

Themen dieser Ausgabe:

TITELTHEMA: Die Schadstoff-Fahnder

S. 02

INTERVIEW: „Wissenschaftler müssen lernen, Landkarten der Politikoptionen zu zeichnen; Politiker müssen lernen, diese zu lesen.“

S. 08

STANDPUNKT: „Naturkapital für die Klimapolitik nutzen!“

S. 10

UFZ-NACHWUCHSWISSENSCHAFTLER: Mathematik für den Regenwald

S. 11

Kurzmeldungen aus dem UFZ

S. 12

UFZ-Newsletter

HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG – UFZ

FEBRUAR 2014



PATIENT FLUSS

Viele europäische Flüsse enthalten einen Chemikalien-Cocktail, der Algen und Wassertieren nicht gut bekommt. Zwar werden die Konzentrationen bestimmter Schadstoffe in den Gewässern der EU durchaus überwacht. Doch sind sie die wahren Übeltäter? In einem internationalen Projekt namens SOLUTIONS suchen UFZ-Wissenschaftler Werkzeuge und Methoden, um die Risiken der Schadstoffe zu bewerten und die Belastung der Gewässer zu verringern. ▶ Lesen Sie weiter auf Seite 2

Extra
in dieser Ausgabe

UFZ-Fotokalender
02 – 05/2014



HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
UMWELTFORSCHUNG
UFZ



DIE SCHADSTOFF-FAHNDER

Angesichts einer solchen Datenlage würde jeder Kriminalist die Hände über dem Kopf zusammenschlagen. Da zeigt ein Blick auf die Fahndungsliste jede Menge ehemaliger Milieugrößen, die sich längst aus dem Geschäft zurückgezogen haben. Dafür fehlen aber die Namen ihrer derzeit aktiven Nachfolger. Ganz zu schweigen von all den neuen Tätergruppen, von deren Unwesen noch vor ein paar Jahren niemand etwas ahnen konnte. Zu leicht geraten die Ermittler da auf falsche Spuren, während ihnen die tatsächlichen Täter durch die Lappen gehen. Umweltchemiker Dr. Werner Brack will sich mit dieser frustrierenden Situation allerdings nicht abfinden. Er und seine Kollegen tragen nicht nur aktuelle Informationen über Verdächtige und deren Aktivitäten zusammen. Darüber hinaus versuchen sie auch, einen Blick in die Zukunft zu werfen: Welche Kartelle werden in den nächsten Jahren die Szene beherrschen? Wo werden sie zuschlagen, was genau werden sie anrichten? Und kann man dem vielleicht schon im Vorfeld

einen Riegel vorschieben? Solche Fragen soll ein internationales Projekt namens SOLUTIONS beantworten, an dem neben dem UFZ 38 weitere Forschungseinrichtungen beteiligt sind. Die gemeinsame Aufgabe der Projektmitarbeiter ist allerdings nicht die Kriminalitätsbekämpfung, sondern der Gewässerschutz.

Ein Cocktail mit Nebenwirkungen

Der erfordert nämlich durchaus kriminalistischen Spürsinn. Die Frage etwa, ob ein Fluss chemisch gesehen in einem guten Zustand ist, lässt sich keineswegs leicht beantworten. Umweltchemiker kennen zwar eine ganze Reihe von Schwermetallen, Pestiziden oder Industriechemikalien, die in Gewässern ökologische Schäden anrichten. Manche dieser Substanzen hemmen die Fotosynthese von Algen, andere die Fortpflanzung von Wassertieren. Und etliche können auch für den Menschen gesundheitsschädlich sein. Doch neben den bekannten Verdächtigen treibt auch eine ganze Reihe

von weiteren Übeltätern ihr Unwesen – unerkannt und im Verborgenen. „Sämtliche Chemikalien in den Flüssen zu überwachen, kann aber auch nicht die Lösung sein“, betont Werner Brack. Dafür ist der Kreis der Verdächtigen einfach zu groß. Insgesamt sind derzeit rund 70 Millionen Chemikalien bekannt. Ungefähr 30.000 davon kommen in Alltagsprodukten vor, noch viel mehr sind in der Industrie im Einsatz. Und ein guter Teil davon landet früher oder später in den Gewässern. „Eine typische Wasserprobe aus einem europäischen Fluss enthält Zehntausende von verschiedenen Substanzen“, sagt der UFZ-Forscher. Und dieser Cocktail enthält reichlich Zutaten, deren genaue ökologische Wirkungen noch niemand kennt. Da man mit dem Gewässerschutz aber irgendwo anfangen muss, hat die EU eine Liste von derzeit 45 Chemikalien zusammengestellt, deren Konzentration in den Flüssen und Seen der Mitgliedsländer überwacht werden muss. Dazu gehören zum



Zur Forschungsexpedition „Joint Danube Survey 3“ wurden auf der Donau tausende Proben zusammengetragen. Im Schiffslabor unter Deck wurden erste Vor-Ort-Analysen gemacht bzw. die Proben so aufbereitet und konserviert, dass sie die Heimreise in die Labore der beteiligten Institute unbeschadet antreten konnten.
(Foto: André Künzelmann, UFZ)

Beispiel Schwermetalle wie Cadmium und Blei, Pestizide wie DDT und Aldrin oder Industriechemikalien wie Benzol. Wenn diese sogenannten prioritären Stoffe bestimmte Grenzwerte nicht überschreiten, ist das jeweilige Gewässer nach den EU-Regularien in einem guten chemischen Zustand. In Deutschland trifft das derzeit auf etwa 90 Prozent der Seen und Flüsse zu. „Das ist natürlich erst einmal eine gute Nachricht“, sagt Werner Brack. Doch es gibt einen Wermutstropfen.

Veraltete Listen

Laut Wasserrahmenrichtlinie müssen die Gewässer der EU bis 2015 nämlich nicht nur diese chemischen Vorgaben erfüllen, sondern auch einen guten ökologischen Zustand erreichen. Der wird nach einem komplexen Verfahren bestimmt, das vor allem die vorhandenen Arten und Lebensräume bewertet. Und bei diesem Qualitätscheck schneiden die deutschen Gewässer deutlich schlechter ab: Nur zehn Prozent

erreichen derzeit den geforderten Gütezustand.

Das hat eine ganze Reihe von Ursachen – vom Ausbau und der Überdüngung der Flüsse bis hin zu eingeschleppten Tieren und Pflanzen, die den einheimischen Konkurrenten das Leben schwer machen. Die UFZ-Forscher sind aber sicher, dass auch Chemikalien ihren Beitrag zum Artenschwund in deutschen Gewässern geleistet haben. „Es waren eben nur nicht die üblichen Verdächtigen, die von den Behörden überwacht werden“, erläutert Werner Brack. Und an dieser Stelle kommen die veralteten Fahndungslisten ins Spiel.

