

Themen dieser Ausgabe:

Landnutzung muss nachhaltig gemanagt werden	S. 02
Standpunkt: Die umweltgerechte Reform der EU-Agrarpolitik ist dringend notwendig!	S. 05
Der Reichtum der Unterwelt	S. 06
Im Expeditionsgepäck: Mikroben aus der Arktis	S. 07
Kurzmeldungen	S. 08

UFZ-Newsletter

HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG – UFZ

FEBRUAR 2011



NACHHALTIGES LANDMANAGEMENT

Jeder Teil der Landoberfläche unseres Planeten steht nur für eine Nutzung zur Verfügung: Ob für Siedlung und Verkehr, Land- und Forstwirtschaft, Bergbau und Industrie oder den Naturschutz. Mit jeder Entscheidung für oder gegen einen Landnutzungswandel wird an Stellschrauben gedreht, die auch an entfernten Teilen der Welt ungeahnte Veränderungen nach sich ziehen können. Kann das gesteuert werden? Welche Handlungsstrategien sind für ein nachhaltiges Landmanagement erforderlich? ► Lesen Sie weiter auf Seite 2



HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
UMWELTFORSCHUNG
UFZ

Reisterrassen in Banaue, Nord-Luzon, Philippinen: Vergleich der Kulturlandschaft zwischen 1903 und 2010. Ein Hauptuntersuchungsgebiet des vom BMBF im Rahmen des Programmes zum nachhaltigen Landmanagement geförderten Projektes LEGATO, das vom UFZ koordiniert wird.
Quelle: S/W – Harold C. Conklin, Farbe – Josef Settele

LANDNUTZUNG MUSS NACHHALTIG GEMANAGT WERDEN

Regionales Handeln auf seine globalen Wirkungen hin zu betrachten, ist vor allem mit Blick auf die Nutzung von Land von erheblicher Bedeutung. Um unerwünschte Wechselwirkungen auszuschließen, muss Landnutzung nachhaltig gemanagt werden. Wie das in Zukunft aussehen könnte, lässt das Bundesministerium für Bildung und Forschung jetzt untersuchen und hat dabei Wissenschaftlern des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) die wissenschaftliche Begleitung im international angelegten Teil (Modul A) des Förderprogramms „Nachhaltiges Landmanagement“ übertragen.

Es ist ein ziemlicher Bandwurmname, unter dem das ambitionierte Projekt an den Start

geht: GLUES steht für „Global Assessment of Land Use Dynamics, Greenhouse Gas Emissions and Ecosystem Services“. Sperrig ist diese Bezeichnung sicher, unverständlich aber nicht. Jedenfalls dann nicht, wenn Andreas Werntze, der für die Koordination und die Kommunikation für dieses Modul A „Wechselwirkungen zwischen Landmanagement, Klimawandel und Ökosystemdienstleistungen“ im Forschungsprogramm zuständig ist, übersetzt und erklärt, um was es geht: „Bei allen Maßnahmen auf regionaler oder nationaler Ebene im Rahmen von Vermeidungs- und Anpassungsstrategien zum Klimawandel verliert man leicht den Überblick dafür, welche Maßnahmen welche Auswirkungen in anderen Teilen der Welt

haben können“. Und so kooperiert GLUES mit zehn verschiedenen internationalen Verbundprojekten – ebenfalls im Rahmen des Programms gefördert – um der Beantwortung der aufgeworfenen Fragen ein Stück näher zu kommen.

Nachhaltiges Landmanagement – vor allem der Anspruch, Nachhaltigkeit zu erreichen, dürfte zu den größten Herausforderungen für die UFZ-Wissenschaftler und deren Partner gehören. „Nachhaltiges Landmanagement, wie es im Sinne des Brundtland Reports definiert ist, beinhaltet natürlich die drei Aspekte der ökologischen, sozialen und ökonomischen Vertretbarkeit von jetziger und zukünftiger Nutzung der limitierten Ressource Fläche“, erläutert Prof. Dr. Ralf Seppelt, Leiter des Departments Landschaftsökologie am UFZ, die umfassende Bedeutung der Begrifflichkeit. Dabei hätten bislang allerdings die Effekte, die durch Landnutzung in einem Teil der Erde in anderen Ecken des Globus ausgelöst werden, in den Nachhaltigkeitsbegriff keinen Eingang gefunden. Solche Effekte müssten aber unbedingt mit betrachtet werden, wenn man über nachhaltiges Landmanagement reden wolle.

Fläche ist begrenzte Ressource

Genauer sollen die Wechselwirkungen unter die Lupe genommen werden, die sich aus der Nutzung von Land und der möglicherweise daraus resultierenden Entwicklung und Emission von Treibhausgasen sowie den

BMBF-PROGRAMM „NACHHALTIGES LANDMANAGEMENT“

Mit 100 Millionen Euro unterstützt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement“ bis zum Jahr 2015 nationale und internationale Projekte, die hierfür die erforderlichen Wissensgrundlagen, Technologien und Instrumente zur Verfügung stellen sollen. Die Fördermaßnahme ist Bestandteil des BMBF-Rahmenprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklungen“ (FONA) und trägt zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie und der Klimaschutzziele der Bundesregierung bei. Der Förderschwerpunkt ist in zwei Module unterteilt:

Modul A („Wechselwirkungen zwischen Landmanagement, Klimawandel und Ökosystemdienstleistung“) wird vom UFZ koordiniert.

