

# Netzwerk

## Katastrophenvorsorge: Neuer Umgang mit alten Gefahren



Rund 200 Teilnehmer waren am 18. und 19. Januar 2011 zu Gast beim 11. Forum Katastrophenvorsorge am Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ, das gemeinsam mit dem Deutschen Komitee Katastrophenvorsorge DKKV organisiert wurde. Unter dem Titel „Risiko 2.0 – Neuer Umgang mit alten Naturgefahren“ wurde u. a. zu Risiken, Präventionsstrategien, Frühwarnstudien berichtet und ausgetauscht. Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen trafen mit Praktikern zusammen. Anlässlich des Forums schied die langjährige Vorsitzende des DKKV, die Bundesbauministerin a.D. Frau Dr. Irmgard Schwaetzer aus ihrem Amt als



Dr. Irmgard Schwaetzer

Vorsitzende. Frau Schwaetzer hatte seit Herbst 2001 der Vorsitz des DKKV inne. Die Mitgliederversammlung des DKKV hatte am 18. Januar 2011 einstimmig den Bundestagsabgeordneten Gerold Reichenbach zum neuen Vorsitzenden des DKKV gewählt.

Das Deutsche Komitee Katastrophenvorsorge (DKKV) ist das deutsche Kompetenzzentrum für vernetzte Katastrophenvorsorge im Rahmen der Internationalen Strategie zur Katastrophenvorsorge der Vereinten Nationen. Wissenschaftler, Praktiker, Vertreter von Hilfsorganisationen und Nichtregierungsorganisationen arbeiten im DKKV gemeinsam an dem Ziel, die Verwundbarkeit der Gesellschaft gegenüber Naturgefahren zu mindern.

## Hochwasserprojekt RIMAX erfolgreich abgeschlossen

Die in den vergangenen Jahren durch Hochwasserereignisse entstandenen Sachschäden sowie die Auswirkungen auf Menschen und Umwelt haben Grenzen und Defizite der Hochwasservorsorge in Deutschland aufgezeigt. Vor diesem Hintergrund initiierte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die kürzlich abgeschlossene Förderaktivität **„Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse“** (RIMAX). In den Jahren 2005 bis 2010 wurden 38 Verbundprojekte mit insgesamt über 20 Millionen Euro gefördert.

Ziel der Förderaktivität war es, durch Integration unterschiedlicher Fachdiszipli-

nen und verschiedener Akteure verbesserte Instrumente für das Hochwasserrisikomanagement zu entwickeln und zu implementieren. Im Fokus standen extreme Hochwasserereignisse in Flussgebieten. Darunter werden Ereignisse mit einem statistischen Wiederkehrintervall größer als 100 Jahre und mit einem hohen Schadenspotenzial verstanden. An den Forschungsvorhaben waren neben Hochschulen und Forschungseinrichtungen auch Ingenieurbüros, Bundes- und Landesbehörden sowie kommunale Einrichtungen beteiligt, um den Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis zu gewährleisten. Damit leistete RIMAX einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung des „5-Punkte-Programms“ der Bundesregierung zum Hochwasserschutz.

## Risikomanagement im Fokus

Die RIMAX-Projekte bearbeiteten ein breites Themenspektrum, von der Analyse historischer Hochwasserereignisse über die Simulation von komplexen Überflutungsvorgängen in urbanen Räumen, die Verbesserung der Vorhersage und Warnung, Fragen der Sicherheit von technischen Schutzeinrichtungen bis hin zu Aspekten der Risikokommunikation. Klammer des Forschungsprogramms war das Konzept des Risikomanagements. Dabei werden extreme Abflüsse als Bestandteil unserer Umwelt betrachtet; das Risiko ergibt sich aus der Interaktion zwischen der natürlichen Variabilität der physikalischen Prozesse und der Vulnerabilität der Gesellschaft. Ein absoluter Schutz vor Überschwemmungen ist nicht möglich. Dies liegt in den Unsicherheiten der Hochwasseranalyse und -vorhersage, an den Grenzen des technisch und gesellschaftlich Möglichen und nicht zuletzt an den begrenzten finanziellen Mitteln. Risikomanage-





Augustusbrücke zu Dresden im Winter 1845 – Einsturz des Kreuzifix-Pfeilers während des schweren Hochwassers am 31. März 1845 um 9:30 Uhr (Bild: Sammlung M. Deutsch, Göttingen)

ment ist deshalb als systematischer Umgang mit Unsicherheiten sowie ein Ausbalancieren von Kosten und Nutzen von Schutzmaßnahmen zu verstehen. Unter der Vielzahl von Vorsorgestrategien sind solche zu wählen, die das Risiko mit einem Minimum an Aufwand ausreichend reduzieren und auch vor dem Hintergrund großer Unsicherheit über die Zukunft Bestand haben.

### RIMAX am GFZ

Das gesamte RIMAX-Förderprogramm wurde vom Deutschen GeoForschungszentrum GFZ koordiniert. Ziel des Koordinierungsvorhabens war es, die Förderaktivität in Absprache mit dem BMBF und den Projektträgern inhaltlich und

organisatorisch zu begleiten, Synergieeffekte mit nationalen und europäischen Forschungsaktivitäten herzustellen sowie das Programm und seine Ergebnisse in der Fachwelt und im politischen Raum zu präsentieren. Daneben war das GFZ an drei weiteren RIMAX-Projekten zu neuen Methoden für die Hochwasservorhersage in schnell reagierenden Einzugsgebieten und zur Schadensabschätzung beteiligt.

### Resümee

Auf dem „Tag der Hydrologie“, der 2009 in Kiel stattfand, wurde das RIMAX-Forschungsprogramm als „Quantensprung der deutschen Hochwasserforschung“ bezeichnet. Dies war nur möglich durch die Vernetzung zahlreicher Projekte sowie durch die enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis. Viele der entwickelten Verfahren konnten durch eine direkte Beteiligung von Praxispartnern in Hochwasservorhersagezentralen und anderen Wasserbehörden implementiert werden. Der wissenschaftliche Wert von RIMAX besteht in der Entwicklung und Validierung zahlreicher Methoden und Verfahren, die u. a. in mehr als 40 Dissertationen und über 450 Publikationen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften dokumentiert sind.

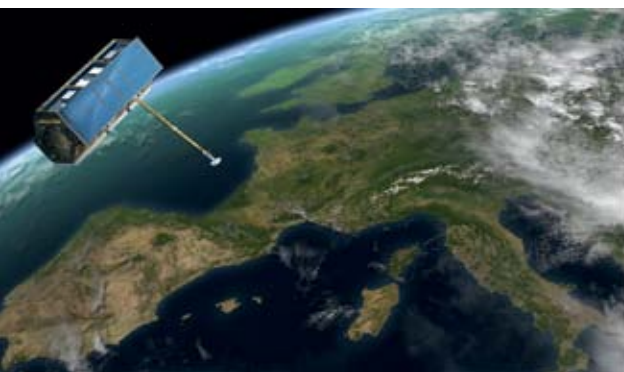
### Wichtiges wiederfinden! Wissen erhalten

Unter diesem Motto steht die vom Koordinierungsteam entwickelte RIMAX-Metadatenbank, in der Publikationen,



Prinzipdarstellung eines Strömungsmodells zur Simulation einer Polderflutung (Abbildung: Carstensen & Kopp 2008)

Ergebnisse und Produkte der BMBF-Förderaktivität zu finden sind. Die Metadatenbank dient der nachhaltigen Sicherung und der Verbreitung von Forschungsergebnissen in die Praxis. Die Metadatenbank kann auf der Internetseite <http://www.rimax-hochwasser.de/metadb.html> aufgerufen und durchsucht werden. Zurzeit sind 250 Publikationen, darunter 55 Berichte, und 30 Ergebnisdatensätze gespeichert. Die einzelnen Ergebnisdatensätze enthalten Angaben wie Titel, Zusammenfassung des Projekts, Schlagwörter, Kontaktpersonen und den Speicherort der Daten sowie Informationen zur thematischen Einordnung, zu potentiellen Anwendern und zum Raumbezug.



Links: Künstlerische Darstellung von TerraSAR-X über Europa; rechts: Wasserfläche der Überflutung um Tewkesbury, England, im Juli 2007, abgeleitet aus hochauflösenden TerraSAR-X-Daten; dunkelblau: Normalwasserpegel, hellblau: Überflutungsfläche (beide Abbildungen: DLR, Oberpfaffenhofen)

Die RIMAX-Broschüre „Bittner, Ruth (Hrsg.), Merz, Bruno (Hrsg.), Günther, Knut (Hrsg.) (2009): Ergebnisse aus der Hochwasserforschung; Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungszentrum GFZ“ steht im Downloadbereich der Website <http://www.rimax-hochwasser.de> als PDF zur Verfügung. Sie gibt einen allgemein verständlichen Überblick über alle Projekte und fasst die Ergebnisse zusammen.

Alle Abbildungen des Artikels stammen aus der RIMAX-Broschüre.

## Vertragen sich Erde und Mensch?

### Geo.X – Die Koordinierungsplattform der Geowissenschaften in Potsdam und Berlin

**Geo.X** Naturkatastrophen, Rohstoffversorgung und Klimawandel sind aktuelle Geothemen, deren Beantwortung die menschliche Gesellschaft vor existenzielle Fragen stellt und neue Denk- und Lösungsansätze von der Wissenschaft verlangt. Um diese wissenschaftlich wie gesellschaftlich hoch relevanten Herausforderungen adäquat aufgreifen zu können, ist eine kritische Größe und Themenbreite nötig. Die Koordinierungsplattform Geo.X bündelt die vorhandene geowissenschaftliche Kompetenz der Region Potsdam-Berlin, die für die Geowissenschaften in Größe und Vielfalt in Europa einzigartig ist. Sie vernetzt diese mit weiteren Fachdisziplinen, um gemeinsam an Lösungsstrategien für das Management des Systems Erde-Mensch zu arbeiten. Tragende Säulen dieser multidisziplinären Zusammenarbeit sind gemeinsame Forschung, abgestimmte Lehre, die effiziente Nutzung der wissenschaftlichen Infrastruktur sowie der Transfer der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Öffentlichkeit.