Welche Chemikalien in den Kreis der prioritären Stoffe aufgenommen werden, ist am Ende eine politische Entscheidung. Auf der Basis von Expertenurteilen schlägt die Europäische Kommission entsprechende Substanzen vor, das EU-Parlament muss zustimmen – und die Zeit vergeht. Bis eine neue Verbindung auf der Liste landet, dauert es mehrere Jahre. Und in der Zeit kann sich

in der Chemie eine Menge tun. DDT und Aldrin zum Beispiel sind in vielen europäischen Staaten seit Jahrzehnten verboten und auch viele andere überwachte Substanzen spielen längst keine große Rolle mehr. „Von den 15 aufgelisteten Pestiziden sind in Deutschland nur noch vier im Einsatz“, sagt Werner Brack.

Dafür hat es kaum einer ihrer modernen Nachfolger auf die EU-Fahndungsliste geschafft. Von den 35 Schädlingsbekämpfungsmitteln, die Landwirte heute am häufigsten einsetzen, stehen derzeit gerade einmal zwei unter Beobachtung. Dabei entfalten die neuen Pestizide in den Flüssen oft vergleichbare Wirkungen wie die alten. „Oft sind es ja auch ganz ähnliche Verbindungen, die sich nur in chemischen Details unterscheiden“, erklärt er. Ein kleines Anhängsel mehr oder weniger am Molekül – und schon ist aus einem zur Fahndung ausgeschriebenen Verdächtigen ein unbeschriebenes Blatt geworden.

Dieses Problem lässt sich nach Ansicht der



Der Umwelttoxikologe Dr. Tobias Schulze nutzt an Bord des Forschungsschiffes ein am UFZ entwickeltes Probenahme-Gerät. Es dient dazu, die gelösten Bestandteile aus dem Wasser für eine spätere chemische und ökotoxikologische Analyse zu extrahieren – und erspart damit den aufwendigen Transport von großvolumigen Wasserbehältern nach Deutschland. Zunächst wird das Wasser mithilfe einer Durchlaufzentrifuge von seinen Schwebstoffen befreit. Danach werden die im Wasser gelösten organischen Schadstoffe auf speziellen Polymeren gebunden, die sich in Kartuschen aus Edelstahl befinden. Ist eine der Kartuschen voll, wird sie gewechselt, entsprechend gekennzeichnet und bis zur Analyse im Heimatlabor deponiert. (Foto: André Künzelmann, UFZ)

UFZ-Mitarbeiter am besten lösen, wenn man die ganze Fahndung anders gestaltet. Statt einzelnen Stoffen nachzujagen, sollte man sich lieber auf die Wirkungen konzentrieren. Dabei gilt es zunächst einmal herauszufinden, ob das Wasser aus einem bestimmten Fluss die darin lebenden Organismen schädigt. Wenn das der Fall ist, kann man dann im zweiten Schritt die dafür verantwortlichen Substanzen ermitteln. Mit diesem Ansatz lassen sich auch neu auftauchende Chemikalien dingfest machen. Oder solche, mit denen im jeweiligen Gebiet niemand gerechnet hatte und die bei den Routineüberwachungen nicht gefunden wurden.

Auf der Spur der Schäden

Die nötigen Methoden für diesen neuen Ermittlungsansatz hat das Vorläuferprojekt

von SOLUTIONS geliefert. Ebenfalls ein EU-Projekt, in dessen Rahmen Wissenschaftler aus 13 Ländern an sogenannten biologischen Wirkungstests getüftelt haben. Mit solchen Verfahren kann man im Labor überprüfen, wie sich der Chemikaliencocktail aus einem Fluss auf ganze Lebewesen oder einzelne Zellen auswirkt. „Dazu setzt man zum Beispiel Algen, Fischembryonen oder Wasserflöhe in eine Wasserprobe und schaut, was passiert“, erläutert Werner Brack das Grundprinzip dieser Tests. Passieren kann alles Mögliche – von eher subtilen Veränderungen im Stoffwechsel bis hin zum Tod der Organismen. Ein Rückgang der Photosyntheserate bei den Algen ist zum Beispiel kein gutes Zeichen. Das Gleiche gilt, wenn sich Wasserflöhe nicht mehr fortpflanzen oder kaum noch bewegen.

Schwieriger ist die Interpretation, wenn sich die Biomoleküle in den Organismen verändern. Dann ist vielleicht die Palette an Enzymen, Fettsäuren oder Zuckern in ihrem Körper nicht mehr die gleiche. Aber ist das ein Schaden? Diese Frage können die Forscher nur nach weitergehenden Untersuchungen beantworten. Trotzdem wird der Blick auf diese Stoffwechselprodukte in der Ökotoxikologie immer beliebter. Denn der klassische Algen-Test zeigt eben nur, ob die Zellvermehrung gehemmt ist oder nicht. Alle anderen Wirkungen bleiben ihm verborgen. Mit den neuen Verfahren kann man dagegen erst einmal ganz unspezifisch und ohne klaren Anfangsverdacht nach den verschiedensten möglichen Effekten suchen. Es gibt aber auch Tests, die ganz gezielt Stoffgruppen mit bestimmten Wirkungen ins

Visier nehmen. „Statt ganzer Lebewesen kommen dabei gentechnisch veränderte Zellkulturen zum Einsatz“, erläutert Werner Brack. Da gibt es zum Beispiel welche mit speziellen Rezeptoren für östrogene oder androgene Substanzen – also solche, die wie weibliche oder männliche Geschlechtshormone wirken. Solche Chemikalien sind dafür bekannt, dass sie die Fortpflanzung von Schnecken und anderen Wassertieren kräftig durcheinanderbringen können. Um eine möglichst große Palette von verschiedenen Wirkungen aufspüren zu können, haben die Wissenschaftler mehrere solcher Tests zu sogenannten Biotest-Batterien kombiniert. Die verraten allerdings noch nicht, welche Substanzen die beobachteten Effekte ausgelöst haben. Das lässt sich erst im nächsten Ermittlungsschritt herausfinden, der Fraktionierung der Chemikalien. Hat eine Wasserprobe bei den Biotests eine Wirkung gezeigt, werden die darin enthaltenen Substanzen mit chemischen Trennverfahren in einzelne Gruppen aufgeteilt. Jede dieser Fraktionen wird dann erneut durch die Biotest-Batterie

geschickt und bei positivem Testergebnis erneut aufgespalten. Das geht so lange weiter, bis die wirkungsvolle Probe nur noch wenige Stoffe enthält. Und die lassen sich dann identifizieren.

