

Themen dieser Ausgabe:

TITELTHEMA: Bilanz für das Wasser im Toten Meer

S. 2

INTERVIEW: „Die Implementierung braucht viel Zeit und Geld“

S. 6

STANDPUNKT: Europas Gewässer in „gutem Zustand“ – ein realistisches Ziel oder zum Scheitern verurteilt?

S. 7

Kurzmeldungen aus dem UFZ

S. 8

UFZ-Newsletter

HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR UMWELTFORSCHUNG – UFZ

MÄRZ 2015



FORSCHUNG AM TIEFSTEN PUNKT DER ERDE

Extra
in dieser Ausgabe

UFZ-Fotokalender
03-06/2015

Das Tote Meer ist ein Paradies für die Wissenschaft. Extreme Bedingungen locken Hydrologen, Meteorologen und Geologen in dieses einzigartige „natürliche Laboratorium“. Allerdings ist die Forschung kein Selbstzweck: Die Region ist auf die Hilfe angewiesen, denn durch das Austrocknen des Toten Meeres leiden die ohnehin knappen Trinkwasserressourcen. Hydrogeologen des UFZ sind diesem Phänomen vor Ort auf der Spur. ▶ Lesen Sie weiter auf Seite 2



HELMHOLTZ
ZENTRUM FÜR
UMWELTFORSCHUNG
UFZ

Grundwasser und aus den Bergen kommendes Regenwasser waschen entlang der Küstenlinie des Toten Meeres die Salzvorkommen unter der Erdoberfläche aus. Dadurch entstehen unterirdische Hohlräume. Brechen sie ein, bilden sich mehrere Meter tiefe Einsturzlöcher, sogenannte Sinkholes. Rings um das Tote Meer gibt es davon bereits etwa 4.000. Ihre wachsende Zahl gefährdet den Tourismus und die Sicherheit der Menschen. Mit ihren Forschungsarbeiten zum Wasserkreislauf im Einzugsgebiet des Toten Meeres tragen die Helmholtz-Wissenschaftler auch dazu bei, die Entstehung solcher Sinkholes besser vorhersagen zu können.
(Foto: André Künzelmann, UFZ)



BILANZ FÜR DAS WASSER IM TOTEN MEER

Forscher sind normalerweise vorsichtig mit Superlativen. Doch die Arbeit am Toten Meer ist eine große Herausforderung: „Wir haben es hier mit extremen Bedingungen zu tun“, meint Dr. Christian Siebert, Hydrogeologe am UFZ. „Die wissenschaftliche Arbeit ist in jeder Hinsicht eine der schwierigsten und spannendsten überhaupt – wissenschaftlich, aber auch politisch.“ Siebert ist seit 2002 in der Region und kennt die Westbank, Israel und Jordanien mittlerweile wie seine Westentasche. Die extrem hohen Temperaturen, das lebensfeindliche Umfeld der Wüste und des Toten Meeres, die Folgen der Austrocknung und die Spannungen zwischen den drei Anrainerstaaten machen den Forscheralltag nicht ganz ungefährlich, der Reiz ist aber sehr groß: „Das Tote Meer ist für die Wissenschaft ein natürliches Laboratorium in einer für uns Geowissenschaftler höchst sensiblen Region“ erklärt sein Kollege Dr. Stefan Geyer. Er koordiniert die Forschung des UFZ im Helmholtz-Forschungsprojekt DESERVE. In dessen Mittelpunkt stehen die immer knapper werdenden Süßwasserressourcen im Nahen Osten, für

die das zirka 7.000 Quadratkilometer große Einzugsgebiet des Toten Meeres eine zentrale Rolle spielt.

Zusammen mit israelischen, jordanischen und palästinensischen Experten, ihren Helmholtz-Kollegen vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT), dem Geoforschungszentrum in Potsdam (GFZ) und weiteren deutschen Partnern sind die UFZ-Forscher derzeit dabei, mit Hilfe verschiedener Messmethoden die bereits vorhandenen Daten zur geologischen, meteorologischen und hydrologischen Situation der Region zu komplettieren. Darauf aufbauend erarbeiten sie dringend benötigte Interpretationen und Handlungsoptionen für die Entscheider vor Ort. Deshalb liegt ein besonderer Schwerpunkt des Projektes auch darauf, die Vielzahl verschiedener Daten mit Hilfe von Computermodellen zu einem kongruenten Bild zusammenzuführen und verschiedene für die Praxis relevante Szenarien zu simulieren – zum Beispiel Änderungen der Niederschlagsmuster oder der Wassernutzung. Bei ihrer Arbeit können die

Wissenschaftler auf Fakten und Kontakte von Forschungsprojekten aufbauen, die kontinuierlich seit vielen Jahren mit deutscher Beteiligung in der Region durchgeführt werden. In SMART (2006-2012) etwa haben Hydrogeologen des UFZ für große Teile des Unteren Jordantals Wasserbilanzen berechnet sowie eine neue Grundlage für die Bewirtschaftung der grenzüberschreitenden Trinkwasserressourcen Nordjordaniens und des Golans geliefert. Außerdem wurden Konzepte zur dezentralen Reinigung von Abwasser entwickelt und der Wassermasterplan Jordaniens diesbezüglich mitgestaltet. In SUMAR (2008-2010) konzentrierten sich die Forscher auf die Bilanzierung stark bewirtschafteter Aquifere rund um das Tote Meer und die Quantifizierung der Grundwasserneubildung. Diese und viele weitere Arbeiten sind wichtige Grundlage, um im nächsten Schritt Stück für Stück das Zusammenspiel von Geologie, Hydrologie und Klima zu klären und abzuschätzen, wie sich die knappen Wasserressourcen unter den sich ändernden Bedingungen rund um das Tote Meer entwickeln werden.



