

## Grund:Wasser

Wie groß ist der Beitrag von Grundwasser am Gesamtabfluss eines Fließgewässers? Wo fließt Grundwasser zu? Gelangt über diese Pfade auch Stickstoff in die Gewässer? Und verliert ein Bach auch Wasser?

Hydrologen versuchen seit langem, diese Fragen zu lösen und behelfen sich dabei meist mit Computermodellen, denn Geräte, die diese Größen direkt im Gewässer messen könnten, gab es nicht.

Umweltforscher haben jetzt eine Methode aus der Ölindustrie adaptiert, mit der normalerweise Pipelines überwacht werden. Dabei wird ein Glasfaserkabel in der Pipeline verlegt und an einen Laser angeschlossen. Unregelmäßigkeiten im Kabel reflektieren das Laserlicht. Die Reflektion ist dabei extrem temperaturempfindlich. Bereits geringste Temperaturunterschiede von bis zu 0,01 °C können gemessen werden und das auf einer Kabellänge von bis zu 30 km und einer räumlichen Auflösung von 1 m. Wird nun irgendwo ein Loch in die Pipeline gesprengt (zum Beispiel weil James Bond mal wieder Bösewichte jagt) ändert eintretende Luft die Temperatur in der Pipeline, was am Ende der Messstrecke durch den Laser detektiert werden kann.

Und was in der Pipeline funktioniert, muss auch im Gewässer funktionieren: Eintreten des Grundwasser hat im Sommer eine niedrigere und im Winter eine höhere Temperatur als das Oberflächengewässer.



Mitarbeiter der Professur für Ressourcenmanagement beim Verlegen des Glasfaserkabels im Schwingbachtal

Im Bereich des Vollnkirchener Baches haben Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Breuer, Professur für Ressourcenmanagement, jetzt ein solches Kabel auf 1300 m Länge in der Studienlandschaft Schwingbachtal verlegt. Das von der DFG geförderte Pilotprojekt hat zum Ziel, die Methode des distributed temperature sensing (DTS) quantitativ zu bestätigen. Dazu werden künstliche Grundwasserquellen mittels Bewässerungstanks und unterschiedlichen Temperaturen simuliert. Zudem wird an den Einleitungsstellen mittels in situ UV-Photometrie die Nitratkonzentration an solchen Einleitern gemessen. Auch hier werden zunächst definierte Nitratkonzentrationen über die Bewässerungstanks eingespeist und gemessen. Anschließend sollen natürliche punktuelle Einleitungen im Vollnkirchener Bach untersucht werden.

Hoch aufgelöste Temperaturmessungen sind auch für andere Forschungsdisziplinen aufschlussreich. Sie lassen sich möglicherweise mit Artenverteilungen im Gewässer korrelieren oder erklären Unterschiede in der mikrobiellen Aktivität. An dem Projekt haben daher auch weitere Arbeitsgruppen aus dem IFZ, Kollegen vom IGB Berlin, dem Forschungszentrum Jülich sowie Forscher der Universitäten Heidelberg und Duisburg-Essen ihr Interesse und ihre Mitarbeit angekündigt. Auf Basis der Pilotstudie soll gemeinsam ein weiterführender Antrag entwickelt werden.

**Kontakt:**  
PD Dr. Lutz Breuer,  
Ressourcenmanagement

[www.uni-giessen.de/cms/studienlandschaft](http://www.uni-giessen.de/cms/studienlandschaft)

### In dieser Ausgabe

Biokohle	2
Strukturdetails	2
Invasive Pflanzenarten	2
In aller Kürze	3
Rapssorten	3
Schaltergene	3
Liebig's Suppenfest	4
Biosphere IFZ	4

## Biokohle auf dem Prüfstand



Biokohle-Feldversuch bei Linden

Die Idee, aus Biomasse hergestellte Kohle zur Bodenverbesserung einzusetzen, hat ihren Ursprung in der Erforschung der Amazonas-Schwarzerde-Böden. Seit 2008 untersuchen Arbeitsgruppen des IFZ verschiedene Fragen im Zusammenhang mit der Anwendung von „Biokohle“. Die Pflanzenökologie erforscht die Kohlenstoff-Stabilität der Biokohle im Boden, Emissionen der Treibhausgase  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{CH}_4$  bis hin zur Phytotoxizität. Die Pflanzenernährung beschäftigt

sich mit Kohlenstoff-Stabilität, Nährstoffhaushalt und Phytotoxizität. Die Professur für Ressourcenmanagement fokussiert auf die Kohlenstoff-Stabilität im Boden.

