung von technischen Pilotvorhaben und anschließend eine nachhaltige angewandte Fortführung dieser Technologien, dieser Dreiklang sei vorbildlich gelungen. „Dies könnte künftig auch Modell dafür sein, wie wir uns im BMBF internationale Forschungsförderung vorstellen“, sagt er. Ein weiteres erfreuliches Ergebnis sei, dass die mongolische Regierung auf Basis der MoMo-Forschungsergebnisse in die Abwasserentsorgung investiere.

— Zusammenkunft des MoMo-Projektbeirats, in dem neben deutschen und mongolischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wichtige Repräsentanten nationaler mongolischer Ministerien und relevante lokale Behörden saßen. Dieses Gremium war die wichtigste Schnittstelle für den Informationsaustausch zwischen Projektverantwortlichen und lokalen Stakeholdern.

So lässt sie sich die Sanierung der Kläranlage in Darkhan mehr als 20 Millionen Euro kosten. Auch dass durch das MoMo-Projekt rund 25 Aufträge für Kleinkläranlagen an eine deutsche Firma gingen, hat das BMBF wohlwollend registriert. „Das, was die Bundesregierung in die Forschungsarbeit investiert hat, ernten deutsche Firmen nun an Marktanteilen“, sagt Alecke. MoMo sei deswegen nicht nur wissenschaftlich ein großer Erfolg, sondern auch wirtschaftlich.

Auch die mongolischen Projektpartner zogen nach zwölf Jahren binationaler Forschung ein positives Fazit. „MoMo war für uns eine enorme Hilfe, weil die vielen Ergebnisse gezeigt haben, wie wichtig ein nachhaltiges Wasserressourcen-Management für das gesamte Land ist“, sagt beispielsweise Tumendemberel Bulgan, Direktorin im Umweltministerium. Die Projektergebnisse würden in die Arbeit des Ministeriums und damit auch in die Politik des Landes einfließen. Von mongolischer Seite aus hatten sich 15 Wissenschaftsinstitutionen und Behörden beteiligt, darunter neben dem Ministerium für Umwelt und Tourismus das Finanzministerium, das Ministerium für Bildung und Wissenschaft sowie das Ministerium für Bauwirtschaft und städtische Entwicklung.

Ende des Jahres läuft die BMBF-Förderung für das Projekt MoMo aus. Zeit für einen Schlussstrich ist es damit jedoch noch nicht. Zum einen setzen mongolische Wissenschaftler das Umweltmonitoring, das MoMo einst startete, in einem eigenen Forschungsprojekt fort. Zum anderen präsentierten die MoMo-Forscher auf der Abschlusskonferenz im Mai dieses Jahres politische Empfehlungen für sechs Themenbereiche, auf die sich die Wissenschaftler mit Vertretern der mongolischen Ministerien sowie der National Academy of Governance geeinigt hatten. Diese Policy Briefs beschreiben etwa für die Bereiche urbanes Wassermanagement, Umweltmonitoring und Capacity Development, wie MoMo-Ergebnisse den Weg in die

Politik und damit in Gesetze, Richtlinien oder konkrete Förderprogramme finden können. In zwei Jahren wollen die deutschen Forscher gemeinsam mit den mongolischen Kollegen evaluieren, welche der Empfehlungen umgesetzt wurden oder woran es noch hakt. Ein künftiges Thema wird weiterhin der Aspekt der Aus- und Fortbildung sein müssen. So wollen die am Projekt beteiligten mongolischen Ministerien weiterhin mit deutscher Hilfe Fachkräfte im Wasserbereich über Workshops, Sommerschulen und insbesondere die berufliche Bildung ausbilden lassen. Sie haben deswegen das Bundesforschungsministerium um Kooperation gebeten. „MoMo hat uns verdeutlicht, wie wichtig Capacity Building in den Partnerstaaten ist und dass dieses für die Nachhaltigkeit der Projekte künftig eine wichtigere Rolle in der BMBF-Förderung spielen sollte“, sagt Alecke.

MoMo

Das Projekt „Integriertes Wasserressourcen-Management (IWRM) in Zentralasien: Modellregion Mongolei“ (MoMo) dauerte von 2006 bis 2018 und war in drei Phasen unterteilt.

Phase 1 (2006-2009): Erhebung von wissenschaftlichen Grundlagendaten und Definition notwendiger Maßnahmen für das Flussgebietssystem des Kharaa. Dabei wurden etwa Daten zur Wasserquantität und -qualität sowie zur Wasserinfrastruktur gesammelt und analysiert.

Phase 2 (2010-2014): Erprobung von Kleinkläranlagen und Trinkwasserzapfanlagen im Pilotmaßstab; Test ausgewählter Technologien wie etwa Detektionsverfahren für die Suche nach Lecks in Wasserleitungen; Capacity Building.

Phase 3 (2015-2018): Überführung von Umweltmonitoring, innovativen Wassertechnologien und integrierter Flussgebietsplanung in die Praxis. Publikation von sechs Leitfäden für die Politik zu den Themen urbanes Wassermanagement, Umweltmonitoring, Fischereimanagement, Geodatenmanagement, Bildung sowie Umsetzung Flussgebietsmanagement.

MoMo als Blaupause

Der Blick der MoMo-Forscher ist derweil schon über die Grenzen der Mongolei hinaus gerichtet. „Wir wissen, dass wir MoMo-Ergebnisse auch auf vergleichbare Regionen in Zentral-Asien wie etwa Kasachstan oder das Baikalsee-Einzugsgebiet übertragen können“, sagt Dietrich Borchardt. Für in Umweltinformationssystemen zusammengezogene Messdaten, die in einer präzisen Auflösung für jeden Quadratkilometer eines Flusseinzugsgebiets Informationen bieten, mit denen sich Voraussagen treffen lassen, gebe es überall eine riesige Nachfrage. „Insbesondere in jenen Ländern, in denen wie in der Mongolei nur wenige wissenschaftliche Basisdaten vorliegen, kann man so vorgehen, wie wir das für MoMo gemacht haben.“ Dafür sei das Projekt eine perfekte Blaupause gewesen – auch weil es nicht nur naturwissenschaftlich ausgerichtet war, sondern die technologische Umsetzung, die Sozioökonomie, die staatliche Verwaltung sowie die rechtlichen Grundlagen berücksichtigte und obendrein vier Ministerien an einen Tisch brachte.

Um weltweit das Wasserqualitätsmanagement voranzutreiben, hat UFZ-Gewässerexperte Borchardt nun das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) als Kooperationspartner im Blick. „Die Vision wäre, in wenigen Jahren eine auf Monitoring, Fernerkundung und Modellierung basierende Plattform zu entwickeln, mit der man rund um den Globus die Wasserquantität und -qualität, die aquatische Biodiversität und menschliche Wassernutzungen für die Gegenwart und Zukunft nach vergleichbaren Maßstäben analysieren kann sowie Daten und Ergebnisse als Service für das Umweltmanagement bedarfsorientiert zur Verfügung stellt“, sagt Borchardt. Dabei könne man auf viele Erfahrungen des MoMo-Projekts zurückgreifen.