Modul B („Innovative Systemlösungen für ein nachhaltiges Landmanagement“) wird vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) koordiniert.

www.nachhaltiges-landmanagement.de



Auswirkungen von Landmanagement auf so genannte Ökosystemdienstleistungen ergeben. Projektleiter Seppelt: „Wir betrachten natürliche Funktionen, von denen unser Leben und unsere Existenz unmittelbar abhängen, wie etwa das Regulierungspotenzial für Trinkwasser, das durch Wassermanagement beeinflusst werden kann, oder auch das Klimaregulierungspotenzial für Treibhausgase, das von Wäldern bereitgehalten wird.“ Am Beispiel Wald sind solche Wechselwirkungen gut ablesbar: Weichen Waldflächen landwirtschaftlicher Nutzung, so geht mit den Wäldern deren Klimaregulierungspotenzial verloren. Damit ist das eigentliche Ziel konterkariert, nämlich – wie beispielsweise in Brasilien – aus nachwachsenden Rohstoffen Bioethanol zur Nutzung als Kraftstoff zu gewinnen und damit das Klima zu schonen. Und die Entscheidung, ob mehr Zuckerrohr für diese Zwecke angebaut wird, hängt auch davon ab, wie groß der „Bioethanol-Hunger“ außerhalb Brasiliens ist (siehe auch Infobox Seite 4).

Warum ist die Beschäftigung mit der Nutzung von Land aber so bedeutsam? Jedes Stück der Erdoberfläche kann offensichtlich nur für eine Nutzung verwendet werden. Diese Nutzung durch den Menschen beeinflusst aber ein Vielzahl von Ökosystemfunktionen. 40 Prozent der Flächen werden landwirtschaftlich genutzt, um den steigenden Bedarf der Menschen an Nahrung decken zu können. „Der Mensch

entzieht dem Planeten Biomasse durch Beerntung, Brandrodung oder durch die Umnutzung von Land“, macht Seppelt deutlich. Und das betrifft immerhin 23 Prozent der gesamten Biomasse, die die Erde jedes Jahr generiert. Nur elf Prozent der Landoberfläche sind als Schutzgebiete ausgewiesen, in denen Ökosysteme, deren Funktionen und die vorkommenden Arten unter besonderem Schutz stehen. Hinzu kommt, dass durch eine Intensivierung der Landnutzung der Artenreichtum zunehmend bedroht wird. So hat sich die Fläche der unter Bewässerung stehenden Gebiete zwischen 1960 und 2000 verdoppelt, und der Gesamteinsatz von Stickstoff, Phosphat und Pestiziden ist im gleichen Zeitraum um ein Vielfaches gestiegen. Die Landwirtschaft bietet viele Forschungsansätze, an denen Wechselwirkungen studiert werden können. „Zwei Verbundprojekte in China und Vietnam untersuchen, wie der Klimawandel die Menschen unter anderem dazu zwingt, Anbauverfahren zu verändern“, berichtet Seppelt. Unter anderem soll geklärt werden, mit welchen Mitteln zum Beispiel Ertragssteigerungen möglich sind und welche Folgen das haben könnte. Zugleich werden die Wissenschaftler beobachten, wie sich die Biodiversität auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen auf die Lebensräume von Pflanzen und Tieren auswirkt.

Nicht für die Schublade forschen

Der UFZ-Wissenschaftler macht in diesem

Zusammenhang darauf aufmerksam, dass man zwar die Auswirkungen mancher Formen von Landnutzung schon unmittelbar beobachten kann, ihre tatsächlichen Ursachen aber zum Teil noch gar nicht kennt. „Von der wissenschaftlichen Seite betrachtet sind viele Wechselwirkungen noch nicht ausreichend erforscht, um daraus tatsächlich klare Lösungsstrategien ableiten zu können“, sagt Seppelt. Und auch auf Seiten der Anwendung gibt es große Unsicherheiten, welche Strategien oder Instrumente und Werkzeuge es für ein Landmanagement überhaupt gibt. Wie steht es zum Beispiel um die Möglichkeit des Einsatzes von „payments for ecosystem services“, also der Berücksichtigung von Ökosystemfunktionen bei der Inwertsetzung natürlicher Produkte? „Da zeigt sich bei dem jetzt angelaufenen Forschungsprogramm eine Besonderheit, weil dieses nämlich beide Aspekte verknüpft: Sowohl die wissenschaftliche Grundlagenforschung zur Prozessaufklärung als auch angewandte Aspekte wie die Instrument- und Lösungsentwicklung für die Praxis“, umreißt Seppelt das Vorhaben. Dazu ist es zwingend erforderlich, Praktiker vor Ort in die Arbeit der regionalen Verbundprojekte einzubinden. Denn was nützt es, wenn sich Wissenschaftler den Kopf darüber zerbrechen, welche Lösungsstrategien sie anbieten können, wenn sie darüber vergessen, welche Bedürfnisse und Probleme die Menschen in der Region haben, in denen die Ergebnisse der Untersuchungen umgesetzt werden sollen?

