

Themen dieser Ausgabe:

Strategien für eine nachhaltige Landnutzung in Trockengebieten

S. 2

Zertifikate gegen Zersiedlung?

S. 4

STANDPUNKT: Boden – ein Tag macht noch keine Lobby

S. 5

NACHWUCHSWISSENSCHAFTLERIN: Schadstofftransport in der Pilzpipeline

S. 6

Kurzmeldungen aus dem UFZ

S. 7

# UFZ-Newsletter

HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG – UFZ

DEZEMBER 2012




## ZWISCHEN TRADITION UND MODERNE

In den Trockengebieten der Erde leben Millionen Menschen von der Viehzucht – und das seit Jahrtausenden. Doch Klimawandel sowie ökonomische und soziale Veränderungen gehen auch an ihnen nicht spurlos vorbei. Wie also könnte eine erfolgreiche Bewirtschaftung des Landes künftig aussehen? Um das herauszufinden, analysieren UFZ-Wissenschaftler die Zusammenhänge zwischen Natur, Landnutzung und sozialen Fragen. ▶ Lesen Sie weiter auf Seite 2



HELMHOLTZ  
ZENTRUM FÜR  
UMWELTFORSCHUNG  
UFZ



Ein strategisches Brettspiel als populäres Nebenprodukt von Wissenschaft. „NomadSed“ wurde von Künstlern und Umweltforschern gemeinsam im Rahmen des von der DFG geförderten Sonderforschungsbereiches „Differenz und Integration“ entwickelt.  
Foto: André Künzelmann, UFZ

## STRATEGIEN FÜR EINE NACHHALTIGE LANDNUTZUNG IN TROCKENGEBIETEN

So ein paar Schafe können eine echte Herausforderung sein. Theoretisch ist der Weg zur großen Herde ja klar: Für genug Futter sorgen, Paarungen ermöglichen und sich vor Viehdieben in Acht nehmen. Wenn man seine Tiere mit etwas Geschick und Weitsicht über die Weiden treibt, sollte das eigentlich zu schaffen sein. Es gibt allerdings unerwartete Tücken. Mal hat man mit Auflagen der Regierung zu kämpfen und mal mit schlechten Preisen, mal mit Dürre und mal mit Tierkrankheiten. Ehe man sich's versieht, ist die Herde dezimiert und der schöne Plan für den Aufstieg zum Schafbaron dahin. Gut, das kann man verschmerzen. Schließlich hat man nicht wirklich seine Existenz ruiniert, sondern nur ein Strategiespiel namens „NomadSed“ verloren. Doch für einen echten Viehhalter in Trockengebieten, an dessen Alltag sich das Brettspiel orientiert, würden düstere Zeiten anbrechen.

### Ökologisch-ökonomische Modellierung eines komplexen Systems

„Damit Landnutzung in diesen Gebieten langfristig funktioniert, ist auch in der Realität strategisches Denken gefragt“, sagt Wissenschaftlerin Dr. Birgit Müller vom UFZ. Bei Viehzüchtern in Marokko und Tibet hat sie mit einigen Kollegen untersucht, wie diese Strategien traditionell aussehen, wie sie sich in der modernen Welt verändern und welche Folgen das hat. Im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Sonderforschungsbereiches haben die Forscher dabei mit Sozialgeografen der Universität Leipzig und Soziologen der École Nationale d'Agriculture im marokkanischen

Meknès zusammengearbeitet. „Durch langjährige Befragungen und Untersuchungen vor Ort haben unsere Kooperationspartner einen guten Einblick in den Alltag und die Wirtschaftsweise dieser Menschen“, erläutert Projektleiterin Prof. Karin Frank. Diese Erkenntnisse fließen dann in die Computermodelle der UFZ-Wissenschaftler ein, mit denen sich das komplexe Zusammenspiel von Natur, Landnutzung und sozioökonomischen Rahmenbedingungen sehr gut analysieren lässt. Wie im Zeitraffer können die Forscher zum Beispiel simulieren, auf welche Weise sich Dürren oder bestimmte Entscheidungen der Landnutzer auswirken: Vegetation, Viehbestände und Einkommenssituation der Menschen entwickeln sich ganz unterschiedlich je nachdem, auf welche Flächen die virtuellen Viehzüchter ihre Herden treiben, wie lange sie die Tiere dort lassen, ob sie bei Dürre Futter zukaufen oder ob ihnen in schwierigen Situationen staatliche Mittel zur Verfügung stehen.

Damit sich auch Laien ein Bild von den Herausforderungen der Weidewirtschaft machen können, haben die Projektmitarbeiter auf der Basis ihrer Forschungsergebnisse das Brettspiel „NomadSed“ entwickelt. Es macht jedem Spieler rasch klar: Weideland in Trockengebieten so zu bewirtschaften, dass es genug Ertrag liefert und keinen Schaden nimmt, ist keine einfache Aufgabe.

### Traditionelle Beweidungsstrategien

Und dennoch gibt es 1,3 Milliarden Menschen weltweit, die mit Viehzucht ihren Lebensunterhalt verdienen. Ein Großteil davon lebt in Trockengebieten, in denen