In ersten Testreihen wurden sowohl Wachstumssteigerungen wie auch -reduktionen beobachtet. In Kupfer-belasteten sandigen Böden reduzierte eine Biokohle-Zugabe die Kupfer-Toxizität für die Testpflanzen. Generell steigerte Biokohle die Wasserkapazität der gewählten Versuchsböden. Die

Lachgas-Emissionen variierten hingegen mit der Art der Biokohle.

Gewarnt wird vor überzogenen Erwartungen an ein „Wundermittel“; entsprechend unverhältnismäßig wäre eine Ablehnung bei Misserfolgen in der Entwicklung dieser zugleich sehr alten und jungen Technik.

**Kontakt:**

Dr. Claudia Kammann,  
Pflanzenökologie

## Neue Strukturdetails für gezielte Medikamentenentwicklung



Überblick über das hTrxR-Dimer (grau) mit gebundenem hTrx1 (blau). FAD ist in gelb gezeigt, das N-terminale Redoxzentrum in rot. Verschiedene Positionen des C-terminalen Arms sind in pink, orange und grün dargestellt.

Das homodimere NADPH-abhängige Flavoenzym Thioredoxinreduktase (hTrxR1) ist im Menschen eines von nur 25 Selenoystein-haltigen Enzymen und an zahlreichen redoxassoziierten Prozessen beteiligt. Man findet es in vielen Tumoren hochreguliert, deshalb ist es im Fokus vieler Forschungsgruppen.

Nachdem es der Arbeitsgruppe um Frau Prof. Becker vor 4 Jahren gelungen ist, Kristalle dieses Enzyms zu erhalten, konnte aus der daraus abgeleiteten Struktur ein Vorschlag

erarbeitet werden, wie das Enzym sich beim Elektronentransport bewegt: es findet eine Umlagerung des C-terminalen Arms, der das Selenocystein beinhaltet, statt.

Nun konnte Frau Beckers Team kürzlich einen noch detaillierteren Einblick in das Enzym erhalten. Durch geschickte Wahl verschiedener Mutanten konnte ein Kristallkomplex der hTrxR1 mit ihrem Hauptsubstrat, dem Thioredoxin, erhalten werden. Dieser untermauert die These des beweglichen C-terminalen Arms, im übrigen Bereich beider Protei-

ne findet auf molekularer Ebene kaum Bewegung statt. Wichtige Aminosäurereste, die an der Bindung zwischen TrxR und Trx beteiligt sind, wurden durch gezielte Mutagenesen bestätigt und runden so das Bild der Interaktion ab. Somit kann diese Komplexstruktur als Grundlage für gezielte Medikamentenentwicklung vor allem im Bereich der Krebstherapie dienen.

**Kontakt:**

Prof. Dr. Katja Becker,  
Biochemie der Ernährung des Menschen

## Invasive gebietsfremde Pflanzenarten in China



Die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*), eine bei uns und auch in China invasive gebietsfremde Pflanzenart

Invasive gebietsfremde Pflanzenarten breiten sich auf Kosten einheimischer Arten und Lebensgemeinschaften stark aus. Nicht nur bei uns (Stichwort Riesen-Bärenklau), sondern besonders in sog. „Booming Economies“ wie der Volksrepublik China wirken großflächige Vorkommen invasiver Neophyten negativ auf Ökosystemdienstleistungen. In Südost-China sind vor allem landwirtschaftlich genutzte und limnische Ökosysteme betroffen. Vor diesem Hintergrund und zur Vor-

bereitung eines interdisziplinären Forschungsprojekts veranstalteten das College of Economics and Management der Agricultural University Nanjing (China) und die Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung ein Chinesisch-Deutsches Symposium zu den Themen Ausbreitung, Management und nachhaltige Nutzung invasiver gebietsfremder Pflanzenarten in Südost-China. Der Antrag zur Durchführung des Symposiums mit etwa 40 Teilnehmern war in Gießen ausgearbeitet

und vom Chinesisch-Deutschen Zentrum für Wissenschaftsförderung, einer als Joint-Venture gegründeten Forschungsförderungseinrichtung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der National Natural Science Foundation of China (NSFC) mit Sitz in Peking, finanziert worden.