LANDNUTZUNG UND BIOENERGIE

Beispiel Brasilien:

Welche Konsequenzen ehrgeizige Bioenergieziele haben könnten, haben Wissenschaftler 2010 in der international hoch anerkannten Fachzeitschrift PNAS aufgezeigt. Die angestrebte Menge an Biosprit könnte dazu führen, dass über 120.000 Quadratkilometer Regenwald abgeholzt werden, um zusätzliche Anbaufläche für Nahrungsmittel zu gewinnen, wenn auf den bisherigen Feldern Bioenergiepflanzen statt Lebensmittel angebaut werden. Die Landnutzung würde sich so weiter nach Norden in den Amazonasregenwald verschieben. Statt das Klima zu schützen, würden über 250 Jahre lang zusätzliche Treibhausgase freigesetzt. Zahlen, die bereits für Schlagzeilen sorgten. „Es ging uns aber nicht darum, die Bioenergie zu verteufeln, sondern darum, dass man sich über den zusätzlichen Flächenbedarf Gedanken machen muss und dass man die Systeme nicht isoliert betrachten darf“, erklärt Dr. Jörg Priess vom UFZ, der an der Studie beteiligt war. Daher haben die Forscher auch zwei Vorschläge gemacht, um dieses Dilemma zu lösen: Zum einen könnte der zusätzliche Flächenbedarf gesenkt werden, wenn die schon bestehenden Weideflächen im Amazonas intensiver genutzt werden. Zum anderen könnten Ölpalmen helfen, die bestehenden Flächen intensiver zu bewirtschaften, da sie mehr Energie liefern als Soja, das bisher vorwiegend in Brasilien zur Produktion von Biodiesel eingesetzt wird.

Beispiel Indien:

Ehrgeizige politische Ziele für Bioenergie hat auch Indien. Die dafür vorgesehenen Ödlandflächen bringen jedoch weniger Erträge als erhofft. Importe aus dem Ausland könnten allerdings die Nachfrage in Ländern wie Indonesien anheizen und damit dort den Druck auf die Regenwälder erhöhen.

Beide Beispiele zeigen, wie komplex das Thema Landnutzung ist. Durch die Globalisierung hat eine erhöhte Nachfrage nach Bioenergie in Europa Auswirkungen in der dritten Welt – egal wie gut gemeint die politischen Ziele sind und wie sehr sich die Beteiligten auch bemühen, durch Zertifikate negative Auswirkungen zu verhindern. Veränderungen an einer Stellschraube ziehen heute zwangsläufig Veränderungen in anderen Teilen der Welt nach sich.

Diese Aufgabe sollte auf keinen Fall unterschätzt werden. „Viel zu oft geschieht es doch, dass an solchen Verbundvorhaben beteiligte Forscher die tollsten wissenschaftlichen Ergebnisse erzielen, diese aber nicht in die Anwendung überführt werden.“ Hier, so Projektkoordinator Werntze, liegt die besondere Verantwortung, der man sich jetzt stellt: „Einer der wesentlichen Punkte von GLUES wird es sein, die Kommunikation, Vernetzung und den Wissenstransfer nach innen und außen sicher zu stellen.“ Im inneren Austausch werde es darum gehen, den verschiedenen Projektbeteiligten zu vermitteln, was ihre Kolleginnen und Kollegen in anderen Teilen der Erde gerade bearbeiten, zu welchen Ergebnissen sie gekommen sind und wie diese Ergebnisse in die jeweils eigene Arbeit einfließen können. Außerdem soll auf Tagungen, Kongressen und Messen Sorge dafür getragen werden, dass keine wichtigen Forschungsergebnisse unbeachtet bleiben. Und nicht zuletzt ist es wichtig, die Schnittstelle zwischen Politik und Wissenschaft zu betrachten: Wie können die – mit viel Geld erarbeiteten – Forschungsergebnisse in die politischen Entscheidungsprozesse auf lokaler, regionaler, nationaler und globaler Ebene eingebracht werden?

Mit der Synthese der Ergebnisse aus den regionalen Forschungsprojekten und Aufbereitung für die verschiedenen Nutzer- und Stakeholdergruppen wollen die UFZ-Wissenschaftler aufzeigen, mit welchen Landnutzungsformen und mit welchen Ökosystemdienstleistungen die Emission von klimaschädlichen Treibhausgasen tatsächlich verringert werden kann. Ein ehrgeiziges Ziel, denn letztendlich heißt das, dass die Ergebnisse der Forscher in die großen UN-Konventionen einfließen müssen, damit sie globale Wirkung entfalten können.

Jörg Aberger



Die Satellitenaufnahme (Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper, Falschfarben-Komposit) der Landnutzung im nördlichen Bolivien zeigt, wie sich die landwirtschaftlich genutzten Flächen in den Regenwald des oberen Amazonas hinein fressen. Die roten Bereiche weisen auf gesunde Vegetation hin (starke Reflektion im nahen Infrarot), grünliche bis weiße Bereiche sind Ackerböden oder abgeerntete Felder. Die dunklen Flächen sind entweder Wasser (schwarz) oder, wenn sie noch Rottöne aufweisen, Wald. Quelle: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

UFZ-Ansprechpartner:

■ Prof. Dr. Ralf Seppelt, Andreas Werntze
Dept. Landschaftsökologie

e-mail: ralf.seppelt@ufz.de,
andreas.werntze@ufz.de

mehr Informationen:

Forschungsprogramm:
www.nachhaltiges-landmanagement.de

Projekt GLUES:

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

STANDPUNKT: DIE UMWELTGERECHTE REFORM DER EU-AGRARPOLITIK IST DRINGEND NOTWENDIG!



