

An aerial photograph of a flooded landscape. In the foreground, a dam with white water rapids flows from the right towards the center. The water is dark and turbulent. Several green islands and peninsulas are scattered throughout the flooded area. In the background, a city skyline is visible under a hazy sky. The text is overlaid on the upper part of the image.

# FORSCHEN FÜR DIE UMWELT 4. AUSGABE

UFZ-UMWELTFORSCHUNGSZENTRUM  
LEIPZIG-HALLE IN DER  
HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT



# IMPRESSUM

## *Herausgeber:*

UFZ-Umweltforschungszentrum  
Leipzig-Halle GmbH  
in der Helmholtz-Gemeinschaft  
Permoserstraße 15  
D-04318 Leipzig  
Telefon 0341/235-0

## *Konzept:*

Dipl.-Chem. Doris Böhme  
Dipl.-Agr.-Päd. Susanne Hufe  
Telefon 0341/235-2278  
e-mail: info@gf.ufz.de  
www.ufz.de

## *Redaktion:*

Dipl.-Chem. Doris Böhme  
Dipl.-Agr.-Päd. Susanne Hufe

## *Titelfoto und Fotos der Zwischentitel:*

Dipl.-Meteorologe André Künzelmann

## *Gestaltung und Herstellungsleitung:*

Dipl. Grafik-Designer Peter Barczewski

## *Grafik:*

Popeia Herzog

## *Belichtung:*

ScanColor, Leipzig

## *Druck und Verarbeitung:*

DS Druck-Strom GmbH, Leipzig

© März 2003

Abdruck (auch von Teilen) oder sonstige Verwendung nur nach vorheriger Absprache mit dem UFZ gestattet.



Forschen für die Umwelt, Ausgabe 4, wurde auf einem umweltfreundlichen, chlorfrei gebleichten Papier gedruckt; Bezeichnung: LuxoSamtoffset 115, beziehungsweise 300 Gramm. Es erfüllt die Kriterien für das Nordische Umweltzeichen und die DIN ISO 9706.

ISSN 0948-6925

# **FORSCHEN FÜR DIE UMWELT / 4. AUSGABE**

# VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,  
nur wenige Forschungsbereiche haben in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten einen größeren Wandel erlebt als die Umweltwissenschaften. Sie haben sich von einer rein naturwissenschaftlichen Orientierung zu einem extrem interdisziplinären Arbeitsgebiet entwickelt, so dass es heute unmöglich ist, scharfe disziplinäre Grenzen zu ziehen. Es stehen Themen im Vordergrund, die die Probleme in unserer Umwelt definieren und für deren Lösung weder ein rein naturwissenschaftlicher, gesellschaftspolitischer noch ingenieurwissenschaftlicher Ansatz gilt. Vielmehr müssen sich alle Fachrichtungen treffen, um gemeinsam das Problem zu analysieren und Lösungsansätze zu finden.

Umweltforschung ist somit ein Bereich, in dem sich die Naturwissenschaftler mit den Geisteswissenschaftlern, den Ingenieuren und den Medizinern an einen Tisch setzen müssen. Es ist aber auch ein Bereich geworden, an den die Erwartungshaltung von Politik und Gesellschaft im Hinblick auf die Lösung großer Umweltprobleme unwahrscheinlich gestiegen ist. Typisch hierfür ist das Ergebnis der Johannesburg-Konferenz im Jahr 2002, bei der unter anderem festgehalten wurde, dass es Ziel sein müsse, bis zum Jahr 2015 die Zahl der 1,2 Milliarden Menschen, die keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben, zu halbieren. Diese Forderung ist leicht in den Raum gestellt, jedoch nicht ohne weiteres umsetzbar. Es wird kein einzelnes Programm geben, das hier eine Lösung aufzeichnen kann, sondern es werden zahlreiche Ansätze sein, die dieses Problem aus den verschiedensten Blickwinkeln analysieren und Lösungswege suchen. Dabei ist Interdisziplinarität sehr stark mit Internationalität und der Fähigkeit zum Management großer Programme verbunden. Das jedoch muss eine deutliche Unterstützung durch Politik und Industrie erfahren, denn kein Forschungszentrum wird sich in der Lage sehen, aus seiner eigenen Finanzierung heraus Programme dieses Umfangs aufzubauen.