Geo.X ist eine gemeinsame Plattform der Freien Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin, dem Museum für Naturkunde in Berlin, der Technischen Universität Berlin, der Universität Potsdam und dem Deutschen GeoForschungszentrum GFZ.

#### Die Forschungsthemen

Geo.X vereint durch seine Partner mit rund 1700 geowissenschaftlichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen geowissenschaftliche Forschung auf allen Raum- und Zeitskalen. Dabei konzentrieren sich die Forschungsarbeiten der Berliner und Potsdamer Wissenschaftler auf Themenfelder, mit denen drei wesentliche, globale Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften aufgegriffen werden: Naturgefahren und -risiken, Natürliche Ressourcen und Energieroh-

stoffe sowie Menschliche Lebens- und Gestaltungsräume. In allen Themenkomplexen sind Grundlagenforschung mit angewandten Fragestellungen und Aufgabenfeldern eng verwoben. Über die Entwicklung von Methoden und Technologien sowie die Bereitstellung von Services wird schließlich der Transfer in die Praxis, die Gesellschaft und die Politik geschaffen.

#### Interdisziplinäre Zusammenarbeit über die Geowissenschaften hinaus

Die Entwicklung nachhaltiger Strategien zum Management des Systems Erde-Mensch erfordert nicht nur die Bündelung der geowissenschaftlichen Disziplinen, sondern auch die verstärkte Einbindung weiterer Wissenschaftsdisziplinen. Geo.X befördert diesen integrativen Systemgedanken und bietet eine Plattform für den interdisziplinären Austausch.

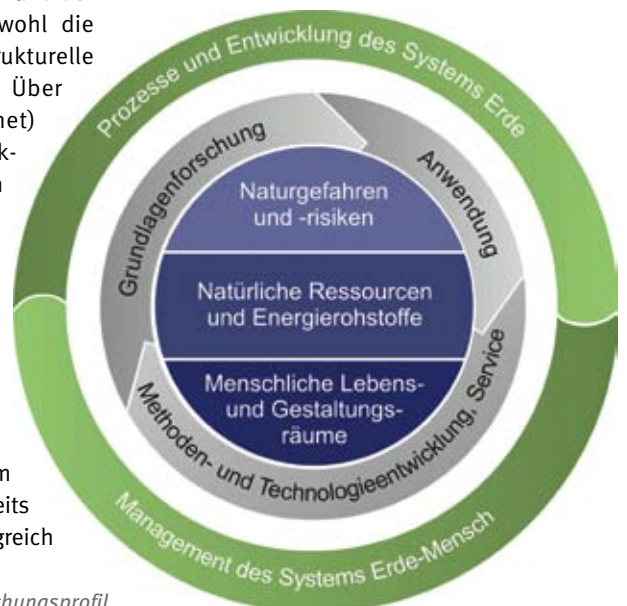
#### Die Kommunikationsplattform

Voraussetzung für eine lebendige, interdisziplinäre und kreative Zusammenarbeit ist das Wissen voneinander und der gegenseitige Austausch. Geo.X befördert daher die Kommunikation und Information der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untereinander. In verschiedenen Arbeitskreisen, gemeinsamen Veranstaltungen sowie regelmäßigen Treffen der Koordinatoren und der Steuerungsgruppe werden sowohl die wissenschaftliche als auch strukturelle Kooperation vorangetrieben. Über die Webseite ([www.geo-x.net](http://www.geo-x.net)) werden die neuesten Entwicklungen nach innen und außen dokumentiert.

#### Aktivitäten

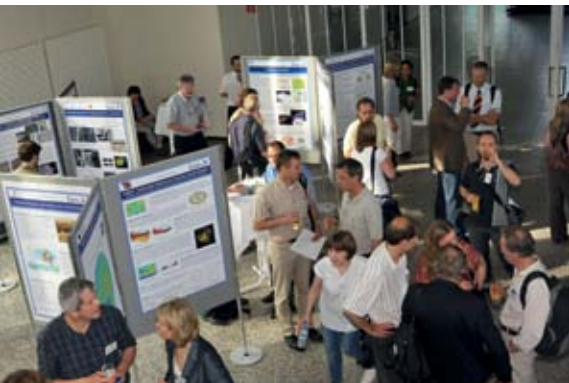
Ein wesentliches Ziel von Geo.X ist es, sich gemeinsam an nationalen wie internationalen Förderinstrumenten zu beteiligen. Seit Gründung der Plattform im Frühjahr 2010 wurden bereits mehrere Verbundprojekte erfolgreich eingeworben:

- Das Helmholtz-Kolleg Geo.Sim (Explorative Simulation in Earth-Sciences) ist eine gemeinsame Graduiertenschule mit mehr als 40 Doktorandenpositionen des GFZ, der Freien Universität Berlin und der Universität Potsdam. Ziel ist es, die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Geowissenschaftlern und Mathematikern in der Region von Berlin und Potsdam systematisch auszubauen.
- Integriertes Feldexperiment zum Starkbeben in Maule (Chile) am 27. Februar 2010: Ein Verbundprojekt zwischen dem GFZ, der Universität Potsdam und weiteren nationalen und internationalen Partnern soll durch Integration verschiedener geowissenschaftlicher Feldmessungen Erkenntnisse zum Verständnis von Starkbebenprozessen in neuer Qualität zu gewinnen.
- DFG-Forschergruppe HIMPAC (Himalaya: Modern and Past Climates): eine Forschergruppe des GFZ, der Freien Universität Berlin, der Universität Potsdam sowie weiteren nationalen und internationalen Partnern untersucht mit einem interdisziplinären Ansatz aus Geowissenschaften, Biologie, Physik und Mathematik die Ursachen und Konsequenzen extremer Ereignisse wie Dürren oder Überflutungen, um daraus ein verbessertes Prozessverständnis zu gewinnen.



Geo.X-Forschungsprofil





*Geo.X-Mitgliederversammlung an der Freien Universität Berlin, 10.06.2010*

Geo.X stützt zwei geowissenschaftliche Anträge in der aktuellen Exzellenzinitiative. In dem Exzellenzcluster Earth in Transition sollen unter Federführung der Universität Potsdam neue Strategien im wissenschaftlichen und organisatorischen Umgang mit dem weltweiten Wandel entwickelt werden. An dem Clusterantrag sind mit der Freien Universität Berlin und dem GFZ zwei weitere Geo.X-Partnereinrichtungen beteiligt. Mit der Graduiertenschule FutureLand unter Federführung der Humboldt-Universität zu Berlin soll in einem interdisziplinären Ansatz die Doktorandenausbildung zu nachhaltiger Landnutzung in das Berlin-Potsdamer Forschungsumfeld integriert werden. Weitere Geo.X-Partner der Graduiertenschule sind das GFZ und das Museum für Naturkunde.

In konkreter Vorbereitung befindet sich ein internationaler Masterstudiengang zum Thema Geoenergie. Geplante Partneruniversitäten sind die Universität Potsdam, die Berliner Universitäten TU und FU sowie die BTU Cottbus. Der Studiengang richtet sich an Bachelor-Absolventen der Geo- und Ingenieurwissenschaften sowie weiteren Naturwissenschaften und bietet die Vertiefungsrichtungen Konventionelle/Unkonventionelle Energierohstoffe, Geothermie und CCS/CCT an.

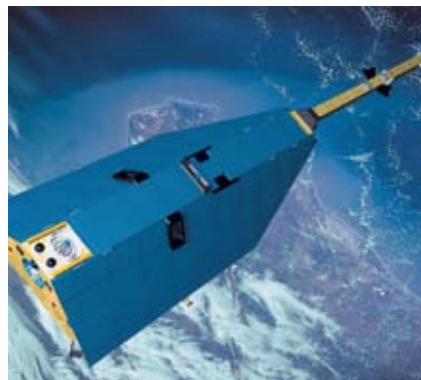
- Im Geo.X-Arbeitskreis zur gemeinsamen Nutzung der Bibliotheken werden konkrete Maßnahmen für einen Geo.X-weiten elektronischen Zugang zu geowissenschaftlichen Publikationen erarbeitet und umgesetzt.

- Geo.X beteiligte sich am Berliner Wissenschaftsjahr 2010 und war veranstaltender Partner des 11. Forums Katastrophenvorsorge des Deutschen Komitees Katastrophenvorsorge (DKKV) im Januar 2011.

#### **Kontakt**

Dr. Hildegard Gödde  
Geo.X-Geschäftsstelle  
c/o Deutsches  
GeoForschungsZentrum GFZ  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam

## **10 Jahre Erdbeobachtung mit CHAMP**



*Modellbild des Geoforschungssatelliten CHAMP (Illustration: Astrium)*

Am 19. September 2010 verglühte der Geoforschungssatellit CHAMP genau zehn Jahre, zwei Monate und vier Tage nach seinem Start und nach 58277 Umflügen. CHAMP gehört international zu den erfolgreichsten Erdbeobachtungsmissionen überhaupt. Der Satellit war das Basismodell einer ganzen Generation von Satelliten, die auf diesem Konzept aufbauen. Auch die auf CHAMP eingesetzten Messverfahren waren ebenso innovativ wie wegweisend, wie die Folgemissionen GRACE und SWARM zeigen. Das Design des Satelliten erwies sich als so erfolgreich, dass sich die ursprünglich angesetzte Missionsdauer von etwa fünf Jahren verdoppelte.