Weniger Regen und Abfluss des Grundwassers

An den Süßwasserreserven des Toten-Meer-Einzugsgebietes hängt eine der politisch instabilsten Regionen der Welt: das Westjordanland. Dort leben rund zwei Millionen Menschen. Der große Fluch der Region ist seit jeher die Trockenheit. Aufgrund klimatischer Veränderungen sagen Prognosen für die nächsten Jahre noch weitaus weniger Niederschlag in der Region voraus: Um weitere rund 20 Prozent soll der Regen zurückgehen. Das bedeutet für alle Anrainer des Toten Meeres, dass der Wasserverbrauch drastisch eingeschränkt werden muss – ansonsten sind die unterirdischen Ressourcen schnell ganz aufgebraucht. Jordanien ist dabei am stärksten betroffen, da sich die Regenfronten bereits am jüdischen Gebirgszug auf der Westseite des Toten Meeres abregnen. Das Absinken des Meeresspiegels um mittlerweile durchschnittlich 1,3 Meter pro Jahr verschärft diesen Mangel noch. Seit den 1960er Jahren führt das Aufstauen des See Genezareth und des jordanischen Flusses Yarmouk zu einem Verkümmern des Unteren

Jordans, der heute nur noch geschätzte zehn Prozent seiner natürlichen Wassermenge führt. Da der Jordan aber der einzige permanente Oberflächenzufluss des Toten Meeres ist, beschleunigte sich dessen Austrocknung entsprechend. „Das größte Problem ist jedoch die zunehmende Verdunstung durch verstärkte Windzirkulationen aus Richtung Mittelmeer“, erklärt Norbert Kalthoff vom KIT, das in Massada zwischen Nord- und Südmeer eine Messstation betreibt und mit dem Forscherteam des UFZ eng zusammenarbeitet.

Die Suche nach den Wasserläufen

Gleichzeitig beklagen die Anwohner der Region seit einigen Jahren das sukzessive Versiegen Jahrhunderte alter Quellen. Eine der wichtigsten und drängendsten Aufgaben ist deshalb die Schätzung der vorhandenen Wasserressourcen. Dafür muss nicht nur berechnet werden, wie viel im Status quo vorhanden ist, sondern auch, wieviel Wasser abfließt und inwiefern die Aquifere durch Niederschlag wieder aufgefüllt werden. Das UFZ-Hydrogeologenteam beschäftigt sich mit dem Wasserkreislauf: Der Regen an der Westseite des Toten Meeres geht auf den jüdischen Bergen nieder und gelangt von dort in die Grundwasseraquifere – das sind allerdings nur geringe Prozentwerte der gesamten Niederschlagsmenge. Größere Anteile verdunsten sofort oder fließen als sogenannte Flash-Floods – Sturzfluten – ebenfalls unverzüglich ins Meer. Ist der kleinere Teil des Regens im Grundwasseraquifer angekommen, läuft es in langen Zeiträumen bis zu tausend Jahren weiter Richtung Totes Meer, das mittlerweile mehr als 420 Meter tief unter dem Meeresspiegel liegt. Das Grundwasser tritt in ufernahen Quellen und vor allem in Form submariner Quellen in den salzhaltigen See ein. „Eine der großen Fragen ist, welchen Zusammenhang es genau zwischen dem Rückgang des Meeresspiegels und den unterirdischen Wasserzuflüssen gibt“, so UFZ-Forscher Christian Siebert. „Treten Grundwässer tatsächlich immer häufiger in Form submariner Quellen aus oder können wir sie heute nur besser detektieren? Auf jeden Fall wissen wir, dass je mehr Wasser in den submarinen Quellen austritt, desto mehr laufen die Süßwasseraquifere ungenutzt leer und umso weniger Wasser bleibt dann für die Trinkwasserversorgung der Westbank, Israels und Jordaniens“.

Da der Gegendruck des rückläufigen Toten Meeres auf die anströmenden Grundwässer nachlasse, wirke dieses immer weniger als natürlicher „Stöpsel“, so Christian Siebert. Weniger Druck auf das hydraulische System bedeute in diesem Fall, dass das Phänomen

von Süßwasserquellen im Meer zunehme. Gleichzeitig versiegen immer mehr terrestrische Quellen, sprich die Brunnen und Quellen der Umgebung, auf die Bauern und Naturreservate so dringend angewiesen sind.

Mittlerweile kann ein geschulter Blick die submarinen Süßwasserquellen im Meer sogar mit bloßem Auge erkennen – um die Stellen in Ufernähe bilden sich kreisförmige Bewegungen und glatte runde Flächen, die anders aussehen als die ans Ufer anschlagenden Wellen. Um die genauen Auswirkungen des Meeresspiegelmrückgangs auf die Süßwasserabflüsse zu bestimmen und um nachzuvollziehen, in welcher Geschwindigkeit und in welchen Mengen das Wasser von den Bergen ins Meer fließt, bedarf es allerdings einer Reihe von Wasseranalysen und geologischer Erkenntnisse. Dazu haben die Forscher Methoden entwickelt und angewandt, mit denen sie die chemische und mikrobiologische Zusammensetzung des Wassers an den unterschiedlichen Stellen seines Verlaufs untersuchen. Je nachdem, welche Gesteinsschicht das Wasser passiert, ändern sich die geochemische Umgebung und somit auch der Gehalt an organischen und anorganischen Stoffen bzw. Parameter wie der pH-Wert, die mikrobielle Aktivität, der Salzgehalt und die Aggressivität gegenüber dem Umgebungsgestein. Sie ist bei der Bildung submariner Quellen besonders wichtig.