aufgrund mangelnder oder stark schwankender Niederschläge kein Ackerbau möglich ist. Gerade diese Regionen reagieren sehr empfindlich auf falsche und zu intensive Beweidung. Zu viele knabbernde Mäuler und trampelnde Hufe können ein grünes Tal in kurzer Zeit in eine kahle Ödnis aus Stein und Staub verwandeln. Desertifikation nennen Experten diesen schleichenden Prozess. Afrika und Asien haben unter dem Problem ebenso zu leiden wie Nord- oder Südamerika und in zunehmendem Maße auch die Mittelmeerregion. Nach UN-Angaben sind insgesamt 3,6 Milliarden Hektar in 110 Ländern gefährdet, also etwa ein Viertel der gesamten Landoberfläche der Erde. Wie anfällig ein Gebiet für diese Bedrohung ist, hängt dabei vom Klima und vom Relief ab, vom Zustand des Bodens und der Vegetation. Und davon, wie der Mensch das Land nutzt. Im Laufe der Jahrhunderte haben Menschen rund um die Welt verschiedene Formen von speziell angepasster Weidewirtschaft entwickelt, mit denen sie diesen anspruchsvollen Gebieten ihren Lebensunterhalt abringen konnten. Im Hohen Atlas Marokkos zum Beispiel nutzten die Hirten im Laufe des Jahres traditionell unterschiedlich hoch gelegene Weiden. Im Sommer trieben sie ihre Tiere weit hinauf ins Gebirge, im Winter, wenn es dort nicht genug zu fressen gab, grasten die Herden im Tal. Und für die Zeit dazwischen gab es noch Flächen in mittleren Höhenlagen. Außerdem durften während der Wachstumszeit bestimmte Sommerweiden nicht genutzt werden, damit sie sich regenerieren konnten. Das alles half, die Flächen zu schonen und die Vegetation zu erhalten.



## Eine neue Zeit

Mit den alten Strategien allein werden sich die Herausforderungen der Zukunft jedoch kaum meistern lassen – zumal diese Traditionen mehr und mehr aus der Mode kommen. Im Hohen Atlas zum Beispiel wächst die Bevölkerung, der Bau von Skiressorts beansprucht zusätzliches Land. Da bleiben den Viehzüchtern nicht mehr so viele Weideflächen, zwischen denen sie ihre Tiere hin und her treiben könnten. Zudem hält mancher Hirte das ständige Auf-Achse-Sein auch nicht mehr für nötig. Das moderne Leben weckt auch bei den traditionellen Nomaden neue Bedürfnisse und sie werden sesshafter. Das alles aber bleibt nicht ohne Folgen: Spuren von Erosion deuten schon auf eine zu starke Nutzung einzelner Weiden hin. Die Viehhaltung wirft immer weniger ab, etliche Menschen gehen in die Städte oder ins Ausland, um zusätzliches Geld zu verdienen. Und das wiederum verschärft die soziale Kluft zwischen den Familien, die ein solches Zusatzeinkommen haben, und ihren Nachbarn, denen nur die Armut vor Ort bleibt. Ähnliche Entwicklungen sind auch anderenorts im Gange. So setzen im Osten Marokkos reiche Landbesitzer verstärkt auf Olivenbäume statt auf Viehzucht. Am dürregeplagten Horn von Afrika propagieren etliche Wirtschaftsexperten die Umwandlung von Weideland in bewässerte Felder – obwohl es durchaus Zweifel an der Nachhaltigkeit dieser Anbauweise gibt. Und dann erleben viele Länder südlich der Sahara auch noch ein Phänomen, das unter dem Schlagwort „Land Grabbing“ bekannt ist: Ausländische Investoren kaufen oder pachten in großem Stil Land, um dort Nutzpflanzen für Nahrungsmittel, Tierfutter oder die Energiegewinnung anzubauen. Wenn zur intensiven Bewirtschaftung dann noch eine Dürre dazu kommt, kann das für die Viehhalter katastrophale Folgen haben. Mit solchen Ereignissen aber ist demnächst wohl häufiger zu rechnen, denn der Klimawandel dürfte vielen Trockengebieten künftig noch weniger oder zumindest stärker schwankende Niederschläge bescheren.

## Strategien im Umgang mit Dürre

Auch für Dürrezeiten gibt es wirksame traditionelle Strategien, etwa das Verkleinern der Herden durch den rechtzeitigen Verkauf von Tieren. Heutzutage haben Viehhalter zudem die Möglichkeit, Getreide und anderes Zusatzfutter zu erwerben und die Tiere damit auf den kargen Weiden am Leben zu erhalten. Sie können das knappe Wasser auch per Lastwagen zu den Tieren transportieren oder die Herde vorübergehend

in weniger geplagte Landstriche umsiedeln. Und schließlich gibt es seit einigen Jahren sogenannte Regen-Index-Versicherungen, die Landwirten Geld auszahlen, wenn die Niederschläge unter einem vorher festgelegten Schwellenwert bleiben.

2006 hat ein französischer Rückversicherungskonzern zum ersten Mal in größerem Stil solche Policen an die äthiopische Regierung verkauft, die Weltbank hat ähnliche Projekte in etlichen anderen Ländern gefördert. Viele Entwicklungsfachleute sehen darin eine gute Möglichkeit, um dürrebedingte Hungerkatastrophen abzuwenden. „Doch wirklich belastbare, langfristige Studien darüber, was solche Versicherungen in der Praxis bewirken, gibt es bislang nicht“, sagt Birgit Müller. Erste Indizien liefert ein gemeinsames Projekt mit Kollegen der Universitäten Kiel und Lüneburg, bei dem die Wissenschaftler am Computer virtuell durchgespielt haben, ob und wie sich das Verhalten von Landnutzern durch eine Versicherung ändert. „Das kann dazu führen, dass die Leute weniger Wert auf traditionelle Vorsorgestrategien legen“, resümiert die Forscherin. Die Farmer im südlichen Afrika, an deren Wirtschaftsweise sich das verwendete Modell anlehnt, schonten zum Beispiel traditionell in regenreichen Jahren einen Teil ihrer Flächen. Dort konnte das Gras dann kräftiger wachsen und als Reserve für Notzeiten dienen. Wenn nun aber die Versicherung schon bei einer relativ moderaten Dürre eine Entschädigung zahlt, sinkt der Anreiz für eine solche schonende Bewirtschaftung. Dem Viehhalter hat das Geld dann zwar kurzfristig aus der Bredouille geholfen, auf Dauer aber leidet die Qualität seiner Weiden. Die langfristig günstigste Entwicklung zeigen die virtuellen Weideflächen, wenn die Versicherung nur bei extremen Dürren zahlt und die Viehhalter ansonsten auf ihre traditionellen Vorsorgemaßnahmen vertrauen. „Man muss also sehr aufpassen, wie man solche Versicherungen gestaltet“, meint Birgit Müller. Die Forschung kann hier wertvolle Hinweise liefern.