Anfang 1994 ergriff die damalige Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten (DARA) die Initiative zur Finanzierung eines Leitprojekts für die Raumfahrtindustrie in den Neuen Bundesländern. Für das GFZ bot sich damit die Gelegenheit, einen Kleinsatelliten mit modernster Beobachtungstechnologie zu konzipieren. Ende 1995 wurde diese Satellitenmission als Gemeinschaftsprojekt mit dem DLR und unter Führung des GFZ ausgewählt. Wegen der einmaligen Kombination von Messgeräten zur parallelen Erfassung von Magnet- und Schwerfeld der Erde sowie der Sondierung der Atmosphäre und Ionosphäre, bekam die Mission den Namen CHAMP (CHALLENGING Minisatellite Payload). Mit seinem Start im Jahr 2000 läutete CHAMP die „Internationale Dekade der Geopotentiale“ ein und versorgte die globale geowissenschaftliche Gemeinschaft in den folgenden 10 Jahren mit einem einzigartigen und kontinuierlichen geodätisch-geophysikalischen Datensatz.

Für die genaue Bestimmung des Erdschwerfeldes setzte CHAMP erstmals einen neuartigen Beschleunigungsmesser ein. Dieser war im schwerelosen Massenmittelpunkt des Satelliten eingebaut und registrierte dadurch die auf der Satellitenoberfläche angreifenden Störkräfte wie Sonnenstrahlungsdruck und Atmosphärenreibung. Nach Abzug dieser Einflüsse verbleibt nur die Wirkung der Gravitationskraft auf die Satellitenbahn. Basierend auf diesem Messverfahren gelang es mit CHAMP erstmalig, das Erdschwerfeld aus der Auswertung der Bahnkurve eines einzigen Satelliten abzuleiten. Die Beobachtungen erlaubten damit auch erstmals zeitliche und räumliche Veränderungen des Schwerfeldes im globalen Maßstab getrennt zu erfassen.

Das Multitalent CHAMP hat auch bei der Erfassung des Erdmagnetfeldes neue Einsichten ermöglicht. Die Veränderung des Erdmagnetfeldes über die vergangenen zehn Jahre zeigt als wichtiges Ergebnis die signifikante Abnahme der magnetischen Feldstärke besonders im Bereich des südlichen Atlantiks, wo

das Feld bereits jetzt am schwächsten ist. Einzigartige Einsichten ergab die CHAMP-Mission bei der Kartierung der Krustenmagnetisierung, bei der magnetischen Detektierung ionosphärischer Irregularitäten und bei der Beobachtung magnetischer Signale von Gezeitenströmungen.

Zusätzlich kann CHAMP als Wegbereiter für die systematische Sondierung der Atmosphäre und Ionosphäre mit Hilfe von GPS-Signalen angesehen werden. Basierend auf der Radio-Okkultationsmethode wurden Vertikalprofile der Temperatur, des Wasserdampfs und der Elektronendichte erstellt. Diese Form satellitengestützter GPS-Meteorologie wurde auf CHAMP erstmals operationell und erfolgreich eingesetzt und bewies inzwischen ihr Potenzial zur Verbesserung der Wettervorhersage. Die kontinuierlichen Messungen seit 2001 haben auch dazu beigetragen, globale Klimaänderungen zu dokumentieren. Die Daten der vergangenen 10 Jahre bestätigen dabei eine Erwärmung der Troposphäre, die mit einer leichten Abkühlung der Stratosphäre verbunden ist.

CHAMP lebt auch nach Missionsende als Wegbereiter in einer Reihe von auf seinem Konzept basierenden Nachfolgesatelliten wie GRACE oder SWARM weiter. Die Aufgaben als Vorreiter für die Erdsystemforschung hat CHAMP dank einer einzigartig erfolgreichen Zusammenarbeit vieler Wissenschaftler, Techniker und Ingenieure mit Bravour erfüllt.



Prof. em. Dr.  
Christoph Reigber

Der Initiator des CHAMP-Satellitenprojekts, Prof. Dr. Christoph Reigber, langjähriger Direktor des Departments 1 am GFZ, erhielt daher in Anerkennung seiner herausragenden Leistungen im November 2010 den „Grand Prix“ der französischen Luft- und Raumfahrtakademie für seine Verdienste um die CHAMP- und GRACE-Missionen.

## Mission SWARM: Hochpräzise Erfassung des Erdmagnetfeldes aus dem All

Aufbauend auf dem CHAMP-Konzept wurde eine neue satellitengestützte Erdbeobachtungsmission entwickelt, die ihren Schwerpunkt auf die Untersuchung des Erdmagnetfeldes und dessen Variabilität legt. Die Nachfolgemission SWARM ist eine Mission in dem „Earth Observation Opportunity Programme“ der ESA. Drei baugleiche, CHAMP-ähnliche Satelliten werden die Ausrichtung, Intensitäten und zeitlichen Schwankungen der magnetischen Feldstärke mithilfe hochempfindlicher Messgeräte im Konstellationsflug detektieren. Darüber hinaus werden die drei Komponenten des elektrischen Feldes, Plasmadichte, Elektronen- und Ionentemperatur, Luftdichte und Wind, sowie die Geschwindigkeit und Position der Satelliten in bisher unerreichter Genauigkeit erfasst. Der erste Satellit des SWARM-Trios wurde im Oktober 2010 bei Astrium fertig gestellt, der Start ist

für Mitte 2012 geplant. Am GFZ wurde von der Bundesrepublik Deutschland zur Koordination der Mission das SWARM-Projektbüro unter Leitung von Prof. Dr. Hermann Lühr eingerichtet. Auftraggeber ist die Raumfahrtagentur des DLR mit Mitteln des BMWI auf der Grundlage eines Beschlusses des Deutschen Bundestags (FKZ 50EE0916).

### Beitrag des GFZ

Das GFZ ist mit Prof. Lühr einer der drei Principle Investigators der SWARM-Mission und Mitglied der Mission Advisory Group. Das GFZ nimmt zudem an fünf wissenschaftlichen Studien in den Vorbereitungsphasen A, B und C teil, davon werden zwei federführend durch das GFZ betreut. Der Hauptauftragnehmer wird durch das GFZ bei der Entwicklung und dem Test des Systems unterstützt, vor allem bei der Erstellung eines End-to-End System Performance Simulators und der Performance-Analyse der Satelliten in der Designphase sowie bei der Charakterisie-

### CHAMP – weltweite Vernetzung

**Weltweit wurden und werden die CHAMP-Datensätze in der wissenschaftlichen Nutzergemeinschaft (Geophysik, Geodäsie, Geomagnetismus, Atmosphärenforschung, Meteorologie, Klimatologie, Ionosphärenforschung) verwendet, so z. B.:**

- Information Systems and Data Center – ISDC: Datenarchiv am GFZ mit über 2500 internationalen Nutzern
- Operationelle Nutzung durch weltweit führende Wetterdienste (DWD, ECMWF, Met Office, NCEP, etc.); Nutzung von GPS-Atmosphären Daten zur Verbesserung globaler Wettervorhersagen
- (Forschungs-)Einrichtungen in Deutschland: AWI, BGR, DGFI, DLR, DWD, FZJ, IAP, MPI; Universitäten Bonn, Braunschweig, Dresden, Frankfurt, Jena, Kaiserslautern, Köln, Leipzig, München und Potsdam

**Darüber hinaus bilden diese Daten die Grundlage für koordinierte Förderprogramme, z. B.:**

- DFG-Schwerpunktprogramm 1257 „Massenverteilung und Massentransporte im System Erde“ (2006-2012) mit ca. 50 Doktoranden
- DFG-Schwerpunktprogramm 1097 „Geomagnetic Field Variations“ (2000-2006)
- DFG-Schwerpunktprogramm 1176 „Climate and Weather of the Sun-Earth System“ (2005-2011)
- Wissenschaftliche Datenauswertung gefördert durch BMBF GEOTECHNOLOGIEN „Beobachtung des System Erde aus dem Weltall“ Phasen I-III (2002-2012)

rung und Kalibrierung der Instrumente. Außerdem werden für die präzise Bahnvermessung auf den Satelliten die Laser-Retroreflektoren des GFZ installiert. Bei der SWARM Level-2 Datenverarbeitung beteiligt sich das GFZ als Partner in einem europäischen Konsortium mit der Modellierung des geomagnetischen Feldes und der Berechnung von drei Ionosphären-Parametern in nahezu Echtzeit.



Satellitentrio SWARM (Illustration: ESA/AOES Medialab)

### SWARM-Aufgaben

Während der letzten Dekaden haben Messungen des Magnetfelds gezeigt, dass das Erdmagnetfeld schwächer wird. Die vom Satelliten CHAMP erhobenen globalen Daten ergaben, dass die Feldstärke in bestimmten Gebieten Südamerikas und über dem Südatlantik rasch abnimmt. Die beobachtete Abnahme ist mit bis zu 12 Prozent in 30 Jahren am stärksten über dem Südatlantik ausgeprägt, gerade dort, wo sich bereits die Schwächezone des Magnetfeldes befindet. Bereits jetzt erleiden Raumfahrzeuge in dieser Region

durch erhöhte kosmische Strahlung die meisten Störungen und die Besatzung der internationalen Raumstation ISS erhält hier die höchste Strahlendosis auf ihrem Umflug. Daher ist es dringend erforderlich, die unvorhersehbare, zukünftige Entwicklung des Erdmagnetfelds genauestens zu überwachen. Diese Aufgabe kann in besonderer Weise von niedrig fliegenden Satelliten wie SWARM bewältigt werden.