Gleichzeitig wird jedoch die Umweltforschung durch die Umweltpolitik regelmäßig auf eine Achterbahn geschickt. So gibt es Zeiten, in denen das politische Gewissen sehr stark für die Umwelt schlägt. Es gibt jedoch auch Zeiten – und die erleben wir gerade jetzt – da tritt das Interesse an Umweltforschung sehr deutlich in den Hintergrund. Die Gründe dafür sind vielfältig, eine schwache Konjunktur ist sicherlich ein wichtiger

Zieht man all das in Betracht, befindet sich auch das Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle an einem Scheideweg: Soll mit Blick auf die rückläufige Finanzierung die Interdisziplinarität und Internationalität wieder zurückgenommen werden, um eine vertiefende disziplinär orientierte wissenschaftliche Forschung zu ermöglichen oder müssen nun erst recht alle Anstrengungen unternommen werden, die Zukunft durch eine verstärkte Interdisziplinarität und Internationalität zu gestalten. Die Helmholtz-Gemeinschaft mit ihren 15 Forschungszentren, einschließlich der Zentren, die mit unterschiedlich großen Anteilen Umweltforschung betreiben, wird den letzteren Weg gehen: Sie bekommt eine grundsätzlich neue Struktur und forscht nicht nur Pro-

gramm orientiert, sondern wird zukünftig auch so gefördert. Diese Metamorphose ist das größte Unterfangen dieser Art, das es jemals in Deutschland und wahrscheinlich auch weltweit gegeben hat.

Einige Worte zur Reform. Mit ihr werden künftig statt der einzelnen 15 Forschungszentren sechs Forschungsbereiche – Gesundheit, Energie, Erde und Umwelt, Struktur der Materie, Verkehr und Weltraum, Schlüsseltechnologien – finanziert. Innerhalb dieser Bereiche bewertet ein internationales Gutachtergremium die Programm-

vorschläge der Zentren und der Helmholtz-Senat empfiehlt darauf hin eine Förderung durch Bund und Länder – oder auch nicht. Das UFZ ist in zwei dieser Forschungsbereiche vertreten; in »Erde und Umwelt« und »Gesundheit«. Die Evaluierung des Forschungsbereichs »Gesundheit« ist bereits abgeschlossen und für das UFZ sehr positiv verlaufen. Der Forschungsbereich »Erde und Umwelt« wird sich bis zum Juni 2003 den Gutachtern stellen.

Die überwiegende Anzahl unserer Mitarbeiter empfindet mittlerweile diese Veränderungen als sehr positiv, gelingt es doch nun endlich, große Themen aufzugreifen und über Lösungen im internationalen und globalen Rahmen zu reden.

Das UFZ sieht – neben der Einbindung in die Helmholtz-Gemeinschaft – als weiteren fundamentalen Teil seiner Forschung den Aufbau internationaler Netzwerke. So entstand im Jahr 2001 unter der Federführung des UFZ ein Netzwerk europäischer Umweltforschungszentren – »Partnership for European Environmental Research« (kurz PEER). Neben dem UFZ sind sechs Forschungszentren aus Frankreich, Italien, Finnland, Großbritannien, Niederlande und Dänemark fest in das Netzwerk eingebunden; zwei weitere aus der Schweiz werden als eine Einheit in den kommenden Monaten dem Verbund beitreten. Ziel des Netzwerkes



ist es, in thematisch orientierter Forschung europäische Forschungslandschaft mitzugestalten und damit die Diskussion um internationale Forschungsthemen zu erleichtern. Ein erstes Indiz, dass diese Aktivitäten richtig sind, ist zum einen das überaus positive Echo auf der ersten großen öffentlichen Präsentation von PEER im November 2002 auf der Startkonferenz des 6. EU-Rahmenprogramms in Brüssel und zum anderen die Tatsache, dass sich noch weitere europäische Zentren um eine Mitgliedschaft bemühen.