## Risiken und Nebenwirkungen

Auf ähnliche Weise können die UFZ-Wissenschaftler auch andere Anti-Dürre-Maßnahmen auf unerwünschte Nebenwirkungen abklopfen. Zum Beispiel das zusätzliche Bereitstellen von Futter. Das Modell, das sie dafür entwickelt haben, orientiert sich an der Situation von Schafhaltern in Marokko. Versorgten die Computer-Farmer ihre Tiere während der Dürre mit zusätzlichem Futter vom lokalen Markt, kamen sie zwar zunächst besser durch die harte Zeit. Doch sie verzichteten darauf, während der Dürre ihre

Herden zu verkleinern – zum langfristigen Schaden der Weiden. Darüber hinaus zeigen die Modelle auch, wie sich solche Probleme verhindern lassen. Entscheidend ist nämlich, wann das Vieh das zusätzliche Futter bekommt. Setzen die Schafhalter ihren Tieren auch nach dem Ende der Trockenheit zusätzliche Rationen vor und schonen dafür einen Teil ihrer Flächen, können sie die Weiden langfristig am besten in Schuss halten. Die Qualität des Landes entwickelt sich dann sogar so gut, dass die Computer-Farmer insgesamt weniger Futter zukaufen müssen. Ob sich diese Strategie auch in der Praxis bewährt, muss allerdings noch getestet werden.

## Und was haben wir damit zu tun?

Prinzipiell lassen sich solche Erkenntnisse auf viele Regionen der Erde übertragen. Zwar hat jede Weidelandschaft und Wirtschaftsweise ihre ganz speziellen Eigenheiten. Doch die grundsätzlichen Spielregeln ähneln sich – ob es nun um Rinder in Namibia, Schafe in Marokko oder Yaks in Tibet geht. Karin Frank und Birgit Müller sind davon überzeugt, dass ihre Forschung auch in Zukunft stark nachgefragt sein wird. Zum einen, weil auch in Europa der Anteil an empfindlichen Trockengebieten spürbar zunimmt und man sich auch hier nachhaltige Strategien für ihre Bewirtschaftung überlegen muss. Es gibt aber auch eine direkte Verbindung zu unserem eigenen Handeln. Denn die Bedürfnisse der Menschen in Ländern wie Deutschland schaffen eine Nachfrage, die in anderen Teilen der Welt einen Nutzungswandel mit gravierenden Folgen auslösen kann. Wo Pflanzen für Biosprit wachsen, können eben keine Rinder oder Schafe grasen. Also schrumpfen die Weideflächen und der Druck auf die verbliebenen Reste wächst. Diese müssen intensiver genutzt werden, haben weniger Zeit, sich zu regenerieren und werfen dann umso weniger ab. Eine weitere Herausforderung, mit der sich Viehhalter, Politik und Forschung hier und in den direkt betroffenen Gebieten auseinandersetzen müssen. Und zwar nicht nur auf einem Spielbrett mit Holzfiguren und tückischen Ereigniskarten. *Kerstin Viering*

UFZ-Ansprechpartnerinnen:

■ Prof. Dr. Karin Frank, Dr. Birgit Müller  
Dept. Ökologische Systemanalyse

e-mail: [karin.frank@ufz.de](mailto:karin.frank@ufz.de),  
[birgit.mueller@ufz.de](mailto:birgit.mueller@ufz.de)

## Nationales Flächensparziel: Konkrete Obergrenze für Siedlungs- und Verkehrsflächen

	Gemeinde A	Gemeinde B	Gemeinde C	Gemeinde D
Zuteilung	3 ha	1 ha	2 ha	3 ha
Planung	Reine Innenentwicklung	Großes Projekt (4 ha) im Außenbereich	Kleines Projekt (2 ha) im Außenbereich	Zukünftiges Projekt (> 3 ha) im Außenbereich
Bedarf in Zuteilungsperiode	0 ha	3 ha	2 ha	0 ha
Zwischenstand Flächenkonto	+ 3 Zertifikate	- 3 Zertifikate	± 0 Zertifikate	+ 3 Zertifikate
Aktivität	Verkauf	Kauf	keine	Ansparen

## ZERTIFIKATE GEGEN ZERSIEDLUNG?

Unsere moderne Gesellschaft lebt nicht nur beim Verbrauch an Rohstoffen über ihren Verhältnissen, auch mit der Ressource Fläche geht sie oft recht sorglos um. Dabei braucht es wenig Fantasie, um sich vorzustellen, dass diese Ressource begrenzt ist. Pro Jahr wandeln die Europäer etwa 1.000 Quadratkilometer naturbelassene Flächen wie Wiesen, Wälder oder Ackerland in Siedlungs- und Verkehrsfläche um. Das entspricht einem Gebiet größer als Berlin. Mit der Versiegelung geht nicht nur Boden verloren, der für die Nahrungsproduktion genutzt werden oder dem Schutz der Artenvielfalt dienen könnte. Sie wirkt sich auch auf das Mikroklima und den Hochwasserschutz negativ aus. Das Problem liegt also auf der Hand und ist auch der Politik bewusst. Bereits im Jahre 2002 setzte sich die Bundesregierung mit ihrer Nachhaltigkeitsstrategie für Deutschland daher ein Ziel: die Beschränkung des Flächenverbrauches auf 30 Hektar pro Tag bis zum Jahr 2020. Doch von einer Trendwende ist bisher nichts zu spüren. Aktuell wird etwa das Dreifache, das sind über 126 Fußballfelder, Tag um Tag als Siedlungs- und Verkehrsfläche ausgewiesen.