Hoch auflösende Magnetfeldmessungen mit Hilfe von SWARM werden auch der Kartierung von magnetisierten Gestei-

nen und Sedimenten dienen. Das resultierende magnetische Bild der Erdkruste einschließlich des Ozeanbodens wird unser Verständnis der geologischen Formationen und der Tektonik erheblich verbessern und kann zudem für das Auffinden von Mineralien und Erzlagerstätten von großer Bedeutung sein. Neben dem Magnetfeld erkunden die SWARM-Satelliten auch die obere, zum Teil ionisierte und elektrisch leitende Atmosphäre. Die Schwankungen in der Elektronendichte in diesem Höhenbereich müssen überwacht werden, da sie Funkwellen streuen und Signale der GPS-Navigation stören oder ganz unterbrechen können. Das Satelliten-Trio ist in der Lage, Gebiete mit solchen flimmernden Störungen aufzuspüren und diese Informationen in kurzer Zeit an GPS-Nutzer zu übermitteln. Diese Technik kann beispielsweise einen bedeutenden Beitrag zur Sicherung des Flugverkehrs leisten.

Eine weitere, große Herausforderung ist die Beobachtung von Ozeanströmungen. Die Bewegung des elektrisch leitenden Salzwassers erzeugt ein schwaches Magnetfeld. Mit CHAMP war es am GFZ erstmals gelungen, magnetische Signale der Meereszeiten aufzunehmen und als solche zu identifizieren. Die SWARM-Mission mit ihren weiterentwickelten Instrumenten und ihrer speziellen Satelliten-Konstellation soll es ermöglichen, die großräumigen Meeresströmungen räumlich und zeitlich zu verfolgen. Die Dynamik der Ozeane spielt für das Klimageschehen eine wichtige Rolle. Die SWARM-Mission wird damit einen wesentlichen Beitrag zur Klimaforschung leisten, indem sie hilft, das Muster der globalen ozeanischen Zirkulation aufzuklären.

### SWARM-Projektbüro

#### Aufgaben:

- Vorbereitung der deutschen Nutzergemeinschaft auf die Missionsergebnisse
- Sondierung und Koordination deutscher Förderprogramme
- Ausarbeitung eines Nutzungskonzepts
- Information über Satelliten- und Missionsdesign, Datenprodukte und deren Anwendungsmöglichkeiten, ESA-Ausschreibungen
- Information der Öffentlichkeit über die Mission

#### Forschungsbereiche

- Erdmagnetfeld
- Ionosphäre, Thermosphäre, Weltraumwetter
- Geodäsie und Geowissenschaften

### Kontakt

#### SWARM-Projektbüro Deutschland Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ

Telegrafenberg  
14473 Potsdam

**Leitung:** Prof. Dr. Hermann Lühr

**Mitarbeit:** Dr. Patricia Ritter

**Tel.:** +49 331 288 1254

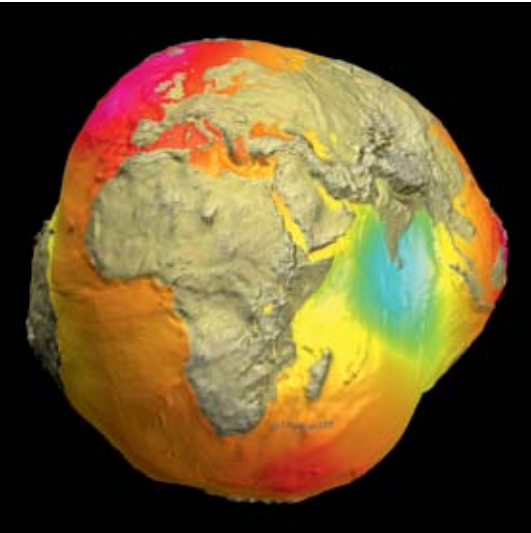
**Fax:** +49 331 288 1235

**Web:** <http://www.swarm-projektbuero.de>

**E-Mail:** [pritter@gfz-potsdam.de](mailto:pritter@gfz-potsdam.de)



## Kunst und Geowissenschaft Der Aschersleber Globus und die Potsdamer Kartoffel



*Potsdamer Kartoffel: Die Beulen und Dellen, die dem Geoid das kartoffelartige Aussehen verleihen, werden durch Anomalien der Schwere hervorgerufen, die ihrerseits durch Dichteveränderungen im Aufbau des Erdkörpers entstehen.*



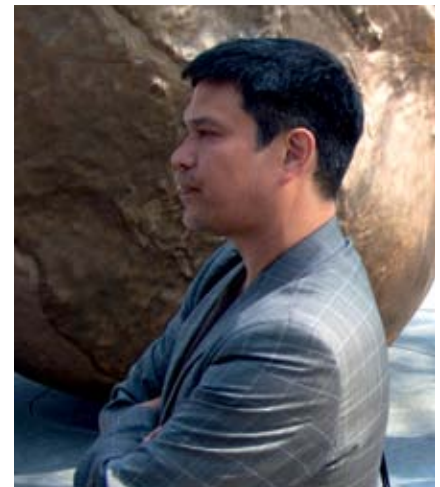
*Der Globus im barocken Stadtpark von Aschersleben*

Ein drei Meter hoher Bronze-Globus im Stadtpark der Stadt Aschersleben stellt das zentrale Kunstwerk der Landesgartenschau Sachsen-Anhalt 2010 dar. Grundlage des vom Berliner Künstler Oliver Störmer geschaffenen Werks war die vom Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ berechnete Figur der Erde, das Potsdamer Geoid. Dieses ist wegen seiner präzisen Darstellung des ungleichmäßigen Schwerefeldes der Erde auch als „Potsdamer Kartoffel“ weltweit bekannt.

Die Idee für das Kunstwerk beruht auf einem revolutionär gestalteten Globus des 17. Jahrhunderts, den der große Sohn der Stadt Aschersleben, Adam Olearius (1599 bis 1671) entwickelte. Als Hofmathematiker des Herzogs Friedrich III. von Schleswig-Holstein-Gottorf wurde er 1654 weit über die Grenzen bekannt, als er den sogenannten Gottorfer Riesenglobus mit drei Metern Durchmesser konstruierte.

Dessen Außenseite war mit den Kontinenten und Weltmeeren bedeckt, wie es dem damaligen Wissensstand entsprach. Die Innenseite wiederum stellte ein kleines Planetarium dar, allerdings noch – streng nach Ptolemäus – geozentrisch angeordnet. Später wurde versucht, die Planeten und damit das neue Weltbild nach Kepler in das Innere Räderwerk des Planetariums zu integrieren; allerdings scheiterte man an der komplizierten Mechanik, die dafür notwendig gewesen wäre. Der Gottorfer Globus, seinerzeit weltberühmt, steht also genau an der Nahtstelle zwischen der religiös dominierten Wissenschaft vor und der weltlich determinierten Wissenschaft nach dem 17. Jahrhundert.

Den Berliner Künstler Oliver Störmer faszinierte dieser Gedanke. Er entwarf für den Geburtsort von Olearius den „Aschersleber Globus“, eine ebenfalls drei Meter hohe Bronzeskulptur, die sich an die „Potsdamer Kartoffel“, also die Geoid-Darstellung der Erde anlehnt, wie sie von Potsdamer Geowissenschaftlern entwickelt wurde. „Das moderne Bild der Erde als hochpräzise vermessenes Geoid kommt als Kunstwerk zurück“, erklärte der GFZ-Wissenschaftler Dr. Christoph Förste, der das



*Der Künstler Oliver Störmer*

Projekt wissenschaftlich begleitete. „So, wie Olearius das moderne Weltbild des 17. Jahrhunderts darstellte, tut das Oliver Störmer heute für das 21. Jahrhundert mit dem Potsdamer Geoid, und wir als Deutsches GeoForschungs-Zentrum sind natürlich stolz darauf, sowohl wissenschaftlich als auch künstlerisch in dieser Tradition zu stehen.“ Die wissenschaftliche und die künstlerische Ästhetik finden im Aschersleber Globus zusammen, indem die aus digitalen Satellitendaten entwickelte Figur der Erde in den analogen Handwerksprozess des Künstlers einfließt. Gegossen wurde der Bronzeglobus in der Kunstgießerei Lauchhammer.

### Kontakt:

Franz Ossing  
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ  
Telegrafenberg  
14473 Potsdam  
presse@gfz-potsdam.de

## Neue große Forschungsverbände

### BMBF-Verbundprojekte

#### Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern GeoEn und PROGRESS

Das Verbundvorhaben GeoEnergie (GeoEn) ist eines der sechs Pilotprojekte aus der ersten Förderphase im



Der Parlamentarische Staatssekretär im Bundesforschungsministerium, Dr. Helge Braun, überreichte am 6. Januar 2011 den Bewilligungsbescheid für die zweite Phase des Energieforschungsprojekts GeoEn an die Projektpartner. (Foto: BTU Cottbus)

BMBF-Programm „Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern“. Im Januar 2011 startete für diesen F+E-Verbund die zweite Förderphase. Das Verbundvorhaben ist auf die Bearbeitung von vier geowissenschaftlich relevanten Kernthemen fokussiert, die sich mit einer klimaverträglichen und sicheren Energieversorgung in der Zukunft beschäftigen: Geothermie, Shale Gas (auch Unkonventionelle Gasressourcen genannt), CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Transport sowie CO<sub>2</sub>-Speicherung. Diese Kernthemen werden in Querschnittsbereichen der Geoenergie-Forschung bearbeitet: Reservoirerkundung, Reservoirerschließung und -bewirtschaftung sowie technische Systemkomponenten und -integration. Partner des Deutschen GeoForschungszentrums GFZ, das die Federführung im GeoEn-Verbund hat, sind die Universität Potsdam und die Brandenburgische Technische Universität Cottbus. Die Gesamtfördersumme durch das BMBF von Januar 2011 bis September 2013 beträgt rund 5,8 Mio. Euro und erlaubt den weiteren Ausbau dieser soliden Forschungsplattform zum Forschungsbereich nachhaltige Energieversorgung.

