

GeoForschungsZeitung

Nachrichten für MitarbeiterInnen

MAI 2011



S. 3

GEOHERMIE
Seismische Erkundung am Ex-Flughafen Tempelhof



S. 6

GITEWS-PROJEKT-MANAGEMENT
Erzählungen aus sechs lebendigen Jahren



S. 10

KUNST VS. WISSENSCHAFT
Achim Brauer wagt ein Experiment in einem Neuköllner Wohnzimmer

FERTIG!
Das Tsunami-Frühwarnsystem wurde an Indonesien übergeben

EDITORIAL


**Liebe Mitarbeiterinnen,
liebe Mitarbeiter,**

Die Katastrophe in Japan ist auch nach über zwei Monaten noch allgegenwärtig. War es zunächst die durch das Beben ausgelöste Tsunami-Katastrophe, die uns als Geowissenschaftler beschäftigte, verlagerte sich der Fokus rasch auf die Atomreaktoren, die diesem Naturereignis nicht standhielten. Die Sicherheit der zukünftigen Energieversorgung wird seitdem weltweit erneut und heftig diskutiert. In Deutschland befasst sich die von der Bundeskanzlerin eingesetzte „Ethik-Kommission für eine sichere Energieversorgung“ mit diesen Fragen. Das GFZ kann dazu mit seiner Forschung im Bereich Geo-Energie einen spürbaren Beitrag leisten.

Mit der neuen Schrift „System Erde – GFZ-Journal“ liegt eine Publikation vor, welche die Lücke zwischen unseren Publikumsinformationen und den eher formal gehaltenen Pflichtberichten an Mittelgeber und Aufsichtsgremien schließt. So wird weiter deutlich, welche wichtigen Beiträge die modernen Geowissenschaften zur Lösung wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Fragen leisten (www.gfz-potsdam.de/system-erde).

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen dieser Ausgabe der GFZzeitung.

Prof. Dr. Dr.h.c. Reinhard Hüttl

Dr. Bernhard Raiser

GITEWS

Das „German Indonesian Tsunami Early Warning System“ wurde feierlich an Indonesien übergeben

Wie wichtig Vorsorge gegen Naturkatastrophen ist, zeigt uns derzeit die Notlage in Japan. Kaum eine Nation ist so gut auf Erdbeben und Tsunami vorbereitet wie diese. Natürlich ist jedes Opfer des desaströsen Tsunami und des Erdbebens mit $M=9,0$ ein tragischer Verlust. Doch ohne diese Vorsorgemaßnahmen hätte diese Katastrophe noch weitaus gravierendere Ausmaße angenommen.

Im Gegensatz zum Pazifik gab es bis vor ein paar Jahren im Indischen Ozean keinerlei Vorsorge gegen Tsunami. Die Welle von 2004 forderte deshalb eine Viertel-million an Menschenleben. Zwei Wochen nach dem Ereignis schlug darum das GFZ dem damaligen Bundeskanzler Schröder vor, ein Frühwarnsystem im Indischen Ozean aufzubauen. Daraufhin erteilte die Bundesregierung der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, vertreten durch das Deutsche Geoforschungszentrum GFZ, den Auftrag zur Entwicklung und Implementierung von GITEWS – das „German Indonesian Tsunami Early Warning System“.

Die Mittel in Höhe von insgesamt 55 Millionen Euro stammen zu großen Teilen aus der Flutopferhilfe der Bundesregierung. Das Projekt wurde als Forschungsvorhaben vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und in Zusammenarbeit mit dem indonesischen Wissenschaftsministerium und zuständigen Fachbehörden durchgeführt.

Im November 2008 ging das System planmäßig in den Optimierungsbetrieb.

Die dahinter steckende enorme Managementleistung wurde von der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement mit der Verleihung des Roland Gutsch Project Management Award 2009 an Jörn Lauterjung vom GFZ und Frau Dr. Sri Woro Harijono vom BMKG Jakarta gewürdigt.

Im Auftrag der Bundesregierung übergab der Parlamentarische Staatssekretär im BMBF, Thomas Rachel, am 29. März das GITEWS an Indonesien. Sechs Jahre nach der Flutkatastrophe im Indischen Ozean endet damit das GITEWS-Projekt planungsgemäß.

Auch wenn damit für das GFZ eine wichtige Phase zu Ende geht, heißt das nicht, das wir uns vollständig aus dem System verabschieden: Insbesondere mit der nachhaltigen Aus- und Weiterbildung des Warnzentrumsbetreibers BMKG unterstützt Deutschland weiterhin den Betrieb.



Auf Knopfdruck: Im November 2008 wurde das Frühwarnzentrum eingeweiht

An dieser Stelle geht ein besonderer Dank an alle, die im GITEWS-Projekt mitgearbeitet haben, vor allem an Dr. Jörn Lauterjung, ohne dessen Tatkraft diese große Aufgabe nicht plangemäß hätte beendet werden können.

INFO


www.gitews.de

Links: Der Parlamentarischer Staatssekretär Thomas Rachel (BMBF) und der indonesische Minister für Forschung und Technik Dr. Suharna Surapranata (RISTEK) unterzeichnen die Übergabe



GFZ-REPORTAGE

Wärme unter Berlin

Über die seismische Erkundung am Ex-Flughafen Tempelhof

Lange Schatten ziehen sich über das Tempelhofer Feld. Am Morgen des 10. März steht die Sonne noch tief. Gemächlich flutet sie den ehemaligen Flughafen mit Licht. Kite-Boarder gleiten, Hunde werden ausgeführt, Jogger und Inline-Skater drehen ihre Runden. Es ist ein ganz normaler Tag für die Freifläche ohne Gesamtnutzungskonzept. Doch zwei ungewöhnliche Schatten erregen Aufmerksamkeit. Sie kommen von wuchtigen, weißen Lastkraftwagen, die am Rande der Startbahn brummend auf ihren Einsatz warten.

Im Auftrag der Berliner GASAG und unter der wissenschaftlichen Begleitung des GFZ führt der Leipziger Kontraktor Geophysik GGD mbh ein seismisches Pilotprojekt durch. Ziel ist es, ein erstes hochauflösendes Bild des Untergrunds unter dem Ex-Flughafen zu erzeugen. So soll herausgefunden werden, ob ein Teil von Berlins Wärme in Zukunft aus der Geothermie kommen kann.

Die Messungen in Tempelhof sind Startpunkt eines ehrgeizigen Vorhabens: Wenn Berlins Untergrund es zulässt, kann dieses heiße Wasser zum Heizen verwendet werden. Als Pilotprojekt soll das EUREF-Gelände am Schöneberger Gasometer zum CO₂-freien Stadtquartier entwickelt werden. Erdwärme könnte dazu beitragen – mit Perspektiven für mehr. Bisher wird Berlin nahezu ausschließlich mit Wärme aus fossilen Brennstoffen versorgt, mit entsprechendem Kohlendioxid-Ausstoß.

INFO

Im Anschluss an die „aktive“ Vibroseismik wurden auch „passive“ Rauschmessungen unter Verwendung von insgesamt 100 der am GFZ neu entwickelten autonomen Datenlogger DSS-Cube durchgeführt. Dabei wurde eine Woche lang die durch Mensch und Natur erzeugte Bodenunruhe registriert. „Gerade in Stadtgebieten könnten Rauschmessungen die aktive seismische Erkundung sinnvoll ergänzen“, sagt der GFZ-Wissenschaftler Dr. Klaus Bauer.