—

BENJAMIN HAERDLE

Prof. Dr. Dietrich Borchardt
Leiter des Themenbereichs Wasserressourcen und Umwelt sowie des Departments Aquatische Ökosystemanalyse und Management

dietrich.borchardt@ufz.de

PORTRÄT

MITTLERIN ZWISCHEN ZWEI WELTEN

Von der Doktorarbeit über den Lebenszyklus bestimmter Wasserinsekten im Fluss Kharaa bis zur Wissenschaftsmanagerin im deutsch-mongolischen Forschungsprojekt zum Integrierten Wasserressourcen-Management MoMo – Dr. Saulyegul Avlyush kann auf eine steile Karriere zurückblicken. Jetzt kehrt die UFZ-Ökologin in ihre Heimat zurück. Mit ihrer Erfahrung will sie dafür sorgen, dass das wissenschaftliche Monitoring des MoMo-Projekts fortgesetzt wird und dass der Nachwuchs in den Umweltwissenschaften im eigenen Land stärker gefördert wird.

Alles begann im Jahr 2006: Die damals 23-jährige Saulyegul Avlyush hatte gerade ihre Master-Arbeit über die Auswirkungen des Goldbergbaus auf wirbellose Kleinstlebewesen in Fließgewässern an der Nationaluniversität der Mongolei in Ulan-Bator vorgelegt, da bewarb sie sich erfolgreich für eine Stelle im vom UFZ koordinierten MoMo-Projekt – nicht nur um zu promovieren, sondern auch um in der Mongolei das deutsch-mongolische Forschungsprojekt ins Laufen zu bringen. Dies bedeutete, mongolische Kooperationspartner ausfindig zu machen, deutsche Wissenschaftler vor Ort bei der Forschung zu unterstützen, Konferenzen und Seminare zu organisieren – also all das, was bei internationalen Projekten in Gastländern Voraussetzung ist, damit Forschungskooperation wirklich gelingt. „Das Thema Flussgebietsmanagement war für die Mongolei etwas Neues und es wurde mit dem MoMo-Projekt eine große Wissenslücke gefüllt, da wichtige Daten zum Wassermanagement als Fundament für die weitere Forschung und die Praxis gesammelt, ausgewertet und interpretiert wurden“, sagt Saulyegul Avlyush mit Blick auf die Anfangszeit des Vorhabens. Auch sie trug ihren Teil dazu bei. In ihrer Promotion ging sie der Frage nach, wie sich das kontinentale Klima der Mongolei mit langen, sehr kalten Wintern sowie heißen Sommern mit über 40 Grad Celsius auf Wasserinsekten, wie etwa Eintags-, Stein- oder Köcherfliegen auswirkt und wie sich diese daran anpassen. „Das ist wichtiges Grundlagenwissen und notwendig, um mehr über Indikatoren der ökologischen Wasserqualität zu erfahren“, sagt sie. Selbst Angler waren an ihren Ergebnissen interessiert. „Sie wollten erfahren, wann genau die Insekten schlüpfen und wie lange die Schlupfdauer anhält, um zu wissen, wann, wo und mit welchen Ködern sie möglichst viele Fische fangen können“, erzählt sie und muss dabei lachen.

Unentbehrlich machte sich Saulyegul Avlyush, der im Jahr 2013 der Doktortitel von der TU Dresden verliehen wurde, in ihrer Funktion als Wissenschaftskoordinatorin auf mongolischer Seite insbesondere in jenen Momenten, in denen deutscher Organisationsanspruch auf mongolische Realität traf. „Die deutschen Forscher hatten sehr präzise Vorstellungen von der Feldforschung und waren dafür perfekt vorbereitet“, erzählt sie, „doch in der Mongolei funktioniert das manchmal eben anders“. Dort können sich die Dinge auch mal schnell ändern: Während des Forschungsprojekts gab es etwa des Öfteren neue Gesetze, unvorhergesehene Regierungswechsel und damit wechselnde Ansprechpartner in den Ministerien. Dazu kamen extreme Wetterbedingungen bei der Feldarbeit, festgefahrene Fahrzeuge oder ausgefallene Elektronik der Messgeräte. Dies seien schwierige Rahmenbedingungen gewesen, die die deutschen Forscher aber stets akzeptiert hätten – auch weil Saulyegul Avlyush mit reichlich Improvisationskunst und Geduld auch scheinbar Unmögliches möglich machte und so die deutsch-mongolische Forschung am Laufen hielt.

> Sie wird ein Projekt leiten, das das ökologische Monitoring am Kharaa langfristig fortsetzt.

Ende des Jahres ist Schluss mit dem MoMo-Projekt, dann läuft auch für die Mongolin die Zeit am UFZ ab. Mehr als vier Jahre arbeitete sie insgesamt am UFZ-Standort Magdeburg, ausreichend Gelegenheit, sich ein Bild von Deutschland zu machen. „Ich finde hier zum Beispiel gut, dass die meisten Menschen sonntags nicht arbeiten müssen und sie Zeit für die Familie haben“, sagt sie. In der Mongolei sei das leider nicht so, dort müssten viele ihren Jobs nachgehen. Über all die Jahre, die Saulyegul Avlyush für das MoMo-Projekt arbeitete, blieb sie auch der Wissenschaft in der Mongolei eng verbunden. Im Jahr 2015 wurde sie zum Beispiel für vier Jahre zur Generalsekretärin der Mongolian Young Scientist‘s Association gewählt, einer der mit 800 Mitgliedern größten Nicht-Regierungsorganisationen in der Mongolei,

Saulyegul Avlyush

— wurde 1982 in Orkhon Soum (Provinz Darkhan-Uul, Mongolei) geboren. Sie machte ihren Bachelor- und Masterabschluss im Fach Biologie an der National University of Mongolia in Ulan-Bator. Im Jahr 2006 stieg sie als Wissenschaftlerin in das MoMo-Projekt ein – und hielt dem Projekt bis Ende dieses Jahres die Treue, zuletzt als Projektkoordinatorin für die mongolische Seite. Im Jahr 2013 erwarb Saulyegul Avlyush den Doktortitel an der TU Dresden. Sie schrieb ihre Arbeit über den Lebenszyklus und die Sekundärproduktion von diversen, im Gewässer lebenden Insektenordnungen unter extremem Kontinentalklima. Seit 2015 ist sie Generalsekretärin der Mongolian Young Scientist‘s Association.

die Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus sechs Disziplinen eint. „Wir planen Konferenzen, setzen Forschungsprojekte um, organisieren Workshops für junge Forscher und gehen mit Vorträgen und Diskussionen an die Öffentlichkeit“, erzählt sie. Dies bringt sie auch in Kontakt mit der Politik, etwa wenn Ideen aus der Wissenschaft gefragt sind, wie man beispielsweise die Situation für Nachwuchswissenschaftler verbessern, attraktivere Karrierewege anbieten oder mehr Förderprogramme ausschreiben könne. „Der Posten der Generalsekretärin ist eine reizvolle Aufgabe, die ich auch künftig gerne übernehmen möchte“, sagt sie.

Und dennoch sieht sich die 35-Jährige in erster Linie als Wissenschaftlerin. Jüngster Beleg: Am Institut für Geoökologie der Mongolischen Akademie der Wissenschaften, wo sie einen eigenen Arbeitsplatz hat und von wo aus sie seit 2013 auch immer wieder eigene Projekte initiiert, wird sie nun ein Vorhaben leiten, das das mongolische Wissenschaftsministerium und die mongolische Stiftung für Wissenschaft und Technologie finanzieren. Es soll das im MoMo-Projekt begonnene ökologische Monitoring im Kharaa-Fluss in den kommenden drei Jahren fortsetzen. „MoMo war ein tolles Projekt, hat viele neue Erkenntnisse gebracht und fand Anwendung in der Praxis“, sagt Saulyegul Avlyush. Dieses Wissen dürfe nicht verloren gehen und müsse weiterhin genutzt werden.