Erfolgreiche Ermittlungen

Auf diese Weise haben die Forscher schon eine ganze Reihe von Tätern überführt. „Dabei handelte es sich sehr oft nicht um die üblichen Verdächtigen“, betont Werner Brack. So konzentrieren sich die Überwachungsbehörden bei der Bewertung belasteter Sedimente am Flussgrund typischerweise auf einen kleinen Satz von wohlbekannten Schadstoffen. Dazu gehören zum Beispiel chlorierte Pestizide wie DDT, aber auch die als Verbrennungsprodukte und Bestandteile von Kohle und Erdöl bekannten Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe oder die Polychlorierten Biphenyle, die früher häufig als Weichmacher in Kunststoffen eingesetzt wurden. Das sind aber nicht die Verbindungen, die sich in den Biotests als besonders wirksam erwiesen haben. Im Gegenteil: Die meisten

der im Laufe des Projekts identifizierten Übeltäter hatten bis dahin nicht im Zentrum der Aufmerksamkeit gestanden. Zu diesen lange unterschätzten Schadstoffen gehört etwa das Biozid Triclosan, das als antibakterieller Zusatz zum Beispiel in Zahnpasta und Sportkleidung eingesetzt wird. „Diese Substanz wirkt schon in geringen Konzentrationen giftig auf Grünalgen“, sagt Werner Brack. „Auf der Überwachungsliste der EU aber steht sie nicht“. Genauso wenig Galaxolid und Tonalid, die als synthetischer Moschus-Ersatz zur Parfümierung von Kosmetika und Waschmitteln dienen. Oder das Flammenschutzmittel Tri(2-chloroisopropyl)phosphat. Alles neu überführte Täter, die in europäischen Flüssen bisher weitgehend unbeobachtet ihren Aktivitäten nachgehen können.

Was all diese Substanzen dort anrichten, lässt sich allerdings nicht allein mit Wirkungstests im Labor klären. Wenn ein einzelner Organismus auf eine Chemikalie reagiert, muss das schließlich nicht unbedingt Auswirkungen auf das ganze Ökosystem haben. Also haben die For-



Was sagen die im oder am Fluss lebenden Organismen über die Gewässerqualität? Um das herauszufinden, nehmen Wissenschaftler die Biologie im Flusswasser, an der Gewässersohle und am Uferbereich unter die Lupe. Untersuchungsobjekte sind unter anderem Fische, Muscheln, Krebstiere, Biofilme, Bakterien, Phyto-Plankton sowie Wasserpflanzen und Pflanzen des Uferbereiches. (Fotos: André Künzelmann, UFZ)



Mikrobiologen und Algen-Experten suchen in Bakterien oder Phyto-Plankton nach Indikatoren für die Wasserqualität. (Foto: André Künzelmann, UFZ)

scher auch echte Gewässer unter die Lupe genommen, Veränderungen in den Lebensgemeinschaften von Flüssen analysiert und nach Zusammenhängen mit chemischen Belastungen gesucht. Dabei sind sie in etlichen Fällen fündig geworden. So ließ sich nachweisen, dass Arzneiwirkstoffe einen deutlichen Einfluss auf die Lebensgemeinschaft am Grund des spanischen Flusses Llobregat haben. Statistische Analysen verraten zum Beispiel, dass die Häufigkeit und Biomasse der dortigen Zuckmücken-Larven von der Konzentration des Schmerzmittels Ibuprofen im Wasser abhängt. Auf drastische Veränderungen der Tier- und Pflanzenwelt sind die Forscher auch unterhalb einer Einleitung von Industrie- und Haushaltsabwässern in den Fluss Schijn in Belgien gestoßen. Vor allem die Schnecken haben dort massive Probleme, manche Arten sind sogar ganz aus den belasteten Bereichen verschwunden. Schuld daran sind in diesem Fall wohl Chemikalien mit hormonähnlichen Wirkungen.

Von der Diagnose zur Therapie

„Wir haben bereits viel darüber gelernt, wie groß der Einfluss von Chemikalien auf die Gewässer-Ökosysteme ist und wie man

solchen Belastungen am besten auf die Spur kommt“, resümiert Werner Brack. Nun aber wollen er und seine Kollegen einen großen Schritt weiter gehen. SOLUTIONS trägt seinen Namen nicht von ungefähr: Fünf Jahre lang wollen die beteiligten Wissenschaftler nach Lösungen für die Chemikalien-Probleme der Flüsse suchen. Drei Fallstudien an unterschiedlichen Gewässern werden sich dabei auf unterschiedliche Schwerpunkte konzentrieren.

Die ersten Daten dafür hat die Donau geliefert. Anlässlich der von der „Internationalen Kommission zum Schutz der Donau“ koordinierten Forschungsexpedition „Joint Danube Survey 3“ konnten im August und September 2013 auf mehr als 2300 flussabwärts gefahrenen Kilometern zahllose Messwerte und Proben zusammengetragen werden. Auf dieser Grundlage wollen die Forscher nun herausfinden, wie man den speziellen chemischen Eigenheiten von Gewässern gerecht werden kann. Schließlich hat nicht jeder Fluss in Europa mit den gleichen Schadstoffen zu kämpfen – je nach industriellem Umfeld und sonstigen Eigenheiten im Einzugsgebiet hat der Chemikalien-Cocktail überall eine etwas andere Zusammensetzung. Gesucht sind daher die flussgebiets-spezifischen Stoffe, die in der jeweiligen

Region überwacht werden können, auch wenn sie noch nicht auf der EU-weit gültigen Fahndungsliste stehen. Die Fallstudie an der Donau soll zeigen, wie man eine solche regionale Täterkartei am besten anlegt. Am Rhein wird es dagegen darum gehen, wie man bedenkliche Substanzen vom Trinkwasser fernhält und aus dem Abwasser wieder herausholt. Ein besonders interessantes Untersuchungsgebiet für Abwasserfragen ist dabei der Oberrhein. Denn die Schweiz rüstet ihre Kläranlagen derzeit mit einer vierten Reinigungsstufe aus, die „moderne“ Belastungen wie Arzneiwirkstoffe oder Kosmetikbestandteile entfernen soll. Welche technischen Lösungen gibt es dafür? Welche Stoffe sind so hartnäckig und bedenklich, dass man sie ganz aus dem Verkehr ziehen müsste? Und können auch andere Maßnahmen wie etwa ein funktionierendes Rückgabesystem für Medikamente helfen? Zu all diesen Fragen soll SOLUTIONS in den nächsten Jahren Antworten liefern. Und schließlich wollen die Forscher an insgesamt vier spanischen Flüssen die Herausforderungen der Wasserknappheit erforschen. Im heißen Klima der iberischen Halbinsel trocknen manche Flüsse im Sommer ganz aus, andere haben einen besonders hohen Abwasseranteil. Was bedeuten