**Kontakt:**

Prof. Dr. Dr. Annette Otte,  
Prof. Dr. Rainer Waldhardt,  
Landschaftsökologie und Landschaftsplanung



## In aller Kürze

Die hessische **Umweltministerin Lucia Puttrich informierte sich im IFZ** im Juli 2011 über aktuelle Projekte der Professur für Abfall- und Ressourcenmanagement. Im Oktober

2011 besuchte sie die vom Institut für Pflanzenökologie und dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie betriebenen Umweltbeobachtungs- und Klimafolgenfor-

schungsstation Linden.

**Kontakt:**

*Prof. Dr. Stefan Gäth, Abfall- und Ressourcenmanagement; Prof. Christoph Müller, PhD, Pflanzenökologie*

Von August 2011 bis Juli 2012 ist **Prof. Dr. Muhammad Farooq als Humboldt-Stipendiat am Institut für Pflanzenernährung** zu Gast. Prof. Farooq arbeitet am Institute of Soil and Environmental

Sciences der Agricultural University of Faisalabad, Pakistan, zur Rolle von Signalstoffen für die Salzresistenz von Getreide. In Gießen beschäftigt er sich mit der Verbesserung der Salzresistenz von

Maishybriden. Er knüpft damit an die jahrelange erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen beiden Instituten an.

**Kontakt:**

*Prof. Dr. Sven Schubert, Pflanzenernährung*



Prof. Gäth im Gespräch mit Umweltministerin Lucia Puttrich

## Rapssorten für eine Welt im Klimawandel

**D**ie Züchtung neuer Rapssorten, die mit den sich ändernden Umweltbedingungen zurechtkommen und zudem höhere Erträge liefern, ist eine andauernde Herausforderung. Wissenschaftler um PD Dr. Rod Snowdon sind an zwei neuen Forschungskonsortien beteiligt, deren Ziel es ist, die Widerstandskraft und den Ertrag von Raps zu verbessern.

Die Projekte werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit insgesamt über 5 Millionen

Euro gefördert, weitere Mittel stammen von Rapszuchtunternehmen. „Die Förderung dieser beiden großen Verbundprojekte unterstreicht die weltweite Spitzenstellung der deutschen Rapsforschung und -züchtung und sichert diese auch langfristig“, so Dr. Helge Braun, Parlamentarischer Staatssekretär, bei der Übergabe der Bewilligung.

Ziel des internationalen Vorhabens „CONVIGOUR“ ist die Entwicklung neuer Verfahren zur Züchtung von Sorten mit optimalem Feldaufgang und

verbesserter Ertragsstabilität.

Ziel des Vorhabens „Pre-Breed Yield“ ist die Erstellung und Charakterisierung neuer Rapspopulationen mit einem geringeren Wasser- und Düngbedarf.

Beteiligt sind führende deutsche Rapszuchtunternehmen sowie wissenschaftliche Einrichtungen aus Deutschland, Frankreich und Kanada.

**Kontakt:**

*PD Dr. Rod Snowdon, Pflanzenzüchtung*



Raps auf der Züchtungsstation des Instituts für Pflanzenzüchtung

## Schaltergene in der Wurzel

**I**m August 2011 übernahm Dr. Sabrina von Einem am Institut für Phytopathologie und Angewandte Zoologie des IFZ die Leitung einer Arbeitsgruppe, die sich der Aufklärung von Resistenzmechanismen gegen Wurzelpathogene von Kulturpflanzen widmet.

Nach dem Biochemie-Studium arbeitete Frau von Einem während ihrer Promotion im Institut für Biotechnologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in dem DFG-geförderten Projekt „Die Pro-

Form des humanen Knochenwachstumsfaktors BMP-2“.

Frau von Einem wird ihre breite biochemische Kompetenz in das vom BMBF finanzierte Verbundprojekt „CEREAL ROOT“ einbringen. Ein wesentliches Ziel dieses Projekts ist die Identifizierung sogenannter Schaltergene, die an den Netzknotenpunkten verschiedener Resistenzmechanismen agieren und so einen Schlüssel zur Erstellung breiter Resistenzen gegenüber sehr unterschiedlichen Pathogenen und Schädlingen bieten.

Ein Zugang zu diesem ehrgeizigen Ziel ist die Entdeckung einer ganz neuen Familie von Proteinen, dessen Prototyp CRT (Compromised Recognition of Turnip crinkle virus) darstellt, welche als Schlüsselfaktor in der pflanzlichen Resistenz identifiziert wurden. Das Projekt soll sowohl einen Beitrag zur Grundlagenforschung leisten, als auch einen Anwendungsbezug schaffen.