Geländekampagne 2014

Ziel der Beprobung im Winter 2014 war es, systematische Zusammenhänge zwischen der Lokation von Süß- und Brackwasser- austritten und eventuellen Spuren neotektonischer Aktivität, der Quellmorphologie, der Quellchemie und der Mikrobiologie des Grundwassers sowie thermaler Spuren an der Wasseroberfläche zu ermitteln. Ein mit Seitenscansonar ausgestattetes Echo-Boot und der parallele Einsatz von Forschungstauchern machten es den Wissenschaftlern möglich, die Morphologie des Meeresbodens in bis zu 60 Meter Tiefe hochauflösend zu kartieren und zugleich Proben von Quellwässern und Sedimenten in der Umgebung der Quellen sowie Bio-Proben zur Untersuchung von mikrobiellem Leben zu entnehmen. Für die Wissenschaftstaucher um Dr. Thomas Pohl von der TU Bergakademie Freiberg war das keine leichte Sache: „Die Bedingungen im Toten Meer sind extrem“, erklärt er, „man sieht nur gut einen Meter weit, und ohne Anhaltspunkt ist es sehr schwer, zu fotografieren

oder Proben zu nehmen.“ Auch körperlich ist so ein Tauchgang sehr anstrengend. Denn was die Touristen gern ausnutzen, um neckische Fotos von an der Oberfläche treibenden zeitungslisenden Badegästen zu machen, ist für die Taucher ein Problem: Sie müssen sich mit bis zu 50 kg Bleigewichten beschweren, um überhaupt nach unten abtauchen zu können. Zusätzlich zu den Arbeiten auf und unter Wasser wurde das Gebiet mit Hilfe eines programmierbaren Oktokopters in Form von Luft- und Thermalbildern mit einer räumlichen Auflösung von unter einem Zentimeter flächendeckend aufgenommen. Daraus ermitteln die Forscher einerseits thermale Signaturen der aufsteigenden Süßwässer an der Seeoberfläche, um später den Zusammenhang zwischen der Größe der Anomalie und der tatsächlich austretenden Wassermenge abzuleiten. Andererseits können die Wissenschaftler nun die terrestrische Fläche in einem sehr genauen digitalen Geländemodell abbilden. Durch den Vergleich mit Aufnahmen aus früheren Jahren können dann Aussagen zur vertikalen Bewegung der Erdoberfläche getroffen

werden. Und in Verbindung mit der hoch aufgelösten Seebodenmorphologie wird es möglich, die Lage und Ausbildung subaquatischer Strukturen in Bezug auf tektonische Vorzugsrichtungen und morphologische Phänomene an Land zu bewerten. Dies alles dient der Antwort auf die Frage, warum an bestimmten Orten bestimmte Grundwässer und in welcher Menge austreten. Seit der Entdeckung der submarinen Grundwasseraustritte hat das Hydrogeologenteam bereits eine ganze Vielfalt dieser Quellen ausgemacht: Von heißen und salzhaltigen bis hin zu relativ reinen Süßwasserquellen. Teilweise liegen die Quellen mit unterschiedlichem Salzgehalt direkt nebeneinander. „Das Grundwasser nimmt ganz unterschiedliche Wege“, erklärt Ulf Mallast anhand drei kleiner Quellen, die direkt am Strand, keine zwei Meter vom Ufer entfernt sprudeln. Er hat seine Doktorarbeit über die Erkundung der Quellen geschrieben. „Vor dem Eintritt ins Meer mischen sich hier die beiden Wasseraustritte in einer Senke: unten das schwerere salzhaltigere und oben das leichtere weniger salzige Wasser“. Das leichtere

Wasser fließt im Gegensatz zum salzhaltigen unterirdisch direkt von den Bergen zum Ufer, ohne allzuviel Salze aus dem vormaligen Seesediment zu lösen bzw. sich mit dessen hochsalinarem Porenwasser zu mischen.

Forschen und lehren im politischen Brennpunkt

Doch nicht nur die geologischen und klimatischen Bedingungen sind eine Herausforderung für die Wissenschaftler. Auch der Nahost-Konflikt ist ein unberechenbarer Faktor im Wissenschaftsalltag. Wasser- und Gesteinsproben nach Deutschland zu bringen, wird oftmals zu einem kleinen Abenteuer. Nicht selten wurden die Proben des Teams trotz endloser Diskussionen am Flughafen von Tel Aviv oder an den Grenzstationen in Jordanien zurückbehalten und kamen mit heftigen Verspätungen oder über Umwege nach Deutschland.