Die beiden 20 Tonnen schweren LKW sind mit hydraulischen Vibrationseinheiten bestückt. Zischend pressen sie massive Metallplatten auf den Boden. Kurz darauf fangen sie an zu vibrieren. Ähnlich einer medizinischen Ultraschall-Untersuchung wird dabei der Untergrund mit seismischen Wellen durchstrahlt. Entlang der beiden Landebahnen ist alle 10 Meter jeweils eines von insgesamt 400 Geophonen im Boden verankert. Sie empfangen die zurückgeworfenen Wellen und leiten sie zur Aufzeichnung an das zentrale Messfahrzeug weiter.



Unscheinbar, aber hocheffizient: Die Datenlogger DSS-Cube mit den jeweiligen Geophonen (siehe Infokasten)

Manfred Stiller, Planer und Supervisor des vibroseismischen Messprojekts, glaubt, dass Berlin als Geothermie-Standort gute Chancen hat: „Unterm Strich war die Kampagne trotz des allgegenwärtigen Lärms einer pulsierenden Großstadt erfolgreich, wir haben eine erstaunlich gute Darstellung der lokalen reflektierenden Strukturen bis in Tiefen von vier Kilometer erzielen können“, erzählt der GFZ-Wissenschaftler. „Dass es in entsprechender Tiefe frei zirkulierendes, heißes Wasser gibt, ist zu vermuten. Das autofreie Tempelhofer Feld mit seinen beiden schnurgeraden „Messbahnen“ bietet die idealen Bedingungen für eine Pilot-Studie, um bei seismischen Untersuchungen mitten in der Großstadt den besten Kompromiss aus Qualität und Kosten zu finden“.

Denn im Falle günstiger Voraussetzungen könnte später eine entsprechende Geothermie-Bohrung bei dem nahegelegenen Schöneberger Gasometer abgeteuft werden. Doch dieses Gelände befindet sich kurz hinter einer Autobahnabfahrt. Das bedeutet viel zusätzlichen Lärm, aufwendige Genehmigungen, Beeinträchtigung des fließenden Verkehrs und hohe Kosten für seismische Studien direkt an dieser Lokation. Mit den Tempelhofer Ergebnissen aber können wertvolle Erfahrungen für die Planung einer eventuellen Anschluss-Messkampagne in Schöneberg gewonnen werden.

Spaziergänger, Sportler und Journalisten bestaunen die riesigen weißen LKW aus fünf Metern Sicherheitsabstand. Unter den Füßen der Schaulustigen sind die Vibrationen deutlich zu spüren. Die Platten fangen an zu schwingen, die Vibration des schweren Metalls kommt in Fahrt. Maximal 80 Schwingungen pro Sekunde erreicht sie, 15 Sekunden lang wird der Boden angeregt. Nach dem zehnten Mal verebbt das Brummen. Synchron schnaufen die hydraulischen Einheiten der beiden LKW, ziehen ihre mechanischen Schultern hoch. Mit den hochgefahrenen Platten unter ihrem Bauch setzen sich die LKW in Bewegung. Etwa 40 Meter weiter kommen sie an der nächsten Anregungsposition zum Stillstand und fahren die Platten wieder aus.

Bis zum Ende der über zwei Kilometer langen südlichen Landebahn setzt sich das Spiel fort, sechs Stunden lang. In der folgenden Nacht ist die nördliche Bahn an der Reihe. Im Hintergrund leuchtet die Skyline Berlins. Die Hauptstadt wartet auf die Wärme aus dem Erdinneren.

Untersucht seismische Wellen in der Stadt:
Manfred Stiller
Sektion 2.2
Geophysikalische Tiefensondierung



Unterirdisches Industrie-CO₂

Neue Untersuchungen zum besseren Verständnis von CCS

Für die GFZ-Wissenschaftler ist es nur ein kleiner Schritt, aber einer mit Bedeutung. Zum ersten Mal wurde in Ketzin CO₂ aus einem Kraftwerk unterirdisch gespeichert.

An dem Pilotstandort zur wissenschaftlichen Untersuchung der geologischen Speicherung von CO₂ wurden zwar seit Juni 2008 mehr als 48 500 Tonnen Kohlendioxid unter die Erde gebracht, hierbei handelte es sich jedoch bisher um sehr reines (99,9 %) CO₂, das beispielsweise in der Getränkeindustrie verwendet wird.

„Das jetzt eingesetzte CO₂ hat mit über 99,7 Prozent ebenfalls einen hohen Reinheitsgrad, enthält aber geringe Spuren der im Kraftwerksbetrieb anfallenden Beimengungen anderer Gase“, sagt Dr. Michael Kühn, Leiter des Zentrums für CO₂-Speicherung am GFZ. Über den nächsten Monat liefern nun drei Lastwagen täglich neues CO₂ aus dem Spremberger Versuchskraftwerk Schwarze Pumpe nach Ketzin, wo es in 650 Metern Tiefe injiziert wird.

Die Pilotanlage eines CO₂-armen Kraftwerkes ist derzeit die einzige Anlage, die industriell abgetrenntes Kohlendioxid liefern kann, ins-

gesamt werden es 2000 Tonnen. Der vom GFZ geleitete Pilotstandort Ketzin ist wiederum der erste europäische Forschungsstandort, der die geologische CO₂-Speicherung in einem salinen Aquifer auf dem Festland untersucht.

Die Grundlagenforschung ist ein wichtiger Schritt zur Untersuchung der CCS-Technologie (Carbon Capture and Storage) aus Abscheidung, Transport und Speicherung von Kohlendioxid.

In Schwarze Pumpe wird zunächst das CO₂ aus dem Abgasstrom abgeschieden. Eiskalt und in flüssigem Zustand wird das CO₂ dann nach Ketzin transportiert. Anschließend wird es in 650 Meter Tiefe gespritzt, nachdem es auf die dort herrschende Umgebungstemperatur gebracht wurde. „Unsere bisherigen Arbeiten am Standort Ketzin haben fundamentale Erkenntnisse zum Injektionsprozess selbst, zum Ausbreitungsverhalten des CO₂ im Speichergestein sowie zur Entwicklung, Erprobung und Validierung verschiedener Überwachungsmethoden geliefert“, so Michael Kühn. Dabei gehören die CO₂-Überwachungsmethoden bereits zu den umfangreichsten und innovativsten weltweit.

„Sicherheit für Mensch und Natur stehen für uns an erster Stelle“, betont Kühn.

Wer sich darüber vor Ort informieren wollte, hatte dazu am 19. Mai die Gelegenheit. An diesem Tag der offenen Tür gab es Führungen über den Pilotstandort, Gespräche und Austausch mit den Wissenschaftlern, ein Buffet - und eine Hüpfburg für Kinder und Junggebliebene.



Dr. Michael Kühn (rechts) beantwortet die zahlreichen Fragen der Presse

KURZMELDUNGEN

AUSFÜHRLICHES IN DER NÄCHSTEN AUSGABE



Prof. Brian Horsfield wurde im Mai zum Gastprofessor der China University of Geosciences ernannt.



Dr. Benjamin Creutzfeldt aus Sektion 5.4 wurde am 16. Mai 2011 der Dresdener Grundwasserforschungspreis 2011 verliehen.

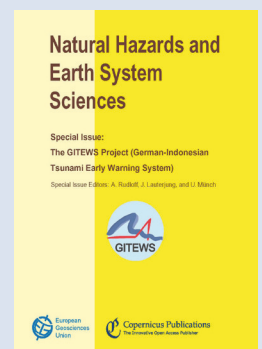
GITEWS-SONDERBAND ERSCHIENEN

Passend zur Übergabe des Tsunami-Frühwarnsystems an Indonesien am 29. März 2011 erschien nun auch der Sonderband zum GITEWS-Projekt in der Fachzeitschrift „Natural Hazards and Earths System Sciences (NHES)“. In zwei Übersichtsbeiträgen sowie 22 Fachartikeln werden nahezu alle Aspekte des 6-jährigen Projektes beschrieben. Da NHES ein Open-Access Journal des Copernicus-Verlages ist, sind alle Artikel frei im Internet verfügbar.