Der akademische Werdegang von Saulyegul Avlyush ist in der Mongolei eher die Ausnahme. Nur wenigen Frauen gelingt es, in der Wissenschaft eine solche Karriere zu machen. „Nach dem Master-Abschluss stehen viele junge Frauen vor der Wahl zu promovieren oder eine Familie zu gründen“, sagt die junge Mongolin, Mutter einer kleinen Tochter. Da die Doktorarbeit drei bis vier Jahre dauere und das Gehalt niedrig sei, entschieden sich viele für die Familie. Oder es ziehe sie in die Privatwirtschaft, wo Unternehmen deutlich höhere Gehälter als in der Wissenschaft zahlen. Die Folge sei, dass nur jeder zehnte Doktortitel an eine Frau verliehen werde. Dieses Ungleichgewicht versucht Saulyegul Avlyush zu ändern. Sie sieht es als ihre Aufgabe als Generalsekretärin der Mongolian Young Scientist‘s Association auch an, junge Wissenschaftlerinnen zu fördern und beispielsweise zu motivieren, sich um Stipendien zu bewerben. Für sie selbst fiel die Entscheidung pro Wissenschaft nach dem Studium eindeutig aus: „Mir ist es wichtig, Wissen zu erarbeiten, das man dann der Politik zur Verfügung stellt, um auf diesem Weg Dinge zu verändern“, sagt sie. Wissenschaft sei notwendig, um das Land voranzubringen.

—

BENJAMIN HAERDLE

Dr. Saulyegul Avlyush
Department Aquatische Ökosystemanalyse und Management

saulyegul.avlyush@ufz.de

LEIPZIGER ABWASSEREXPERTEN GEEHRT

Große Auszeichnung für das UFZ: Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier hat den beiden Umweltbiotechnologen Prof. Roland A. Müller und Dr. Manfred van Afferden sowie der Volkswirtin Dr. Mi-Yong Lee gemeinsam mit Wolf-Michael Hirschfeld, Initiator des Bildungs- und Demonstrationszentrums für dezentrale Abwasserbehandlung, den Deutschen Umweltpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt überreicht.

Das Lob für die Preisträger kam aus erlesenem Mund: „Dem Leipziger Expertenteam ist es gelungen, ein neues flexibles System zu entwickeln, mit dem Abwasser direkt vor Ort geklärt und dann zur Bewässerung verwendet werden kann“, erklärte Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier auf der Preisverleihung, zu der Ende Oktober rund 1.200 geladene Gäste und damit alles, was in Deutschland auf dem Gebiet des Umweltschutzes Rang und Namen hat, in die Erfurter Messehalle kam. Dahinter verberge sich nicht weniger als ein Paradigmenwechsel, hin zu einer nachhaltigen Lösung. „Damit wird Jordanien die Menge seines gereinigten Abwassers bis zum Jahr 2025 fast verdoppeln können“, sagte Steinmeier. Dies sei ein riesiger Sprung nach vorne.

Seit 2006 arbeitet das Preisträgerteam in Jordanien als Teil eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsverbunds zum Integrierten Wasserressourcen-Management. Schwerpunkt ist der Grundwasserschutz durch Abwasseraufbereitung und -wiederverwendung. Alleine in den ländlichen Regionen Jordaniens gelangen jährlich 45 Millionen Kubikmeter nicht oder unvollständig behandeltes Abwasser in das Grundwasser. Die Leipziger Abwasserexperten entwickelten einen Systemansatz, der zentrale Kanalnetze mit dezentralen Lösungen flexibel ergänzt. Dieser Ansatz verbessert den Schutz des Grundwassers vor Schadstoffen und Krankheitskeimen deutlich und mindert den Frischwasserverbrauch.

In Schwellen- und Entwicklungsländern, insbesondere in ariden Regionen wie Jordanien, werden hohe Ansprüche an die Abwasserreinigung gestellt. Das betrifft etwa Wassereffizienz, Robustheit des Betriebes und Reinigungsleistung. Genau diese Eigenschaften zeichnen die von den Forschern weiterentwickelten und an jordanische Verhältnisse angepassten dezentralen Verfahren aus: Die aktiv belüfteten Horizontal- und Vertikalfiltersysteme bestechen

— **Gemeinsame Freude über den Deutschen Umweltpreis** (v.l.): Moderatorin Judith Rakers, DBU-Generalsekretär Alexander Bonde, DBU-Kuratoriumsvorsitzende Rita Schwarzelühr-Sutter, Preisträgerin Prof. Dr. Antje Boetius (AWI), Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier, die Leipziger Preisträger Prof. Dr. Roland A. Müller (UFZ), Dr. Mi-Yong Lee (UFZ), Dr. Manfred van Afferden (UFZ) und Wolf-Michael Hirschfeld (BDZ) sowie Thüringens Umweltministerin Anja Siegesmund.

durch eine sehr gute Reinigungsleistung, arbeiten energetisch sehr effizient, bei hohen Außentemperaturen wassersparend und lassen sich zudem gezielt steuern, zum Beispiel im Hinblick auf die Entfernung von Stickstoff oder pathogenen Keimen. Mit der Aufnahme ins Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) 2017 definieren die Abwasser-Filtersysteme den deutschen Stand der Technik – ein entscheidender Schritt für den Transfer der Forschung in die praktische Anwendung.

Im Jahr 2010 startete das UFZ im jordanischen Fuheis nahe der Hauptstadt Amman eine Forschungs- und Demonstrationsanlage, auf der elf Abwasserbehandlungsverfahren betrieben, weiterentwickelt und an die örtlichen Erfordernisse angepasst werden. Zudem dient die Anlage einerseits als Informationsplattform zum Erfahrungsaustausch zwischen Bürgern, lokalen und regionalen Entscheidungsträgern, Studierenden und Wissenschaftlern. Andererseits werden hier Ausbildungsaktivitäten für Schüler, Studierende, Wissenschaftler sowie Fachpersonal aus Unternehmen und Behörden durchgeführt.

In Kooperation mit dem BMBF und dem jordanischen Wasserministerium gründete das UFZ auf Anregung des Staatssekretärs des jordanischen Wasserministeriums im Jahr 2012 das Implementierungsbüro für dezentrales Abwassermanagement in Amman. Diese Vor-Ort Präsenz im Wasserministerium schuf nicht nur Verständnis und Akzeptanz seitens der Stakeholder, der innovative Ansatz des Abwassermanagements konnte auch umgesetzt werden. Die Preisträger moderierten Arbeitsgruppensitzungen, unterstützten Entscheidungsträger mit Fachwissen und konzipierten in Rückkopplung mit Experten in Deutschland einen Beitrag zum strukturellen Wasserschutz in Jordanien. Um den Verantwortlichen bei der Planung von Abwassermanagementprojekten zu helfen, entwickelte das Team ein praktikables Planungsinstrument. Es berücksichtigt geografische, technische und sozioökonomische Daten und hilft, fehlerhafte Planungen und Investitionsrisiken zu verhindern. Zuletzt verabschiedete das jordanische Kabinett im Jahr 2016 das erste politische Rahmenwerk für dezentrales Abwassermanagement im arabischen Raum, an dem das deutsche Team aktiv mitwirkte. Dezentrale Abwassersysteme, so die politische Botschaft, sollen künftig landesweit zum Schutz der Grundwasserressource genutzt werden – eine Vision, durch die auch andere Staaten auf das UFZ aufmerksam wurden. So besteht mit dem Sultanat Oman eine Kooperation, um dort ebenfalls ein dezentrales Abwassermanagementkonzept einzuführen.