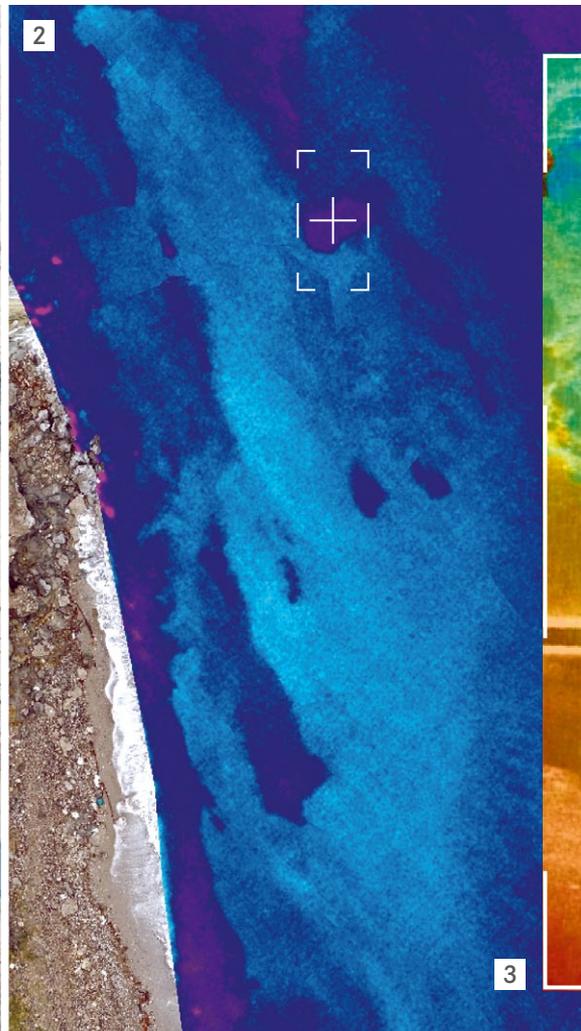
Ausländischen Forschern wird deshalb schnell klar, dass das Tote Meer nicht nur ein hydrogeologisches Phänomen ist, sondern auch ein politischer Brennpunkt. „Bevor es in die Feldforschung geht, müssen alle

1 Ausschnitt eines Orthofotos. Es zeigt a) Sinkholes; b) konzentrisch verlaufende Spannungsrisse, die zukünftige Einbrüche anzeigen; c) kleine Salzpflanzen, die aufgrund der Evaporation des Grundwassers entstanden sind und d) partiell durchflossene Restseen im unteren Teil des Bildes.

2 Mit dem Oktokopter und der daran befindlichen radiometrischen Thermalkamera aufgenommenes Thermalmosaik. Es zeigt Wasseroberflächentemperaturen von 24,5 °C (hellblau) bis 27,1 °C (rötlich) und dient zur Identifizierung von submarinen Quellen über Thermalanomalien. Die Markierung zeigt eine dieser Anomalien, bei der Grundwasser am Seeboden mit einer Temperatur von etwa 28 °C austritt. Die strandnahen rötlichen Bereiche im untersten Teil des Bildes deuten auf von Land zuströmendes Grundwasser.

3 Mittels Echolot und Seitenscansonar hochaufgelöste Morphologie des Seebodens im Bereich der Thermalanomalie. Blaue Töne zeigen Tiefen bis 17 Meter an, rötliche Töne die mit zirka 0,5 Meter flachsten Stellen. Sichtbar sind Tiefenbereiche, die durch steile Wände begrenzt sind (weißliche Strukturen nördlich und südlich der Fahrspur – doppelte weiße Linie in der Bildmitte). Am Grund der sich ergebenden Trichterstrukturen befinden sich die submarinen Quellen.

Die Kombination dieser Verfahren ermöglicht nicht nur eine Kartierung aller submarinen Quellen, sondern auch deren bessere raumzeitliche Charakterisierung bzw. Quantifizierung des austretenden Wassers.

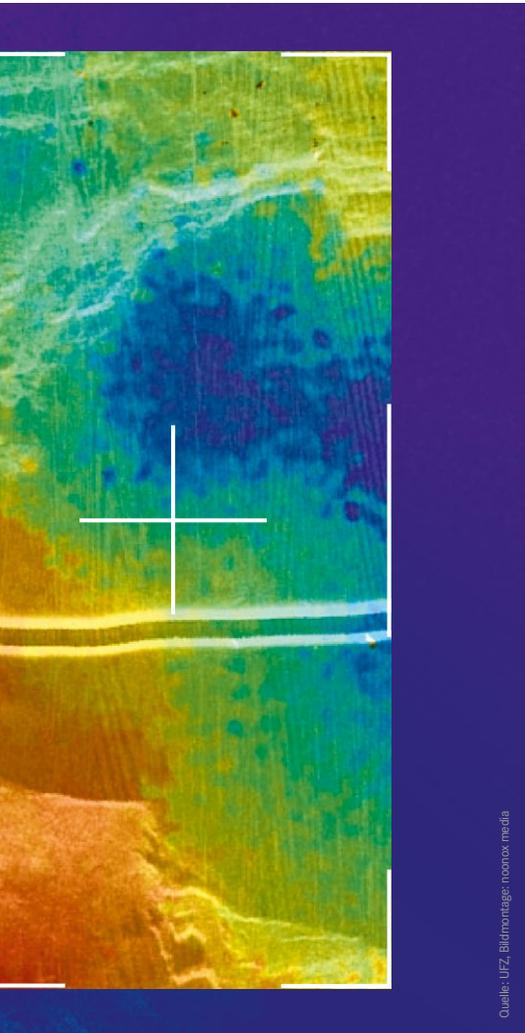


wichtigen Akteure, insbesondere die Armee, informiert werden“, erklärt Christian Siebert, „sonst kann es zu sehr unangenehmen Überraschungen kommen“. Bei einer Messung mit einem roten Schlauchboot sei es vor ein paar Jahren trotz morgendlicher Unter- richtung der Armee dazu gekommen, dass plötzlich ein Dutzend bewaffnete israelische Soldaten auf das Boot zielten und erst im letzten Moment durch einen einheimischen Kollegen gestoppt werden konnten. Da die Grenze zu Jordanien in der Mitte des Toten Meeres verläuft, kann es hier schnell zu Missverständnissen kommen.