INFO



www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/special_issue100.html



Die elektronische Ausgabe des englischsprachigen Sonderbandes ist gratis.

Volle Pässe, Hühnerblut und Software

Sechs Jahre GITEWS: Erfahrungen des Projektmanagements

Arbeitsplatz der GPS-Experten am Indonesischen Tsunami Frühwarnzentrum in Jakarta

Sechs Jahre sind eigentlich keine lange Zeit für ein anspruchsvolles Projekt wie GITEWS, aber der Projektleiter Dr. Jörn Lauterjung hat in dieser Zeit drei Reisepässe vollgestempelt bekommen. Mit über 100 Auslandsdienstreisen hat er beinahe den monatlichen Durchschnitt von Angela Merkel erreicht. Ein Netzwerk aus acht deutschen und neun indonesischen Partnerinstitutionen und über 120 Mitarbeitern wollte koordiniert werden. Alle Anrainerstaaten des Indischen Ozeans wurden bereist, Pazifikstaaten ebenfalls und Einwohnern Indonesiens wurde nahegelegt, dass man empfindliche Geräte besser nicht mit Hühnerblut segnet - Meilensteine in der Reifung des Tsunami-Frühwarnsystems.

Das GITEWS-Projektmanagement, bestehend aus Dr. Jörn Lauterjung, Dr. Alexander Rudloff, Daniel Acksel und (früher) Dr. Ute Münch ist zufrieden. „Wir haben es geschafft, ein Produkt mit hohen gesellschaftlichen und technologischen Ansprüchen fristgerecht fertigzustellen“, sagt Daniel Acksel. Sogar ein Sonderband mit der kompletten wissen-

schaftlichen Dokumentation ist pünktlich zur Übergabe am 29. März erschienen. Aber aller Anfang ist schwer und manchmal mit Vorurteilen belegt. Allein das erste vorgelegte Konzept im Januar 2005, nur drei Wochen nach der verheerenden Katastrophe vom 26.12.2004, veranlasste einen „Spiegel“-Autor zu Aussagen wie „fahrlässige Phantastereien“ und „ministerieller Größenwahn“. Von einer weltweiten Blamage für Deutschland war die Rede.

Sechs Jahre später sieht die Welt anders aus, GITEWS läuft und wurde positiv evaluiert. „Das hat der ARD-Korrespondent in Singapur nicht mitgekriegt“, kommentiert Lauterjung verschmitzt, „seine Ferndiagnose ist immer noch falsch.“

Alexander Rudloff ergänzt: „Natürlich wird es dort immer verheerende Erdbeben geben und auch Tsunami. Aber eine Tsunami-Katastrophe wie 2004, auf die im Indik niemand vorbereitet war, wird so niemals wieder passieren.“ Jörn Lauterjung bekräftigt nachdrücklich: „Dafür lege ich meine Hände ins Feuer“.

Erdbeben live: das Bengkulu-Beben vom 12.09.2007 mit M 8,5 erlebte Lauterjung in einem alten Hotel in Jakarta. Der moderne Hotelbau gegenüber schwankte entschieden mehr und schob den dort wohnenden Berater des indonesischen Präsidenten im Zimmer hin und her.

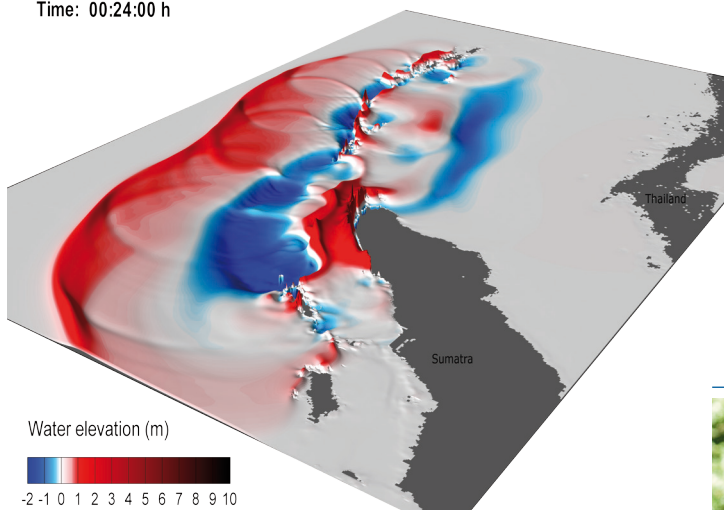
„Zufriedenstellend war, dass das noch im Aufbau befindliche GITEWS das Beben bereits nach knapp 4 Minuten korrekt lokalisieren und seine Stärke bestimmen konnte,“ erinnert sich Daniel Acksel.

Zu der GITEWS-Erfolgsgeschichte gehört auch die Ausgründung der Gempa GmbH, die sich im Bereich der Systementwicklung von Frühwarnsystemen erfolgreich etablieren konnte.

Jörn Lauterjung ist für seine Verdienste mit dem renommierten „Roland Gutsch Project Management Award 2009“ ausgezeichnet worden (vgl. S.2) und befindet sich dabei in einer Qualitätsliga mit den Organisatoren der Fußballweltmeisterschaft 2006 und den Koordinatoren des Wiederaufbaus der Dresdner Frauenkirche. „Die Ehrung kam völlig unverhofft“, kommentiert Lauterjung die Erfahrung. „Als Wissenschaftler erhält man selten solch eine fachfremde Auszeichnung.“

Über 100 Vorträge für Konferenzen, Schulen und selbst Kegelervereine hat Lauterjung gehalten, und hat dabei alle Kontinente bis auf die Antarktis bereist. Gelernt hat er vor allem eins: „Gelassenheit. Hilft ungemein, auch am GFZ“.

Time: 00:24:00 h



Aus der Sektion 2.5: Das Modell des verheerenden Tsunami vom 26.12.2004 zeigt, dass die ersten Wellen bereits 24 Minuten nach dem Erdbeben die Region Aceh im Norden Sumatras treffen.

V.l.n.r.: Jörn Lauterjung, Alexander Rudloff, Daniel Acksel, Ute Münch



Wie schnell sind Erdbeben im Netz?

Ein Gespräch mit Dr. Winfried Hanka, dem Vater des GEOFON-Netzwerkes

GEOFON ist Winfried Hanka (Sekt. 2.4). Der Existenz unseres weltweiten seismologischen Netzes – global mittlerweile das zweitgrößte wissenschaftliche Seismologie-Messnetz – wäre ohne Dr. Hankas unermüdlichen Einsatz nicht denkbar. Und auch die Auswertungssoftware SeisComp3, die sich bei GITEWS bewährt hat und zu einem weltweiten Standard geworden ist, ist eng mit der Person Hanka verbunden.

Herr Hanka, wie wurde das GEOFON-Netzwerk ins Leben gerufen?