Die vom Preisträgerteam entwickelten Systemlösungen für dezentrale Abwasserinfrastrukturen sind nicht nur für die semiariden Regionen des Nahen und Mittleren Ostens wichtig. „Vor dem Hintergrund des Klima- und demographischen Wandels sehen wir auch in Europas schnell wachsenden Städten große Anwendungspotenziale für dezentrale Wasserinfrastruktursysteme, zum Beispiel bei der Gestaltung ressourceneffizienter Stadtquartiere“, sagt Preisträger Prof. Roland A. Müller. Von den Vorzügen des UFZ-Modells ist auch Bundespräsident Steinmeier überzeugt: „Ich bin sicher, es wird Schule machen.“

—

BENJAMIN HAERDLE

Prof. Dr. Roland A. Müller
Leiter des Departments
Umwelt- und Biotechnologisches Zentrum

roland.mueller@ufz.de

CITIZEN SCIENCE: FORSCHUNG FÜR ALLE ODER FORSCHEN MIT ALLEN?

Dr. Anett Richter

Jahrgang 1977, ist promovierte Ökologin und seit vielen Jahren in der Naturschutzforschung tätig. Als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) und am Deutschen Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) koordinierte sie von 2014 bis 2016 im Rahmen des BMBF-Programms „BürGEr schaffen WISSen – Wissen schafft Bürger“ (GEWISS) das Grünbuch „Citizen Science-Strategie 2020“ für Deutschland. Zurzeit entwickelt sie Citizen Science-Projekte zur Insektenforschung, zu urbanen Biodiversitäts-Hotspots und zur Klimaforschung.

anett.richter@ufz.de

Unter dem Begriff Citizen Science, zu Deutsch Bürgerwissenschaften oder Bürgerforschung, hat sich in den vergangenen Jahren eine neue Form des wissenschaftlichen Miteinanders entwickelt. Der Begriff umschreibt das gemeinsame Forschen von ehrenamtlich aktiven Bürgerinnen und Bürgern, in der Regel in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Institutionen. Das Engagement für die Wissenschaft reicht von der kurzfristigen Datensammlung bis zur intensiven Nutzung der Freizeit, bei der sich ehrenamtlich Forschende zu echten Experten auf ihrem Fachgebiet entwickeln können.

Die Ziele von Citizen Science sind vielfältig. Vor allem geht es darum, neues Wissen zu generieren. Das ist und bleibt natürlich vorrangig Aufgabe der Wissenschaft. Doch insbesondere dann, wenn viele, großflächige oder schwer zugängliche Daten und Informationen erfasst werden müssen, sind die personellen Kapazitäten der Wissenschaft schnell erschöpft – so zum Beispiel beim Monitoring von Insekten, Vögeln oder Amphibien. Bürgerwissenschaften schaffen aber auch einen gesellschaftlichen Mehrwert, denn sie bauen eine Brücke zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Indem sie das Verständnis für wissenschaftliches Arbeiten oder den Zugang zu Forschungsergebnissen fördern, verankern sie die Wissenschaft in der gesellschaftlichen Mitte und erhöhen deren Akzeptanz und Glaubwürdigkeit. Diese Wirkung entfaltet Citizen Science auch an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik. So verbessern bürgerwissenschaftliche Projekte die Kommunikation zwischen Interessensgruppen oder fördern soziale Netzwerke und politisches Engagement.

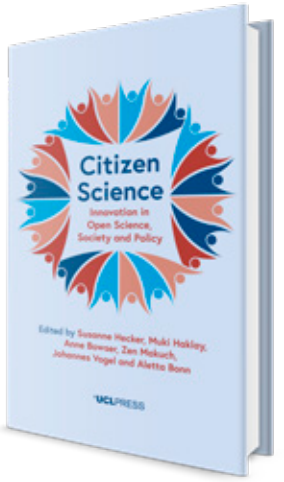
Das Potenzial von Citizen Science ist in den vergangenen Jahren lebhaft diskutiert worden. Im Rahmen des Programms „Bürger schaffen Wissen – Wissen schafft Bürger (GEWISS)“ hat das UFZ diesen Dialogprozess maßgeblich (mit)gestaltet. Eines der wichtigsten Ergebnisse ist die „Citizen Science-Strategie 2020“ für Deutschland, die 2016 verabschiedet wurde. Sie formuliert konkrete Maßnahmen, die Citizen Science in Wissenschaft, Gesellschaft und Politik ausbauen und stärken sollen. Eine insbesondere in der Wissenschaft geforderte Maßnahme ist die Etablierung von Förderstrukturen, die sich an den speziellen Anforderungen von Citizen Science orientieren. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) reagierte schnell und veröffentlichte im August 2016 eine erste Förderrichtlinie. Dreizehn sogenannte Leuchtturmprojekte aus den Bereichen Nachhaltigkeit, Umwelt, Gesundheit, Digitalisierung und Technik sowie Sozial-, Geistes- und Kulturwissenschaften wurden daraufhin ins Leben gerufen. Eine zweite, umfangreichere und über die Legislaturperiode hinausgehende Förderrichtlinie sowie die Integration von Bürger-

forschung in andere Förderprogramme (zum Beispiel FONA, Helmholtz 2020, BMBF-Leitinitiative zur Artenvielfalt, Wissenschaftsjahre) wären der nächste konsequente Schritt.

Aber auch in der wissenschaftlichen Gemeinschaft wird Citizen Science mehr und mehr angenommen. Neben den zahlreichen etablierten Umweltmonitoring-Projekten, wie dem am UFZ seit mehr als zehn Jahren koordinierten Tagfalter-Monitoring Deutschland, werden Aktivitäten aus anderen Fachdisziplinen wie den Geistes- und Sozialwissenschaften sichtbar. Einen Überblick über die Vielfalt der mittlerweile über 100 Citizen Science-Projekte in Deutschland gibt es auf der Plattform *buergerschaffenwissen.de*.

Trotz dieses großen Zuspruchs wird Citizen Science weiterhin kritisch diskutiert. Dies zeigt auch eine aktuelle Umfrage in der Helmholtz-Gemeinschaft. Mangelnde Datenqualität, fehlende Standards und kaum erprobte Methodiken sind demnach Ursachen für Wissenschaftler, Citizen Science nicht in die eigene Forschungspraxis zu integrieren. Hier gilt es zum einen, die entsprechenden Richtlinien und Standards zu entwickeln, zum anderen Plattformen aufzubauen, die den wissenschaftlichen Austausch ermöglichen. Ergänzend dazu wird Citizen Science mehr und mehr selbst zum Forschungsgegenstand. So untersuchen Forschende der Partizipationsforschung, inwieweit Citizen Science die Wirksamkeit von Forschung optimiert und in welchem Maß Abgrenzung, Anpassung und Vereinbarkeit von Citizen Science mit zum Beispiel dem Konzept der Bildung für Nachhaltige Entwicklung möglich ist. Auch Fragen zur Wirkung von Citizen Science auf die menschliche Gesundheit sowie zur Erlangung von digitalen Kompetenzen sind potenzielle Forschungsthemen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich die Bürgerwissenschaften in den vergangenen Jahren deutlich professionalisiert haben. Citizen Science ist kein neues Thema mehr, dessen Existenz zu hinterfragen ist. Es geht auch nicht mehr vordergründig um die Frage nach der „Forschung für alle oder Forschen mit allen“. Vielmehr stellt sich die Frage, wie wir das gemeinsame Forschen



— **Citizen Science – Innovation in Open Science, Society and Policy – ein Open Access-Buch (kostenfreier Download) –** 2018 herausgegeben von Susanne Hecker und Prof. Aletta Bonn (UFZ / iDiv), gemeinsam mit 122 Autorinnen und Autoren aus 19 Ländern.

zukünftig gestalten wollen. Gemeinsam Wissen schaffen mit und für die Gesellschaft stellt zugleich eine Herausforderung und Chance für Innovation dar. Erst durch einen lebendigen Diskurs, kritische Reflexion und gezielte Forschung zu den Chancen dieser neuen Form der Zusammenarbeit kann Citizen Science sein Potenzial entfalten. Es geht dabei nicht nur um Citizen Science als Motor von Innovationen, sondern auch um den klaren Appell zur Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung.