Wie abhängig Forschung von politischen Fak- toren ist, bekamen auch die Organisatoren der diesjährigen Winterschool, die im Rah- men des DESERVE-Projektes am Toten Meer stattfand, zu spüren. Eigentlich war sie als interkulturelle Veranstaltung gedacht: Junge Palästinenser, Israelis und Jordanier sollten sich zusammen mit deutschen Studenten über ihre Forschungsarbeiten austauschen und weiterqualifizieren. In einer Folge ge- gegenseitiger Eskalationen kam es eine Woche vor Beginn des zweiwöchigen Workshops



Der israelische Geologe Eli Raz verdeutlicht den Teilnehmern der Winterschool, dass die Mineralkomposition des inzwischen teilweise trocken gefallen Seesedimentes – vorwiegend Tonminerale und leicht lösliche Minerale wie Aragonit, Gips und Steinsalz – eine natürliche Voraussetzung für die Bildung der Sinkholes ist. Entscheidender jedoch ist das hindurchströmende Grundwasser. Deshalb ist die UFZ-Forschung auch ausgerichtet auf das Geflecht unterirdischer Wasserwegsamkeiten: Was sind die systematischen Zusammenhänge zwischen lokalem Wasserdargebot, rezenter Tektonik, Geochemie und Mikrobiologie? Und wie funktioniert deren zeitliches Zusammenspiel, um daraus regionale Grundwasserbewegungen zu bestimmen? (Foto: André Künzelmann, UFZ)



zu einem Anschlag auf betende Juden in Jerusalem – keine guten Voraussetzungen für einen gemeinsamen Forschungsaustausch. Die Palästinenser konnten daraufhin nicht teilnehmen, so blieben Europäer, Israelis und immerhin ein jordanischer Teilnehmer unter sich.

Durch Voraussagen Leben retten

Der absinkende Meeresspiegel gefährdet aber nicht nur die Wasserversorgung der politisch instabilen Region, sondern auch Leib und Leben von Anwohnern und Touristen. Da Grund- und Regenwasser aus den Bergen Salzvorkommen unter der Erdoberfläche auswaschen, entstehen unterirdische Hohlräume entlang der Küstenlinie, aber auch immer wieder weit im Landesinneren. Brechen sie ein, entstehen sogenannte Sinkholes. Große Küstenabschnitte des Nordbeckens sind aus diesem Grund mittlerweile gesperrt, in Ein Gedi ähnelt der zentrale Campingplatz einem Schweizer Käse, die nahe Küstenstraße muss gerade aufwendig verlegt werden. Mittlerweile gibt es auf der Westseite des Toten Meeres etwa 4.000 solcher Sinkholes – jeden Tag kommt eines hinzu. Im Verhältnis dazu, wie viele solcher gefährlichen Stellen es gibt, ist das Wissen um Entstehung und Voraussage der Löcher relativ gering. Das Forscherteam hat deshalb begonnen, die Sinkholes mit dem Oktokopter im Abstand von einigen Monaten abzufotografieren.

„Damit erstellen wir Höhenmodelle, die über die Geometrie der Löcher und die Veränderungen der Landoberfläche Aufschluss geben, bzw. gewinnen über Thermalaufnahmen In- formationen zur Fluidynamik im Untergrund, die uns Hinweise liefert, wo neue Sinkholes entstehen können“, erklären Ulf Mallast und Christian Siebert. Die Daten werden mit den Aufnahmen des Geologischen Dienstes Israels abgeglichen und mit den lokalen Kollegen gemeinsam ausgewertet. „Wir hoffen, dass wir gemeinsam herausarbeiten werden, unter welchen Bedingungen genau die Einbrüche entstehen, warum sie sich verändern und wo die Sinkhole-Felder besonders aktiv sind“, erklären die UFZ-Forscher.

Auch wenn der Forschungsalltag anderswo sicherlich leichter wäre – Christian Siebert und seine Kollegen nehmen die Herausforderungen, die die Arbeit am Toten Meer mit sich bringt, gern an: „Wir forschen natürlich aus wissenschaftlichem Interesse in einem derartigen Umfeld. Allerdings hoffen wir, mit unserer Arbeit auch dazu beizutragen, das Wassermanagement in dieser Region zu verbessern“. Katharina Instetten

UFZ-Ansprechpartner:

■ **Dr. Christian Siebert**
Dept. Catchment Hydrology

e-mail: christian.siebert@ufz.de



Prof. Dr. Heinz Hötzl, Jahrgang 1941, arbeitete mehr als 35 Jahre als Hydrogeologe an der Universität in Karlsruhe. Er ist Mitbegründer und Koordinator der ersten multilateralen wissenschaftlichen Projekte im Nahen Osten, die sich den knappen Wasserressourcen widmeten. Sie haben alle politischen Wandelprozesse überdauert und laufen bis heute mit sehr großem Erfolg. 2008 erhielt Heinz Hötzl für diese Leistung das Verdienstkreuz 1. Klasse der Bundesrepublik Deutschland. (Bildmontage: noonox media)

„DIE IMPLEMENTIERUNG BRAUCHT VIEL ZEIT UND GELD“

Herr Prof. Hötzl, in Fachkreisen gelten Sie als Pionier multilateraler Forschungsprojekte in Nahost. Wie kamen Sie dazu? Schon sehr früh, etwa seit 1975, konzentrierten sich viele meiner Forschungsarbeiten auf Wasserressourcen in ariden und semiariden Gebieten, v. a. in Saudi Arabien und in Jordanien. Meine fachliche Expertise, die Kenntnis der Wassersituation vor Ort und meine guten Kontakte waren dann wohl auch der Einstieg in die multilateralen Projekte, über die man im Bundesforschungsministerium Mitte der 1990er Jahre nachdachte.

Ziel dieser Projekte ist es, Israelis, Palästinenser und Jordanier zur Lösung der Wasserprobleme an einen Tisch zu bringen. Weshalb dieses deutsche Engagement?