Der zweite in diesem Programm geförderte Antrag mit GFZ-Beteiligung – PROGRESS (Potsdamer Forschungs- und Technologieverbund zu Naturgefahren, Klimawandel und Nachhaltigkeit) – star-

tete zum Februar 2009 und wird mit insgesamt 11 Mio. Euro gefördert. Der Verbund hat das Ziel, eine überregional sichtbare Forschungs- und Technologieplattform durch die multidisziplinäre, aufeinander aufbauende Verknüpfung der Themenbereiche Geomonitoring, Gefährdungs- und Risikoanalyse, Informationstransfer und Prävention aufzubauen. Der Antrag wurde unter Federführung der Universität Potsdam gemeinsam mit den außeruniversitären Zentren GFZ, IRS, HPI, HFF, PIK und AWI, dem Branchenkompetenzfeld Geoinformationswirtschaft Brandenburg sowie Partnern aus der Industrie gestellt.

#### **Nachhaltigkeit der Nutzung geothermischer Lagerstätten in Indonesien – systemoptimale Pilotstandorte und Trainingsprogramm**

Zahlreiche Vulkane deuten bereits darauf hin: Indonesien hat beste Möglichkeiten zur geothermischen Energiegewinnung. Das Land verfügt über rund 40 Prozent der weltweit ausgewiesenen Geothermie-Ressourcen. Im letzten Jahr wurden bei einem landesweiten Potential von rund 27 Gigawatt jedoch lediglich knapp 1,2 Gigawatt Strom erzeugt. Der Energiebedarf der indonesischen Bevölkerung steigt rasant, aber bisher hat etwa ein Drittel der Indonesier keinen Zugang zu Elektrizität.

Um eine nachhaltige Entwicklung dieser Energieform zu fördern, befassen sich deutsche und indonesische Wissenschaftler in dem vom BMBF geförderten Projekt „Sustainability Concepts for Exploitation of Geothermal Reservoirs in Indonesia“ mit den Bereichen Erkundung, Reservoir Engineering und Anlagentechnik sowie dem Capacity Development.

Erste Feldeinsätze erfolgten Ende 2010 in Ost-Java, auf Sulawesi sowie in Nord Sumatra statt. Sie wurden gemeinsam mit Partnern des Geologischen Dienstes und Dinas ESDM (Ministerium für Energie und mineralische Ressourcen) sowie Pertamina Geothermal Energy, die 80 Prozent der geothermischen Felder Indonesiens betreiben. In einem



Starkes fachkundiges Interesse fand der vom GFZ entwickelte Prototyp eines geothermischen Kleinkraftwerks für netzferne Gebiete auf dem World Geothermal Congress 2010 in Bali, Indonesien.

deutsch-indonesischen Workshop am GFZ wurden im Februar 2011 die Rahmenbedingungen für das geplante Forschungs- und Demonstrationsprojekt für einen Standort in Nord Sumatra auf Basis des vom GFZ entwickelten Konzepts festgelegt. Das Projekt wird im Zeitraum 2009 bis 2013 mit rund 8,6 Mio. Euro durch das BMBF gefördert.

Neben den deutschen Partnern GFZ (Projektleitung), LIAG Hannover, Universität Göttingen, BAM, KIT sind folgende Institutionen und Firmen in Indonesien beteiligt: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Badan Geologi – Centre for Geological Resources, Dinas ESDM Ost Java und Pertamina Geothermal Energy. Zudem besteht eine Kooperation mit den indonesischen Universitäten und Instituten: Institut Teknologi Bandung, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Universitas Gadjah Mada und Universitas Lampung.

#### **DFG-Projekte**

##### **Forscherguppe 741 geht in die nächste 3-Jahresperiode**

Die DFG fördert die Forschergruppe 741 „Nanoscale Processes and Geomaterials Properties“ für weitere drei Jahre mit 1,6 Mio. Euro. Die DFG würdigt damit die in der ersten Förderperiode (2007 bis 2010) geleistete Arbeit. FOR 741 wird von Geowissenschaftlerinnen und Geowissenschaftlern des GFZ, der Freien Universität Berlin und der Technischen



Universität Berlin betrieben, zusammen mit Kollegen an der Universität Wien, die zusätzliche Förderung vom österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) erhält. Sprecher von FOR 741 ist Prof. W. Heinrich (GFZ), Vizesprecher Prof. R. Abart (Universität Wien).

### **Forschergruppe 1380 – Das Klima des Himalajas: heute und in der Vergangenheit**

Die seit 2010 von der DFG geförderte Forschergruppe FOR 1380 HIMPAC verfolgt das Ziel, die Variabilität des indischen Sommermonsuns im Holozän in einem interdisziplinären Ansatz mit einer Vielzahl von Proxies aus geologischen und biologischen Archiven auf gesellschaftsrelevanten Zeitskalen (saisonal bis dekadisch) zu untersuchen. Die Arbeiten tragen so zu einem besseren Verständnis der Ursachen und Konsequenzen extremer Ereignisse wie Trockenheiten oder Überflutungen bei. Das Projekt wird sich auf ausgewählte klimasensitive Regionen des Himalaja und Zentralindiens konzentrieren, um regionale Variabilitäten zu charakterisieren und quantitativ zu erfassen. Eine besondere Rolle spielt dabei der Einfluss großskaliger Klimaphänomene wie z. B. der „El Niño-Southern Oscillation (ENSO)“ und der „North Atlantic Oscillation (NAO)“ auf den Monsun, sowie die Wechselwirkungen zwischen den Tropen und der mittleren Breiten.

Projektpartner sind in Deutschland das GFZ (Sprecherin: Dr. Sushma Prasad), die Universität Potsdam (Sprecher: Prof. Manfred Strecker), die Freie Universität Berlin, die Universität Hamburg, das Forschungszentrum Jülich, das Senckenberg Museum Frankfurt und die Universität Bayreuth. Folgende indische Institute und Universitäten sind beteiligt: Indian Institute of Geomagnetism, Mumbai; Birbal Sahni Institute of Palynology, Lucknow; Indian Institute of Tropical Meteorology, Pune University; Punjab University, Chandigarh; Kumaon University, Nainital; Jammu University; Wadia Institute of Himalayan Geology, Dehradun; Jawaharlal Nehru University, Delhi.

### **Neue EU-Projekte unter Federführung des GFZ**

#### **TRIDEC**

Collaborative, Complex and Critical Decision-Support in Evolving Crises

Entscheidungsprozesse im Erdmanagement der Zukunft erfordern innovative Technologien für ein intelligentes Informationsmanagement. Das von der Europäischen Kommission im 7. Rahmenprogramm geförderte Integrierte Projekt TRIDEC (Collaborative, Complex and Critical Decision-Support in Evolving Crises) stellt neue Architekturen und Werkzeuge zur Verfügung, um Krisensituationen zu überwinden und Schäden oder negative Einflüsse nach Möglichkeit durch angepasste Entscheidungen abzuwehren.

Zentrale Herausforderung ist die Konzeption und Entwicklung einer offenen Plattform für interoperable Dienste, die ein intelligentes, ereignisgesteuertes Management von sehr großen Datenmengen und vielfältigen Informationsflüssen in Krisensituationen ermöglicht. Darauf aufbauend wird in TRIDEC eine Software-Umgebung entwickelt, welche die effiziente Zusammenarbeit von Entscheidungsträgern bei komplexen, zeitkritischen Entscheidungsprozessen unterstützt.

Die Leistungsfähigkeit des technologischen Ansatzes wird TRIDEC in zwei Anwendungsfeldern demonstrieren, die sich beide durch das Auftreten extrem großer Datenmengen auszeichnen. Im ersten Anwendungsszenario geht es um das Management von Krisen, die durch Naturkatastrophen hervorgerufen werden. Als Beispiel dient hier ein künstlich erzeugtes Tsunami-Szenario. Das zweite Anwendungsszenario setzt den Fokus auf Krisensituationen, wie sie bei der Erschließung des Untergrundes durch Bohrungen auftreten können, einer für Geowissenschaftler sehr wichtigen, jedoch teuren Aufschlussmethode. Bohrungen werden unter Verwendung von Sensornetzwerken permanent überwacht und Störungen im Bohrbetrieb frühzeitig ermittelt. Hierdurch werden Verluste und Schäden verhindert und die Sicherheit des Personals auf Bohranlagen sichergestellt.

Partner im Konsortium sind neben dem GFZ (Projektkoordination) folgende Institute und Universitäten: Bogazici Üniversitesi (Türkei); Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB (Deutschland); Instituto de Meteorologia (Portugal); IT Innovation, University of Southampton (Großbritannien); Joanneum Research (Österreich); Q-Sphere Ltd. (Großbritannien); TDE Thonhauser Data Engineering GmbH (Österreich); Università di Bologna (Italien); University of London (Großbritannien).

TRIDEC wird von 2010 bis 2013 mit einem Gesamtvolumen von rund 9,1 Mio. Euro finanziert.