Aus meiner Sicht bietet Citizen Science eine hervorragende und wunderbare Möglichkeit, gemeinsam – mit vielen Köpfen, Augen und Herzen – neues Wissen zu generieren und über den Austausch, über Dialoge und Diskussionen Veränderungen in und zwischen Wissenschaft und Gesellschaft anzustoßen. Auf diese Weise kann es gelingen, Verständnis und Vertrauen in und für Wissenschaft (wieder) aufzubauen. Es liegt noch viel Arbeit vor uns – packen wir es gemeinsam an!

—
DR. ANETT RICHTER

KlarText
Preis für Wissenschaftskommunikation

VON FLUTEN, DÜRREN UND DER HILFE AUS DEM ALL

Ausgerechnet die Feuchtigkeit irdischer Böden stört Astrophysiker bei der Erforschung des Weltalls. Doch aus der Not wurde eine Tugend: Wie Sternexplosionen Bauern bei Trockenheit helfen können.

Immer öfter titeln die Zeitungen „wärmster Monat“ oder „trockenster Frühling“ – stets mit dem Zusatz: „seit Beginn der Wetteraufzeichnungen“. Der Klimawandel ist längst spürbar, die Landwirte leiden darunter ganz besonders. Das gilt für Deutschland, aber auch für viele andere Regionen der Welt. Häufig ist die Ernte nur zu retten, wenn die Äcker rechtzeitig bewässert werden.

Doch die Bewässerung ist aufwendig und teuer, weshalb sie möglichst effektiv eingesetzt werden muss. Kaum jemand liest deshalb die Wetterberichte so genau wie die Bauern. Doch ob das Wasser aus den Wolken oder dem Sprenger kommt, ist das eine. Das andere ist der Boden selbst, der je nach Tagesform das Wasser unterschiedlich aufnimmt, speichert und abfließen lässt. Entscheidend ist also der Wassergehalt in der Wurzelzone. Für einen Acker lässt sich dieser mit herkömmlichen Punktmessungen nicht so ohne Weiteres bestimmen oder gar vorhersagen. Denn wie feucht ein Boden ist, kann schon innerhalb von wenigen Metern variieren.

Tatsächlich lässt sich großflächige Bodenfeuchte mithilfe von Satellitenmessungen abschätzen, nur dringt die dabei verwendete elektromagnetische Strahlung kaum eine Handbreit tief in den Boden ein. Oft befindet sich darunter aber genügend Wasser, um Pflanzen gedeihen zu lassen. Würden Satelliten in diesem Fall Trockenheit erkennen, wäre eine künstliche Bewässerung dennoch Verschwendung. Die Frage lautet also: Wie kann man zuverlässig den mittleren Wassergehalt in der Wurzelzone einer großen Ackerfläche bestimmen?

Die Antwort steht buchstäblich in den Sternen. Denn wenn massereichen Sternen am Ende ihres Lebens der Brennstoff ausgeht, explodieren sie und entwickeln sich zu großen Beschleunigern für kleine Teilchen. Diese Protonen und Elektronen der sogenannten kosmischen Strahlung verteilen sich im All gleichmäßig und treffen somit unablässig auch auf die Erdatmosphäre. Beim Zusammenstoß mit Stickstoff- und Sauerstoffatomen entstehen daraus Neutronen. Diese Teilchen haben keine elektrische Ladung und sind – das wird noch von Bedeutung sein – fast genauso „schwer“ wie Protonen. Weil Neutronen elektrisch neutral sind, werden sie von den voluminösen und geladenen Elektronenhüllen nicht abgelenkt und fliegen daher fast ungehindert durch alle Atome hindurch. Deshalb können sie auch tief in den Boden eindringen. Gebremst werden Neutronen nur, wenn sie zufällig auf den im Vergleich zur Elektronenhülle viel kleineren Atomkern treffen.

Dass das Neutron fast genauso schwer ist wie ein Proton, macht es nun zum Helden für die Umweltforschung. Beim Zusammenstoß des Neutrons mit dem Proton, in diesem Fall dem Atomkern des Wasserstoffs, kann es seine Energie nämlich fast komplett auf das Proton übertragen – und kommt danach selber nur noch ein paar Zentimeter weit. Das Ganze ähnelt dem Geschehen auf einem Billiardtisch: Trifft eine Kugel auf eine gleich schwere ruhende Kugel, überträgt die gestoßene ihre Energie weitgehend auf die getroffene. Die gestoßene wird langsamer, die getroffene rollt davon. Trifft das Neutron hingegen auf größere, deutlich schwerere Teilchen (also die Kerne aller anderen Atome), wird es reflektiert und verliert dabei kaum an Geschwindigkeit.

Martin Schrön

— wurde 1985 in Cottbus geboren. Er studierte Physik in Heidelberg und spezialisierte sich auf die Simulation von Sternen. Zurück zu den Wurzeln ging es für ihn während der Doktorarbeit am UFZ in Leipzig. Mit dem Thema „Cosmic-Ray Neutron Sensing and its Applications to Soil and Land Surface Hydrology“ promovierte er 2017 an der Universität Potsdam im Fach Hydrogeologie. Ein halbes Jahr forschte Schrön an der Bristol University und führt seither seine Arbeiten im Department Hydrosystemmodellierung am UFZ fort.
Im Oktober 2018 gewann Dr. Martin Schrön mit dem vorliegenden Text den KlarText-Preis für Wissenschaftskommunikation der Klaus Tschira Stiftung in der Kategorie Geowissenschaften. *www.klartext-preis.de*

Neutronen, die auf den Erdboden treffen, stoßen fast nur auf schwere Atome und werden deshalb in die Luft zurück reflektiert. Zählt man diese reflektierten Neutronen, kann man daraus den Wassergehalt im Boden ableiten: Dieser ist umso trockener, je mehr Neutronen zurückgestoßen werden. Und weil Neutronen in der Luft viel Platz zum ungestörten Fliegen haben, messen wir mit unseren Detektoren automatisch ein Mischsignal aus einem Umfeld von vielen hundert Metern.

Übrigens war Astrophysikern genau dieser Effekt bisher immer ein Dorn im Auge. Denn ihnen hilft die kosmische Strahlung bei der Erforschung des Weltalls – und dabei stört die Bodenfeuchte mit ihrem Einfluss auf die Neutronenintensität. Im Jahr 2008 erkannte ein Team um Marek Zreda von der University of Arizona, dass sich aus dieser Not womöglich eine Tugend machen lässt. Dass sich nämlich aus dem Vergleich der eingehenden kosmischen Strahlung mit der reflektierten Neutronenintensität die Bodenfeuchte abschätzen lässt.