Bereits zu den Anfängen des GFZ, zwischen 1992 und 1993, haben wir begonnen, seismische Stationen bei Partnern aufzustellen. Die Daten wurden damals noch auf Magnetkassetten geschrieben oder auf CDs gepresst und per Post verschickt, eine Ansicht in Echtzeit gab es erst Ende der Neunziger mit der zunehmenden Verfügbarkeit des Internet. Unsere Stationen waren für die reine Forschung konzipiert, und ursprünglich nicht für die schnelle

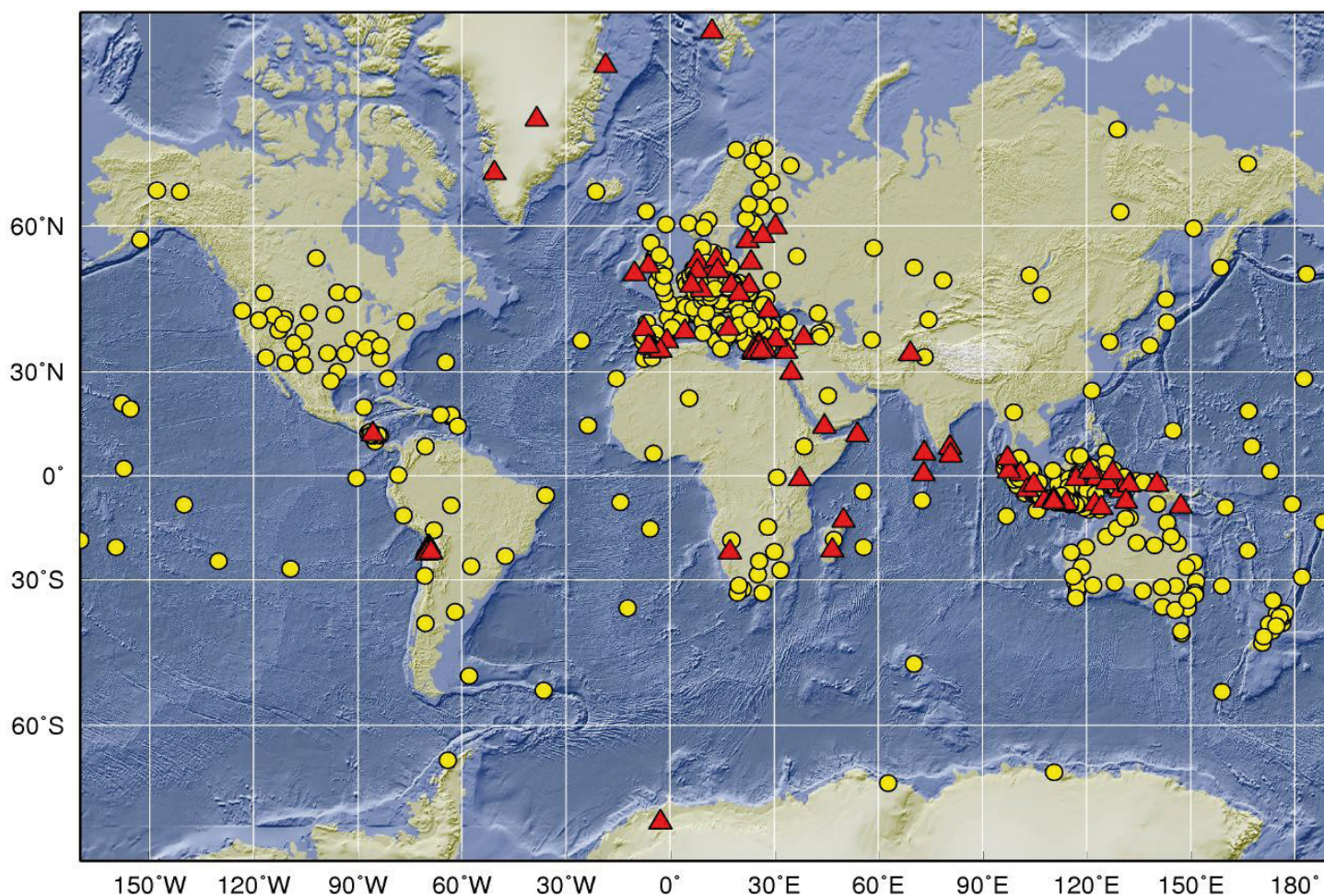
Bereitstellung von Erdbebeninformationen gedacht. 2003 gab es dann das große Erdbeben in Algerien, das mehr als 2000 Opfer forderte. Über das Beben selbst hatten wir am GFZ aber keine eigenständigen, zeitnahen Informationen, was eine schnelle fundierte Beurteilung und Information der Öffentlichkeit schwierig machte. Um das zu ändern, haben wir den ersten SeisComp-Prototypen entwickelt. Ein Jahr später rollte der Tsunami durch den Indik, und SeisComp3 wurde als ein zentraler Teil von GITEWS weiterentwickelt.

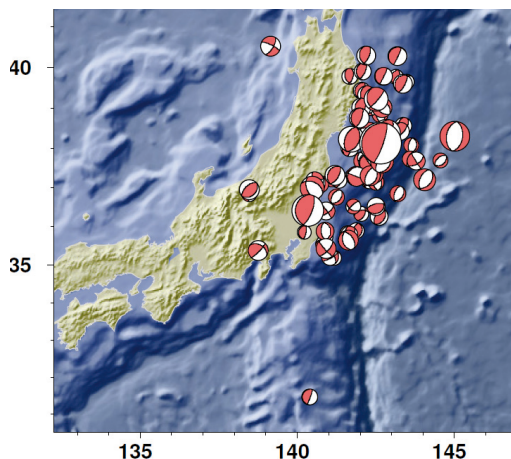
GEOFON gilt als eine weltweit führende und schnelle Quelle für Erdbebeninformation. Wodurch hebt es sich hervor?

Zunächst ist das GFZ kein Erdbebendienst. Das ist in Deutschland für deutsche Beben Ländersache. Das globale GEOFON Erdbebeninformationssystem ist aber einzigartig in Europa, und nur der U. S. Geological Survey (USGS) der USA betreibt auch ein weltweites System. Die Schnelligkeit kommt zunächst na-

türlich durch unsere besonders effektive Software, aber auch daher, dass GEOFON zuerst automatische Ergebnisse veröffentlicht, die dann von uns später manuell noch verifiziert werden. Die ersten Ergebnisse sind also nicht unbedingt immer gleich 100-prozentig korrekt. Ein Erdbebendienst kann sich das nicht leisten, und das National Earthquake Information Center (NEIC) des USGS braucht daher in der Regel 10 bis 20 Minuten länger bis zur ersten Publizierung.

Dafür ist dieser Erdbebendienst 24 Stunden bemannt. GEOFON ist das nicht. Aber die Automatik ist schon sehr präzise, bei dem Japanbeben hat das Pacific Tsunami Warning Center zwar nach zehn Minuten eine Meldung herausgegeben, aber sie war mit einer Magnitude von 7,9 noch eine Größenordnung zu niedrig. Zehn Minuten später meldete sich NEIC mit demselben Ergebnis, das sie dann nach weiteren 30 Minuten auf 8,8 und Stunden weiter auf 9,0 heraufsetzten. Tatsächlich war es eine Magnitude 8,9. Ich hatte aber bereits nach acht





Karte mit den von GEOFON bestimmten Momentensensoren des Tohoku-Bebens und der 90 größten Nachbeben. Diese „Beachballs“ zeigen dem Seismologen die möglichen Herdflächen und Spannungsachsen an und lassen damit einen Rückschluss auf den Herdmechanismus zu.

Minuten einen Alarm auf meinem Handy mit der Magnitude 8,5, was schon sehr viel näher dran war. Wir werten solche Beben dann auch aus der Ferne per Internet aus, zum Beispiel von zu Hause oder mobil via UMTS.

Welche Rolle spielt SeisComp3 dabei?