#### **MATRIX**

New Multi-Hazard and Multi-Risk Assessment Methods for Europe

In ganz Europa erleiden Gesellschaften Verluste an Menschenleben und Sachschäden nicht nur aufgrund des Auftretens einzelner Naturgewalten, sondern oft auch durch ein Aufeinandertreffen verschiedener Extremereignisse. Unterschiedliche Gefährdungen sind häufig sowohl in ihrer Entstehung als auch in den Folgewirkungen mehrdimensional und kausal miteinander verbunden. Dies führt zur Auslösung sekundärer Extreme, zu Kaskadeneffekten und zum raschen Anstieg der Schadensanfälligkeit bei aufeinander folgenden Gefahren. Eine wirksame und effiziente Risikominimierung muss daher auf einer ortsbasierten, synoptischen Sichtweise beruhen.

MATRIX begegnet solchen Mehrfachgefahren in einem gemeinsamen theoretischen Rahmen, der die Vergleichbarkeit verschiedener Risiken gewährleistet sowie kaskadierende Gefährdungen und schnelle Veränderungen der Schadensanfälligkeit berücksichtigt. MATRIX ermittelt die Bedingungen, unter denen die synoptische Sichtweise wesentlich andere und bessere Ergebnisse als übliche Verfahren der Einzelrisikoanalysen bietet. Drei Beispielregionen – Neapel, Köln und die französischen Westindischen Inseln – sowie eine „virtuelle Stadt“ liefern

hierfür alle wichtigen Merkmale von Mehrfach-Gefährdungs- und Mehrfach-Risikoszenarien.

Das im MATRIX-Konsortium zusammengeführte Expertenwissen deckt ein breites Spektrum an Naturgefahren ab: Erdbeben, Erdbeben, Vulkanerausbrüche, Tsunamis, Waldbrände, Orkane und Hochwasser an Küsten oder Flüssen. Neben zehn führenden Forschungseinrichtungen (neun europäische und eine kanadische) sind auch potentielle Nutzer der Ergebnisse von vornherein als Partner einbezogen. Sie kommen aus der Industrie sowie von den europäischen nationalen Plattformen für Katastrophenvorsorge.

Neben dem GFZ (Projektkoordination) sind folgende Institute und Universitäten beteiligt: AMRA (Italien); Aspinall Consulting (Großbritannien); BRGM (Frankreich); CEABN (Portugal); DKKV (Deutschland); ETH Zürich (Schweiz); IIASA (Österreich); KIT Karlsruher Institut für Technologie (Deutschland); Stiftelsen Norges Geotekniske institutt (Norwegen); Technische Universität Delft (Niederlande); University of British Columbia (Kanada).

MATRIX wird von 2010 bis 2013 mit einem Gesamtvolumen von rund 3,4 Mio. Euro finanziert.

## **CO<sub>2</sub>CARE**

CO<sub>2</sub> Site Closure Assessment Research

Das im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm zum Januar 2011 angelaufene Projekt „CO<sub>2</sub> Site Closure Assessment Research“, kurz CO<sub>2</sub>CARE, beschäftigt sich mit der Entwicklung von Technologien und Verfahren, die einen sicheren und nachhaltigen Verschluss von geologischen CO<sub>2</sub>-Speichern gewährleisten.

Mit neuesten Monitoring-Methoden ist man aktuell in der Lage, die Ausbreitung von CO<sub>2</sub> im Untergrund zu lokalisieren. Feld- und Laborexperimente sowie umfangreiche Modellierungen werden einerseits für den sicheren Verschluss der Lagerstätte eingesetzt, andererseits dienen sie vor allem auch der Abschätzung, in welchen Zeiträumen ein bestimmter Anteil von Kohlendioxid mineralisch gebunden wird, in Lösung geht oder als freies CO<sub>2</sub> sich in Antiklinalen ansammelt. Darüber hinaus sollen Methoden zum Risiko-Management entwickelt werden, die für eine nachhaltige Sicherheit sorgen und sich streng an den von der EU-Richtlinie festgelegten hohen Anforderungen orientieren.

Die neu entwickelten Technologien werden an neun internationalen Lokalitäten getestet (Europa, USA, Japan und Austra-



*Kick-off Meeting CO<sub>2</sub>CARE: 38 Teilnehmer aus acht Ländern trafen sich am 31.01. und 01.02.2011 am GFZ in Potsdam.*

lien). Auch der Pilot-Speicherstandort des GFZ bei Ketzin, nordwestlich von Potsdam, spielt für diese Tests eine tragende Rolle.

Neben dem GFZ (Projektkoordination) sind folgende Institute, Universitäten und Firmen beteiligt: AirLiquide (Frankreich); AITF (Kanada); BRGM (Frankreich); CO2CRC (Australien); GEUS (Dänemark); IFP (Frankreich); Imperial College of Science, Technology and Medicine (Großbritannien); NERC (Großbritannien); OGS (Italien); PNNL (USA); RITE (Japan); RWE (Deutschland); Shell International (Niederlande); Statoil (Norwegen); TNO (Niederlande); Uppsala Universität (Schweden); University of Alberta (Kanada); University of California (USA); University of Texas (USA); Vattenfall (Schweden); Veolia (Frankreich).

CO<sub>2</sub>CARE wird von 2011 bis 2013 mit einem Gesamtvolumen von rund 5,3 Mio. Euro finanziert.

## Preise

### **Deutscher Studienpreis für Hauke Marquardt**



*Erstpreisträger Hauke Marquardt und Bundestagspräsident Norbert Lammert (Foto: David Ausserhofer)*

Bundestagspräsident Norbert Lammert verlieh am 23. November 2010 in Berlin den Deutschen Studienpreis 2010. Die Körber-Stiftung vergibt diese Auszeichnung für exzellente Dissertationen, die zugleich von besonderer gesellschaftlicher Bedeutung sind. Der erste Preis in der Kategorie Natur- und Technikwissenschaft ging an den GFZ-Wissenschaftler Hauke Marquardt wurde für seine hervorragenden Leistungen auf dem Gebiet der Geomaterialforschung unter extremen Druck- und Temperaturbedingungen, wie sie im Erdinnern herrschen, geehrt. Mit seinen Untersuchungen konnte

er die von Seismologen beobachtete ungleichmäßige Ausbreitung von Erdbebenwellen tief im Erdkörper, direkt über der Kern-Mantel-Grenze, erklären. Die Arbeiten tragen zu einem besseren Verständnis der Plattentektonik und den damit verbundenen Erdbeben bei.

### **Prof. Hermann Lühr wird Fellow der AGU**

Während der letzten Tagung der American Geophysical Union (AGU) in San Francisco wurde Professor Hermann

Lühr, Sektion 2.3 Erdmagnetfeld, im Dezember 2010 zum Fellow der AGU ernannt. Diese Auszeichnung wird nur an etwa jedes tausendste AGU-Mitglied verliehen. Er erhielt die Ehrung „in Anerkennung seiner herausragenden Beiträge auf dem Gebiet des Geomagnetismus und für seine führende Rolle bei der Ausgestaltung einer fortlaufenden Serie von Magnetfeld-Satellitenmissionen“, so die Laudatio der AGU. Beim Bau des Satelliten CHAMP war

er zuständig für die Ausgestaltung der Messinstrumente, während der Mission (2000 – 2010) leitete er die Interpretation der Magnetfelddaten. Auf Grund dieser Erfahrungen hat ihn die Europäische Weltraumagentur ESA zum Principal Investigator für ihre Magnetfeldmission SWARM ernannt. SWARM wird das Magnetfeld und die Hochatmosphäre mit einer bisher unerreichten Genauigkeit vermessen (mehr zu SWARM auf Seite 70 in diesem Heft).

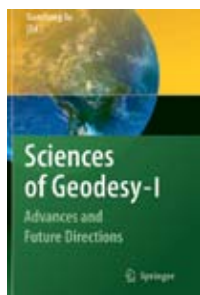
### GFZ-Preise 2010

Den GFZ-Preis für technische Angestellte 2010 erhielt Mike Höning (Sektion 2.2). Der Preis für Nachwuchswissenschaftler ging an Manoochehr Shirzaei (Sektion 2.1). Dr. Ali Saadat (Sektion 4.1) erhielt den Preis für Management und als Senior-Scientist wurde Dr. Ludwig Grunwaldt geehrt. Das GFZ vergibt diese Preise für besondere Leistungen einmal jährlich an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

## Bücher

### Sciences of Geodesy – I Advances and Future Directions

Xu, Guochang (Hrsg.)  
Springer, 2010 – 507 Seiten  
ISBN: 978-3-642-11740-4



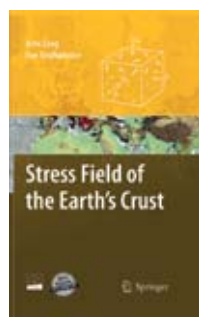
#### About this book

This reference and handbook includes contributions from the world's leading experts and describes the history, theory, development, research highlights, problems and future of the individual geodetic fields. The subjects include: Geodesy, Satellite Geodesy, Marine Geodesy, GPS / Galileo Systems, Navigation and Positioning, Aerogravimetry, Superconducting Gravimetry, Adjustment and Filtering, Orbits Theory, Orbits Determination, Tectonics, Earth Rotation and Polar Motion, Earth Tide and Ocean Loading Tide, Satellite Altimetry, Remote Sensing, InSAR, etc.

