# DESERVE – Forschung am Toten Meer

## Ein Interview mit Prof. Dr. Michael Weber, dem Projektkoordinator der GFZ- Bereiche des virtuellen Helmholtz-Instituts „Dead Sea Research Venue“

*Am 21.10.2012 wurde die erste permanente geophysikalische Multi-Parameterstation des DESERVE-Programms in Jordanien eingeweiht, zwei Tage später in Palästina. Ein guter Anlass, um die Forschungsbereiche dieses fächerübergreifenden und kooperativ angelegten Projekts näher zu betrachten. Zusammen mit ihren Partnern aus Israel, Jordanien und den palästinensischen Autonomiegebieten befassen sich GFZ, KIT und UFZ mit den drei großen Herausforderungen Wasserverfügbarkeit, Klimawandel, und Umweltrisiken. Dazu dienen Langzeitmessungen geophysikalischer Parameter, Detailstudien wechselwirkender Prozesse in Atmosphäre, Hydrosphäre und Lithosphäre, sowie Simulationen zur Vorhersage und Abwehr geophysikalischer Risiken.*

***Worum geht es bei DESERVE?***

Zusammen mit dem KIT und dem UFZ erforschen wir die Kopplung von Klima, Wasser und fester Erde. DESERVE ist eines der neuen GFZ-Observatorien, das sich diesen Wirkungsbezügen und seinen Auswirkungen widmet. Es ist mittlerweile allgemein anerkannt, dass die Verknüpfungen stärker sind, als bisher angenommen. Klima und Tektonik beeinflussen sich gegenseitig, Erosion hängt zum Beispiel vom Klima und von der Beschaffenheit der Bodenoberfläche ab. Die Schlüsselverbindung bei DESERVE ist das Wasser. Unser gemeinsames Ziel ist ein konsistentes Erdmodell, in dem Erde, Wasser und Klima zusammenkommen. Und das für eine Region, wo mehrere Zentren zusammenarbeiten und man innerhalb des Projektzeitraums von fünf Jahren Ergebnisse erzielen kann – all das gibt es nur in der Region des Toten Meeres.

***Was ist das Besondere an der Region?***

Die Prozesse in den Bereichen Klima, Wasser und Erde laufen dort sehr schnell ab. Wenn Sie mitten in einem System stecken, und es treten Änderungen auf, dann bemerken Sie sie nicht. Wenn Sie an den Rand des Systems gehen, oder dorthin, wo mehrere Prozesse zusammen wirken, sind die Änderungen am schnellsten. Zum Beispiel in der DESERVE-Region: Heiße Winde der Sahara aus dem Süden, Monsun-Ausläufer aus dem Osten, im Winter der Regen von Westen und die kalten Winde vom Norden. Sie treffen sich alle hier. Ändert sich etwas an diesem System, sieht man es am Rand und wo sie zusammenwirken am stärksten. Deshalb ist das Tote Meer auch so ein fantastisches Klimaarchiv. Dessen Wasserspiegel sinkt außerdem momentan um etwa anderthalb Meter pro Jahr, weil die Süßwasserzufuhr aus dem Jordan-Fluss nahezu unterbrochen ist. Die genaue Wasserbilanz ist allerdings unbekannt.

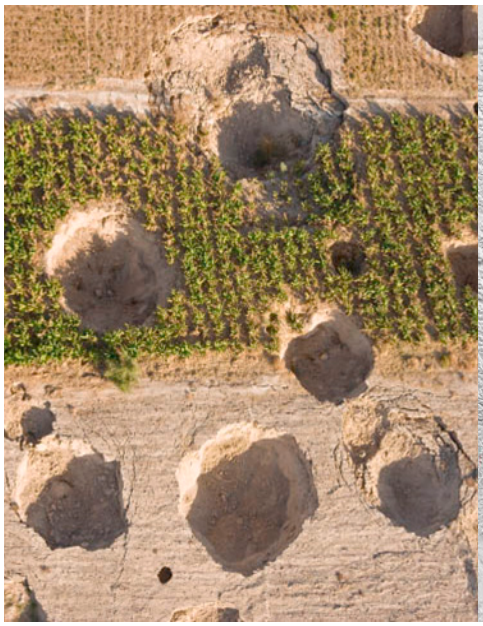
***Welche Aufgaben übernimmt das GFZ?***