Prof. Dr. Wolfgang Köck ist Leiter des Departments Umwelt- und Planungsrecht am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung und Direktor des Instituts für Umwelt- und Planungsrecht an der Juristenfakultät der Universität Leipzig. In einem Beitrag für das 2010 erschienene Buch „Focus Biodiversität – Wie Biodiversität in der Kulturlandschaft erhalten und nachhaltig genutzt werden kann“ (Stefan Hotes und Volkmar Wolters, oekom-Verlag) befasst er sich ausführlich mit dem Verhältnis von Landwirtschaft und Naturschutzrecht.

e-mail: wolfgang.koeck@ufz.de

Vor wenigen Wochen hat das Bundeskabinett den „Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“ beschlossen. Darin wird nach drei Jahren Laufzeit Zwischenbilanz gezogen im Hinblick auf die Ziele, die sich die Bundesregierung in Sachen Biodiversität bis 2020 gestellt hat. Und die offenbart nur mäßige Erfolge. So liegt von den 12 Indikatoren mit quantitativen Zielwerten mit der „nachhaltigen Forstwirtschaft“ nur einer in der Nähe des Zielbereiches. Bei den übrigen ist der Zielerreichungsgrad gering bzw. sehr gering. Dies gilt auch und gerade für die Ziele, die die Landwirtschaft betreffen.

Will man bei der Ökologisierung der Landwirtschaft einen entscheidenden Schritt weiterkommen, muss das Hauptaugenmerk auf einer wesentlich konsequenteren gemeinsamen EU-Agrarpolitik (GAP) liegen. Doch wie sehen die aktuellen Pläne dazu aus? Ende des Jahres 2010 veröffentlichte die Europäische Kommission eine Mitteilung*, in der sie Einblick in ihre Reformpläne zur GAP gibt. Danach soll die GAP auch weiterhin aus zwei Säulen bestehen (1. Säule: Direktzahlungen; 2. Säule: Entwicklung des ländlichen Raums einschließlich Agrarumweltmaßnahmen) und dabei drei Hauptziele verfolgen: Rentable Nahrungsmittelerzeugung, nachhaltige Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen und Klimamaßnahmen, ausgewogene räumliche Entwicklung.

Erreicht werden sollen die Ziele durch eine „grünere“ erste Säule. Dabei scheint der Kommission bewusst zu sein, dass das Festhalten an den Direktzahlungen nur gerechtfertigt werden kann, wenn über die Einhaltung bestimmter Vorschriften („cross compliance“) hinaus für ökologische Leistungen gesorgt wird. Innerhalb der zweiten Säule sollen Schwerpunkte stärker als bislang auf Wettbewerbsfähigkeit, Innovation, Klimawandel und Umwelt liegen. Zum Gewichtungsverhältnis der ersten und zweiten Säule und auch zu den insgesamt zur Verfügung stehenden Geldmitteln äußert man sich leider nicht. Gegenwärtig entfallen 75% (2008: 49,9 Mrd. Euro) auf die erste Säule und 25% auf die zweite Säule. Da jedoch Agrarumweltmaßnahmen

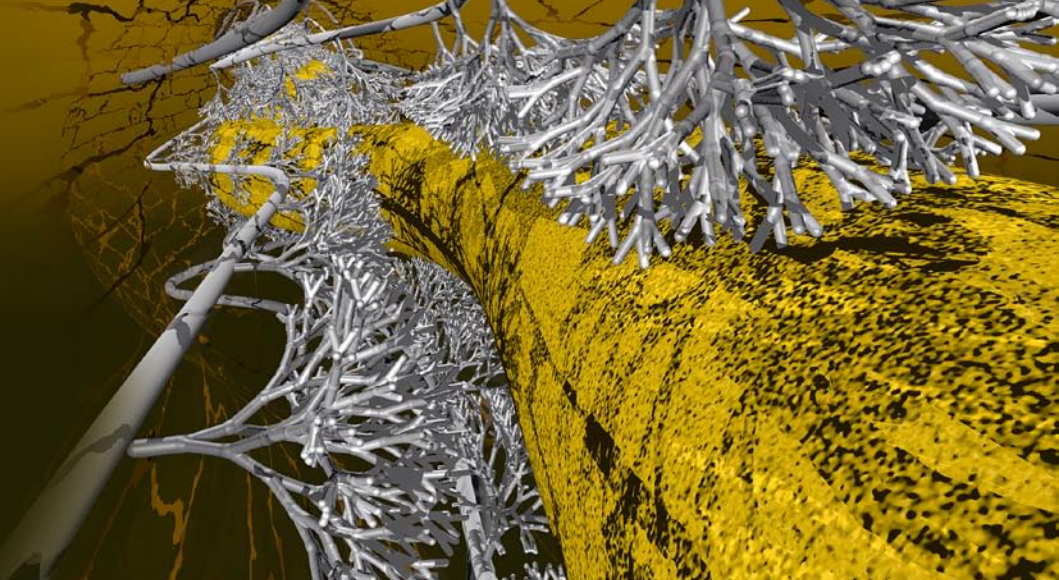
einen wichtigen Teilbereich der zweiten Säule bilden, sollte es im Zuge der Reform auf jeden Fall darum gehen, die zweite Säule zu stärken. Ob dies gelingen wird, ist fraglich. Kritikwürdig ist meines Erachtens ebenso, dass mit Blick auf die Umweltbeeinträchtigungen durch die Landwirtschaft nach wie vor nicht das Verursacherprinzip der Ausgangspunkt für Handlungsoptionen ist, sondern sozioökonomische Überlegungen, deren empirische Basis fragwürdig ist. So wird daran festgehalten, dass die Direktzahlungen an die Landwirtschaft zur Aufrechterhaltung der Ernährungssicherheit in Europa auch aufgrund des „wachsenden weltweiten Nahrungsmittelbedarfs“ zu erfolgen hat. Dabei wissen wir doch, dass sich die Probleme der Welternährung nicht mit europäischen Überschüssen lösen lassen, sie sogar kontraproduktiv auf die Funktionsfähigkeit der lokalen Märkte in Schwellen- und Entwicklungsländern wirken. Ebenso möchte ich die These infrage stellen, dass die Entwicklung ländlicher Räume auch heute noch maßgeblich an Arbeitsplätze in der Landwirtschaft gebunden ist. Hängt die Entwicklung ländlicher Räume nicht vielmehr von einer Kombination der Entwicklung regionaler Märkte und der Bewahrung regionaler Landschaften ab? Der dafür notwendige Paradigmenwechsel ist in der Kommissions-Mitteilung zwar angedeutet, aber für meine Begriffe noch nicht deutlich genug zum Ausdruck gebracht.