Einen neuen Anlauf hat jetzt das Umweltbundesamt (UBA) gestartet. Anhand eines kontrollierten Feldexperimentes soll herausgefunden werden, ob ein Handel mit Flächenzertifikaten die Kommunen in Deutschland zum sparsamen Umgang mit der begrenzten Ressource Fläche bringen könnte. Die Idee, neben dem etablierten Raum- und Fachplanungsrecht einen

Zertifikatehandel zu etablieren, hat auch die Regierungsparteien überzeugt, die in ihrem Koalitionsvertrag bereits 2009 festgeschrieben haben: „Wir beabsichtigen, ein Modellversuch zu initiieren, in dem Kommunen auf freiwilliger Basis ein überregionales Handelssystem für die Flächennutzung erproben“.

Ein Vorschlag, wie dieser Praxistest aussehen könnte, liegt nun auf dem Tisch. Er ist das Ergebnis des eineinhalbjährigen Projekts FORUM, in dem Ökonomen, Juristen und Planer aus verschiedenen Institutionen im Auftrag des UBA die Möglichkeiten und Grenzen eines Flächenhandels sondiert haben. Dabei wurden u.a. rechtliche, ökonomische und organisatorische Randbedingungen geklärt und Vorschläge für die konkrete Ausgestaltung der Zuteilung und des Handels von Zertifikaten unterbreitet. Dr. Jana Bovet vom UFZ, die das Projekt geleitet hat, beschreibt, wie es funktionieren soll: „Für Bebauungspläne und Satzungen, die Außenbereichsflächen von Kommunen in Anspruch nehmen, wäre pro Hektar ein Zertifikat notwendig. Die Zertifikate würden unter den Kommunen einwohnerabhängig kostenlos verteilt. Bis 2020 würde in späteren Zuteilungsrunden die Zahl der vergebenen Zertifikate auf ein Drittel reduziert und damit auch der Flächenverbrauch auf das 30-Hektar-Ziel gesenkt werden“. Die Kommunen können die Zertifikate für künftige Bauvorhaben über die Zuteilungsperioden ansparen oder statt im Außenbereich lieber Innenentwicklung betreiben. Kosten entstehen nur dann, wenn im Außenbereich mehr gebaut werden soll als die Kommu-

ne an Zertifikaten verfügt. In diesem Fall müsste sie Zertifikate von anderen Kommunen erwerben (Prinzip des Handelssystems siehe Schema oben).

Neben der Verdichtung im Innenbereich, die nicht nur geringere Wege, mehr Klimaschutz und niedrigere Kosten für die Infrastruktur mit sich bringt, hätte dieses Modell noch einen weiteren Vorteil: Es würde eine Art neuer kommunaler Finanzausgleich entstehen. Wachsende, reiche Kommunen müssten Zertifikate von schrumpfenden, armen Kommunen kaufen. Auf diese Weise würde das Wirtschaftswachstum in den boomenden Ballungsraumregionen den Naturschutz in den Flächenländern finanziell unterstützen und damit auch die Vorsorgekosten bei Klimawandel und Artensterben gerechter aufteilen. „Ein solcher Handel mit Flächenzertifikaten ist das einzige Instrument, das den Flächenverbrauch definitiv senkt, den Kommunen Flexibilität ermöglicht und vor allem das bisherige Recht nicht aushebelt“, ist die Umweltjuristin Bovet überzeugt. Angestrebt wird, dass sich 50 bis 100 Kommunen am Praxistest freiwillig beteiligen, der als Simulation durchgeführt wird, denn die Kommunen sind nur virtuell dabei. Realität würde der Flächenhandel erst dann, wenn ihn der Bund per Gesetz beschließt.

Tilo Arnold

UFZ-Ansprechpartnerin:

■ **Dr. Jana Bovet**  
Dept. Umwelt- und Planungsrecht  
e-mail: [jana.bovet@ufz.de](mailto:jana.bovet@ufz.de)

# STANDPUNKT: BODEN – EIN TAG MACHT NOCH KEINE LOBBY



Foto: André Künzelmann, UFZ

Prof. Dr. Hans-Jörg Vogel leitet am UFZ das Department Bodenphysik. Er studierte Agrarwissenschaften an der Universität Hohenheim und promovierte über die Struktur von Böden und die damit verbundenen Bodenfunktionen für Wasserhaushalt und Transportprozesse. Wasser- und Stoffflüsse im Boden sind auch seine aktuellen Forschungsschwerpunkte am UFZ.

e-mail: hans-joerg.vogel@ufz.de

Am 5. Dezember begehen wir zum elften Mal den Tag des Bodens. Ins Leben gerufen wurde er seinerzeit durch die „International Union of Soil Science“ (IUSS) – überzeugt von der herausragenden Bedeutung der Böden für fast alles Leben auf der Erde und wahrscheinlich genauso verzweifelt über die Tatsache, dass diese Bedeutung einfach nicht gebührend in das Bewusstsein der Menschen zu bringen ist. Warum sonst wurden weltweit in den letzten Jahrzehnten wertvolle Böden in atemberaubendem Tempo versiegelt oder durch unangemessene Landnutzung der Erosion oder Versalzung geopfert. Dabei sind die Dienstleistungen, die von den Böden für Ernährung, Wasserqualität, Biodiversität und Klima erbracht werden, wissenschaftlich vollkommen unstrittig.

Aber Stück für Stück rückt der Boden auch auf den (forschungs) politischen Prioritätenlisten nach oben. Der internationale Tag des Bodens mag dazu einen kleinen Beitrag geleistet haben. Der wesentliche Schub kam jedoch eher (einmal mehr) aus der ökonomischen Richtung. Die Chinesen kaufen Boden in Afrika! – Wie bitte? Offensichtlich hatten sie die Kurve ihrer Bevölkerungsentwicklung über die der vorhandenen landwirtschaftlich nutzbaren Bodenflächen gelegt ...