Der Umweltchemiker Dr. Werner Brack koordiniert nach MODELKEY (2005-2010) mit dem Projekt SOLUTIONS nun sein zweites großes EU-Projekt. SOLUTIONS vereinigt 39 Partner aus 14 europäischen Ländern sowie China, Brasilien und Australien. Es wird bis zum Jahr 2018 mit insgesamt 12 Millionen Euro von der Europäischen Union gefördert. Ziel ist es, Werkzeuge und Modelle zu entwickeln, um den Chemikaliencocktail in Gewässern hinsichtlich seines Risikos zu bewerten. SOLUTIONS entwickelt Methoden, um vorrangig zu behandelnde Stoffe zu erkennen, und schlägt Lösungen zu deren Verminderung vor. Im Projekt wird die komplexe Mischung der in der Vergangenheit eingetragenen Schadstoffe, die unsere Gewässerqualität noch immer beeinträchtigen, genauso betrachtet, wie die große Zahl aktuell genutzter Pestizide, Medikamente, Körperpflegemittel und Industriechemikalien. Mögliche zukünftige Entwicklungen der Schadstoffbelastung werden über Szenarien in die Lösungsvorschläge einbezogen.

www.solutions-project.eu

Film: www.youtube.com/UFZde



Die Donau ist nach der Wolga das zweitgrößte europäische Fließgewässer und ein faszinierendes Ökosystem. Vom Menschen wird sie intensiv genutzt: Sie dient als Urlaubsparadies, als Fischereigewässer und als Trinkwasserreservoir für zehn Millionen Menschen aus zehn Anrainerstaaten. Aber sie dient auch der Entsorgung von Abwässern aus den anliegenden Kommunen, der Landwirtschaft und der Industrie. Daher ist die Donau auch einer der sechs Flüsse, die im Mittelpunkt des EU-Projekts SOLUTIONS stehen. (Foto: André Künzelmann, UFZ)

chemische Belastungen in Kombination mit solchen Stressfaktoren für die Flussbewohner? Diese Frage ist auch für andere Gewässer im Süden Europas interessant. Und sie wird im Zuge des Klimawandels immer wichtiger.

Blick in die Zukunft

„Wir wollen in diesem Projekt nicht nur Lösungen für die heute schon bestehenden Probleme finden“, betont Werner Brack. SOLUTIONS soll vielmehr auch eine Art Frühwarnsystem liefern, das rechtzeitig auf neue Schwierigkeiten hinweist. Es gibt schließlich eine ganze Reihe von abseh-

baren Entwicklungen, die künftig das Chemikalienspektrum in den Gewässern verändern könnten. Wenn zum Beispiel auf immer mehr europäischen Äckern Energiepflanzen statt Nahrungsmitteln wachsen, könnte das auch den Einsatz von Pestiziden beeinflussen. Und wenn die Menschen in Europa im Zuge des Demografischen Wandels immer älter werden, dürften sie auch mehr Medikamente brauchen, deren Rückstände über das Abwasser in den Kläranlagen landen. „Wir wollen herausfinden, wie man solche neuen Herausforderungen meistern kann“, sagt Werner Brack. Am besten, bevor die ersten gravierenden Schäden auftreten.

Denn auch in dieser Hinsicht sind die Gewässer-Schützer in der gleichen Situation wie die Kriminalisten: Einen Fall im Nachhinein aufzuklären, ist zwar durchaus ein beachtlicher Erfolg. Die Tat zu verhindern ist aber noch besser. *Kerstin Viering*

UFZ-Ansprechpartner:

■ **Dr. Werner Brack**
Leiter Dept. Wirkungsorientierte Analytik

e-mail: werner.brack@ufz.de

Der Wirtschaftswissenschaftler Ottmar Edenhofer ist Direktor des Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) in Berlin sowie stellvertretender Direktor und Chef-Ökonom des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). An der Technischen Universität Berlin ist er Lehrstuhlinhaber für die Ökonomie des Klimawandels. Bekannt wurde Ottmar Edenhofer u. a. durch seine Tätigkeit im Weltklimarat IPCC.
(Foto: PIK / Phototek)



„WISSENSCHAFTLER MÜSSEN LERNEN, LANDKARTEN DER POLITIKOPTIONEN ZU ZEICHNEN; POLITIKER MÜSSEN LERNEN, DIESE ZU LESEN.“

Ob Klimawandel oder Energiewende – wenn politische Entscheidungen getroffen werden müssen, ist wissenschaftliche Politikberatung gefragt. Was verstehen Sie darunter?

Eine Definition wissenschaftlicher Politikberatung ist schwierig, da es so viele verschiedene Formen gibt. Dass Politiker in vielfacher Weise auf wissenschaftliche Expertise zurückgreifen und Wissenschaftler Politikberatung anbieten, ist ein Phänomen der Moderne – und äußerst problematisch, wie bereits der Soziologe und Ökonom Max Weber (1864-1920) erkannte. Er war der Auffassung, dass durch den Aufstieg der Experten ein Ungleichgewicht zwischen der Exekutive und dem Parlament entsteht. Experten haben mit ihren Ratschlägen großen Einfluss auf politische Entscheidungen und Implementierungsstrategien des Regierungsapparats. Dadurch hat jedoch das Parlament – und somit das Volk – keine echten Entscheidungsmöglichkeiten mehr. Max Weber sprach sogar von einer Herrschaft der Experten. Denn die Experten entscheiden mit ihren Politikvorschlägen, etwa zum großskaligen Einsatz neuer Technologien, teilweise auch über damit zusammenhängende, fundamentale Fragen der Lebensgestaltung von Gesellschaften. Diese Macht der Experten könne, so Weber, schnell in ein „stahlhartes Gehäuse der Hörigkeit“ und folglich in eine Bevormundung der Gesellschaft führen. Dabei sind Wissenschaftler gar keine Experten für solche fundamen-

talenen Lebensfragen, sondern vielmehr für den Bau von Kernkraftwerken oder Windrädern, für Reproduktionsmedizin oder dafür, wie man Geldmengenzpolitik macht. Es bedarf daher einer breiten gesellschaftlichen Debatte über diese fundamentalen, ethischen Lebensfragen, die mit so vielen politischen Problemstellungen verknüpft sind. Die meisten Wissenschaftler weisen zwar das technokratische Modell der Expertenheerrschaft explizit zurück. Umso erstaunlicher ist aber, wie häufig es praktiziert wird und Wissenschaftler ihr gesellschaftliches Mandat durch ihre angeblich alternativlosen politischen Handlungsempfehlungen gehörig überschreiten. Wissenschaftler sind eben auch nur Menschen, die sich freuen, wenn ihnen zugehört wird – vor allem von politischen Entscheidungsträgern.

Was ist dann die Alternative?