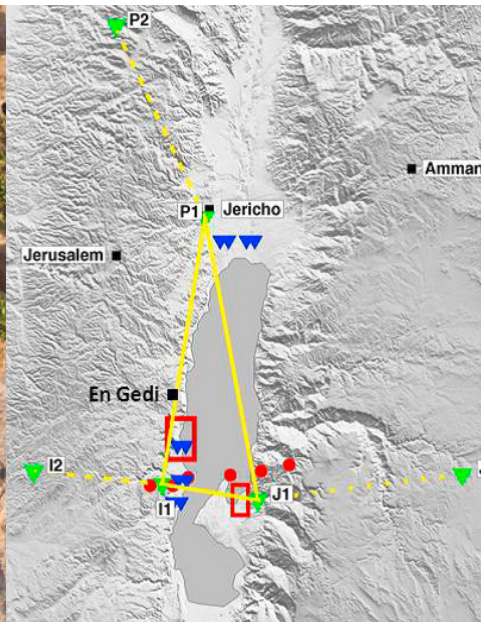
Der Bereich Klimaforschung wird vom KIT koordiniert, Wasserforschung vom UFZ, und die feste Erde ist unser Schwerpunkt. Alle drei Bereiche weisen große Überlappungen auf, die unsere Forschungsansätze berücksichtigen. Dazu kommen die Ergebnisse der ICDP-Bohrung am Toten Meer (siehe GFZeitung Dezember 2010 und August/Juli 2011), bei der das GFZ federführend war. Die Verbindung von Wasser zu unserem Thema: Das Volumen des Toten Meeres ist in den letzten 30 Jahren um circa 40 km³ gesunken. Das ist genug, um 15 Jahre lang jeden Menschen der Erde täglich mit einem Liter Wasser zu versorgen. Durch diesen Masseverlust wird die Erdkruste in dieser Region entlastet. In geologischen Zeiträumen ist das quasi schlagartig, und jetzt fängt die Kruste an zu reagieren und sich zu heben. Wirkt der Vorgang auch auf die Scherzonen? Es gibt dazu noch keine Daten.

***Diese sollen die Multiparameter (MP) -Stationen liefern?***

In jedem der drei Partnerländer Israel, Jordanien und den Palästinensischen Autonomiegebieten wurde bisher je eine MP-Station errichtet, ausgestattet mit Breitbandseismometer, Beschleunigungsmesser und GPS, und an manchen Stationen auch mit Magnetotellurik. Das Ziel: Die Überwachung und Lokalisierung vor allem kleiner Beben. Kleinere Beben kommen viel häufiger vor als große Beben, werden aber derzeit nicht gut erfasst. Diese Daten werden aber benötigt, um wiederum die Häufigkeit größerer Beben abzuschätzen. Nur durch ein Netzwerk von Stationen sind Beben gut zu orten. Drei weitere MP-Stationen sind bereits geplant. Die GFZ-Wissenschaftler Prof. Dr. Grünthal und Dr. Parolai nutzen dann diese Daten, um Risikoanalysen durchzuführen. So gab es zum Beispiel im Jahr 1927 im Toten Meer ein Beben mit Magnitude 6, mit 300 Toten. Heute lebt in dieser Region ein Zehnfaches an Menschen und es gibt viel mehr Infrastruktur.

***Gibt es weitere Forschungsthemen für den Bereich „Feste Erde“?***






*Sinkholes (Foto links, von George Steinmetz) sind häufig auftretende Vorkommnisse in der Region des Toten Meeres. Auf der Karte (rechts): Sinkhole-Untersuchungsgebiete = rote Rahmen, Multiparameterstationen = grüne Dreiecke, Wasserpegelstationen = blaue Dreiecke, Wetterstationen = rote Punkte.*

Wir widmen uns unter anderem den Sinkholes (Erdfällen), also in kurzen Zeiträumen auftretenden Löchern. Das Entstehen dieser Erdfälle bedeutet für die Infrastrukturen und die Nutzung dieser Landschaft eine große Gefahr. Der Wasserspiegel des Toten Meeres sinkt, damit reduziert sich die salzhaltige Sättigung in den Sedimenten ringsherum, Süßwasser strömt aus höheren Lagen nach, löst das Salz und bringt das Bodengefüge zum Kollabieren. Das ist die gängige Theorie. Wie allerdings verschiedene Faktoren einander beeinflussen ist noch nicht klar. Man muss zum Beispiel wissen, wo und wie viel Wasser einfließt. Wie sind die Lösungsprozesse und wie stabil sind die Sedimente? Was ist die Rolle der Tektonik und wie interagiert diese mit der Bodenmechanik?

Es gibt auch in Deutschland Sinkholes, sogar mitten in Hamburg und in Bergbaulandschaften. Hier laufen die Prozesse zum Teil langsamer ab und brauchen Jahrzehnte, am Toten Meer sind sie sehr viel schneller. Wir können also sehr leicht Wiederholungsmessungen durchführen. Es gibt dort wichtige Infrastrukturen wie zum Beispiel Straßen und Hotels, die großen Schaden nehmen, wenn ein Sinkhole entsteht. Es geht dabei um Millionenbeträge.