Einer nachhaltigen Nutzung und dem nachhaltigen Schutz des Bodens muss allerdings der Boden im übertragenen Sinne noch bereitet werden. Seit 2006 wird in der EU über eine Bodenschutzrichtlinie debattiert, ohne wirklich zu Ergebnissen zu kommen. Neben Frankreich, Großbritannien und Österreich wird diese, von den meisten Mitgliedstaaten unterstützte Initiative vor allem von der deutschen Bundesregierung mit verschiedenen Argumenten nach wie vor blockiert: Eine EU-Bodenschutzgesetzgebung würde mangels Europabezugs gegen das Subsidiaritätsprinzip verstoßen, sie würde erhebliche administrative Lasten verursachen, ohne dass ein Kosten-Nutzen-Verhältnis ersichtlich wäre. Dass Böden über die Rückkopplung mit Klima und sozioökonomischen Aspekten tatsächlich eine überregionale Bedeutung haben, steht zunehmend außer Frage. Ein Kosten-Nutzen-Verhältnis ist dagegen schwer zu ermessen. Während die Kosten einigermas-

sen abgeschätzt werden können, fehlen die Instrumente, um den Nutzen zu quantifizieren. Das Verhältnis wird damit beliebig bzw. von den jeweiligen Interessen bestimmt.

Dabei steht das deutsche Bodenschutzrecht im europäischen Vergleich gut da. Der vorsorgende Bodenschutz kommt aber auch hier noch zu kurz. So ist der Flächenverbrauch in Deutschland mit zirka 90 Hektar pro Tag (!) nach wie vor ungebremst. Es braucht wenig statistische Finesse um zu zeigen, dass Flächenverbrauch, zumindest heute noch, eng mit der wirtschaftlichen Entwicklung korreliert – und letztere ist hierzulande eben heilig, während dem Boden die Lobby fehlt. Dieser Zusammenhang ist genauso schlicht wie für den Boden gefährlich. Eine Art „Stern-Report“<sup>1</sup> für den Boden könnte ein Augenöffner sein.

Neben der Politik ist aber auch die Wissenschaft gefordert. Nachhaltige Bodennutzung ist zwar einfach gesagt, aber wie lässt sich beurteilen, welche Störungen kritisch für den Erhalt der Bodenfunktionen sind und welche nicht? Dies ist ein fundamentales Problem, egal ob es um veränderte klimatische Bedingungen oder um direkte Eingriffe durch die Landnutzung geht. Die Schwierigkeit liegt dabei im komplizierten Wirkungsgefüge von physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen, die eben das Wesen des Systems Boden ausmachen und die noch nicht wirklich verstanden sind. Böden haben dabei eine gewisse Elastizität und können sich von vielem auch wieder erholen. Ist jedoch eine kritische Schwelle überschritten, kann es sehr lange dauern (ein Vielfaches von Legislaturperioden) bis der Schaden behoben ist. Ein prominentes Beispiel für dieses nicht-lineare Verhalten ist die irreversible Bodenverdichtung nach Überschreitung einer kritischen Belastung. Ein anderes die Bodenerosion als Folge einer Gleichgewichtsstörung zwischen Humusgehalt, Bodenstruktur, Wasserhaushalt und Bodenbiologie.

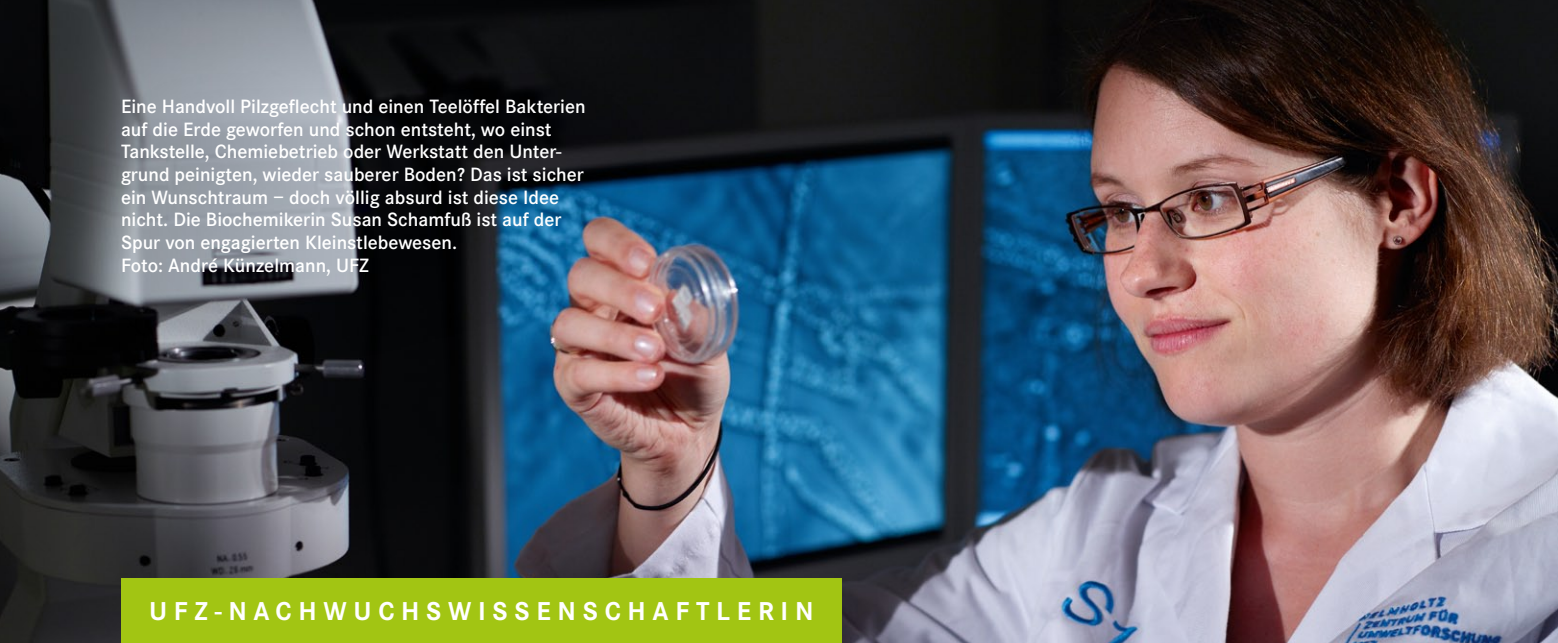
Die Bodenforschung hat sich in den letzten Jahrzehnten außerordentlich gut entwickelt. Es stehen heute ganz neue Methoden zur Verfügung, um den aufs erste kaum sichtbaren Prozessen im Boden auf die Spur zu kommen. Auch wenn es unter den Wissenschaftlern kaum noch „Allround-Bodenkundler“ gibt, die hier den Überblick bewahren könnten – es ist genau dieses Systemverständnis nötig, um die Nachhaltigkeit der Bodennutzung auf ein wissenschaftliches Fundament zu heben. Hier muss sich die Wissenschaft entsprechend organisieren.