Max Weber hat ein Modell vorgeschlagen, bei dem Werte und Fakten klar getrennt werden. Öffentlichkeit und Politik sind dabei für die Werte – also die gesellschaftlichen Ziele – zuständig, die Wissenschaft dafür, in werturteilsfreier Weise die besten Mittel zu identifizieren, um diese gegebenen Zwecke zu erreichen. Er nannte das die „Zweck-Mittel-Rationalität“. Der Schwachpunkt an diesem dezisionistischen Modell ist, dass man Werturteile und Fakten nicht so einfach trennen kann. Zwar ist in unserer Kultur die Ansicht tief verankert, dass Werte etwas Subjektives und Fakten etwas Objektives

seien. Aber ist das wirklich so? Was passiert denn beispielsweise, wenn man zwischen alternativen wissenschaftlichen Theorien wählen muss? Sind dann die Fakten alleine ausschlaggebend? Nein, denn Theorien sind durch die empirischen Fakten immer unterbestimmt; eine Entscheidung für eine bestimmte wissenschaftliche Theorie setzt zusätzlich die Annahme bestimmter epistemischer Werte wie etwa Kohärenz, Konsistenz oder die Einfachheit und Schönheit einer Theorie voraus. Diese Werte gelten aber zumeist als objektiv, keinesfalls als bloß subjektive Geschmacksurteile. Zudem impliziert Wissenschaft – selbst wenn es nur um die Beschreibung eines Sachverhaltes geht – oft auch ethische Werturteile. Man denke an ökonomische Begriffe wie „Wachstum“, „Wohlfahrt“ oder „Kosten“. Der US-amerikanische Philosoph John Dewey (1859-1952) hat die Wissenschaftswelt daher mit der These provoziert: „Ohne Werte keine Fakten.“ Werturteile sind Voraussetzung für die Feststellung von Fakten. Dies hat fundamentale Konsequenzen. Erstens: Auch das dezisionistische Modell mit seiner scheinbaren Trennung von Fakten und Werten ist als Leitbild der Politikberatung daher nicht brauchbar. Zweitens: Damit verbunden ist, dass Ziele und Mittel nicht so einfach auseinandergerissen werden können. Ein Beispiel: Einige Wissenschaftler empfehlen als vernünftige Zielmarke für globalen Klimaschutz das 2-Grad-Ziel. Es folgten viele wissenschaftliche Untersuchungen, wie

dieses Ziel kostengünstig erreicht werden kann – mit dem Ergebnis, dass wir hierzu sehr viel Bioenergie benötigen. Damit ist jedoch eine schwierige Güterabwägung verbunden. Wir schützen zwar, so das Argument der Kritiker, mit einer massiven Bioenergienutzung vielleicht das Klima, gehen damit aber zugleich das Risiko ein, die Biodiversität und die Ernährungssicherheit zu gefährden. Wir müssen also entweder die Risiken und Nebenwirkungen einer klimafreundlichen Energieversorgung in den Griff bekommen oder aber das ursprüngliche 2-Grad-Ziel modifizieren. Ziele und Mittel sind folglich miteinander verwoben. Entscheidend für die wissenschaftliche Politikberatung ist daher, dass verschiedene Ziel-Mittel-Kombinationen und deren praktische Konsequenzen untersucht werden. Zielkonflikte sollten dabei klar auf den Tisch gelegt werden. Diese Idee der Politikberatung verlangt jedoch einen ständigen Dialog und Lernprozess zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit.

Glauben Sie, dass dieser Prozess bereits funktioniert?

Nein, das glaube ich nicht. Ich glaube, es besteht ein verhängnisvolles Missverständnis, wenn Politiker mit Wissenschaftlern reden. Politiker fragen Sachzwänge nach, weil sie entweder nachträglich (*ex post*) oder vorab (*ex ante*) Entscheidungen legitimieren wollen. Zum Beispiel haben manche Politiker das Bedürfnis, die politische Entscheidung zur deutschen Energiewende nachträglich durch wissenschaftliche Gutachten rechtfertigen zu lassen. Oder jemand, der aus industriepolitischen Gründen in Speichertechnologien investieren will, möchte vorab ein Gutachten, das darlegt, dass Speichertechnologien das Thema der Zukunft seien. Wissenschaftler sind oft sehr gerne bereit, solchen Anfragen nachzukommen. Aus dieser verhängnisvollen Allianz resultieren dann die vielen angeblich alternativlosen Politikempfehlungen der Experten. Dem muss man sich als Wissenschaftler jedoch widersetzen – aus ethischen Gründen und aufgrund der Einsicht, dass Wissenschaftler eigentlich gar nicht gut dafür geeignet sind, den nachgefragten politischen Konsens durch angebliche wissenschaftliche Sachzwänge zu erzeugen. Leider neigen Politiker dazu, die politischen Konsensfindungsprozesse auf wissenschaftliche Gremien und den vopolitischen Raum zu verlagern. Aber Mehrheitsbeschaffung und Konsensfindung sind das Geschäft der Politiker. Wissenschaft braucht vielmehr den Widerspruch, die Kritik und den Konflikt für wissenschaftlichen Fortschritt. Diese Fähigkeit zum konstruktiven

Widerspruch müssen Wissenschaftler in den Politikberatungsgremien ausspielen können. Deshalb würde ich vorschlagen, dass Wissenschaftler die Rolle von Kartografen einnehmen, welche Landkarten zeichnen und gangbare Wege zu verschiedenen möglichen Zielen aufzeigen – inklusive der Chancen und Risiken, Kosten und Nutzen. Die Rolle der Politiker wäre dabei die der Navigatoren; sie müssen lernen, solche Landkarten des Wissens gewinnbringend zu lesen und zu nutzen. Die Kartografie von Politikalternativen wird die Politiker fürchterlich ärgern – sie werden schließlich einer Machtressource beraubt. Aber irgendwann wird vielleicht die Einsicht reifen, dass brauchbare Landkarten zu alternativen Wegen für die Navigation weitaus wichtiger sind als Ratgeber, die sich während des Navigierens als Einflüsterer des rechten Pfades betätigen, jedoch selbst oft genug keine Übersichtskarten zur Verfügung haben.

Wissenschaftler müssen also auch selbst lernen, dass „ihr“ Weg nicht der einzig wahre ist?

Ja, in der Tat. Wir müssen lernen, dass sich solche Landkarten verändern können durch neue Einsichten. Unser Wissen ist unvollständig und fehlbar. Wir haben alle unsere Lieblingsideen und Vorurteile. Deshalb müssen wir uns in aufwendigen Lernprozessen darüber verständigen, wohin wir wollen und was die vermuteten Hindernisse, Unsicherheiten, Risiken und Zielkonflikte oder auch Synergien auf dem Weg dorthin sind.

Ist wissenschaftliche Politikberatung eine neue „Währung“ im Ranking von Wissenschaftlern und Instituten?