This reference and handbook includes contributions from the world's leading experts and describes the history, theory, development, research highlights, problems and future of the individual geodetic fields. The subjects include: Geodesy, Satellite Geodesy, Marine Geodesy, GPS / Galileo Systems, Navigation and Positioning, Aerogravimetry, Superconducting Gravimetry, Adjustment and Filtering, Orbits Theory, Orbits Determination, Tectonics, Earth Rotation and Polar Motion, Earth Tide and Ocean Loading Tide, Satellite Altimetry, Remote Sensing, InSAR, etc.

### Stress Field of the Earth's Crust

Zang, Arno; Stephansson, Ove  
Springer, 2010 – 322 Seiten  
ISBN: 978-1-4020-8443-0



#### About this book

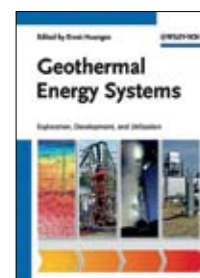
This book about rock stress is suitable for students in geosciences and rock engineering, who need to broaden their horizons about the Stress Field of the Earth's Crust. The book covers the topic so that geosciences students will be able to grasp the Cauchy Stress Principle without fear of matrix transformations in an exercise. Students interested in mathematics, physics and engineering will learn how strain gauges are used to obtain in-situ stress by the overcoring method. Leading edge technology in determining rock stress like quadruple packer and the Kaiser effect are presented together with classical methods like hydraulic fracturing. Borehole techniques (breakouts) and core-based methods (anelastic strain recovery) are illustrated. With respect to stress data, we choose to present the scientific ultra-deep drilling project KTB (Germany), the excavation for nuclear waste disposal at Olkiluoto (Finland) and the drilling into a seismic

active fault zone at SAFOD (USA). Stress compilations viewed by the World Stress Map project are presented and interpreted in terms of plate tectonics.

active fault zone at SAFOD (USA). Stress compilations viewed by the World Stress Map project are presented and interpreted in terms of plate tectonics.

### Geothermal Energy Systems Exploration, Development, and Utilization

Huenges, Ernst (Hrsg.)  
Wiley-VCH, 2010 – 464 Seiten  
ISBN: 978-3-527-40831-3



#### About this book

Presenting boundary conditions for the economic and environmental utilization of geothermal technology, this is the first book to provide basic knowledge on the topic in such detail. The editor is the coordinator of the European Geothermic Research Initiative, while the authors are experts for the various geological situations in Europe with high temperature reservoirs in shallow and deep horizons. With its perspectives for R&D in geothermic technology concluding each chapter, this ready reference will be of great value to scientists and decision-makers in research and politics, as well as those giving courses in petroleum engineering, for example.

Presenting boundary conditions for the economic and environmental utilization of geothermal technology, this is the first book to provide basic knowledge on the topic in such detail. The editor is the coordinator of the European Geothermic Research Initiative, while the authors are experts for the various geological situations in Europe with high temperature reservoirs in shallow and deep horizons. With its perspectives for R&D in geothermic technology concluding each chapter, this ready reference will be of great value to scientists and decision-makers in research and politics, as well as those giving courses in petroleum engineering, for example.



## New Frontiers in Integrated Solid Earth Sciences

Cloetingh, Sierd; Negendank, Jörg (Hrsg.)  
Springer, 2010 – 414 Seiten  
ISBN: 978-90-481-2736-8

### About this book

- Examines ways of better understanding mass transfer at Earth's surface, and its feedback with deep Earth recycling
- Discusses how our improved understanding of Earth processes can lead to better prediction



Man's intensifying use of the Earth's habitat has led to an urgent need for scientifically advanced 'geo-prediction systems' that accurately locate subsurface resources and forecast the timing and magnitude of earthquakes, volcanic eruptions and land subsidence.

As advances in the earth sciences lead to process-oriented ways of modeling the complex processes in the solid Earth, the papers in this volume provide a survey of some recent developments at the leading edge of this highly technical discipline.

The chapters cover current research in predicting the future behavior of geologic systems as well as the mapping of geologic patterns that exist now in the subsurface as frozen evidence of the past. Both techniques are highly relevant to humanity's need for resources such as water, and will also help us control environmental degradation.

The book also discusses advances made in seismological methods to obtain information on the 3D structure of the mantle and the lithosphere, and in the quantitative understanding of lithospheric scale processes. It covers recent breakthroughs in 3D seismic im-

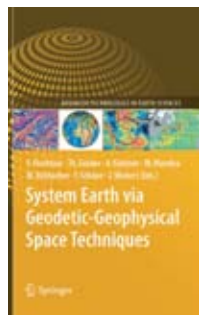
aging that have enhanced the spatial resolution of these structural processes, and the move towards 4D imaging that measures these processes over time.

The new frontiers in modern Earth sciences described in this book have major implications for oceanographic and atmospheric sciences and our understanding of climate variability. It brings readers right up to date with the research in this vital field.

## System Earth via Geodetic-Geophysical Space Techniques

Flechtner, Frank; Gruber, Thomas; Günther, Andreas; Manda, Mioara; Rothacher, Markus; Schöne, Tilo; Wickert, Jens (Hrsg.)

Springer Verlag, 2010 – 550 Seiten  
ISBN: 978-3-642-10227-1



### About this book

The Earth's gravity and magnetic fields play an important role in global and regional geodynamics. Research satellites such as CHAMP, GRACE, and GOCE apply new meas-

urement techniques to recover gravity and magnetic fields with unprecedented accuracy and resolution in space and time. Combined with terrestrial observations and numerical models, this data will significantly improve a detailed understanding of the Earth as a coupled system of atmosphere, hydrosphere and solid Earth.

In Germany, many of the processing, modelling and interpreting methodologies for these new observation techniques have been developed under the umbrella of the R&D-programme GEOTECHNOLOGIEN. The research projects focus on a better understanding of the spatial and temporal variations in the magnetic and gravity field and their relationship to the dynamics of the Earth's

interior and global change processes close to its surface.

This volume presents the results of all multidisciplinary studies covered by this programme for the period 2005-2008, including the following topics:

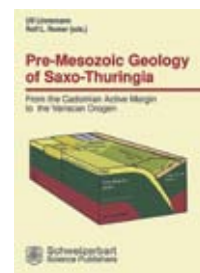
- Static and time variable gravity field models from CHAMP, GRACE and GOCE
- Applications of GRACE, altimetry, GPS and other data for geophysical analyses
- Contributions to the Global Geodetic Observing System (GGOS)
- Atmospheric sounding by GPS radio occultation technique with CHAMP and GRACE
- Observation of the Earth's magnetic field with CHAMP

Thus, it offers an up-to-date overview for a broad scientific community working in gravity field and Earth rotation research.

## Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia

From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen

Linnemann, Ulf; Romer, Rolf L. (Hrsg.)  
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 2010 – 488 Seiten  
ISBN: 978-3-510-65259-4



### About this book

The Saxo-Thuringian Zone is pivotal for understanding the Variscan evolution of Central Europe, as this part of Gondwana was one of the first to collide with Lau-

ruссия. The Saxo-Thuringian Zone comprises domains that have experienced variable degrees of Variscan metamorphism ranging from medium grade to UHT/UHP in some domains, while other parts were largely unaffected by deformation or metamorphism.

These differences in overprint reflect pre-Variscan crustal heterogeneity and

thickness variation, where thinner segments were wedged into the subduction zone and rigid, thicker blocks escaped subduction. The heterogeneity of crustal thickness is considered to be caused by Ordovician rifting (470–480 Ma) of the Cadomian crust (570–540 Ma) at the Gondwana margin. Today, magmatic and sedimentary rocks deposited on the thin crust of these rifts form the metamorphic complexes of the Saxon Granulite Massif and the Erzgebirge Mtns. Variable response of crust of different thickness to Variscan deformation and metamorphism is not particular to the Saxo-Thuringian Zone, but rather a typical feature of the crust all over Variscan Europe.

The 18 chapters of this book are review and synthesis papers and present overviews of the Cadomian evolution, the post-Cadomian development of the passive margin, a state of the art assessment of the biostratigraphic record of Saxo-Thuringian sediments, various aspects (metamorphism, structure, magmatism) of the Variscan reworking of the Saxo-Thuringian Zone and processes related to the erosion of the Variscan Orogen. Extensive references include also older, generally difficult to find literature references, PhD theses and original descriptions published in very local journals.

This book makes use of, and in part provides, previously unavailable maps and borehole data, largely acquired in GDR time in the course of exploration for uranium, fossil fuels, and ore minerals.

The geological sheet map of the Pre-Permian geology of Eastern Germany, based on this material and compiled by SDAG Wismut (now WISMUT GmbH), is included and made available for the first time to a wider audience. Numerous figures and additional materials are provided on the enclosed DVD.

### Hochwasserschäden: Erfassung, Abschätzung und Vermeidung

Thieken, Annegret H.; Seifert, Isabel; Merz, Bruno (Hrsg.)  
oekom verlag München,  
2010 – 304 Seiten,  
ISBN-13: 978-3-86581-186-8



#### Über dieses Buch

Die Hochwasserereignisse der letzten Jahre haben gezeigt, wie anfällig unsere Gesellschaft gegenüber Naturgefahren ist. Wie lassen sich die entstandenen Schäden erfassen? Gibt es Möglichkeiten, sie in Zukunft zu vermeiden?

Die Autoren des vorliegenden Buches haben Schäden und wichtige Einflussfaktoren von Hochwasser analysiert und daraus bundesweit einsetzbare Modelle für die Abschätzung von Schäden in Privathaushalten, Unternehmen und der Landwirtschaft entwickelt. Sie machen Vorschläge, wie Schäden und die Verletzbarkeit von Bauwerken standardisiert aufgenommen werden können. Aspekte der Schadensminderung fassen sie in einer web-basierten Broschüre zusammen und stellen sie Kommunen als Instrument zur Risikokommunikation zur Verfügung.