Ich wünsche dem Boden zu seinem Festtag weitsichtige Ökonomen, einsichtige Politiker und breitsichtige Wissenschaftler ohne Scheuklappen.

<sup>1</sup> Der Report des Ökonomen Nicholas Stern über die Kosten verschiedener Klimaszenarien führte zu einem gehörigen Ruck in der Klimadebatte.



Eine Handvoll Pilzgeflecht und einen Teelöffel Bakterien auf die Erde geworfen und schon entsteht, wo einst Tankstelle, Chemiebetrieb oder Werkstatt den Untergrund peinigten, wieder sauberer Boden? Das ist sicher ein Wunschtraum – doch völlig absurd ist diese Idee nicht. Die Biochemikerin Susan Schamfuß ist auf der Spur von engagierten Kleinstlebewesen.  
Foto: André Künzelmann, UFZ



UFZ-NACHWUCHSWISSENSCHAFTLERIN

## SCHADSTOFFTRANSPORT IN DER PILZPIPELINE

Spannendes geschieht in den Petrischalen, mit denen die Biochemikerin Susan Schamfuß im Labor hantiert: In einigen hat sie kleine Würfelchen Nährmedium verteilt, das mit Pilzmyzel durchzogen ist. Dieses weiße Geflecht war zuvor in einer anderen Schale gewachsen und dort ausgestochen worden. Nun kommen die Myzel-Würfelchen in eine neue Schale, mit einem Abstand, der direkte Berührung unmöglich macht, aber nah genug, dass die fadenförmigen Zellen des Pilzes, die sogenannten Hyphen, die millimeterbreiten Zwischenräume überwachen können. Auf eines dieser Myzel-Würfelchen bringt die Forscherin eine Bakterienlösung auf. In ein paar Tagen wird dann unter dem Mikroskop zu sehen sein: Tatsächlich nutzen die Bakterien die Brücken, die die Pilze zuvor gebaut haben, und besiedeln auch alle anderen Würfel.

„Daran ist zu erkennen, dass Pilze einen Zwischenraum aus Luft überbrücken können“, so Susan Schamfuß. „Und dass sich die Bakterien auf diesen Strecken wie auf Autobahnen fortbewegen können.“ Sie benutzt dabei Bakterien, die auch häufig im Boden anzutreffen sind und die ihren Hunger besonders gern durch Schadstoffe stillen: Zum Beispiel durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die bei allen Verbrennungsprozessen entstehen und als Umweltschadstoff im Boden unerwünscht sind.

Diese Reiselust von Bakterien auf dem Pilzgeflecht im Boden haben einige ihrer jetzigen Kollegen am UFZ schon in einer

früheren Studie beobachtet. Neu ist allerdings, dass auch Schadstoffe die Pilzhyphen als Fortbewegungshilfe nutzen können. Unter dem Mikroskop kann dies verfolgt werden, indem die Schadstoffe durch UV-Licht zum Leuchten gebracht werden. Dann sieht man sie innerhalb der Pilzhyphen, eingeschlossen in kleine Bläschen. Fast wie in einer winzig kleinen Pipeline.

Weil die schlecht wasserlöslichen PAK im Labyrinth des Bodens ziemlich immobil sind, stellten die Forscher neue Fragen: Unter welchen Umständen bieten sich die von den Pilzen geschaffenen Hyphen-Verbindungen an, um den Bakterien den Weg zu ihrer Leibespeise – und umgekehrt – zu ebnen? Und wie könnten damit Prozesse unterstützt werden, deren Resultat die Reduzierung von Schadstoffen im Boden wäre?

Susan Schamfuß gehört zu dem Team am UFZ, das Antworten auf diese Fragen finden will – und das schon seit ihrer Zeit als Biochemiestudentin an der Uni Leipzig. „Ich hatte, wie viele meiner Kommilitonen, ein Praktikum am UFZ. Das hat mir so gut gefallen, dass ich daraufhin meine Diplomarbeit hier gemacht habe und nun seit Juni 2010 dank eines Stipendiums der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) meine Doktorarbeit“, erzählt die 26-Jährige. Seitdem haben Pilze, Bakterien und PAK keine Ruhe mehr vor ihr. Das heißt, die Schadstoffe im Moment schon: „Seitdem ich schwanger bin, haben meine Kollegen mir alles abgenommen, was kritisch sein könnte.“ Auch wenn sie in der Babypause sei, so ist sich Susan

Schamfuß sicher, wird das Projekt weiterlaufen. „Ich habe, gleich als ich von unserem Nachwuchs erfuhr, ein Konzept geschrieben, wie ich mir alles vorstelle. Da ich inzwischen nicht mehr allein am Projekt arbeite, werden die Laborversuche fortgeführt. Und von der Literatur lasse ich in keinem Fall die Finger, schließlich soll meine Doktorarbeit – fast – wie geplant fertig werden.“