Schon lange gab es ja bilaterale Forschung mit einzelnen Ländern der Region, mit Israel etwa seit Mitte der 1960er Jahre. Etwas Gemeinsames war nicht denkbar. Anfang der 1990er Jahre öffnete sich durch die Politik Jitzchak Rabins plötzlich ein Fenster mit Möglichkeiten. 1993 und 1995 besiegelten Palästinenser und Israelis in den Oslo-Verträgen einen Friedensprozess, und Deutschland hatte großes Interesse daran, diesen auf verschiedenen Sektoren zu unterstützen – unter anderem eben durch Investitionen in eine gemeinsame Forschung. Und so fingen wir 1995 an, das German-Israeli-Jordanian-Palestinian-Project (GIJP) auszuhandeln, das sich aufgrund plötzlicher Finanznot der Israelis letztlich auf die Erkundung und Erschließung von Wasserressourcen im unteren Jordantal und am Toten Meer beschränkte. Vor dem Hintergrund des starken Bevölkerungswachstums und den Ansprüchen der Anrainer auf das knappe Wasser war das ein Schlüsselproblem, das

wir gemeinsam angehen konnten. Mitten in diese Zeit fiel die Ermordung Rabins und die erstmalige Wahl Netanjahus, mit dessen rechtskonservativer Politik sich die politische Situation in der Region wieder verschärfte. Aber natürlich hatten wir deutschen Wissenschaftler auch ein Eigeninteresse an dieser Forschung. Zum einen ist es unheimlich spannend, die komplizierten hydrologischen und hydrogeologischen Prozesse in einem solchen sensiblen semiariden Raum zu erforschen, in dem sich die kleinsten klimatischen Veränderungen sehr rasch und dramatisch dokumentieren. Zum anderen wussten wir, dass dieses Wissen einmal wichtig sein wird für andere Regionen, unter anderem für Europa selbst.

Wie hat sich die politische Situation auf die Forschungsarbeit ausgewirkt?

Mitte der 1990er Jahre war das tägliche Leben von Israelis und Palästinensern, abgesehen von radikalen Einzelaktionen, ganz entspannt. Israelis gingen zum Abendessen in den arabischen Teil Jerusalems, haben da eingekauft – und umgedreht. Wir hatten kaum Schwierigkeiten, Wissenschaftler, Behörden und Ministerien in unser Projekt zu integrieren. Die meisten Kollegen waren darüber erfreut, mitarbeiten zu dürfen. Es gab auch einige, die eher vorsichtig waren. Mit denen haben wir viel geredet, und in den meisten Fällen haben wir die Vorurteile im Laufe der Zeit abbauen können. Die Situation änderte sich aber rasch mit dem Politikwechsel in Israel, und das bekamen auch wir zu spüren: Staatsangestellte durften nicht mehr wechselseitig reisen. Einige Wissenschaftler hatten zunehmend Probleme, gegenüber Studenten und anderen Fachkollegen zu sagen, dass sie mit den jeweils anderen zusammenarbeiten. Und die

zweimal jährlich anberaumten Zusammenkünfte der Projektleiter konnten irgendwann nicht mehr abwechselnd in Jordanien und Palästina stattfinden, wurden dann ausschließlich nach Jordanien verlegt, und als das auch nicht mehr möglich war, in den mediterranen Raum. Solche Dinge erschweren natürlich die Forschung.

Sehen Sie unter den sich weiter verschärfenden Bedingungen überhaupt Chancen, die gemeinsam erarbeiteten Konzepte umzusetzen?

Doch, da sehe ich schon Möglichkeiten. Ende 2013 etwa haben Israel, Jordanien und Palästina beschlossen, eine Anlage zur Meerwasserentsalzung in Akaba am Roten Meer zu errichten. Sie soll große Teile Südjordaniens mit Wasser versorgen, aber ebenso Eilat in Israel. Im Gegenzug liefert Israel Wasser vom See Genezareth in den Norden Jordaniens – und auch nach Ramallah ins Westjordanland. Dass dieser Vertrag trotz der brisanten politischen Situation unterzeichnet wurde, macht mich zuversichtlich. Wichtig ist, davon Abstand zu nehmen, dass all das, was wir erforschen, schnell und länderübergreifend implementiert wird. Das funktioniert leider nicht, wie wir selbst erkennen mussten. Möglich ist vielmehr die Umsetzung in kleinen Schritten, vielleicht auch erst einmal in einem der beteiligten Länder, wie das die Etablierung dezentraler Kläranlagen zeigt. Da wurden Ergebnisse von UFZ-Forschern aus unserem multilateralen Projekt gemeinsam mit der deutschen Industrie zuerst in Jordanien umgesetzt und werden jetzt Stück für Stück in andere Länder übertragen. Solche Dinge brauchen aber viel Geld und viel Zeit – und natürlich die Unterstützung auf politischer Ebene.

Das Interview führte Susanne Hufe

STANDPUNKT: EUROPAS GEWÄSSER IN „GUTEM ZUSTAND“ – EIN REALISTISCHES ZIEL ODER ZUM SCHEITERN VERURTEILT?