Genau ein solches Ranking wurde kürzlich von der FAZ veröffentlicht. Die deutschen Ökonomen wurden darin zunächst nach dem sogenannten H-Index, ein üblicher Indikator für die wissenschaftliche Forschungsleistung, bewertet. Neben diesem Kriterium zählte für das Ranking jedoch auch die Anzahl der Nennungen in Medienberichten sowie bei Umfragen in Ministerien und unter Parlamentariern. Aus meiner Sicht ist aber der bloße Bekanntheitsgrad auf dieser Ebene noch lange kein Hinweis für gute wissenschaftliche Politikberatung. Viel wichtiger wäre die Messung und Bewertung einer Politikberatung, in welcher Wissen vermittelt wird, das im Peer Review-Verfahren geprüft und dann veröffentlicht wurde – also Wissen, das höchsten wissenschaftlichen Qualitätsstandards entspricht und in der wissenschaftlichen Gemeinschaft verankert ist. Die Präsenz in einer Talkshow oder die

Häufigkeit in den Medien ist kein Gütekriterium für wissenschaftliche Politikberatung. Das schließt umgekehrt natürlich nicht aus, dass in Talkshows auch gute Politikberater sitzen.

Einverstanden. Aber Nature und Science werden ja wohl kaum die Lektüre der Politiker sein.

Nein, aber die sogenannten wissenschaftlichen Assessment-Berichte könnten diese Aufgabe erfüllen. Denn diese Berichte sollten nicht nur auf hochqualitativen Veröffentlichungen beruhen, sondern auch selbst fachwissenschaftlich begutachtet werden. Allerdings muss dabei das Hauptprüfkriterium sein, wie gut es diese Berichte geschafft haben, nützliche und verlässliche Landkarten von alternativen Politikpfaden zu erstellen. Genau hier liegt jedoch das Problem: Hochklassige Wissenschaft, veröffentlicht in hochklassigen Journalen, muss noch lange nicht zu guten Landkarten führen. Im Bild gesprochen: Die Politik möchte für den Bau eines komplexen Domes Rat von der Wissenschaft, diese kippt den Politikern jedoch mit der bestehenden Fachliteratur bloß einen Haufen einzelner Ziegelsteine vor die Füße. Es fehlen damit noch Holz und Mörtel sowie ein guter Plan, um den Dom tatsächlich bauen zu können. Leider wird die Arbeit an Assessments bisher von vielen nicht als eine wissenschaftliche Aufgabe angesehen, sondern eher als Feierabendbeschäftigung hochreputierter Wissenschaftler. Hier brauchen wir dringend eine Professionalisierung, auch in Bezug auf die Rahmenbedingungen im Wissenschaftssystem; das Zeichnen von Landkarten für die Politik und die Produktion des dafür notwendigen wissenschaftlichen Wissens ist alles andere als trivial.

Wo ist aus Ihrer Sicht Politikberatung gelungen?

Ein gelungenes Beispiel ist der Geoengineering-Bericht der Royal Society. Außerdem halte ich – auch wenn es etwas nach Eigenlob stinkt – den IPCC für ein einzigartiges Beispiel gelungener Politikberatung auf globaler Ebene. Gerade die enorme Kritik, die man ihm hat angedeihen lassen, zeigt, welche Bedeutung letztlich den Wissenschaftlern beigemessen wurde. In diesen Assessments wird vermehrt der Versuch unternommen, Alternativen zu explorieren – statt politikvorschreibend zu sein. Es muss selbstverständlich noch einiges verbessert werden; der IPCC entwächst gerade den Kinderkrankheiten.

Das Interview führte Doris Wolst

STANDPUNKT: „NATURKAPITAL FÜR DIE KLIMAPOLITIK NUTZEN!“



Dr. Bernd Hansjürgens ist Professor für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Umweltökonomik, an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und leitet das Department Ökonomie am UFZ. Zugleich ist er Studienleiter des Vorhabens „Naturkapital Deutschland – TEEB DE“, dem deutschen Nachfolgevorhaben der internationalen TEEB Studie. In seiner aktuellen Forschung fokussiert er insbesondere auf die ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen und ihre Inwertsetzung mittels geeigneter Instrumente.

e-mail: bernd.hansjuergens@ufz.de

Wenn wir in Deutschland von Klimapolitik sprechen, denken wir zunächst an den Klimaschutz, also die Vermeidung des Ausstoßes von Treibhausgasen in die Atmosphäre. Dabei haben wir vor allem die Emissionen aus Kohlekraftwerken, Industrie, Verkehr und privaten Haushalten vor Augen. Das ist auch völlig richtig, weil sie fast 90 Prozent der klimarelevanten Emissionen verursachen. Erste Adressaten der Klimapolitik sollen und müssen daher diese Bereiche bleiben – das steht außer Zweifel.

Oft wird jedoch vergessen: Auch die Natur leistet wichtige Beiträge zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung. Zum einen liefert sie kostengünstigen Klimaschutz. Die Vermeidungskosten einer Tonne CO₂ (oder anderer Treibhausgase wie Methan oder Lachgas) sind bei Nutzung von Leistungen der Natur deutlich geringer als bei anderen Vermeidungsoptionen. Zum anderen ergeben sich durch die Einbeziehung der Natur in die Klimapolitik Synergien zwischen Naturschutz- bzw. Biodiversitätspolitik und der Klimapolitik.

Wie dies konkret aussehen kann, untersucht seit 2012 das Projekt „Naturkapital Deutschland – TEEB DE“. Die darin eingebundenen Experten werden bis 2017 anhand von Beispielen zeigen, wo eine Inwertsetzung der Natur erfolgreich ist. Am 12. Februar legt Naturkapital Deutschland seinen ersten Bericht „Naturkapital und Klimapolitik: Synergien und Konflikte“ vor. Darin bestätigt sich unter anderem, wie wichtig Moore und Grünland für den Klimaschutz sind.

Moore und kohlenstoffreiche (Moor) Böden sind wahre Schätze für den Klimaschutz. Sie speichern in einem erheblichen Ausmaß Klimagase. Werden sie hingegen trocken gelegt und z. B. landwirtschaftlich genutzt, dann emittieren sie über viele Jahre lang Treibhausgase. Zwar befinden sich nur rund 8 Prozent der landwirtschaftlichen Fläche Deutschlands auf kohlenstoffreichen Böden, doch werden mehr als 30 Prozent der Emissionen aus der Landwirtschaft genau dort freigesetzt. Das sind immerhin

rund 4 Prozent der jährlichen deutschen Gesamtemissionen. Es ist daher dringend geboten, bestehende Moore zu erhalten und ehemalige Moorstandorte wiederzuvernässen: a) aus ökonomischen Gründen, weil die Kosten einer Wiedervernässung – verglichen etwa mit Solarenergie oder Bioenergie aus Mais – mit zirka 35 Euro pro Tonne vermiedenen CO₂ sehr gering sind; b) aus ökologischen Gründen, weil die Moore z. B. Wasser reinigen und regulieren, das Mikroklima verbessern und die biologische Vielfalt erhalten.

Gesamtgesellschaftlich ist es deshalb absurd, wenn wir auf der einen Seite viel Geld für Klimaschutz ausgeben und auf der anderen Seite die Landwirtschaft auf Moorböden teuer subventionieren. Richtigerweise hat die Politik in der Novelle des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) 2012 hierauf reagiert und eine Deckelung des Anbaus von Energiemais auf kohlenstoffreichen Böden festgelegt. Man muss abwarten, ob dies ausreicht.