Diese am GFZ entwickelte Software ist der weltweite Standard für den Datenaustausch von Erdbebeninformationen. Abgesehen davon, dass sie hochentwickelt ist, stellen wir sie

auch kostenlos zur Verfügung. Durch diese Bereitstellung standardisierter Software haben wir einen Zugriff auf über 2.000 weltweite Stationen, davon verwenden wir für unsere Zwecke etwa 750. Uns geht es nämlich global vor allem um die größeren Beben, und natürlich um die Beben, die in Deutschland und Europa passieren.

Was hat das GEOFON-Netzwerk heute für einen wissenschaftlichen Stellenwert?

Einen sehr hohen. Wie bei einer Sprengung für die oberen Erdschichten kann man nämlich auch natürliche Seismizität zum Durchleuchten der gesamten Erdstruktur nutzen. Aber auch zur Observation von Erdbeben und zur Diagnose des Herd-Vorgangs sind die vernetzten Stationen sehr wertvoll. Insgesamt gibt es viele Anwendungen für das Netzwerk, es liefert unter anderem Daten zur Erstellung von internationalen Erdbebenkatalogen und Gefährdungskarten (siehe Interview mit Dr. Grünthal, Februar 2011). Man kann auch die Seismologie mit sozio-ökonomischen Daten verbinden, um lokale Schadensberechnungen zu präzisieren. Wie viele Gebäude werden bei einem Erdbeben in Mitleidenschaft gezogen, wie stark werden sie dabei beschädigt? Daraus können auch mögliche Opferzahlen errechnet werden, und Hilfsorganisationen können effektiver eingreifen.

Wird es je ein Erdbeben-Frühwarnsystem wie für Tsunami geben?

Man kann zwar nach wie vor keine Erdbeben vorhersagen, aber eine Art Frühwarnung gibt es schon: Ein Erdbeben breitet sich in seismischen Wellen aus, den sogenannten P- und S-Wellen. Die P-Wellen laufen tiefer und schneller. Sie kommen zuerst an, allerdings ohne großes Schadenspotential. Kurz danach treffen dann die S-Wellen ein, die eine hohe Amplitude haben und sich langsamer ausbreiten. Von ihnen und den noch langsameren Oberflächenwellen geht die Zerstörung aus. Die Zeitdifferenz ist zu kurz, um Menschen zu warnen, aber durch automatische Auswertungssoftware wie SeisComp3 können Automaten aktiviert werden, die beim Eintreffen der P-Wellen zum Beispiel Gasleitungen weitestgehend sichern, Züge anhalten oder auch Ampeln auf Rot stellen, bevor die eigentliche Zerstörung stattfindet.

Gesprächspartner:
Dr. Winfried Hanka
Sektion 2.4
Seismologie



Forscher wollen das menschliche Gehirn simulieren

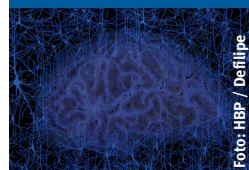


Foto: HBP / Defilipe

Wissenschaftler aus Lausanne, Jülich, München und Heidelberg wollen mit dem „Human Brain Project“ die

biologisch detailgetreue Simulation des gesamten menschlichen Gehirns erzielen. 13 Partner aus neun EU-Staaten beleuchten das Thema mithilfe von Neurowissenschaften über Genetik, Höchstleistungsrechnern, Informationstechnologie und Robotik bis hin zu sozialwissenschaftlichen und ethischen Aspekten. Bis Mitte 2012 haben die Wissenschaftler Zeit, mit 1,5 Millionen Euro EU-Förderung Machbarkeitsstudien durchzuführen.

Aus IFM-GEOMAR wird GEOMAR



Mit der Unterzeichnung des Konsortialvertrages zwischen dem Bund und

dem Land Schleswig-Holstein sowie der Kooperationsvereinbarung „Kiel Academy of Marine Sciences (KAIMS)“ zwischen dem „noch“ Leibniz-Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR) und der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) wurde auf dem Weg der Kieler Meeresforschungseinrichtung in die Helmholtz-Gemeinschaft eine weitere wichtige politische Hürde genommen. Von Januar 2012 an wird das Institut als Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel (GEOMAR) das 18. Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren.

Nikotinabhängigkeit am „Zügel“

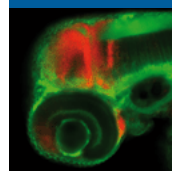


Foto: Habenula, Helmholtz-Zentrum München

Dass Rauchen süchtig macht, ist offenbar auch genetisch bedingt. Eine Schlüsselrolle spielt dabei eine Region im Zwischenhirn, die die Forscher Habenula (lat. für kleine Zügel) nennen. Wissenschaftler vom Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch haben herausgefunden, dass eine Punktmutation in dem Gen $\alpha 5$ verstärkt zur Sucht führt.

Wissenschaftler vom Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch haben herausgefunden, dass eine Punktmutation in dem Gen $\alpha 5$ verstärkt zur Sucht führt.



INFO

GEOFON Webseite



<http://geofon.gfz-potsdam.de/geofon/>

GEOFON Global Seismic Monitor



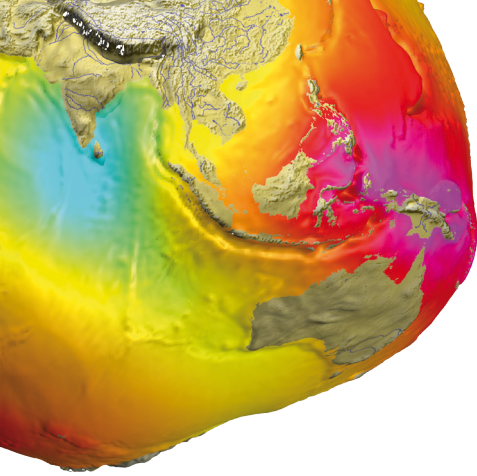
<http://geofon.gfz-potsdam.de/geofon/seismon/globmon.html>

Automatic GEOFON Earthquake Bulletin



<http://geofon.gfz-potsdam.de/db/eqinfo.php>

Die Karte zeigt die 75 GEOFON-Stationen (rot) und die am GFZ erfassten Stationen der Partnernetzwerke (gelb). Zum Vergleich: Das US-amerikanische Netzwerk von IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology) ist mit 130 Stationen das größte globale und wissenschaftliche seismische Messnetz, an dritter Stelle steht das französische GEOSCOPE mit 30 Stationen.



Helmholtz in Kanada

Offizieller Start von HAI, der Helmholtz-Alberta-Initiative

Am 8. April 2011 haben Vertreter der kanadischen University of Alberta und Vertreter der Helmholtz-Gemeinschaft einen Konsortialvertrag unterzeichnet, der den Weg für die Zusammenarbeit in der Energie- und Umweltforschung ebnet.

An dieser durch Mittel aus dem Impuls- und Vernetzungsfond finanzierten Kooperation sind die Helmholtz-Zentren in Potsdam (GFZ), Leipzig (UFZ), Jülich (FZ) und Karlsruhe (KIT) beteiligt. Zu den gemeinsam bearbeiteten Themen gehören die CCS-Technologie, die tiefe Geothermie, die Boden- und Landschaftsforschung, die Abwasserbehandlung sowie die energieeffiziente Veredlung von Steinkohle und Ölsanden.

Für die Helmholtz-Gemeinschaft unterzeichneten Prof. Dr. Reinhard Hüttl und Dr. Bernhard Raiser vom GFZ, Prof. Dr. Eberhard Umbach und Dr. Peter Fritz vom Karlsruher Institut für Technologie, Prof. Dr. Georg Teutsch und Dr. Andreas Schmidt vom UFZ sowie Prof. Dr. Achim Bachem und Prof. Dr. Harald Bolt vom Forschungszentrum Jülich sowie Prof. Dr. Jürgen Mlynek, Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft. Auf kanadischer Seite gehörten zu den Unterzeichnern die Präsidentin der University of Alberta, Dr. Indra Samarasekera, sowie der Vizepräsident, Dr. Lorne Babiuk.