Weltweit gibt es mittlerweile hunderte entsprechender Messstationen. Gerade in abwechslungsreichem Terrain sind die Daten mitunter jedoch schwierig zu interpretieren.

Uns ging es daher zunächst darum, die physikalischen Grundlagen der Messmethode besser zu verstehen. Dafür entwickelten wir zusammen mit Markus Köhli von der Universität Heidelberg ein Computermodell, das die Physik der Bewegung und Stöße von Neutronen simuliert. Anders als bei bisherigen Studien haben wir dafür die genaue Zusammensetzung der kosmischen Strahlung berücksichtigt. Dabei zeigte sich, dass der Einflussbereich der Neutronen rund um die Messstationen herum nur etwa halb so groß ist, wie ursprünglich gedacht. Dieser reicht nicht bis 300, sondern nur bis etwa 150 Meter vom Detektor entfernt und hängt von vielen Umweltfaktoren ab. Das klingt erst einmal unspektakulär, ist für die Qualität der Messung und damit für die Praxistauglichkeit der Methode jedoch entscheidend.

Die Signale aus der unmittelbaren Nähe zur Station beeinflussen darüber hinaus die Messung stärker als die aus größerer Entfernung. Erfolgt eine Messung beispielsweise von einem Auto aus, verfälschen die Straßen und Wege das Ergebnis, weil sie in der Regel trockener sind als die angrenzenden Äcker. Mithilfe von Methoden aus der Teilchenphysik ist es uns gelungen, dieses Phänomen bei der Auswertung zu berücksichtigen und die Karten der Bodenfeuchte entsprechend zu korrigieren. Landwirte in Nebraska (USA) nutzen solche Karten bereits für die gezielte Bewässerung ihrer Äcker.

Großflächige Bodenfeuchtekarten eignen sich übrigens auch für die Vorhersage von Überschwemmungen. Denn der Wassergehalt im Boden lässt Rückschlüsse auf sein Aufnahmevermögen zu. Wenn Meteorologen starke Niederschläge vorhersagen, könnten wir im Einzugsgebiet von Flüssen die Neutronenintensität messen. Ist der Boden bereits sehr feucht, fließt ein großer Teil des Regens oberflächlich ab und lässt die Flüsse über ihre Ufer treten.

Um noch größere Flächen schnell zu erkunden und zugleich die oben genannten Störungen im Nahbereich zu vermeiden, haben wir unseren Sensoren Flügel verliehen. In Kooperation mit Lutz Bannehr von der Hochschule Anhalt montierten wir unseren Detektor in einen Gyrokopter, mit dem wir aus der Luft viele hundert Hektar Land vermessen können. Wir hoffen, dass wir die mithilfe der Neutronen gemessene Bodenfeuchte auch für die Modellierung großräumiger Wasserkreisläufe und überregionaler Wettervorhersagen nutzbar machen können. Dabei geht es um Flächen, die so groß sind wie Länder oder Kontinente. Dazu müssen wir Modellergebnisse in ausgewählten Regionen mit konkreten Messungen abgleichen. Für uns ist die Strahlung explodierter Sterne wirklich von großem Nutzen.

—

MARTIN SCHRÖN

KlarText
Preis für Wissenschaftskommunikation

EINE STARKE ALLIANZ

Die Sanierung alter Industriestandorte, Müllkippen und Tankstellen ist aufwendig und teuer. Dabei gibt es im Untergrund bereits eine Arbeitsgemeinschaft, die Schadstoffe unschädlich machen kann. Eine Geschichte von Pilzen und Bakterien.

Glyphosat ist momentan ja irgendwie in aller Munde. Der Unkrautvernichter, der seit den 1970er Jahren weltweit in Gebrauch ist, lässt sich in vielen Nahrungsmitteln nachweisen und steht im Verdacht, Krebs auszulösen. Doch Glyphosat ist nur eine von unzähligen chemischen Substanzen, die durch uns Menschen in die Böden gelangen, wo sie von Pflanzen aufgenommen werden oder ins Grundwasser gelangen können. Neben Substanzen aus der Landwirtschaft sind dies insbesondere organische Schadstoffe wie Öle oder Lösemittel aus Tankstellen, Industriestandorten oder alten Deponien. Derzeit gibt es in Deutschland mehr als 260.000 als „Altlast“ verdächtigte Flächen.

Als Schadstoffe gelten Substanzen erst dann, wenn sie aufgrund ihrer Eigenschaften ab einer bestimmten Konzentration für Menschen, Tiere oder Pflanzen schädlich sind. Nur: Bei einem Großteil der heute verwendeten über 100.000 Chemikalien weiß man über deren Gefährlichkeit nichts. Gesundheitliche oder ökotoxikologische Gefährdungsbeurteilungen wurden nie vorgenommen. Gewiss ist aber: In unseren Körpern lassen sich mittlerweile mehr als 300 chemische Substanzen nachweisen, die dort eigentlich nicht hingehören. Das zeigt, wie wichtig saubere Böden sind, denn hier wächst das Getreide und weidet das Vieh.

Dass die Folgen des anhaltenden Chemikalieneintrags oft erst Jahre oder Jahrzehnte später zu spüren sind, liegt an den besonderen Eigenschaften des Bodens. Er bindet die Stoffe chemisch oder physikalisch – und zwar so lange, bis die Speicherkapazität für die jeweiligen Substanzen erschöpft ist. Der Boden ist aber auch Lebensraum für Myriaden von Mikroorganismen, die sich von organischen Substanzen ernähren. Diese können natürlichen, aber auch nicht-natürlichen Ursprungs sein. Kurzum: Manche Schadstoffe werden im Lauf der Zeit im wahrsten Sinne des Wortes gefressen.

Allerdings sind die Schadstoffe im Boden ungleichmäßig verteilt und die Bakterien müssen sich erstmal den Weg zu ihnen bahnen. Die meisten verfügen über dünne, schraubenförmig gewundene Geißeln, die die wenige tausendstel Millimeter großen Organismen antreiben – auf diese Weise schaffen sie durchaus Wegstrecken von einigen Metern pro Tag. Schon der Urvater der Mikroskopie, Antoni van Leeuwenhoek, konnte das Treiben der Bakterien beobachten und beschrieb 1676 das „Umherwimmeln kleiner Kreaturen“ in einem Wassertropfen.

Doch wo kein Wasser ist, können sich diese Kreaturen nicht bewegen – und keine neuen Nahrungsquellen erschließen. Insbesondere mit Luft gefüllte Bodenporen stellen unüberwindbare Hindernisse dar. Und dennoch: Obwohl die Poren oberhalb des Grundwasserspiegels nur teilweise wassergefüllt sind, kommen Bakterien von A nach B. Ihr Trick: Sie nutzen die dünnen Zellfäden (Hyphen) von Pilzen, die im Untergrund dichte Geflechte bilden. „Diese Hyphen kann man sich wie eine Pilzautobahn vorstellen, entlang derer sich Bakterien schnell ausbreiten können“, sagt Lukas Wick, Leiter der Arbeitsgruppe Bioverfügbarkeit am UFZ in Leipzig. „Dabei bewegen sie sich nicht innerhalb der Hyphen, sondern in einem dünnen Wasserfilm, der diese umgibt.“