Im Ansatz überzeugender – weil besser mit dem Verursacherprinzip vereinbar – ist für mich die Forderung des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU), Zahlungen an die Landwirtschaft nur für die Bereitstellung öffentlicher Güter zu leisten. Nach den Vorstellungen des SRU sollte die neue GAP eine ökologische Grundprämie für Landwirte vorsehen, die 10% ihrer landwirtschaftlichen Nutzflächen als ökologische Vorrangflächen bereitstellen. Darüber hinausgehende Vergütungen an die Landwirte sollen für punktuelle Maßnahmen entsprechend den bisherigen Agrarumweltprogrammen gezahlt werden. Eine solche Konzeption steht auch im Einklang mit dem jüngst auf der CBD-Vertragsstaatenkonferenz im japanischen Nagoya erarbeiteten „Strategischen Plan 2011–2020“, der u. a. das Ziel formuliert, bis 2020 alle Subventionen zu beenden, die negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben.

Es bleibt zu hoffen, dass die Reformvorstellungen der Kommission und die Forderungen, die von Seiten der Umweltexperten, etwa aus dem Sachverständigenrat, an diese Reform herangetragen werden, wenn schon nicht im Ansatz, so doch im Ergebnis konvergieren werden. Auf den europäischen Gesetzgebungsvorschlag zur neuen GAP und dessen Schicksal im weiteren Gesetzgebungsverfahren dürfen wir gespannt sein. Von dessen Ergebnis wird es maßgeblich abhängen, ob die 2020-Biodiversitätsschutzziele erreicht werden können.

* „Die GAP bis 2020: Nahrungsmittel, natürliche Ressourcen und ländliche Gebiete – die künftigen Herausforderungen“

Eine der ältesten Symbiosen zwischen Landpflanzen und Bodenpilzen: die arbuskuläre Mykorrhiza. Dieses Modell zeigt eine Pflanzenwurzel mit Zentralzylinder (gelb) und Wurzelrinde (braun bzw. transparent). Nur die Wurzelrinde wird durch den Pilz (weiß) kolonisiert. Dort durchziehen pilzliche Hyphen die Wurzel parallel zu ihrer Längsachse. Pilzbuskel (Arbuskel: lateinisch für „kleiner Baum“) werden in der Regel so nahe am Zentralzylinder wie möglich gebildet. (Grafik: Dr. Thomas Fester, UFZ)



DER REICHTUM DER UNTERWELT

Ein Hektar Boden beinhaltet mehr als 20 Tonnen Bakterien und Pilze. Unter einem Quadratmeter Boden verlaufen ein Kilometer Regenwurmgeränge und mehrere Tausend Kilometer Pilzfäden. Diese dunkle Welt ist artenreicher als der schönste Regenwald; sie ernährt Pflanzen, Tiere und Menschen. Sie regeneriert unser Wasser direkt und indirekt unsere Luft. Sie entgiftet unsere Ökosysteme und bietet unerschlossene Ressourcen für die Medizin und die Biotechnologie. Genügend Gründe, die unterirdische Biodiversität zu schätzen und zu schützen wie die oberirdische – und sie zu erforschen. Nach Jahrzehnten der Vernachlässigung spielt der Boden in modernen Biodiversitätsstudien inzwischen eine immer größere Rolle.