**Kontakt:**

*Dr. Sabrina von Einem, Phytopathologie*



Dr. Sabrina von Einem

Das IFZ befasst sich in Forschung und Lehre mit der Entwicklung von Methoden für eine nachhaltige Nutzung von Naturressourcen auf Basis von bio(geo)wissenschaftlich orientierter Grundlagenforschung. Die Komplexität des Forschungsgegenstandes impliziert einen system-orientierten interdisziplinären Forschungsansatz, für den mit dem Fächerspektrum am IFZ hervorragende Voraussetzungen geschaffen wurden. Die Grundlage für die hohe wissenschaftliche Qualität und die internationale Sichtbarkeit des IFZ besteht in einer neuen Qualität der „Kommunikation“ zwischen grundlagenorientierter Biowissenschaft und problemlösungsorientierten Umwelt- und Ernährungswissenschaften.

**Anschrift:** Justus-Liebig-Universität Gießen  
IFZ  
Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen  
**Telefon:** 0641 - 99 - 17500  
**E-Mail:** info@ifz.uni-giessen.de  
**Internet:** www.uni-giessen.de/ifz

Im Interdisziplinären Forschungszentrum der Justus-Liebig-Universität Gießen arbeiten über 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in 24 Professuren aus Biologie, Agrar- und Ernährungswissenschaften sowie Umweltmanagement.

## Zweite Auflage von „Liebig's Suppenfest“ unter starker Beteiligung des IFZ

**A**m 6. November 2011 bot „Liebig's Suppenfest“ erneut die Gelegenheit, der Öffentlichkeit Arbeiten aus der Universität zu präsentieren. Die Ernährungswissenschaften stellten sich in Vorträgen und einem Sensory Parcours vor. Referenten waren Prof. Morlock und Prof. Kröger (beide IFZ), Prof. Zimmer (Kinderklinik) und MSc Nachtsheim (Prozesstechnik). Insbesondere der Tisch mit den Geschmacks-, Rassel- und Geruchstest war laufend belegt. Auch die Vorträge über

Chemie in Lebensmitteln und moderne Säuglingsernährung weckten Interesse im Publikum und etliche Nachfragen.

Der Sensory Parcours soll im nächsten Jahr in der Fußgängerzone einen eigenen Stand bekommen. Wer mitmachen will, ist dazu jetzt schon eingeladen.

**Kontakt:**  
Prof. Dr. Manfred Kröger,  
Mikro- und Molekularbiologie

René Nachtsheim bei der Auswertung der Geschmacks-, Rassel- und Geruchstests



## Biosphere IFZ – Die Salzgärten des IFZ

**Z**ukunftsszenarien gehen davon aus, dass in vielen Bereichen dieser Erde die Bildung von „Salzwüsten“ fortschreiten

wird, mit stark degradierter Vegetation, ungesunden Lebensbedingungen für Mensch und Tier und negativen Auswirkungen auf Wirtschaftsgüter.



Beachtlichen ökonomischen Schaden bewirkt das Missmanagement bei der künstlichen Bewässerung von Agrarflächen (besonders in ariden Zonen), die aufgrund von Frischwassermangel zudem immer mehr auf salinen Quellen beruht. Die folgerichtig steigende Bodensalinität bedroht nachhaltig die Produktivität der Agrarflächen, da unsere Nutzpflanzenarten im Gegensatz zu natürlich vorkommenden Halophyten (Salzpflanzen) eine relativ geringe Salztoleranz besitzen.

Halophyten können in Zukunft eine wichtige Rolle bei der

Wiederherstellung und Nutzung der von Salinität betroffenen Habitats spielen. Halophyten und halophytische Ökosysteme weisen im Gegensatz zu konventionellen Produktionssystemen auch bei hoher Bodensalinität eine hohe Produktivität auf und können die Basis für eine dauerhaft nutzbare Landwirtschaft auf salinen Anbauflächen bilden. Voraussetzung für ihren Einsatz ist eine Vertiefung des bis dato sehr inkohärenten Wissens über Halophyten.

**Kontakt:**  
Prof. Dr. Hans-Werner Koyro,  
Pflanzenökologie

Halophyten im IFZ-Gewächshaus: *Arthrocnemum indicum* (Willd.) aus Tunesien und *Suaeda aegyptiaca* (Hasselq.) aus Ägypten