Das langfristige Ziel ist es, den Ort einer Sinkhole-Entstehung vorherzusagen.
Um die Entwicklung von Sturzfluten besser zu verstehen und vor diesen häufig auftretenden Flash Floods zu warnen, arbeiten KIT, UFZ und GFZ an einem Frühwarnsystem. Niederschläge in vielen Kilometern Entfernung können lokal zum schlagartigen Anstieg des Wasserspiegels in sonst trockenen Wadis und Niederungen führen. Hier spielt neben der Intensität der Niederschläge besonders auch der Boden und die Wasseraufnahme, beziehungsweise -speicherung eine wichtige Rolle. Mehrere Menschen sterben jedes Jahr an diesen Flash Floods und es entstehen hohe Schäden an gebauten Infrastrukturen und an fruchtbarer Bodenfläche. Das Zusammenwirken von Atmosphäre, regionaler Klimaänderung und dem Untergrund sind dabei die wichtigen Faktoren.

***Wie wirkt sich die derzeit angespannt politische Lage auf das Projekt aus?***

Wir haben seit 15 Jahren Kooperationen mit den Partnern vor Ort. Mit Israel, Jordanien und Palästina gibt es hierzu bilaterale Verträge. Zwischen den Wissenschaftlern läuft die Zusammenarbeit schon sehr lange vertrauensvoll und ohne Probleme.

**Ein grenzübergreifendes Netzwerk**
Die DESERVE-Multiparameterstationen sind um das Tote Meer verteilt – und befinden sich damit in je einem der Partnerländer. Ganz links: Die jordanische Station ist in einem Bunker auf einem Gründstück der Regierung untergebracht, die israelische (Mitte) und palästinensische (rechts) wurden tief in einen doppelwandigen Bunker eingesetzt.

Gesprächspartner:
**Prof. Dr. Michael Weber**
Leiter Sektion 2.2
Geophysikalische
Tiefensondierung

## NACHRICHTEN AUS DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

### Neuartiger thermochemischer Speicher kann große Energiemengen aufnehmen

Bild: DLR

Energiespeicher spielen eine Schlüsselrolle für die Energieversorgung der Zukunft. Auch in der Industrie können Speicher Prozesswärme aufnehmen, so dass anfallende Wärmeenergie bei Bedarf wieder eingesetzt werden kann. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat am 29. November 2012 in Köln eine Testanlage zur Untersuchung neuartiger Thermochemischer Speicher eingeweiht. Diese Speicher sind in der Lage, große Mengen an Wärmeenergie in Form von chemischer Energie aufzunehmen. Aus dem Alltag ist eine solche Reaktion zum Beispiel beim Ablöschen von Kalk bekannt.

### Röntgenlaser liefert Bauplan für mögliches Mittel gegen Schlafkrankheit

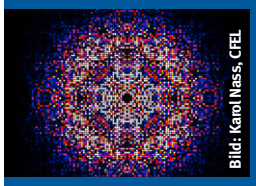


Bild: Karol Nass, CFEL

Mit dem weltstärksten Röntgenlaser haben Forscher eine potenzielle Achillesferse des Erregers der Schlafkrankheit enthüllt. Die detaillierte Analyse liefert den Bauplan für ein potenzielles Mittel gegen den Parasiten Trypanosoma brucei, der mehr als 60 Millionen Menschen vor allem im südlichen Afrika bedroht. Mit einem maßgeschneiderten molekularen Stöpsel ließe sich demnach ein lebenswichtiges Enzym des Parasiten blockieren, wie das Team um DESY-Forscher Prof. Henry Chapman vom Center for Free-Electron Laser Science (CFEL), Prof. Christian Betzel von der Universität Hamburg und Dr. Lars Redecke von der gemeinsamen Nachwuchsgruppe „Strukturelle Infektionsbiologie unter Anwendung neuer Strahlungsquellen (SIAS)“ der Universitäten Hamburg und Lübeck, im Fachjournal „Science“ berichtet. „Dies ist die erste neue biologische Struktur, die an einem Freie-Elektronen-Laser entschlüsselt wurde“, betont Chapman.

### Schalter aus Graphen

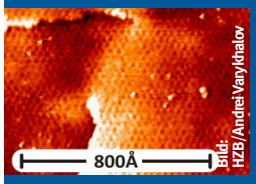


Bild: HZB/Andrei Varykhalov

Seit Graphen vor wenigen Jahren erstmals isoliert worden ist, gilt das quasi-zweidimensionale Netz aus einer einzigen Lage von Kohlenstoffatomen als Wundermaterial. Es ist nicht nur mechanisch enorm belastbar, sondern auch als Basis für neue spintronische Bauelemente interessant, die die magnetischen Momente der Leitungselektronen nutzen.

HELMHOLTZ | GEMEINSCHAFT