Sehr zur Freude der Wissenschaftler im UFZ-Department Bodenökologie, denn die interessieren sich für Bodenorganismen, insbesondere für Pilze, die mit Pflanzenwurzeln in Symbiose leben und so genannte Mykorrhizen bilden. Schon vor 460 Millionen Jahren kamen die ersten Pflanzen, die unsere Kontinente besiedelten, in Begleitung von Pilzen aus dem Wasser ans Land. Sie halfen den Pflanzen, die notwendigen Nährstoffe aus dem Boden zu gewinnen. Auch heute noch sind Pflanzenwurzeln ohne fremde Hilfe nicht fähig, aus den zahlreichen kleinen bis mikroskopischen Bereichen im Boden Wasser und Mineralien zu erschließen. Etwa 125.000 Pflanzenarten bilden heute gemeinsam mit Pilzen arbuskuläre Mykorrhizen. Bei dieser Symbiose dringt der Pilz in Wurzelzellen ein, gibt dort mineralische Nährstoffe (insbesondere Phosphor)

an die Pflanze ab und erhält dafür im Austausch Pflanzenzucker. Da die arbuskulären Mykorrhizen die Fähigkeit besitzen, sich mit mehreren Pflanzenpartnern zu verbünden, mindern sie die Konkurrenz zwischen Pflanzenarten. So entstanden über Millionen von Jahren in unterschiedlichen Klimazonen und Höhenlagen die vielfältigsten Artengemeinschaften.

Im Rahmen eines interdisziplinären Langzeitexperimentes bei Jena haben die UFZ-Bodenökologen die Vielfalt arbuskulärer Mykorrhizapilze genauer unter die Lupe genommen. Sie konnten nachweisen, dass ein Verlust der Artenvielfalt von Pflanzen nicht nur die oberirdische Nahrungskette beeinträchtigt, sondern auch die Vielfalt und Funktion der Bodenorganismen und damit das gesamte ökosystemare Gleichgewicht. Das besondere an diesem Großexperiment ist, dass erstmals bei einer experimentellen Manipulation der Pflanzenvielfalt mehrere Hunderte von Faktoren erfasst wurden, die sowohl Mitglieder der Nahrungskette als auch den Haushalt wichtiger Stoffe wie Wasser, Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor charakterisieren. Ein wichtiges Augenmerk lag auch in der Analyse von Interaktionen zwischen Organismen wie etwa Bestäubung, Herbivorie, Parasitismus, Konkurrenz durch invasive Pflanzen und eben mykorrhizale Symbiosen.

„Die häufig vernachlässigten Bodenorganismen wurden in Jena endlich berücksichtigt“ erklärt der Bodenökologe Prof. Dr. François Buscot vom UFZ. „Wir fanden heraus, dass die Vielfalt und die Artenzusammensetzung

der Mykorrhizapilze mit der Biodiversität der Pflanzen und im Zusammenhang mit der Anwesenheit von spezifischen Pflanzengruppen wie stickstofffixierenden Arten oder Gräsern variieren“. Noch vor wenigen Jahren wäre ein solcher Nachweis unmöglich gewesen. Die Vielfalt von Bodenorganismen kann nur geschätzt werden, die meisten von ihnen sind zu klein und lassen sich außerhalb der Böden nicht isolieren und kultivieren. Aber durch den Einsatz neuer molekularbiologischer Methoden erfährt die bodenökologische Forschung einen Aufschwung und kann in Projekten wie dem Jenaexperiment nun mitwirken. Dr. Stephan König vom UFZ, dessen Doktorarbeit im Rahmen des Jenaer Grundlagenexperimentes entstand, sieht in den Mykorrhizen ein großes Potenzial: „Obwohl diese Pilze, die seit über 400 Millionen Jahren auf der Erde existieren, so bedeutend sind, wissen wir immer noch vergleichsweise wenig über sie. Diese Pilze könnten uns aber helfen, in Zukunft die Erträge in der Landwirtschaft zu steigern und damit Dünger und dessen negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden.“ *Doris Böhme*

UFZ-Ansprechpartner:

- Prof. Dr. François Buscot
- Dr. Stephan König
Dept. Bodenökologie

e-mail: francois.buscot@ufz.de;
stephan.koenig@ufz.de

mehr Informationen:

www.ufz.de/index.php?de=17028
www.nature.com/nature/journal/v468/n7323/full/nature09492.html

Camelia Algora Gallardo vor der Küste Grönlands. Die Spanierin studierte Environmental Sciences an der Universidad Autonoma de Madrid (UAM) und Biotechnologie in den Niederlanden, wo sie ihre Leidenschaft für das Gebiet der Mikrobiologie entdeckte. Seit 2008 ist sie Doktorandin am UFZ. (Foto: Tabea Altenbernd)



UFZ-NACHWUCHSWISSENSCHAFTLERIN

IM EXPEDITIONSGEPÄCK: MIKROBEN AUS DER ARKTIS

Die Expedition in arktische Gefilde hat bei der Nachwuchswissenschaftlerin Camelia Algora Gallardo tiefe Eindrücke hinterlassen. Vor allem die Landschaft Grönlands, die Kombination aus Eis und Fels, hat sie fasziniert. Nach zweieinhalb Monaten an Bord des Forschungsschiffs Polarstern ist die 28-jährige Spanierin wieder zurück an ihrem Arbeitsplatz im UFZ und wertet jene Daten aus, die sie und ihre Kollegen bei der Fahrt sammelten. Die von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover initiierte Forschungsreise führte in den grönländischen Teil der nördlichen Baffin Bay, wo die Experten den strukturellen Aufbau und die geologische Entwicklung dieses Meeresgebietes sowie der angrenzenden Kontinentränder untersuchten. Algora Gallardo und eine Kollegin von der BGR waren die einzigen Mikrobiologen an Bord, ansonsten bestand die 39-köpfige Crew hauptsächlich aus Geologen und Geophysikern der BGR sowie des Alfred-Wegener-Institutes für Polar- und Meeresforschung.