Zukünftig geht es in der Forschungsgruppe darum, detailliert zu beschreiben, wie die Interaktion von Pilzen, Bakterien und Schadstoffen abläuft. „Da sind noch viele Fragen offen. Zum Beispiel ist es wichtig zu wissen, welche Bakterien auf welchen Pilzen besonders gern reisen oder welche Schadstoffe von welchen Bakterien besonders effektiv abgebaut werden. Und nicht zuletzt muss jetzt erprobt werden, ob das, was in der Petrischale abläuft, auch im Boden funktioniert“, erläutert die junge Wissenschaftlerin überaus anschaulich. Dass sie das hervorragend kann, zeigt auch, dass sie es ins Finale des deutschlandweiten Wettbewerbes „Wissenschaft verstehen“ geschafft hat. Das wird Anfang Dezember, wenige Wochen vor dem geplanten Geburtstermin ihres Kindes, am UFZ in Leipzig ausgetragen. *Marlis Heinz*

Nachwuchswissenschaftlerin:

■ Susan Schamfuß  
Dept. Umweltmikrobiologie

e-mail: [susan.schamfuss@ufz.de](mailto:susan.schamfuss@ufz.de)

# KURZMELDUNGEN AUS DEM UFZ

## ERFOLG BEI DRITTMITTELEINWERBUNG AUS DEM EU-UMWELTPROGRAMM



Bei der Einwerbung von Forschungsgeldern aus dem EU-Umweltprogramm war das UFZ auch 2012 überaus erfolgreich. Alle vier Großprojekte, die die zweite Stufe des Antragsverfahrens erreicht hatten, wurden genehmigt:

**OpenNESS (Operationalisation of natural capital and ecosystem services: From concepts to real-World Applications)** entwickelt innovative Wege zur Anwendung der Konzepte Ökosystemdienstleistungen und Naturkapital für unterschiedliche Bereiche des Managements von Land, Wasser und urbanen Ökosystemen und untersucht, wie die Konzepte mit diversen Politikfeldern innerhalb der EU verbunden werden können. Beteiligt sind 22 europäische wissenschaftliche Institutionen und diverse Partner aus dem nichtwissenschaftlichen Bereich. Koordiniert wird das Projekt vom finnischen Umweltinstitut SYKE, das UFZ stellt den stellvertretenden Projektkoordinator und ist an mehreren Arbeitspaketen in leitender Funktion beteiligt.

UFZ- Kontakt: Prof. Dr. Kurt Jax, Department Naturschutzforschung, kurt.jax@ufz.de

In **OPERAS (Operational Potential of Ecosystem Research Applications)** werden die Beziehungen von Ökosystemdienstleistungen bzw. Naturkapital und Lebensqualität in verschiedenen sozial-ökologischen Systemen analysiert. Im Fokus stehen Fallstudien in Binnen-, Küsten- und Waldregionen mit ländlichen sowie städtischen Gebieten. Das UFZ-Team analysiert neben Fallstudien aus OPERAS im Sinne einer Synthese auch Fallstudien aus kooperierenden Projekten. Ziel ist es, gemeinsame Muster zu Zielkonflikten und Synergien von Ökosystemleistungen unter Landnutzungsveränderungen zu identifizieren.

UFZ- Kontakt: Prof. Dr. Ralf Seppelt, Departmentleiter Landschaftsökologie, ralf.seppelt@ufz.de

Hauptziel von **EU-BON (Building the European Biodiversity Observation Network)** ist, im Zuge der Erstellung des globalen Erd-Beobachtungs-Netzwerks (GEO-BON) einen wesentlichen Pfeiler für den Biodiversitätsbereich zu erarbeiten. Dazu werden vorhandene Daten und Monitoringnetzwerke zusammengeführt. Aufgabe des UFZ ist vor allem die Entwicklung und Anwendung neuer Methoden, mit denen die Ursachen von Veränderungen in der Biodiversität analysiert werden können.

UFZ- Kontakt: Dr. Klaus Henle, Departmentleiter Naturschutzforschung, klaus.henle@ufz.de

**BASE (Bottom-up Climate Adaptation Strategies towards a Sustainable Europe)** ist bestrebt, die Anpassungspolitik an den Klimawandel im europäischen Raum zu unterstützen. Dafür werden mehr als 20 Fallstudien in einem breiten europäischen Forschungsverbund unter Einbeziehung von Stakeholdern durchgeführt. Durch deren Vergleich sollen schließlich Erfolgsfaktoren für eine nachhaltige europäische Anpassungspolitik identifiziert werden. Die UFZ-Forschung konzentriert sich einerseits auf die Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen und andererseits auf die Konzipierung eines anpassungspolitischen Leitfadens.

UFZ- Kontakt: Dr. Silke Beck, Department Umweltpolitik, silke.beck@ufz.de

## ENERGIESPEICHERPROJEKT ANGUS+ GESTARTET

Im Laufe der nächsten vier Jahre werden die Auswirkungen erforscht, die eine Nutzung des geologischen Untergrundes zu Energiespeicherzwecken mit sich bringt. Das Vorhaben ist Teil einer gemeinsamen Förderinitiative der Bundesministerien BMWi, BMU und BMBF. Gemeinsam mit den Universitäten Kiel, Bochum und dem GFZ Potsdam untersuchen UFZ-Wissenschaftler Technologien zur unterirdischen Speicherung stofflicher Energieträger und thermischer Energie. Die UFZ-Arbeiten konzentrieren sich auf das Monitoring bei Bau und Betrieb oberflächennaher thermischer Speicher sowie die numerische Analyse von Prozessen in Kavernen- und Porenspeichern.