Dr. Bernd Uwe Schneider, der am GFZ das gesamte Vorhaben für die Helmholtz-Gemeinschaft koordiniert, sagt dazu: „Ziel der Forschungsarbeiten in HAI ist es, in den Forschungsbereichen Erde und Umwelt sowie



Ölsand in Alberta

Energie wissenschaftlich fundierte und an Nachhaltigkeitsgrundsätzen ausgerichtete Lösungen zu entwickeln. Hierbei wird vor allem die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses bis hin zu gemeinsamen internationalen Studiengängen und PhD-Programmen eine zentrale Rolle spielen.“

In der kanadischen Provinz Alberta können die Helmholtz-Experten neue Verfahren erproben, um Klimagase zwischenzulagern, Energie aus Erdwärme zu gewinnen oder die Landschaftsentwicklung unter extremen klimatischen Bedingungen zu untersuchen. „Mit Blick auf eine umweltverträglichere Förderung von Ölsanden ist natürlich die Übertragung grundlegender Forschungsergebnisse in die Praxis sehr wichtig“, so Schneider. „Weltweit gibt es kaum ein Land, dass im Bereich der naturnahen Rekultivierung von Bergbaufolgeschäden, der verfahrenstechnischen Aufbereitung von kohlenwasserstoffhaltigen Rohstoffen und der Nutzung tiefer Geothermie über so viel Wissen verfügt wie Deutschland.“



V.l.n.r.: Dr. Eddy Isaacs (Alberta Innovates), Dr. David Lynch (University of Alberta), Dr. Lorne Babiuk (University of Alberta), Prof. Dr. Reinhard Hüttl (GFZ), Dr. Karl Friedrich Ziegahn (KIT), Dr. Uwe Schneider (GFZ), Mary T. Lavin-Zimmer (GFZ), Dr. Stefan Joos (Helmholtz-Gemeinschaft), Dr. Stefan Scherer (University of Alberta).

Auszeichnungen



Erneute Auszeichnung für Prof. Dr. Hermann Lühr

Prof. Dr. Hermann Lühr wurde am 4. April auf der diesjährigen EGU-Tagung (European Geosciences Union) in Wien mit der Julius Bartels-Medaille der EGU ausgezeichnet. Hierdurch wurden seine führende Rolle in bodengebundener und Weltraum-Magnetometrie gewürdigt, welche seine Leistungen insbesondere auch bei der CHAMP-Mission reflektiert. Diese Medaille wurde von der „Division on Solar-Terrestrial Sciences“ in Anerkennung der wissenschaftlichen Leistungen von Julius Bartels eingeführt und ist herausragenden Forschungsarbeiten in solar-terrestrischen Wissenschaften vorbehalten. Bereits im Dezember 2010 wurde Professor Lühr als Fellow der AGU ernannt (siehe GFZzeitung Februar 2011)

Hallo Humboldtianer

Das GFZ hat die Ehre, Gastgeber für Forschungspreisträger und Stipendiaten der Humboldt-Stiftung zu sein

Gleich drei Stipendiaten der Alexander von Humboldt-Stiftung arbeiten derzeit in der Sektion 5.2. an Seesedimenten zu Fragen der Klimadynamik und Landschaftsentwicklung. Die Sektion 3.1 hat mit Prof. Dr. Jean-Philippe Avouac einen renommierten Humboldt-Forschungspreisträger zu Gast. Ein weiterer Preisträger, Prof. Dr. Yehuda Ben-Zion (Sektion 3.2), wurde bereits in der letzten Ausgabe (02/11) der GFZeitung vorgestellt. Der Experte für Bruchzonen wird unter anderem seine jüngsten Arbeiten zur Schadensmechanik fortzusetzen.



Prof. Dr. Jean-Philippe Avouac ist der Direktor des Tectonics Observatory am CALTECH, Pasadena, und einer der international führenden Wissenschaftler auf dem Gebiet der Geodynamik mit Schwerpunkt auf der aktiven Tektonik. Sein Thema ist einerseits die Methodenentwicklung, andererseits die aktive Deformation der Erdkruste, Erdbeben sowie die Verbindung von klimagetriebenen Prozessen mit der Landschaftsentwicklungen. Während seines Aufenthalts in der Sektion 3.1 wird er seinen jüngsten Forschungsbereich erweitern: die Deformationsprozesse und mechanischen Aspekte von sehr großen Erdbeben an den Plattengrenzen der Erde.



Prof. Dr. Michael O'Connell von der National University of Ireland untersucht den Einfluss neusteinzeitlicher Besiedlung auf Vegetation und Landschaft in Irland und Mitteleuropa. Diese Arbeiten finden im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Frühe Monumentalität und soziale Differenzierung zur Entstehung und Entwicklung neolithischer Großbauten und erster komplexer Gesellschaften im nördlichen Mitteleuropa“ der Universität Kiel statt, an dem die Sektion 5.2 beteiligt ist.



Dr. Yaqin Hu untersucht während ihres zweijährigen Postdoc-Stipendiums die komplexen Zusammenhänge zwischen Vegetation und atmosphärischen CO_2 -Konzentrationen während des letzten Glazials. Dazu wertet sie erstmals Blattstomata (Poren zum Gasaustausch) von Pflanzen aus, die in warvierten Maarseedimenten aus China exzellent erhalten sind.



Dr. Celia Martín-Puertas (zwei Jahre Postdoc-Stipendium) erforscht abrupte Klimaänderungen unter warmzeitlichen Klimabedingungen im Holozän anhand von warvierten Sedimenten aus dem Meerfelder Maar. Zentrale Fragen sind neben der Klärung des genauen Verlaufs und der Auswirkungen solcher Änderungen vor allem der Einfluss von Änderungen der Sonnenaktivität auf das Klima.

Weitere Gewinner auf den AGU- und EGU-Tagungen

Bastian Joachim gehörte dieses Jahr zu den drei Gewinnern des Outstanding Student Paper Award der AGU (American Geophysical Union). Mit seinem Paper: "Reaction rim growth in the ternary system CaO-MgO-SiO_2 : Diffusion pathways and the effect of water" gewann er das Komitee für sich.

Dr. Andreas Güntner erhielt am 6. April den Union Service Award der EGU in Würdigung seiner Koordination des „Outstanding Young Scientist Poster Presentation Award“ und seiner organisatorischen Aktivitäten in der hydrologischen Division.

Frau Steffi Uhlemann, Frau Dr. Annegret Thieken und Herr Dr. Bruno Merz wurden für Ihr Paper *A consistent set of trans-basin floods in Germany between 1952–2002* (Hydrol. Earth Syst. Sci., 14, 1277–1295, doi:10.5194/hess-14-1277-2010, 2010) mit dem "Jim Dooge Best Paper Award for HESS for the year 2010" ausgezeichnet.



Geschichten von der Zeit

Achim Brauer wagt die Gratwanderung zwischen Kunst und Wissenschaft

Professor Dr. Achim Brauer lehnt an der Spüle. Ein kleines Glas Wein gönnt er sich, schließlich ist es keine alltägliche Situation für den GFZ-Wissenschaftler. Gleich wird er einen Vortrag halten. In einem Wohnzimmer.