„Das Schiff ist wie eine kleine Stadt, ausgestattet mit der notwendigen Infrastruktur für solch eine lange Tour – mit einem Abwassersystem, einer Osmose-Anlage zur Gewinnung von frischem Wasser aus Meerwasser, zwei Helikoptern für Erkundungs- und Messflüge und natürlich einem Labor“, erzählt Camelia Algora Gallardo. In dem schwimmenden Laboratorium untersuchte sie Sedimentproben des Meeresbodens auf Mikroorganismen, die zur Gruppe der *Chloroflexi*-Bakterien gehören. Die Jung-

forscherin will herausfinden, wie diese Mikroben im Meeresgrund überleben und wie sie wachsen. Dazu musste sie die mittels Bohrkernen gehobenen Sedimente zuerst in Glasflaschen bugsieren, die mit Stickstoff gefüllt waren, um die empfindlichen Tiefseeorganismen vor dem für sie tödlichen Sauerstoff zu schützen. Später legte die Wissenschaftlerin mehrere Bakterien-Kulturen an und versuchte, sie unter unterschiedlichen Futter- und Temperaturbedingungen zum Wachsen anzuregen. Keine leichte Aufgabe, da sich *Chloroflexi* nur sehr langsam vermehren. In der freien Natur kann es Jahre und im Labor Monate dauern, ehe sich die Zellen zum ersten Mal teilen. Damit gehören die grün leuchtenden Einzeller eher zu den Bedächtigen unter den Bakterien – ihre auch im menschlichen Darm vorkommende Verwandtschaft *Escherichia coli* teilt sich hingegen alle 20 Minuten.

Algora Gallardos Studiengruppe am Department Isotopenbiogeochemie wird von Lorenz Adrian geleitet und will nun Licht ins geheimnisvolle Leben der Mikroorganismen bringen. So fragen sich die Fachleute unter anderem, ob die *Chloroflexi* in den marinen Sedimenten siedeln, weil es dort anthropogene Schadstoffe gibt. Adrian hatte seine Doktorandin mit der Vermutung auf die Polarstern entsandt, dass diese Bakterien in der Lage sind, giftige Stoffe wie Öle und Kohlenwasserstoffe abzubauen. Das leitet der Mikrobiologe aus früheren Untersuchungen von Fluss-Sedimenten der Elbe und der Mulde ab, in denen er schadstoffabbauende Mikroben fand, die ebenfalls zum

Stammbaum der *Chloroflexi* gehören und hochkonzentriert in verschmutzten Böden von Chemieanlagen wie in Bitterfeld oder Leuna vorkommen. Könnten die Forscher mithilfe der arktischen Proben eine funktionelle Verbindung der beiden Bakterienarten nachweisen, so ließe sich das etwa für biotechnische Prozesse nutzen. Auch einen Zusammenhang mit dem Klima will Adrian nicht ausschließen: „Marine Sedimente können mehrere hundert Meter mächtig sein, darin leben rund zehn Millionen Bakterien pro Gramm – das ist eine immense Masse von organischem Material und Kohlenstoff. Uns ist noch unklar, wie die Bakterien Energie erzeugen, um dort zu überleben.“ Der Einfluss dieser Mikroorganismen auf die Klimabilanz sei in den Modellen bisher nicht berücksichtigt. „Wir konnten die erste mikrobiologische Studie in diesem Gebiet überhaupt durchführen“, rekapituliert die Forschungsreisende. Die Untersuchungen sollen zum Verständnis eines der seltsamsten Ökosysteme beitragen – der Mikrobiosphäre mariner Sedimente. Algora Gallardo: „Wir wissen wenig über die Natur in den unberührten Regionen der Arktis, und so ist auch die evolutionsgeschichtliche und physiologische Vielfalt der marinen Lebensgemeinschaften in der Baffin Bay noch weitgehend unbekannt.“

Bettina Hennebach

Nachwuchswissenschaftlerin:

■ **Camelia Algora Gallardo**
Dept. Isotopenbiogeochemie

e-mail: camelia.algora@ufz.de

DIE ZUKUNFT DER WASSERNUTZUNGSABGABEN – ABSCHLUSSTAGUNG

Im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) haben sich Wissenschaftler des UFZ und der Universität Leipzig mit der Zukunft von Abgaben auf die Wassernutzung auseinandergesetzt. Verfasser und Auftraggeber der Studie laden interessierte Vertreter aus Wissenschaft, Ministerien, Verbänden und Unternehmen für den **18. Februar 2011** zur Abschlussveranstaltung in den Leipziger KUBUS ans UFZ ein.

Der Einsatz von ökonomischen Instrumenten in der Gewässerschutzpolitik hat in Gestalt der bundesrechtlichen Abwasserabgabe und der verschiedenen landesrechtlichen Wasserentnahmeentgelte in Deutschland bereits eine längere Tradition. Bisheriger Lenkungserfolg und künftige Ausgestaltungen stehen auf dem Prüfstand. Zugleich stellt sich auch vor dem Hintergrund von Art. 9 der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie die Frage, auf welche Wassernutzungen die Anwendung ökonomischer Instrumente ausgedehnt werden sollte.