Anja Worrich

— kam 1987 in Forst (Lausitz) zur Welt. Sie studierte Biotechnologie an der Hochschule Zittau/Görlitz und wechselte für ihre Masterarbeit ans UFZ nach Leipzig. Dort schrieb sie auch ihre Doktorarbeit „Role of fungus-mediated transport mechanisms for bacterial activity under environmental stress“ und erhielt ihren Doktortitel im Fach Biochemie von der Universität Leipzig. Nach einem Jahr als Postdoktorandin am Deutschen Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) forscht sie nun wieder am UFZ an den räumlichen Dynamiken mikrobieller Gemeinschaften.
Im Oktober 2018 gewann Dr. Anja Worrich mit dem vorliegenden Text den KlarText-Preis für Wissenschaftskommunikation der Klaus Tschira Stiftung in der Kategorie Biologie. *www.klartext-preis.de*

Unter dem Mikroskop kann man bestens beobachten, wie sich die unter fluoreszierendem Licht hellgrün leuchtenden Bakterien entlang der Pilzhyphen bewegen und in neue Lebensräume vordringen. Über die Zusammensetzung dieser Filme ist wenig bekannt, gewiss ist aber, dass die Bakterien hier auch Nährstoffe finden, die von außen in die dünne Wasserschicht der Hyphen diffundieren. Die Mikroben können dann dem Konzentrationsgefälle folgend entlang der Hyphen bis zur Quelle der Nährstoffe wandern, beispielsweise die Öl- und Benzinreste unter einer alten Tankstelle.

Selbst im Extremfall vollkommener Trockenheit bewährt sich diese Pilzautobahn. Ohne Wasser fallen die Bakterien nämlich in eine Art Winterschlaf, bilden Sporen und können in dieser Form Jahrzehnte, Jahrhunderte, sogar Jahrmillionen überdauern. Stoffwechselprozesse lassen sich nicht mehr nachweisen, was natürlich auch bedeutet, dass sie keine Schadstoffe mehr umsetzen.

Doch jene Pilzhyphen können auch in trockene Bereiche sprießen und dort verharrende Sporen zu neuem Leben erwecken. Unter dem Mikroskop ist deutlich zu sehen, wie das feuchte Pilzgeflecht die kleinen, rundlichen und nur etwa einen Tausendstel Millimeter großen Bakteriensporen erreicht und zu neuem Leben erweckt. Sie strecken sich, wachsen um das Zehnfache an und vermehren sich.

Das Sekundärionen-Massenspektrometer (Nano-SIMS) offenbart, wie das vonstatten geht. Mit seiner Hilfe lassen sich stabile Isotope nachweisen: Atomarten eines bestimmten Gewichts, die in der Natur sehr selten vorkommen. Stellt man den Pilzen ein mit diesen Markern versetztes Nährmedium zur Verfügung, lässt sich der Transport dieses Mediums innerhalb der Pilzfäden nachvollziehen. Tatsächlich strömt es durch die Hyphen und – das konnten wir mithilfe dieser Methode nachweisen – versorgt die Bakterien über diesen Weg mit Wasser und Nährstoffen.

So ergibt sich also eine Allianz zwischen Pilzen und Bakterien, die sich für die schonende Sanierung von kontaminierten Böden eignen könnte. Heute übliche Verfahren sind technisch ungeheuer aufwendig. Häufig müssen die belasteten Areale großflächig ausgehoben werden und der verschmutzte Boden auf Temperaturen von über 500 Grad Celsius erhitzt werden, um die flüchtigen Schadstoffe auszutreiben. Bei den sogenannten Bioremediationsverfahren geht es indes darum, die Natur die Arbeit machen zu lassen.

Was im gut kontrollierten Laborversuch bestens funktioniert, kann in der Natur allerdings durchaus scheitern. So ist die Zusammensetzung organischer Schadstoffe an entsprechenden Standorten meist sehr heterogen. Manche der Substanzen schmecken den Bakterien schlicht nicht, andere sind sogar giftig und bei wieder anderen entstehen beim mikrobiellen Abbau neue Verbindungen, die ihrerseits die Umwelt schädigen. Und: Mikroben können nur organische Schadstoffe verdauen. Schwermetalle etwa lassen sich mit ihrer Hilfe nicht beseitigen.

Ein weiteres Problem: Mikroorganismen sind nicht die schnellsten und brauchen deshalb unsere Unterstützung bei der Arbeit. Der Boden wird dafür zu sogenannten Mieten aufgeschüttet, in denen sich die Lebensbedingungen der Mikroorganismen hinsichtlich Temperatur, Sauerstoff- und Wassergehalt optimieren lassen. In ersten Pilotanlagen geht es nun darum, auch darauf zu verzichten und stattdessen die Allianz von Pilzen und Bakterien gezielt vor Ort zu stimulieren. An ehemaligen Militärflugplätzen und Tanklagern stellen sie jetzt ihr Können unter Beweis.

—

ANJA WORRICH

UFZ-PREISE 2018

— V.l.n.r.: Dr. Dr. Martin Drechsler, Dr. Karin Johst, Dr. Christian Schmidt, Dr. Annegret Grimm-Seyfarth, Dr. Florian Centler, Prof. Frank Wätzold, Dr. Katrin Mackenzie, Dr. Beate Strehlitz, Dr. Hans-Hermann Thulke, Dr. Nadin Ulrich, Dr. Martin Lange

Forschungspreis

Der mit 10.000 Euro höchstdotierte Preis geht an die interdisziplinäre Forschergruppe **Dr. Karin Johst** (theoretische Ökologin), **Dr. Dr. Martin Drechsler** (theoretischer Ökologe und Ökonom) und **Prof. Frank Wätzold** (Ökonom, mittlerweile BTU Cottbus). Dem Team ist es gelungen, systematisch über Jahre hinweg eine disziplinenübergreifende Kooperation zwischen Modellierern, Ökologen und Ökonomen innerhalb und außerhalb des UFZ aufzubauen. Gemeinsam haben sie eine Modell-basierte Methodik entwickelt, die von der ökologischen Grundlagenforschung über die Kopplung von Umweltmodellen mit ökonomischer Analyse und räumlicher Optimierung bis zur Ausgestaltung von Politikinstrumenten für ein nachhaltiges Landmanagement reicht.

Wissenstransferpreis

Mathematiker **Dr. Hans-Hermann Thulke** und Geoökologe **Dr. Martin Lange** erhalten den Preis für die Entwicklung von Simulationsmodellen zur Ausbreitung von Tierseuchen in Europa und deren Anwendung, um Entscheidungsträger bei der Ableitung von Bekämpfungsstrategien in konkreten Krisensituationen zu unterstützen.

Technologietransferpreis

Dieser Preis geht an die Chemikerin **Dr. Katrin Mackenzie** für ihre innovativen Entwicklungsarbeiten zur Herstellung und Anwendung von Carbo-Iron als Reagenz zur Sanierung kontaminierter Böden und Grundwasserleiter und für die erfolgreiche Erprobung im Feldmaßstab.

Kommunikationspreis

Der Hydrogeologe **Dr. Christian Schmidt** beeindruckte die Jury durch großes Engagement in der Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Medien und die herausragende populärwissenschaftliche Kommunikation seiner Forschung zu globalen Plastikmülleinträgen durch Flüsse ins Meer.

Promotionspreis

Die Biologin **Dr. Annegret Grimm-Seyfarth** wird ausgezeichnet für ihre exzellenten wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der Populationsökologie sowie für ihr herausragendes Engagement für den internationalen Arten- und Naturschutz während ihrer Promotion.