Das gutgelaunte, zehnköpfige Publikum füllt fast die Hälfte des Raumes. Auf dem Esstisch stehen selbstgebackenes Brot, Oliven und Wein. Fast alle hier kommen aus der Kunst-Szene, haben in Berlin, New York, London oder Mailand ausgestellt. An der rohen, untapezierten Wand hängt ein weißes Laken als Leinwand. „Geologische Zeit“ ist das Thema des Abends. Brauers Wissenschaft, die Warvenanalyse, hat damit viel zu tun.

Noch unterhält er sich mit der Autorin und Kuratorin Dr. Sara Barnes. Zusammen mit den Künstlerinnen Andrea Roe und Lucy Powell hat sie den „Salon der Kunst und Wissenschaft“ ins Leben gerufen. Die Vision der Britinnen: Ein produktives Netzwerk aus interessierten Individuen, um die Zusammenarbeit von Kunst und Wissenschaft zu fördern. Verschiedene Themenbereiche sollen beleuchtet werden, in immer neuen Veranstaltungsorten - zunächst wechselnd zwischen Berlin und dem schotti-

schen Edinburgh. Und heute eben im Berliner Wohnzimmer des Künstlers Simon Faithfull. Couch unter dem Laken und beginnt die Präsentation. Der 32-jährige erkundet spielerisch Fragen, die sich jedes Kind mal stellt. So ließ er sich dabei filmen, wie er in einer Hommage an die Slapstick-Filme von Buster Keaton den Nullmeridian schnurgerade abläuft. Ohne zu zögern durchschwimmt er Flüsse, klettert über Dächer und durch Wohnzimmerfenster, immer schnurstracks geradeaus.

Er nahm an einer Expedition der British Antarctic Survey (BAS) teil und filmte die Reise durch ein Bullauge. Übergangslos wie ein schwebender Beobachter reist das gläserne Loch von ruhiger, rosafarbener See über wilde, graue Stürme und erreicht schließlich das kalte Blau der Eisberge. An den Polen laufen alle Zeitzonen zusammen - läuft man im Kreis um die Pole herum, durchquert man alle beinahe sofort. Wie spät ist es also am Pol? Simon Faithfull und die BAS-Forscher hielten sich jedenfalls an die englische „Tea Time“.

Nach einer kurzen Pause mit angeregter Unterhaltung nimmt Achim Brauer auf der Präsentationssouche Platz. Während er sich vorbereitet, wird sein Mitbringsel neugierig herum gereicht. Es ist ein Schlammkern in Epoxidharz,



Schlammkern in Epoxidharz: Auf dem Küchentisch liegt dieses 300-jähriges geologisches Zeitfenster aus einer Warmzeit vor 400 000 Jahren

gestochen aus einem Paläosee im italienischen Pianico, der das Ende einer Warmzeit vor 400 000 Jahren darstellt. Das Besondere: um die 300 deutlich sichtbare Streifen stehen für jeweils ein Jahr und können extreme Klimaereignisse aufweisen. In diesem Fall sind es Anhäufungen von Hochwasser.

Brauers Geschichten finden bei den Künstlern ein hochgeeignetes Publikum. „Die Natur ist die wahre Messung der Zeit“, beginnt er, „die



Wie ein Mahnmal an die Zeit schiebt sich Faithfulls Bullaugen-Eisberg in das Bewusstsein des Betrachters

Stratigraphie ihre Sprache“. Gespannt lehnen sie sich nach vorne. Brauers wissenschaftliche PowerPoint-Folien wirken wie ein Kontrastprogramm zu Faithfulls wechselnden Farben und Slapstick-Einlagen.

Achim Brauer führt aus, wie eine präzise Warvendatierung nicht nur über den Zeitpunkt einzelner vergangener Klimaveränderungen Auskunft geben kann, sondern sogar über die Geschwindigkeit, mit der solche Wandel geschehen sind. Wie Zeit im Archiv der Baumringe oder See-Sedimente gespeichert wird (siehe auch Seite 4 und das Interview in Ausgabe 10/10).

Am Ende der Vorlesung wird Brauer mit Fragen überhäuft. Erstaunen gibt es vor allem darüber, dass in der Welt der Radiokohlenstoffdatierung die Gegenwart im Jahr 1950 endet. Das natürliche Kohlenstoffsystem wurde in den folgenden Jahren durch nukleare Tests derart verändert, dass die C-14-Methode seitdem nur bedingt verwendet werden kann.

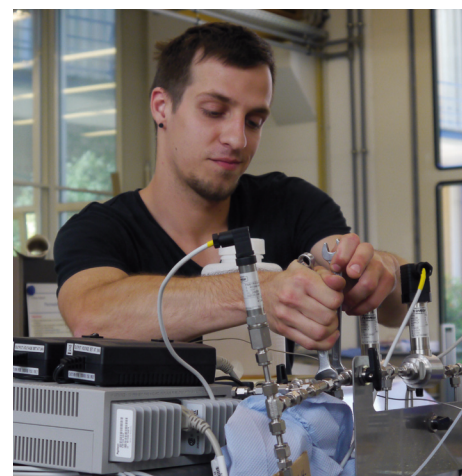
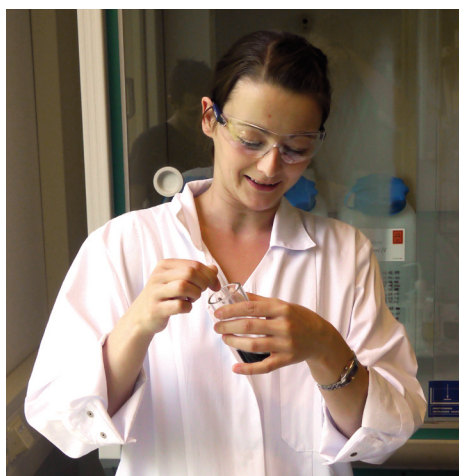
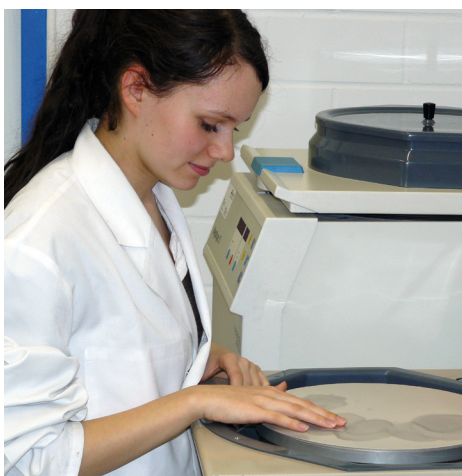
INFO



<http://andrea-roe.com>
www.simonfaithfull.org
www.ilanahalperin.com

Aus dem AV

Neuigkeiten aus der Verwaltung



AZUBI SEI DANK

Die Berufsausbildung am GFZ hat einen hohen Stellenwert. Aktuell lernen 35 junge Menschen bei uns die unterschiedlichsten Berufe. Von der Verwaltung über Medien- und Informationsdiensten sowie Physik- und Chemie-LaborantInnen werden auch ElektronikerInnen, InformatikerInnen und IndustrieelektronikerInnen auf die Berufswelt vorbereitet. Der neueste Ausbildungsberuf zum/zur GeomatikerIn ist auch vertreten.

Wenn wir unseren Azubis mal etwas nicht bieten können, was sie für ihre Prüfungen brauchen, helfen Kooperationen. So gehen unsere ChemielaborantInnen zur organisch-präparativen Chemie nach Adlershof. Die PhysikalaborantInnen sind sogar ein Jahr lang am Helmholtz-Zentrum Berlin, um Elektronik und Steuertechnik zu lernen. Unsere Bürokauffrauen und -männer lernen dagegen in Ihren drei Jahren das gesamte Verwaltungsspektrum von V1 bis V4 kennen. Und was wären GFZ-Veranstaltungen ohne die tatkräftige Unterstützung unserer motivierten Azubis?