Foto: André Künzmann, UFZ

Prof. Dr. Dietrich Borchardt leitet das Department „Aquatische Ökosystemanalyse“ am UFZ-Standort in Magdeburg, ist Inhaber einer gleichnamigen Professur an der TU Dresden und Sprecher des UFZ-Programm-Topics „Nachhaltiges Management von Wasserressourcen“. Seine Forschungsschwerpunkte sind ökologische Wirkungszusammenhänge in Gewässern, Modellierung sowie Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM).

e-mail: dietrich.borchardt@ufz.de

Wo stehen wir im Gewässerschutz, fünfzehn Jahre nach Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie? Sie war mit dem ambitionierten Ziel gestartet, alle Oberflächengewässer und das Grundwasser bis 2015 in einen „guten Zustand“ zu bringen. Die Bilanz vor dem ersten Bewirtschaftungsplan für Deutschland 2010 sah wie folgt aus: Von den rund 9.900 Oberflächengewässern erreichten nur etwa 10 Prozent dieses Ziel, je ein Drittel wurde ökologisch als „mäßig“ oder „unbefriedigend“ und immerhin ein Viertel als „schlecht“ bewertet. Bei den rund 1.000 Grundwasserkörpern war das Bild positiver: 96 Prozent erreichten den „guten mengenmäßigen Zustand“ und rund zwei Drittel den „guten chemischen Zustand“. Und heute, fünf Jahre später? Die erwarteten Verbesserungen sind marginal: Nur bei zusätzlichen 8,5 Prozent der Oberflächengewässer und zwei Prozent der Grundwasserkörper wird ein „guter Zustand“ erwartet. Mit anderen Worten: „Ausnahmen“ und defizitäre Gewässerzustände auf breiter Front sind die Regel.

Warum sind wir so weit von den Zielen entfernt? Wir haben weniger denn je ein Wissensdefizit über den Gewässerzustand, sondern vor allem ein Handlungs- und Umsetzungsdefizit. Bereits nach der Bestandsaufnahme 2004 war klar, dass die Ziele für einen Großteil der Gewässer ohne weitere Maßnahmen bis 2015 nicht erreicht würden. Handlungsfelder waren und sind offensichtlich: der Ausbauzustand der Gewässer mit viel zu kleinen, fragmentierten Gewässerkorridoren; die viel zu hohen Nährstoffbelastungen und die Bodenerosion; die Stauregulierungen für Wasserkraftnutzungen und Schifffahrt ohne ökologische Abflussdynamisierung; die fehlende Durchgängigkeit für die aquatische Fauna; der oftmals stark eingeschränkte Geschiebetransport sowie nach wie vor zu hohe Schadstoffbelastungen in bestimmten Gebieten.

Wo wurden die Hausaufgaben nicht gemacht? Die Schlüsselmaßnahmen umfassen eine Reduzierung des Nährstoffeintrags durch die Landwirtschaft, die Verbesserung des hydromorpho-

logischen Zustands von Gewässern und der linearen Durchgängigkeit sowie den Bau bzw. die Nachrüstung von Kläranlagen. Es sind also viele Akteure gefragt. Ein Blick auf den Umsetzungsstand der Maßnahmen offenbart: Nur 18 Prozent der Maßnahmen sind abgeschlossen, hingegen 48 Prozent noch in Planung und 27 Prozent noch nicht einmal begonnen. Als Hauptschwierigkeiten haben sich mangelnde finanzielle und personelle Ressourcen, mangelnde Akzeptanz der Maßnahmen und Probleme bei der Flächenbereitstellung erwiesen.

Was muss getan werden, um die Ziele bis zum Ende der möglichen Fristverlängerung 2027 noch zu erreichen? Im Verwaltungsvollzug müssen die Synergien mit anderen Handlungsfeldern, insbesondere dem Hochwasser-Risikomanagement, dem Naturschutz, dem Meeresschutz und der Klimaanpassung sehr viel stärker genutzt werden. Außerdem gilt es, Fehlentwicklungen in der Land- und Energienutzung konsequent entgegen zu wirken. So wurde der Flächennutzungsdruck durch den Anbau von Energiepflanzen erheblich verstärkt. Bei den Nährstoffbilanzen wurden zudem die Gärrückstände aus der Biogasgewinnung schlichtweg vergessen, so dass diese heute unkontrolliert auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht werden – mit der Folge, dass in einigen Flussgebieten die Nitratgehalte wieder ansteigen. Mit der Erkenntnis, dass die freiwilligen Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffüberschüsse in der Landwirtschaft für die Ziele des Gewässerschutzes nicht ausreichen, müssen endlich Strategien mit wirksameren ökonomischen und rechtlichen Instrumenten entwickelt und umgesetzt werden.

Eine wichtige Erkenntnis aus den letzten Jahren ist, dass nur unter Einbeziehung aller Beteiligten nachhaltige Lösungen erarbeitet werden können. Eine Beteiligung der Öffentlichkeit, etwa über die Auslegung von Planungen, Anhörungen oder Runde Tische ist wünschenswert, braucht jedoch ein klares Mandat und eine professionelle Vorbereitung und Durchführung, um nicht zum Spielball von Interessengruppen oder der Politik zu werden.

Und die Wissenschaft? Mehr denn je ist eine integrierte Umweltforschung gefordert, um das vorhandene Orientierungs- und Umsetzungsdefizit zu überwinden. Wesentliche Herausforderungen sind bessere Umweltindikatoren für gesunde Gewässer und deren Ökosystemleistungen, das Aufklären von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen für multiple Stressoren und Kompartiment übergreifende Wasser- und Stoffflüsse. Mehr denn je sind Antworten gefragt nach den Prioritäten von Maßnahmen, nach deren Kosteneffizienz und wirksameren ökonomischen und rechtlichen Instrumenten.

KURZMELDUNGEN AUS DEM UFZ

PREISE / BERUFUNGEN



UFZ-Ökonom **Dr. Volker Meyer** ist einer der zwei deutschen Wissenschaftler, die 2014 den **Gay-Lussac-Humboldt-Preis** erhalten. Vorgeschlagen dafür wurde er von Kolle-

gen des Partnerinstitutes IRSTEA in Montpellier, mit denen er schon seit längerem auf dem Gebiet der ökonomischen Bewertung von Naturgefahren und Klimaanpassung zusammenarbeitet. Der Preis ist mit 60.000 Euro dotiert, die vorrangig Forschungsaufenthalten in Frankreich dienen sollen.