Information und Anmeldung: www.ufz.de/wassernutzungsabgaben

CLUVA – KLIMAWANDEL UND VERWUNDBARKEIT VON STÄDTEN AFRIKAS

Bis Ende 2013 fördert die EU das Projekt CLUVA (CLimate Change and Urban Vulnerability in Africa), das sich mit den Folgen des Klimawandels für Städte in unterschiedlichen Regionen Afrikas befasst. Gemeinsam mit wissenschaftlichen Einrichtungen, lokalen Behörden und zivilen Gruppen in den afrikanischen Städten Addis Abeba (Äthiopien), Dar es Salaam (Tansania), Douala (Kamerun), Ougadougou (Burkina Faso, Westafrika) und Saint-Louis (Senegal) sollen Methoden und Wissen erarbeitet werden, um mit Risiken von Extremereignissen wie Hochwasser, Stürmen, Dürren oder Feuer besser umzugehen.

Kontakt: Prof. Dr. Sigrun Kabisch, Dept. Stadt- und Umweltsoziologie, sigrun.kabisch@ufz.de

NEUE DFG-FORSCHERGRUPPE AM UFZ

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert die kommenden drei Jahre eine neue orts- und fächerübergreifende Forschergruppe, an der die UFZ-Departments Isotopenbiogeochemie und Proteomics beteiligt sind. Die Wissenschaftler analysieren, wie es Mikroorganismen gelingt, Halogen-Substituenten wie beispielsweise Chlor von organischen Verbindungen zu trennen. Das UFZ bringt seine Kompetenzen auf den Gebieten der anaeroben Kultivierung von Mikroorganismen, der anaeroben Biochemie und der Isotopenanalyse in zwei Projekten von Dr. Lorenz Adrian und Dr. Ivonne Nijenhuis sowie der Charakterisierung von Proteinen in einem von Dr. Martin von Bergen geleiteten Projekt ein. Die Forschergruppe trägt zur regionalen Vernetzung des UFZ mit den Partner-Universitäten Jena, Halle und Leipzig bei.

Kontakt: Dr. Lorenz Adrian, Dept. Isotopenbiogeochemie, lorenz.adrian@ufz.de

BMBF-FÖRDERUNG FÜR RADIOFREQUENZ-TECHNOLOGIE

Etwa 1,4 Mio. Euro aus der BMBF-Fördermaßnahme VIP (Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung) erhalten Wissenschaftler aus dem UFZ-Department Technische Umweltchemie (Projektkoordination) und der Fakultät Bauwesen der HTWK Leipzig, um in den nächsten drei Jahren die am UFZ entwickelte Radiofrequenz-Technologie zur Sanierung von Böden in den Bereich der Bausanierung (Trockenlegung, Schadstoffbeseitigung und Holzschutz) zu übertragen. Die Wissenschaftler und Förderer sehen ein hohes Marktpotenzial und eine hohe wirtschaftliche Relevanz, da das Verfahren eine flexible, kostengünstige, zeitsparende und störungsfreie in situ-Sanierung von Baumaterialien und Bauteilen verspricht.

Kontakt: Dr. Ulf Roland, Dept. Technische Umweltchemie, ulf.roland@ufz.de

NEUE DEPARTMENTLEITER



Prof. Dr. Thorsten Reemtsma (links)

In gemeinsamer Berufung mit der Universität Leipzig auf eine Professur für Analytische Chemie hat Prof. Dr. Thorsten Reemtsma auch die Leitung des UFZ-Departments Analytik in Leipzig übernommen. Der studierte Chemiker promovierte und habilitierte an der TU Berlin. Er befasste sich insbesondere mit dem Verhalten organischer Inhaltsstoffe in natürlichen Prozessen und technischen Behandlungsverfahren. Reemtsma leitete zuletzt die Fachgruppe „Rückstände in der Nahrungskette“ und das „Nationale Referenzlabor für Dioxine und PCB in Lebens- und Futtermitteln“ am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin. Am UFZ wird Reemtsma insbesondere die organische Analytik mithilfe massenspektrometrischer Techniken in ihren verschiedenen Anwendungsgebieten ausbauen.

Prof. Dr. Ralf Merz (rechts) ist Leiter des neuen Departments Catchment Hydrology in Halle, verbunden mit einem Ruf an die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Merz studierte Bau-Ingenieurwesen in Karlsruhe und arbeitete an der University of Lancaster. 2002 promovierte er an der TU Wien und erhielt 2006 das renommierte APART Stipendium der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. 2009 habilitierte er an der TU Wien über regionale Methoden in der Einzugsgebiets-hydrologie. Die Analyse und Modellierung hydrologischer Prozesse auf größeren Raumskalen soll auch ein Forschungsschwerpunkt des Departments sein.

■ Impressum

Herausgeber: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ · Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Permoserstraße 15 · 04318 Leipzig · Tel.: 0341 / 235-1269
Fax: 0341 / 235-1468 · e-mail: info@ufz.de
Internet: www.ufz.de

Redaktion: Doris Böhme (verantwortl., S. 6, 8), Jörg Aberger und Tilo Arnhold (S. 2–4), Bettina Hennebach (S. 7), Susanne Hufe (S. 5)

Bildredaktion: André Künzelmann (verantwortl.), Doris Böhme
Fotos: André Künzelmann, Titelbild: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Satz und Layout: noonox media GmbH, Leipzig

Druck: Fritsch Druck GmbH, Leipzig
Gedruckt auf 100% Recyclingpapier