Wichtig für den Erfolg dieser Netzwerke ist die Begeisterung der wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter in den Forschungszentren. Dies gilt insbesondere für die jungen Wissenschaftler, die hier erste Erfahrungen in der internationalen Zusammenarbeit gewinnen können. Um ihnen hierbei auch die Chance der freien Forschung zu gewähren, hat das UFZ in den vergangenen Jahren drei Nachwuchsarbeitsgruppen eingerichtet, die finanziell und personell unabhängig von den Sektionen arbeiten und in der Anfangsphase für fünf bis sechs Jahre die Möglichkeit haben, neue Forschungsthemen aufzugreifen und zum Erfolg zu führen.

Ausbildung und Qualifizierung von wissenschaftlichem Nachwuchs bedeutet für das UFZ aber noch mehr. Zum Beispiel wurden im vergangenen Jahr zwei Juniorprofessorate etabliert. Hinzu kommen im Jahresdurchschnitt über 80 Doktoranden, 30-40 Postdoktoranden und eine nicht zu beziffernde Zahl von Diplomanden und Praktikanten. 24 Lehrlinge in wissenschaftlich-technischen Berufen haben im Jahr 2002 eine Ausbildung absolviert. Für ein Zentrum mit nur 650 Mitarbeitern ist das alles eine beachtliche Leistung. Doch damit nicht genug, denn hinzu kommt nun ein Schülerlabor, welches ab 2004 Schülern der Sekundarstufe II die Möglichkeit geben soll, sich mit Wissenschaft auseinander zu setzen, Forschung zu erleben und gemeinsam mit Wissenschaftlern zu experimentieren und zu diskutieren.

Die öffentliche Darstellung der UFZ-Forschung ist dabei eine Selbstverständlichkeit. Die Beteiligung an Wissenschaftsfesten, Ausstellungen und Messen sowie eine Vielzahl von populärwissenschaftlichen Broschüren, sind nur einige Instrumente unter vielen, die den Dialog zwischen Wissenschaftlern und Bevölkerung intensivieren sollen. Nur wenn die breite Öffentlichkeit Forschungsthemen versteht und wenn sie spürt, dass sich die Wissenschaft mit wirklich wichtigen Fragen im Hinblick auf die Erhaltung der Lebensgrundlagen für nachfolgende Generationen auseinandersetzt, dann werden ihr auf einer Basis breiter Akzeptanz auch vom Staat die entsprechenden finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt werden.

Liebe Leserinnen und Leser, die vorliegende Broschüre »Forschen für die Umwelt« setzt unsere Reihe der populärwissenschaftlichen Jahresberichte fort, macht jedoch unseren Slogan zum Titel. Denn das, was vorliegt, ist bei weitem kein Bericht, sondern es sind in populärer Form festgehaltene Einblicke in die Forschung der letzten beiden Jahre, verpackt mit einer ganzen Menge von interessanten Fakten und Geschichten, die unser Allgemeinwissen bereichern werden.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und vor allem: Bleiben Sie neugierig auf das, was die Wissenschaft in den nächsten Jahren zu bieten hat!



Professor Peter Fritz  
Wissenschaftlicher Geschäftsführer



## DAS JAHRHUNDERT- HOCHWASSER IM AUGUST 2002,

auch an uns ist es nicht spurlos vorüber gegangen. Nicht nur weil einige unserer Kolleginnen und Kollegen von der zerstörerischen Wucht des Wassers an Mulde und Elbe selbst betroffen waren oder wir durch Bekannte, Verwandte und vor allem die Medien von dem unsäglichen Leid, das die Flut über Tausende von Menschen gebracht hat, erfahren haben. Sondern vor allem weil wir uns in der Verantwortung sehen als Forschungseinrichtung, die sich der »Umweltforschung« verschrieben hat.

Themen, wie die Entwicklung eines integrierten Flussgebietsmanagements, mit denen sich UFZ-Wissenschaftler schon seit einigen Jahren befassen, haben plötzlich eine neue Bedeutung bekommen und auch neue Priorität. Immer klarer wird jedoch, dass es auf solch einfache Fragen wie: Was sind die eigentlichen Ursachen des katastrophalen Hochwassers? – und vor allem: Wie können sie beseitigt werden? – keine einfachen Antworten gibt. Doch die Zeit drängt – auch wenn viele Verantwortliche aus Politik und Forschung betonen, dass solche Extremereignisse nur äußerst selten auftreten – verbürgen möchte sich nach den Erlebnissen des vergangenen Sommers niemand dafür.