Klimaökonom **Prof. Dr. Reimund Schwarze** wurde für den Zeitraum von zwei Jahren vom Bundesdeutschen **Arbeitskreis Umweltbewusstes Management**

(**B.A.U.M. e. V.**) zum Mitglied im Kuratorium Wissenschaft berufen. Der B.A.U.M. e. V. sieht sich den Prinzipien der Nachhaltigkeit und des vorsorgenden Umweltschutzes verpflichtet und ist mit weit über 500 Mitgliedern das größte Unternehmensnetzwerk für nachhaltiges Wirtschaften in Europa.



Ökonomin **Dr. Irene Ring** wurde von Bundesumweltministerin Dr. Barbara Hendricks für die Berufungsperiode 2015 bis 2018 als Mitglied in das **deutsche UNESCO**

MAB-Nationalkomitee beim Bundesumweltministerium berufen. MAB steht für das UNESCO-Programm „Der Mensch und die Biosphäre“, das mit dem weltweiten Netz der Biosphärenreservate umgesetzt wird.



Hydrologe **Dr. Jan Friesen** wurde für fünf Jahre als eines von 25 deutschen Mitgliedern der **Arab German Young Academy of Sciences and Humanities (AGYA)** nominiert.

Die AGYA bringt herausragende arabische und deutsche Nachwuchswissenschaftler zusammen und unterstützt deren innovative interdisziplinäre Ideen in verschiedenen Forschungsfeldern, Wissenschaftspolitik und Bildung.



Die beiden Ökotoxikologen **Prof. Dr. Matthias Liess** und **PD Dr. Rolf Altenburger** wurden vom Bundesminister für Ernährung und Landwirtschaft Christian Schmidt für den Zeitraum 2015 bis 2018 in den wissenschaftlichen Beirat **„Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“** berufen. Damit haben Sie die Möglichkeit, den Aktionsplan aktiv mitzugestalten und einzelne Maßnahmen aus wissenschaftlicher Sicht zu bewerten.



Dr. Alena Bleicher, Wissenschaftlerin im UFZ-Department Stadt- und Umweltzoologie, leitet ab 1. März die **neue Nachwuchsgruppe „Gormin“**. Vom BMBF mit einem Budget von 1,5

Mio. Euro ausgestattet, wird die Gruppe in den nächsten fünf Jahren die gesellschaftlichen Strukturen, in die innovative Technologien zur Gewinnung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe in Deutschland eingebettet sind, analysieren und Konfliktfelder sowie Potenziale identifizieren. Die Arbeit erfolgt in enger Kooperation mit dem am UFZ angesiedelten Projekt „Theisenschlamm“ und anderen im Rahmen der BMBF-Initiative r4 geförderten Projekten.

PROJEKTE

Das UFZ ist seit Februar am Projekt **IPiE** (Intelligence Led Assessment of Pharmaceuticals in the Environment) beteiligt, in dem 25 Partner aus Wissenschaft, Behörden und Pharmaindustrie gemeinsam daran arbeiten, die Vorhersage der Umweltauswirkungen von Arzneimitteln zu verbessern, die noch in der Entwicklung sind. Außerdem wollen sie Prioritätenlisten für die Risikobewertung und das Umwelt(bio) Monitoring von bereits auf dem Markt befindlichen Pharmazeutika erarbeiten. Mit einem Budget von 10,2 Mio. Euro wird das Projekt für vier Jahre gemeinsam von der EU und der pharmazeutischen Industrie durch ihre Innovative Funding Initiative (IMI) finanziert.

Kontakt: Prof. Dr. Beate Escher, Leiterin Dept. Zelltoxikologie, beate.escher@ufz.de

Die Entwicklung neuer Methoden zur hochauflösenden Berechnung der Biomasse tropischer Waldgebiete steht im Fokus von **Biotrop-X**, das für drei Jahre vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie finanziert wird. Neben der Koordination widmet sich das UFZ der Frage, wie die Lücke geschlossen werden kann zwischen der durch Fernerkundung gemessenen Waldstruktur (u. a. TanDEM-X) und der Biomasse des Waldes. Zum Einsatz kommen dabei u. a. im UFZ entwickelte Waldwachstumsmodelle wie FORMIND.

Kontakt: Prof. Dr. Andreas Huth, Leiter Dept. Ökologische Systemanalyse, andreas.huth@ufz.de

Impressum

Herausgeber:
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ
Permoserstraße 15 · 04318 Leipzig
Tel.: 0341/235-1269 · Fax: 0341/235-450819
e-mail: info@ufz.de · Internet: www.ufz.de

Gesamtverantwortung:
Doris Wolst, Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Textredaktion: Susanne Hufe

Bildredaktion: Doris Wolst, Susanne Hufe

Einleger: Doris Wolst, Susanne Hufe

Redaktionsbeirat:

Prof. Dr. Georg Teutsch, Prof. Dr. Hauke Harms, Prof. Dr. Wolfgang Köck, Prof. Dr. H.-J. Vogel, Prof. Dr. Kurt Jax, Dr. Michaela Hein, Dr. Ilona Bärlund, Dr. Frank Messner, Annette Schmidt

Satz und Layout: noonox media GmbH, Leipzig

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

Bestellung UFZ-Newsletter (Print und E-Paper):
www.ufz.de/newsletter-bestellung