Die Erhaltung von Grünland ist eine zweite wichtige Maßnahme für den Klimaschutz. Doch in der Realität sind rund 15 Prozent der Grünlandflächen Deutschlands in den letzten 20 Jahren verlorengegangen – durch Viehzucht, die auf intensive Stallhaltung übergeht, durch die steigende Nachfrage nach Nahrungsmitteln und Energiepflanzen und durch die Umwandlung in Siedlungs- und Verkehrsflächen. Auf etwa 50 Prozent der umgebrochenen Grünlandflächen wird anschließend Mais zur Energieproduktion angebaut. Mehr Mais in Monokultur bedeutet aber einen höheren Wasser- und Düngemittelbedarf, stärkere Degradation und Erosion des Bodens und einen wachsenden Verlust an biologischer Vielfalt. Diese Entwicklung ist nicht nur aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes äußerst bedenklich, sondern auch aus Klimasicht. Die ackerbauliche Nutzung von besonders artenreichem Grünland würde in Deutschland zu einer Freisetzung von 88 bis 187 Tonnen CO₂ pro Hektar und Jahr führen, eine weitere Umwandlung von 5 Prozent der Bestände zu Klimaschäden von jährlich rund 436 Millionen Euro. Grünlandumbruch muss deshalb vermieden und die Produktion von Energie-Biomasse umweltfreundlicher gestaltet werden.

Die Greening-Maßnahmen, die die neue gemeinsame EU-Agrarpolitik (GAP) in diesem Zusammenhang festschreibt, sind daher grundsätzlich zu begrüßen. Wie sie letztlich wirken, hängt jedoch wesentlich von der nationalen Umsetzung in den einzelnen Mitgliedsstaaten ab.

Ich meine, dass wir die Anstrengungen für eine ökosystembasierte Klimapolitik zukünftig deutlich verstärken müssen. Ein spezieller Klimafonds wäre geboten, damit wir das tun, was wirklich nötig ist: Kostengünstig Klimaschutz und Klimaanpassung betreiben und verstärkt Synergien mit dem Natur- und Biodiversitätsschutz erzielen.

Regenwaldmodelle haben es ihm angetan. Denn seit nunmehr sechs Jahren, in denen er sowohl seine Master- als auch seine Doktorarbeit am UFZ verfasst hat, erforscht der Mathematiker Rico Fischer mithilfe von Computermodellen das Wachstum und die Dynamik von Regenwäldern. (Foto: André Künzelmann, UFZ)



UFZ-NACHWUCHSWISSENSCHAFTLER

MATHEMATIK FÜR DEN REGENWALD

Bäume binden Kohlenstoff. Das weiß jedes Kind. Doch fragt das Kind, wie viel Kohlenstoff steckt insgesamt in den Wäldern der Erde, weiß niemand eine genaue Antwort. Weder ein Ökologe noch eine Forstwissenschaftlerin oder ein Biologe. „Wir können nur schätzen“, sagt Rico Fischer. Er ist Mathematiker. Gerade 30 geworden, steckt er mitten in der Verteidigung seiner Promotion. Die wird lokale Angaben liefern, welche Baumart in bestimmten Regionen welchen Beitrag zum Kohlenstoffkreislauf leistet. Im Kern belegt die Arbeit, dass das am UFZ entwickelte Waldmodell FORMIND geeignet ist, die Entwicklung artenreicher Wälder – im konkreten Falle des tropischen Regenwalds am Kilimandscharo – zu simulieren und zu analysieren.

Verschiedene Szenarien der Waldentwicklung, die sich aus klimatischen Einflüssen und Landnutzung ableiten lassen, hat Rico Fischer für den höchsten Berg Afrikas mittels FORMIND modelliert. Eines ging den Folgen natürlich bedingter oder menschlich verursachter Waldbrände nach. Die mindern die Fähigkeit des betroffenen Areals, Kohlenstoff zu speichern. Bis zu 400 Jahre vergehen, ehe das ökologische Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Ohne dass die entstandenen Verluste an Kohlenstoff ausgeglichen würden, betont Rico Fischer. Das Szenario verdeutlicht das Besondere des Wald-Modells: FORMIND beschreibt die Dynamik von Wäldern auf lokaler Ebene – und liefert vor Ort genauere Schätzungen zum Kohlenstoffhaushalt als Modelle mit globalem Fokus. Dafür werden die Baumar-

ten eines Untersuchungsgebietes als solche und im Detail mit Höhe, Größe der Krone, Durchmesser des Stammes und Zustand des Baumes erfasst. Bei durchaus tausend Bäumen und bis zu 200 Arten je Hektar, die in tropischen Regenwäldern zu finden sind, ist das eine „anstrengende Fleißarbeit“, erzählt Rico Fischer. Die haben innerhalb der tansanisch-deutschen DFG-Research Group „Kilimanjaro Ecosystems under Global Change“ Feldforscher vor Ort geleistet. „Ich war zwar in meiner Promotionszeit auch dort, in der Forschungsstation Nkweseko am südlichen Kilimandscharo, mein Kerngeschäft ist es aber, sich mit Kollegen der Forschergruppe auszutauschen und die Daten auszuwerten.“ Und das geschieht in erster Linie am Rechner im UFZ. Die Fleißarbeit für den studierten Mathematiker im Leipziger Büro hieß schließlich, die schier unüberschaubare Fülle an Daten, etwa zu Wachstumsgeschwindigkeit und Lichtverhältnissen, zu verarbeiten und auf dieser Basis den Kohlenstoffkreislauf – sowohl auf Flächen bis zu einigen Quadratkilometern Größe als auch über Zeitachsen in die Vergangenheit und Zukunft – abzubilden. „Daraus können wir letztlich ein Prozessverständnis entwickeln, wie Klimaänderung und Landnutzung den tropischen Regenwald und dessen Potenzial und Kapazität zur Kohlenstoffspeicherung beeinflussen“, erläutert Rico Fischer.

FORMIND geht am UFZ auf die Forschergruppe um Andreas Huth zurück. Vor fast 20 Jahren in den Grundzügen entworfen, seither stetig weiterentwickelt, ist das

Modell inzwischen international anerkannt. Rico Fischer hat bei Professor Huth zuerst seine Masterarbeit geschrieben, jetzt seine Dissertation verfasst und wird als PostDoc in die 2012 gestartete Helmholtz-Allianz „Fernerkundung und Dynamik des Erdsystems“ einsteigen. Dann mit dem Ziel, beide Skalen der Modellierung – die lokale/regionale und die globale – miteinander zu verknüpfen. „Bislang können wir ganz gut auf kleinen Skalen modellieren; und wenn wir das perspektivisch mit Daten aus der Fernerkundung koppeln, können wir auf die regionale und globale Ebene hochrechnen“, erklärt er den Ansatz. Im Ergebnis würden die Schätzungen zum globalen Kohlenstoffkreislauf exakter und ließen sich verlässlicher in die internationalen Klimadiskurse einbringen.