V.l.n.r.: Tanja Ballerstedt poliert Dünnschliffe von Gesteinen, Anne Köhler untersucht seltene Erdelemente und Alexander Reichardt wartet einen Versuchsaufbau mit Druckbehältern.



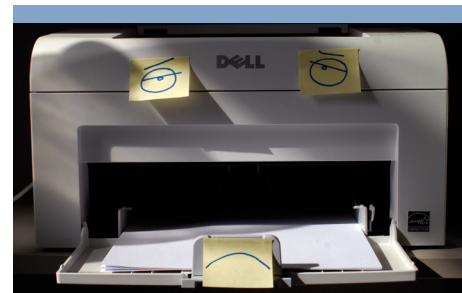
NACH HAUSE TELEFONIEREN

Wussten Sie schon, dass Sie das GFZ-Telefon auch privat nutzen dürfen? Bis zu einer Bagatellgrenze von 2,50 € pro Monat sind die Gespräche für Sie sogar gratis. Alles darüber wird alle zwei Monate über die Gehaltsrechnung beglichen. Es werden keine Papierrechnungen verschickt. Um die Gebühren einzusehen, reicht eine kurze Mail an die untenstehende Email-Adresse. Seien Sie fair- wählen Sie die „77“ anstelle der „0“, um ein Privatgespräch zu führen. Praktisch, um Bescheid zu sagen, dass man wieder etwas länger arbeitet; nur um doch pünktlich mit einem Blumenstrauß zu erscheinen.

INFO



Fragen Sie uns:
telefon@gfz-potsdam.de



NEUES FORMULAR ZUM FRÜHJAHRSPUTZ

Wenn Sie in Ihrem Büro auch noch immer über den alten Drucker stolpern, können Sie ihn (und andere Gegenstände) nun ganz einfach loswerden- und das papierlos. Die Abteilung V24 hat das interaktive Formular „Aussonderung von Gegenständen des Anlagevermögens“ veröffentlicht. Auch defekte, gestohlene oder verlorene Gegenstände können hiermit angezeigt werden. Solche Formulare der Administration sind nicht neu: Über die Intranetseite „Internes“ finden Sie Anträge von A wie Arztbesuch bis Z wie Zeiterfassung. Schauen Sie doch mal rein!

INFO



Anleitung und Download des Aussonderungsformulars:

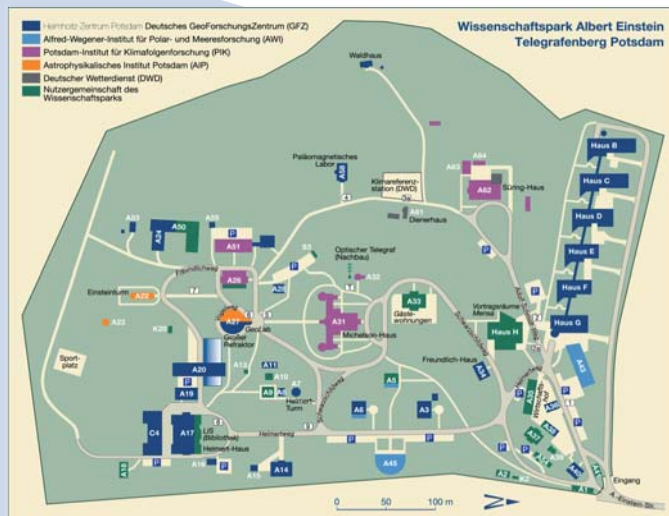
Internes → Formulare der Verwaltung
→ Formulare V2

Titelbild (Sektion 1.2): Pegelstation in Telukdalam, Indonesien. Insgesamt 10 dieser Stationen übermitteln bei Bedarf in Echtzeit alle 20 Sekunden hochgenaue Pegelwerte an ein Warnzentrum. Eine Illustration warnt Analphabeten davor, die Station zu betreten.

Hallo, mein Name ist Haus

Was heißt: „Ich gehe mal zum A17“? Woher das „A“? Frau Strobusch vom AIP kennt dazu die Geschichte: Seit 1964 gibt es diese Bezeichnungen. Die Deutsche Post beschwerte sich damals über Unzustellbarkeit auf dem Berg, „Akademie der Wissenschaften, Telegrafenberg“ war eine zu vage Adresse. Also beschloss die Deutsche Akademie der Wissenschaften, die Gebäude mit einem A und einer Zahl zu bezeichnen. Das hält sich bis heute. Hinzu kamen ab 1992 die provisorischen Containerbauten mit der Bezeichnung „C“, die mittlerweile alle wieder verschwunden sind, mit Ausnahme von C4, was ja auch kein richtiger Container ist.

Seit 2002 benannte man die Haupthäuser zusätzlich mit eigenständigen Namen, also A17 Helmert-Haus, A31 Michelson-Haus. Der Einsteinturm hat zwar formal die Bezeichnung A22, aber niemandem fiel ein, ihn so zu bezeichnen. Die GFZ-Neubauten wurden zu Haus B bis G, Mensa/Hörsaal zu Haus H. Das A20 schließlich erbt den Namen einer Trafostation, ist aber definitiv schöner. Und hinter dem C4 entsteht gerade als GFZ-Neubau A69/70.



WIR BITTEN UM ENTSCHULDIGUNG...

In der letzten Ausgabe hat sich der Fehlerteufel eingeschlichen. Dr. Ludwig Grunwaldt (Sektion 1.2) erhielt den GFZ-Preis „Senior Scientist“ nicht für seine Verdienste um analytische Weiterentwicklungen in der Paläoklimaforschung, sondern für die herausragenden Weiterentwicklungen des Satellite Laser Ranging und seinen Einsatz in der CHAMP-Mission. Der Fehler wurde zwar schnell, aber leider erst nach dem Druck entdeckt. Die elektronische Version wurde natürlich sofort korrigiert.



Der Rote Teppich

Am 2. März 2011 besuchte uns der außerordentliche und bevollmächtigte Botschafter der Kirgisischen Republik Tolendy K. Makeyev auf dem Telegrafenberg. Das GFZ ist ihm vor allem durch das Projekt CaWa (Central Asian Water) in Kirgisistan bekannt.

Eine hochrangige Delegation des französischen CNRS-INSU besuchte am 17. Mai das GFZ zur Unterzeichnung eines MoU über die künftige Zusammenarbeit mit dem GeoForschungsZentrum. Ausführlicher Bericht in der nächsten GFZzeitung.

TERMINE

Datum	Thema	Veranstaltungsort
20.06.2011	Geo.X Jahrestagung/Mitgliederversammlung 2011	Audimax an der Universität Potsdam Campus Neues Palais
20.-25.08.2011	12th International Workshop on Modeling of Mantle Convection and Lithospheric Dynamics	Hotel Döllnsee-Schorfheide
04.-07.09.2011	7th European Conference on Mineralogy and Spectroscopy ECMS 2011	Telegrafenberg, Haus H
19.09.- 21.10.2011	Internationaler Trainingskurs „Seismologie und seismische Gefährdungseinschätzung“	Telegrafenberg, GeoLab

Impressum

Herausgeber: Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Öffentlichkeitsarbeit, Telegrafenberg, 14473 Potsdam, www.gfz-potsdam.de, Redaktion: Robin Hanna, Franz Ossing (viSdP), Heinrich Hecht, GeoForschungszeitung@gfz-potsdam.de, Bilder GFZ, soweit nicht anders angegeben