Baldige Konzepte sind also gefragt, die – wenn möglich aus wirtschaftlicher, naturschutzfachlicher und auch rechtlich-soziologischer Sicht – für die verschiedenen Interessengruppen, akzeptabel sind. Das UFZ trägt seinen Teil dazu bei, beispielsweise im Rahmen einer vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierten Ad-hoc-Arbeitsgruppe »Hochwasser«, die zu Anfang des Jahres 2003 am UFZ-Standort Magdeburg etabliert wurde und in der Wissenschaftler aus 14 Instituten und Universitäten ihre Forschungsarbeiten bezüglich des Hochwassers bündeln.

Teil eines solchen wissenschaftlichen Projekts war auch ein Erkundungsflug – mitten im Überflutungszeitraum, am 21. August 2002 – über einen Teil der vom Hochwasser an Mulde und Elbe betroffenen Gebiete. Er bot den Wissenschaftlern die einmalige Möglichkeit, das Ausbreitungsverhalten des Hochwassers großräumig in seinem Bezug zu den Geländeformen, dem Gewässernetz und den vorhandenen Landnutzungstypen zu beobachten, fotografisch zu dokumentieren und als Basis für weitere Forschungen zu nutzen.

Das Ergebnis dieses Fluges waren über 500 Fotos, die auf erschreckende, aber auch seltsam bizarre Art und Weise die zerstörten und überfluteten Landschaften zeigen. Das menschliche Leid wird durch den Blick aus der Vogelperspektive nicht direkt offenbar, man spürt es jedoch ständig, wenn auch hintergründig beim Betrachten jeder Fotografie.

Die 12 Zwischenbilder dieser 4. Ausgabe von »Forschen für die Umwelt« zeigen eine Auswahl aus diesen Luftbildern. Sie erzählen ihre eigene Geschichte ohne Bezug zu den nachfolgenden Beiträgen, eine Geschichte ohne Worte doch mit nachhaltiger Wirkung.

Die Redaktion



LORENZ FAHSE UND MARCO HEURICH <b>BORKENKÄFER, FICHTEN UND COMPUTER</b> .....	12	
HARALD AUGÉ <b>PFLANZEN ZWISCHEN INSEKTEN UND MIKROBEN</b> .....	20	
KATRIN WENDT-POTTHOFF UND MATTHIAS KOSCHORRECK <b>BAKTERIEN SANIEREN SAURE SEEN</b> .....	30	
DANIELA WEBER <b>MEXIKANISCH-DEUTSCHE FORSCHUNG: PFLANZEN HELFEN ABWASSER ZU KLÄREN</b> .....	40	
GUDRUN KRAUß UND DIETMAR SCHLOSSER <b>WASSERPILZE UND UMWELTSCHADSTOFFE</b> .....	50	
HEINZ SEIDEL UND KATRIN MACKENZIE <b>KONTAMINIERTES SEDIMENT – CHEMISCHE ZEITBOMBEN?</b> .....	60	
ULF ROLAND <b>RADIOWELLEN UNTERSTÜTZEN DIE BODENREINIGUNG</b> .....	68	
MATTHIAS LIESS <b>KLEINE FLIESSGEWÄSSER IN DER KULTURLANDSCHAFT</b> .....	78	
DAGMAR HAASE UND MATTHIAS ROSENBERG <b>DAS BILD DER LANDSCHAFT ÄNDERT SICH</b> .....	86	
JUDITH GLÄSER <b>IM WANDEL DER ZEIT: DER HARTHOLZAUENWALD AN DER MITTLEREN ELBE</b> .....	96	
SIGRUN KABISCH UND MATTHIAS BERNT <b>WOHNUNGSLEERSTAND UND NACHHALTIGER STADTUMBAU</b> .....	104	
<b>UFZ IM ÜBERBLICK</b> .....	112	