Und sicher schaut Rico Fischer auch zukünftig immer einmal nach dem Rechten in der Tropenerlebniswelt „Gondwanaland“ des Zoo Leipzig. Dort nämlich zeigen die Wissenschaftler den Besuchern seit zweieinhalb Jahren exemplarisch an einem *Ficus altissima*, einer Hohen Feige, was Bäume in Sachen Kohlenstoffspeicherung leisten können. Den jährlichen CO₂-Ausstoß eines Deutschen zu binden, würde dieser Baum jedenfalls nicht schaffen. Dazu wären zirka 70 solcher Exemplare nötig. *Daniela Weber*

Nachwuchswissenschaftler:

■ Rico Fischer
Dept. Ökologische Systemanalyse

e-mail: rico.fischer@ufz.de

KURZMELDUNGEN AUS DEM UFZ

NEUE PROJEKTE

Mit komplexen dynamischen Simulationsmodellen für Wasser- und Energieflüsse – vom Grundwasserbereich bis in die Atmosphäre – beschäftigt sich die von der **DFG finanzierte Forschergruppe** „Data Assimilation for Improved Characterisation of Fluxes across Compartmental Interfaces“. In interdisziplinärer Zusammenarbeit von Wissenschaftlern 5 deutscher Universitäten sowie den Helmholtz-Zentren in Jülich und Leipzig werden integrative „Daten-Assimilations-Techniken“ entwickelt und umfassend erprobt. Im UFZ-Teilprojekt geht es darum, ein Mehrskalens-Parametrisierungs-Verfahren auf ein komplexes hydrologisches Modell zu übertragen und damit Abfluss- und Bodenfeuchtedaten zu assimilieren.

Kontakt: Prof. Dr. S. Attinger, Dept. Hydrosystemmodellierung, sabine.atinger@ufz.de

Die Effekte von Wasserknappheit stehen im Focus des beginnenden EU-Projektes **GLOBAQUA**. Ein multidisziplinäres Team aus 22 europäischen Forschungseinrichtungen untersucht am Beispiel 5 europäischer Flusseinzugsgebiete, wie sich Kombination und Interaktion verschiedener chemischer, biologischer und geomorphologischer Stressoren unter den Bedingungen von Wasserknappheit auf Gewässersysteme auswirken. Aufgabe des UFZ ist v. a. die Analyse und Modellierung hydrologischer Prozesse. Dabei werden verschiedene Modelltypen kombiniert und mithilfe neuer geo-statistischer Verfahren die Übertragbarkeit auf andere Flusssysteme geprüft.

Kontakt: Prof. Dr. R. Merz, Leiter Dept. Catchment Hydrology, ralf.merz@ufz.de

Ebenfalls EU-finanziert ist das Projekt **GLAMURS**. 11 europäische Partner befassen sich mit Erwartungen und Barrieren nachhaltiger Lebensstile, „green economy“ und verschiedenen Transformationswegen in Richtung eines kohlenstoffärmeren Europa. Das UFZ ist für das Arbeitspaket „Nachhaltigkeits-Initiativen“ verantwortlich und für die Entwicklung integrierter Politikempfehlungen. Außerdem führt es zwei der sieben Fallstudien durch: Im Böhmerwald zu Ernährung und Mobilität und in Sachsen-Anhalt zusammen mit der Uni Magdeburg zu Energiefragen.

Kontakt: Dr. F. Rauschmayer, Dept. Umweltpolitik, felix.rauschmayer@ufz.de

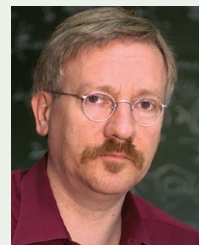
Im Projekt **MARSOL**, das ebenso von der EU finanziert wird, und in das 21 Partner eingebunden sind, dreht sich alles um die Demonstration von Managementkonzepten für die Grundwasseranreicherung in semiariden und ariden Gebieten des Mittelmeerraumes. Dazu wird am UFZ ein elektromagnetisches Sensorsystem zur hochauflösenden vertikalen *in-situ*-Messung des Wassergehaltes in der ungesättigten Bodenzone entwickelt und zusammen mit einem drahtlosen Sensornetzwerk auf einem Demonstrationsstandort erprobt. Außerdem entwickelt und evaluiert das UFZ hydrogeologische Erkundungskonzepte für verschiedene Demonstrationsstandorte.

Kontakt: Dr. J. Bumberger, Dept. Monitoring- u. Erkundungstechnologien, jan.bumberger@ufz.de

13 Firmen, davon 12 KMUs, und 6 Forschungseinrichtungen sind an dem vom UFZ koordinierten **Kooperations-Netzwerk „Anwendungen der Radiowellen-Technologie in der Energie- und Umwelttechnik“** beteiligt. Finanziert wird es vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Vision des Netzwerkes ist eine kooperativ agierende mittelständische Struktur, die neue Verfahren und Produkte auf der Basis der Radiowellen-Technologie über das Bauwesen hinaus entwickelt, dadurch Marktanteile gewinnt und nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg erzielt.

Kontakt: Dr. S. Ebtsch, Leiterin Wissens- und Technologietransfer, susanne.ebtsch@ufz.de

GREMIUM / PREIS



Prof. Dr. Gerrit Schüürmann, Leiter des UFZ-Departments Ökologische Chemie, wurde für die Dauer von vier Jahren vom Präsidenten

des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) Berlin in die BfR-Kommission für Pflanzenschutzmittel und ihre Rückstände berufen. Er unterstützt das BfR bei der Bewertung gesundheitlicher Risiken, die von Pflanzenschutzmitteln ausgehen.



Erfolg für **Gal Schkolnik**: Die aus Tel Aviv stammende Bioelektrochemikerin ist eine von 20 jungen Wissenschaftlern, die in einem

mehrstufigen Verfahren für das Helmholtz-Postdoktorandenprogramm ausgewählt wurden. Sie wird am UFZ über einen Zeitraum von drei Jahren mit 300.000 Euro gefördert, um sich der Entwicklung neuartiger Methoden zur Untersuchung elektroaktiver Mikroorganismen zu widmen.



UFZ und Universität Leipzig holen das **FameLab Sachsen am 5. März** wieder nach Leipzig. Bereits zum dritten Mal findet der internationale Wettbewerb im Studentenclub Moritzbastei statt, bei dem Nachwuchswissenschaftler ihr Forschungsthema in nur drei Minuten möglichst unterhaltsam einem Laienpublikum erklären. Anmeldung für Teilnehmer & weitere Informationen gibt es unter: www.famelab-germany.de