Betreuungspreis

Der Chemikerin **Dr. Nadin Ulrich** und dem Systemwissenschaftler **Dr. Florian Centler** wird dieser Preis verliehen für herausragende Leistungen bei der Betreuung von Promovierenden im Sinne des Leitbilds für die „Strukturierte Promovierendenbetreuung am UFZ“ sowie für ihr besonderes Engagement in der Karriereentwicklung und Weiterbildung Promovierender.

Preis für herausragendes Engagement

In diesem Jahr geht dieser Preis an die Ingenieurin **Dr. Beate Strehlitz** für ihre jahrelange Tätigkeit als Ombudsperson und ihren damit verbundenen Einsatz für eine gute wissenschaftliche Praxis am UFZ.

PROJEKTE

DFG-Schwerpunktprogramm

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert ab September mit sechs Millionen Euro ein neues Schwerpunktprogramm zur Rhizosphärenforschung. Koordiniert wird es am UFZ, 18 deutsche Forschungseinrichtungen sind mit 25 Projekten daran beteiligt. Ziel des interdisziplinären Konsortiums ist es aufzuklären, welche Bedeutung die Wechselwirkungen zwischen Wurzel und Boden für Wasser- und Stoffkreisläufe in der Umwelt haben. Die Wissenschaftler wollen belegen, dass die Rhizosphäre ein selbstorganisiertes System ist, das von sich aus Stabilität gegenüber Störungen entwickeln kann.

Prof. Dr. Doris Vetterlein, Dept. Bodensystemforschung, *doris.vetterlein@ufz.de*

Career-Net

Nach gelungener Etablierung der strukturierten Graduiertenausbildung für Promovierende, legt das UFZ nun den Fokus seines Talentmanagements auf Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, die ihre Promotion bereits abgeschlossen haben. Mit Mitteln der Helmholtz-Gemeinschaft wird am UFZ ein Karrierezentrum aufgebaut, das Postdocs zukünftig schon frühzeitig bei ihrer beruflichen Entwicklung berät und unterstützt. Helmholtz-weit sind mehrere dieser Career Centers im Aufbau, deren Arbeit sich an einheitlichen Qualitätsstandards orientieren soll.

Dr. Jula Zimmermann, DEVELOP, *jula.zimmermann@ufz.de*

Europäisches Themenzentrum

Das UFZ wird für weitere drei Jahre (bis 2021) die Leitung des Europäischen Themenzentrums für Binnen-, Küsten- und Meeresgewässer übernehmen. Es wurde 2014 von der Europäischen Umweltagentur eingerichtet und besteht aus 15 Forschungseinrichtungen, Organisationen und nationalen Ämtern. Aufgabe des Themenzentrums ist es, Daten zur Nutzung und zum Zustand der Wasserressourcen zusammenzuführen und auszuwerten, Indikatoren zur Vorbereitung politischer Entscheidungen sowie zur Überprüfung des Erfolgs europäischer Vorgaben zu entwickeln. Darüber hinaus soll untersucht werden, wie der Wasserhaushalt auf den Klimawandel und insbesondere auf Extremereignisse reagiert.

Prof. Dietrich Borchardt, Leiter Themenbereich Wasserressourcen und Umwelt, *dietrich.borchardt@ufz.de*

RECONECT

Die Europäische Kommission fördert derzeit verstärkt Projekte, die Forschung und Anwendung eng verbinden. Dazu gehört auch RECONECT, an dem das UFZ bis 2023 beteiligt ist. In einem Verbund von 36 Partnern leiten UFZ-Sozialwissenschaftler zusammen mit dem Stockholm Environment Institute ein Arbeitspaket, in dem bewertet wird, welche Vorteile natur-basierte Lösungen für die Minderung hydrometerologischer Risiken durch Hochwasser, Sturmfluten, Erdrutsche und Dürren haben. Die Forschenden wollen die Vorteile naturbasierter Lösungen für unterschiedliche Stakeholder verdeutlichen, Hindernisse bei deren Umsetzung identifizieren und übertragbare Lösungsansätze entwickeln.

Prof. Dr. Christian Kuhlicke, Department Stadt- und Umweltsoziologie, *christian.kuhlicke@ufz.de*

GoST

Soziotechnische Transformationsprozesse in den Bereichen Energie, Landwirtschaft und digitale Infrastrukturen stehen im Mittelpunkt des Projektes, das vom BMBF finanziert und vom UFZ koordiniert wird. Es ist Teil des internationalen Forschungsprogramms "Transformations to Sustainability", das 2017 vom Belmont Forum und NORFACE ins Leben gerufen wurde. In enger Kooperation mit lokalen Stakeholdern werden in fünf Ländern (Deutschland, Indien, Kenia, Großbritannien, USA) aus vergleichender Perspektive nicht nur Determinanten von gesellschaftlichen Transformationsprozessen erforscht, sondern auch Wahlmöglichkeiten zwischen unterschiedlichen Entwicklungspfaden aufgezeigt.

Dr. Silke Beck, Department Umweltpolitik, *silke.beck@ufz.de*

IMPRESSUM

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

Redaktionsbeirat Prof. Dr. Georg Teutsch, Prof. Dr. Hauke Harms, Prof. Dr. Wolfgang Köck, Prof. Dr. H.-J. Vogel, Prof. Dr. Klaus Henle, Prof. Dr. Kurt Jax, Dr. Joachim Nöller, Dr. Michaela Hein, Dr. Ilona Bärlund, Dr. Frank Messner, Annette Schmidt, Rita Heyer, Dr. Cornelia Baeßler

Gesamtverantwortung Doris Wolst, Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Text- / Bildredaktion Susanne Hufe, Benjamin Haerdle, Doris Wolst, Susan Walter
Satz / Layout ARTKOLCHOSE GmbH – Die Markenagentur
Druck Fritsch Druck GmbH, Leipzig

Bildnachweise André Künzelmann, UFZ (Titelbild) | Sebastian Wiedling, UFZ (S. 2) André Künzelmann, UFZ (S. 6 – 10) | Benjamin Haerdle, UFZ (S. 13) | Peter Himsel, DBU (S. 14) | Sebastian Wiedling, UFZ (S. 16) | André Künzelmann, UFZ (S. 18 / 20) Klaus-Dieter Sonntag (S. 22) | André Künzelmann, UFZ (Fotokalender)

Grafiken ARTKOLCHOSE – Quellen: s. Grafiken

DIE FORSCHUNG DES UFZ IST IN SECHS STRATEGISCHEN THEMENBEREICHEN ORGANISIERT:

- ÖKOSYSTEME DER ZUKUNFT
- WASSERRESSOURCEN UND UMWELT
- CHEMIKALIEN IN DER UMWELT
- UMWELT- UND BIOTECHNOLOGIE
- SMARTE MODELLE UND MONITORING
- UMWELT UND GESELLSCHAFT

Bestellung UFZ-Newsletter (Print / E-Paper)
www.ufz.de/newsletter-bestellung

Wir versichern, dass Ihre Daten ausschließlich für den Versand des UFZ-Newsletters „UmweltPerspektiven“ genutzt werden. Sie können ihn jederzeit per mail an *info@ufz.de* abbestellen. Ihre Daten werden dann umgehend gelöscht. *www.ufz.de/datenschutz*

Spitzenforschung wird heutzutage von Frauen und Männern gleichermaßen betrieben, auch am UFZ. Der einfachen Lesbarkeit wegen nennen wir sie jedoch an vielen Stellen geschlechtsübergreifend „Wissenschaftler“ oder „Forscher“.

Gedruckt auf Circle Matt White aus 100 % Altpapier,
ausgezeichnet mit dem blauen Umweltengel und dem EU Ecolabel

ISSN 1868-7512