UFZ- Kontakt: Prof. Dr. Olaf Kolditz, Departmentleiter Umwelthinformatik, olaf.kolditz@ufz.de

## OPEN-ACCESS-ZEITSCHRIFT NATURE CONSERVATION

Das UFZ-Department Naturschutzforschung und Pensoft Publishers haben innerhalb des EU-Projektes SCALES die Zeitschrift Nature Conservation gestartet. Nature Conservation ist eine open-access-peer-reviewed Zeitschrift für Biodiversitätsforschung, die fortschrittliche Methoden und aktuelle Herausforderungen der Naturschutzforschung und Praxis publiziert. Ziel ist es, Ideen und Daten in allen theoretischen und angewandten Aspekten des Naturschutzes zu mobilisieren – biologische, ökologische, soziale, wirtschaftliche und rechtliche. Der breite fachliche Ansatz und die innovative Nutzung von Medien und technologischen Neuentwicklungen im open-access Publizieren fördern interdisziplinäre und integrative Ansätze. [www.pensoft.net/journals/natureconservation](http://www.pensoft.net/journals/natureconservation)



UFZ- Kontakt: Dr. Klaus Henle, Departmentleiter Naturschutzforschung, klaus.henle@ufz.de

## NEUER PEER REPORT ZU ÖKO-SYSTEMDIENSTLEISTUNGEN

Die sieben Zentren der Partnership for European Environmental Research (PEER) veröffentlichen die Ergebnisse der Studie „Peer Research on EcoSystem Services“, kurz PRESS, in einem neuen Report. Der Report zeigt, wie das Konzept der Ökosystemdienstleistungen in Politikprozesse eingebunden werden kann, um die Zerstörung unserer Lebensgrundlagen zu bremsen.

Der Report ist frei zugänglich unter: [www.peer.eu/projects/press-project](http://www.peer.eu/projects/press-project)

UFZ- Kontakt: Dr. Jennifer Hauck, Department Umweltpolitik, jennifer.hauck@ufz.de

# KURZMELDUNGEN AUS DEM UFZ



Foto: Tobias Hametner

**Dr. Falk Harnisch** baut seit November die fünfte **Helmholtz-Nachwuchsgruppe** am UFZ auf. Seine Themen sind die mikrobielle Bioelektrokatalyse und Bioelektrotechnologie. Neben der Helmholtz-Förderung kann der Nachwuchswissenschaftler auf Geld aus dem Bundesministerium für Bildung und Forschung zurückgreifen, denn Falk Harnisch gewann

einen der zwei Forschungspreise, die das BMBF im Rahmen des Strategieprozesses „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren – Biotechnologie 2020+“ auslobt hatte – und damit 1,8 Millionen Euro für die kommenden fünf Jahre.

## NEUER VIZEPRÄSIDENT DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT



Foto: André Kunzelmann, UFZ

**Professor Dr. Georg Teutsch**, wissenschaftlicher Geschäftsführer des UFZ, wurde am 19. Oktober vom Senat der Helmholtz-Gemeinschaft zum neuen Vizepräsident gewählt. In dieser Funktion ist er ab Januar 2013 zwei Jahre lang für den Forschungsbereich Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft verantwortlich.

## TERMINE

Das **Finale des Wettbewerbs „Wissenschaft verstehen“**, den das UFZ in diesem Jahr erstmals gemeinsam mit „Spektrum der Wissenschaft“ ausrichtet, findet am **3. Dezember, 17:00 Uhr** im UFZ statt. Eintritt frei.

## WISSENSCHAFT VERSTEHEN

Auf Einladung des UFZ treffen sich am **5. Dezember** Vertreter von Ministerien, Behörden, Wirtschaft und Wissenschaft zum **Jahresempfang**. Das diesjährige Motto heißt: „Nachhaltigkeit und Ökonomie – Denkanstöße“.



Foto: privat

Am **13. Dezember** ist **Frank Schirrmacher** als Referent der Vortragsreihe Helmholtz Environmental Lecture zu Gast am UFZ. Veranstaltungsbeginn ist 17:00 Uhr, der Eintritt ist frei.



Am 21. Oktober wurde in der jordanischen Hauptstadt Amman im Beisein von Bundesforschungsministerin Dr. Annette Schavan, Sachsen-Anhalts Ministerpräsident Dr. Reiner Haseloff sowie dem jordanischen Minister für Städtische Angelegenheiten, Wasser und Bewässerung, Maher Abu Al-Samin, das **Implementierungsbüro für Wassermanagement offiziell eröffnet**. Gefördert durch das BMBF wurde das Büro eingerichtet, um die Entwicklung einer Implementierungsstrategie zu dezentralen Abwasserszenarien im ländlichen Raum und im Umfeld von Städten zu koordinieren. Geleitet wird es von Dr. Mi-Yong Lee, UFZ-Department Umwelt- und Biotechnologisches Zentrum.

## BERUFUNGEN



Foto: André Kunzelmann, UFZ

**Prof. Dr.-Ing. Daniela Thrän**, Departmentleiterin Bioenergie am UFZ, wurde zum Sommersemester 2012 an die Universität Leipzig berufen. Sie ist

damit Inhaberin des neuen Lehrstuhls „Bioenergiesysteme“ an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. Außerdem wurde sie in den Bioökonomierat der Bundesregierung gewählt.



Foto: André Kunzelmann, UFZ

**Dr. Josef Settele** wurde in seiner Rolle als koordinierender Leitautor beim 5. Sachstandsbericht des Weltklimarates (IPCC) in das Autoren-

Kernteam für die Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger („summary for policy makers“), Arbeitsgruppe 2 (Auswirkungen des Klimawandels, Anpassung und Verwundbarkeit), berufen.



Seit Oktober schreiben bei SciLogs im **UFZ-Blog Umweltforsch** vier Sozial- und Naturwissenschaftler über die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur unter dem Einfluss des globalen Wandels. Die ersten Beiträge befassen sich mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie der Frage, warum Klimaschutz vor Klimaanpassung gehen muss. [www.scilogs.de](http://www.scilogs.de)

## 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](mailto:info@ufz.de) · Internet: [www.ufz.de](http://www.ufz.de)

**Gesamtverantwortung:** Doris Böhme, Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
**Text- und Bildredaktion:** Susanne Hufe  
**Titelfoto:** Dr. Birgit Müller, UFZ

**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, Ursula Schmitz

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

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