Das Buch präsentiert Ergebnisse des interdisziplinären Projektes „Methoden zur Erfassung direkter und indirekter Hochwasserschäden“ (MEDIS), das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde. Die Autoren kommen aus den Agrar- und Geowissenschaften, dem Bauingenieurwesen und der Ökonomie.

### Aktuelle Probleme im Wasserhaushalt von Nordostdeutschland: Trends, Ursachen, Lösungen

Kaiser, Knut; Libra, Judy; Merz, Bruno; Bens, Oliver; Hüttl, Reinhard (Hrsg.)  
Scientific Technical Report STR 10/10  
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ – 246 Seiten  
ISSN: 2190-7110  
DOI: 10.2312/GFZ.b103-10106



Der Landschaftswasserhaushalt in Nordostdeutschland unterliegt einem umfassenden Wandel. Großräumig sinkende Grundwasser- und Seespiegel, verringerte Abflussmengen in den Fließgewässern und austrocknende Moore werden zunehmend in Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit als Ausdruck eines regionalen „Wasserdefizit-Syndroms“ thematisiert. Die durch einen vergleichbaren Naturraum (pleistozänes Tiefland, subkontinentales bis submaritimes Klima) gekennzeichnete und von ähnlichen hydrologischen Problemen betroffene Region reicht dabei über Nordostdeutschland im engeren Sinne hinaus. Sie umfasst neben den Bundesländern Brandenburg und Berlin sowie Mecklenburg-Vorpommern auch Teile von Sachsen, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen. Dieses Gebiet repräsentiert insgesamt eine Fläche von ca. 70 000 km<sup>2</sup>, das ist ein Fünftel der Landesfläche von Deutschland. Die von Experten und der interessierten Öffentlichkeit diskutierten Ursachen für die abnehmenden Wassermengen – eine regionalklimatisch ohnehin vorhandene „Stresssituation“ verstärkend – sind vielfältig und reichen von der Veränderung des Klimas über den Landnutzungswandel, das agrar- und forstwirtschaftliche Wassermanagement bis hin zu einer veränderten Wassernutzung in urbanen Gebieten. Lokal lässt sich jedoch in einigen Fällen auch eine Umkehr dieses regionalen Negativtrends beobachten, so beispielsweise in der Niederlausitz nach Verringerung der bergbaubedingten Grundwasserabsenkung oder in Teilen von Berlin nach Abnahme der kommunalen

Der Landschaftswasserhaushalt in Nordostdeutschland unterliegt einem umfassenden Wandel. Großräumig sinkende Grundwasser- und Seespiegel, verringerte Abflussmengen in den Fließgewässern und austrocknende Moore werden zunehmend in Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit als Ausdruck eines regionalen „Wasserdefizit-Syndroms“ thematisiert. Die durch einen vergleichbaren Naturraum (pleistozänes Tiefland, subkontinentales bis submaritimes Klima) gekennzeichnete und von ähnlichen hydrologischen Problemen betroffene Region reicht dabei über Nordostdeutschland im engeren Sinne hinaus. Sie umfasst neben den Bundesländern Brandenburg und Berlin sowie Mecklenburg-Vorpommern auch Teile von Sachsen, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen. Dieses Gebiet repräsentiert insgesamt eine Fläche von ca. 70 000 km<sup>2</sup>, das ist ein Fünftel der Landesfläche von Deutschland. Die von Experten und der interessierten Öffentlichkeit diskutierten Ursachen für die abnehmenden Wassermengen – eine regionalklimatisch ohnehin vorhandene „Stresssituation“ verstärkend – sind vielfältig und reichen von der Veränderung des Klimas über den Landnutzungswandel, das agrar- und forstwirtschaftliche Wassermanagement bis hin zu einer veränderten Wassernutzung in urbanen Gebieten. Lokal lässt sich jedoch in einigen Fällen auch eine Umkehr dieses regionalen Negativtrends beobachten, so beispielsweise in der Niederlausitz nach Verringerung der bergbaubedingten Grundwasserabsenkung oder in Teilen von Berlin nach Abnahme der kommunalen

Grundwasserförderung. Mit verschiedenen Maßnahmen wird versucht, die ökologischen Folgen des Wassermangels bzw. der Entwässerung zu begrenzen. Eine Vielzahl von Projekten in der betroffenen Region zielt darauf ab, nach Jahrzehnten der intensivierte Ableitung das Wasser nun möglichst wieder länger in der Landschaft zu belassen und den Wasserhaushalt zu revitalisieren. Im Rahmen der von der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (Projekt „Geoessource Wasser – Herausforderung globaler Wandel“) und dem Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ vom 22.-23.04.2010 in Potsdam veranstalteten Konferenz „Aktuelle Probleme im Wasserhaushalt von Nordostdeutschland: Trends, Ursachen, Lösungen“ wurde eine umfassende Bestandsaufnahme zu diesem Thema erarbeitet.

### Dynamische Erde – Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften Strategieschrift

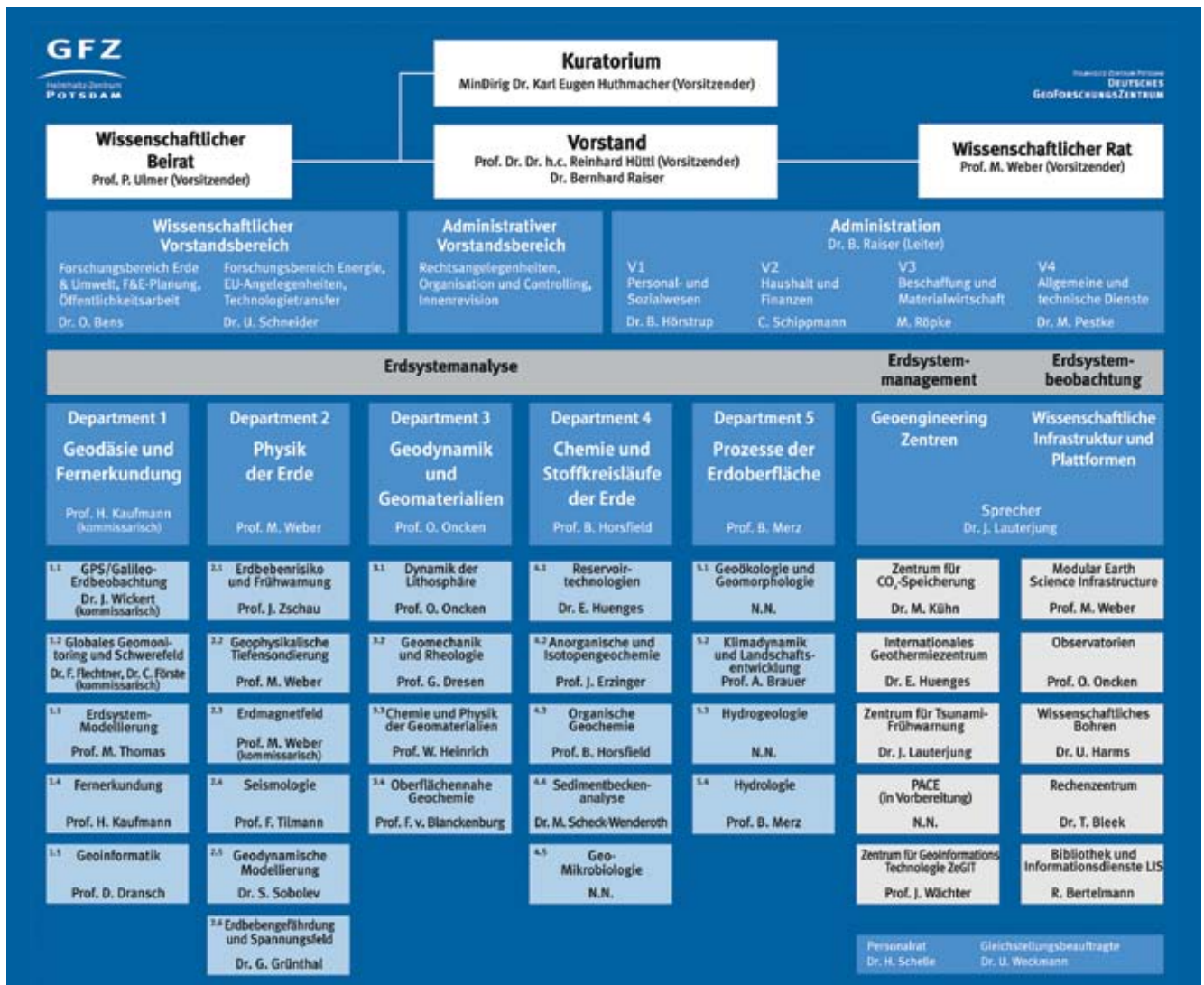
Gerold Wefer (Hrsg.) im Auftrag der Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft  
Bremen 2010 – 380 Seiten  
ISBN 978-3-00-029808-0

Mit der Strategieschrift „Dynamische Erde – Zukunftsaufgaben der Geowissenschaften“ gibt die Senatskommission für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft einen Überblick über die aktuelle geowissenschaftliche Forschung und ihre zukünftigen Herausforderungen.

Die Strategieschrift entstand unter breiter Mitwirkung der deutschen Geowissenschaften, auch GFZ-Wissenschaftler waren beteiligt.



Die gedruckte Schrift kann gegen eine Schutzgebühr bestellt werden:  
Prof. Dr. Gerold Wefer  
Telefon: 0421 218 - 65500  
Fax: 0421 218 - 65505  
gwefer@marum.de



Organigramm, Stand: Februar 2011