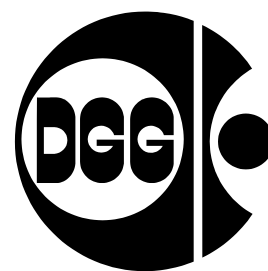


# Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V.



## Inhalt

Vorwort der Redaktion .....	3
Messen, Identifizieren und Verifizieren seismoelektrischer Signale in oberflächennahen Untersuchungen .....	4
Zur Verleihung des Karl-Zoeppritz-Preises 2006 an Dr. Daniela Kühn .....	14
Numerische Simulation des Magmaaufstiegs in Dykes und Krustenbildung an Spreizungszentren .....	14
<b>NACHRICHTEN AUS DER GESELLSCHAFT</b>	
Presentation of the Emil Wiechert Medal to Mark Zoback, Stanford, on March 6 <sup>th</sup> , 2006 in Bremen. ....	19
Bernd-Rendel-Preis für Frau Sofie Gradmann .....	22
Neue Medaillen für den Rebeur-Paschwitz-Preis und den Zoeppritz-Preis der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft ...	23
Aufruf zum Einreichen von Vorschlägen für die von der DGG im Jahre 2007 vergebenen Preise .....	24
Erster DGG-Empfang mit C.-F.-Gauß-Vorlesung auf der EGU-Tagung 2006 in Wien. ....	25
Ergebnisse der DGG-Mitglieder-Umfrage 2005/2006 .....	27
Nachrichten des Schatzmeisters .....	29
<b>VERSCHIEDENES</b>	
Nachruf auf Dr. Michael Leppin. ....	30
Neuer gemeinsamer internationaler M.Sc.-Studiengang „Applied Geophysics“ von TU Delft, ETH Zürich und RWTH Aachen .....	33
Diplomarbeiten, Dissertationen und Habilitationsschriften an deutsch- sprachigen Hochschulen im Bereich der Geophysik im Jahr 2005	34
Ph.D. research positions, University of Southern California .....	46

# MITTEILUNGEN

**Nr. 2/2006**  
**ISSN 0934-6554**

Herausgeber:  
Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V.

# IMPRESSUM

## Herausgeber: Deutsche Geophysikalische Gesellschaft

### Redaktion:

Dipl.-Geophys. Michael Grinat  
GGA-Institut  
Stilleweg 2  
30655 Hannover  
Tel.: (+49)- 0511 - 643-3493  
e-mail: [m.grinat@gga-hannover.de](mailto:m.grinat@gga-hannover.de)

Dr. Diethelm Kaiser  
BGR  
Stilleweg 2  
30655 Hannover  
Tel.: (+49)- 0511 - 643-2669  
e-mail: [D.Kaiser@bgr.de](mailto:D.Kaiser@bgr.de)

Dr. Christian Fulda (Stellv.)  
Baker Hughes Inteq GmbH  
Christensenstr. 1,  
29221 Celle  
Tel.: (+49)- 05141 - 203-760  
e-mail: [Christian.Fulda@inteq.com](mailto:Christian.Fulda@inteq.com)

**Druck:** Druckservice Uwe Grube, Hirzenhain-Glashütten

Beiträge für die DGG-Mitteilungen sind aus allen Bereichen der Geophysik und angrenzenden Fachgebieten erwünscht. Im Vordergrund sollten aktuelle Berichterstattung über wissenschaftliche Projekte und Tagungen sowie Beiträge mit einem stärkeren Übersichtscharakter stehen. Berichte und Informationen aus den Institutionen und aus der Gesellschaft mit ihren Arbeitskreisen kommen regelmäßig hinzu, ebenso Buchbesprechungen und Diskussionsbeiträge. Wissenschaftliche Beiträge werden einer Begutachtung seitens der Redaktion, der Vorstands- und Beiratsmitglieder oder der Arbeitskreissprecher unterzogen. Die DGG-Mitteilungen sind als Zeitschrift zitierfähig. Bitte senden Sie Ihre Texte möglichst als ASCII-File oder als Word-Datei entweder auf Diskette/CD-Rom oder per e-mail an die Redaktion. Verwenden Sie nach Möglichkeit die Dokumentenvorlage, die auf den DGG-Internetseiten unter „Rote Blätter“ oder von der Redaktion erhältlich ist. Zeichnungen und Bilder liefern Sie bitte separat in druckfertigem Format, Vektorgrafiken als PDF-Dateien (mit eingebetteten Schriften), Fotos als Tiff-, JPEG- oder PDF-Dateien.

### Vorstand der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft e.V.:

<p><b>Präsidium:</b> (Adresse der Geschäftsstelle siehe Geschäftsführer)</p> <p>Prof. Dr. Harro Schmeling (<i>Präsident</i>) Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main Institut für Meteorologie und Geophysik Feldbergstraße 47 60323 Frankfurt am Main E-Mail: <a href="mailto:Schmeling@geophysik.uni-frankfurt.de">Schmeling@geophysik.uni-frankfurt.de</a></p> <p>Prof. Dr. Gerhard Jentzsch (<i>Vizepräsident</i>) Friedrich-Schiller-Universität Jena Institut für Geowissenschaften Angewandte Geophysik Burgweg 11 07740 Jena E-Mail: <a href="mailto:jentzsch@geo.uni-jena.de">jentzsch@geo.uni-jena.de</a></p> <p>Prof. Dr. Hans-Joachim Kumpel (<i>designierter Präsident</i>) Institut für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben Stilleweg 2 30655 Hannover E-Mail: <a href="mailto:kuempel@gga-hannover.de">kuempel@gga-hannover.de</a></p> <p>Dr. Alexander Rudloff (<i>Schatzmeister</i>) GeoForschungsZentrum Potsdam Projektmanagement Tsunami Early Warning System Telegrafenberg 14473 Potsdam E-Mail: <a href="mailto:rudloff@gfz-potsdam.de">rudloff@gfz-potsdam.de</a></p> <p>Dr. Marco Bohnhoff (<i>Geschäftsführer</i>) GeoForschungsZentrum Potsdam Telegrafenberg 14473 Potsdam e-mail: <a href="mailto:bohnhoff@gfz-potsdam.de">bohnhoff@gfz-potsdam.de</a></p> <p><b>Beirat:</b></p> <p>Dr. Udo Barckhausen Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Stilleweg 2 30655 Hannover E-Mail: <a href="mailto:udo.barckhausen@bgr.de">udo.barckhausen@bgr.de</a></p> <p>Dr. Heinz-Jürgen Brink Hindenburgstr. 39 30175 Hannover E-Mail: <a href="mailto:0511814674-0001@t-online.de">0511814674-0001@t-online.de</a></p>	<p>Dr. Bernhard Fluche Femlab GmbH Berliner Str. 4 37073 Göttingen E-Mail: <a href="mailto:bernhard.fluche@femlab.de">bernhard.fluche@femlab.de</a></p> <p>Dr. Helmut Gaertner Consultant Robert-Schumann-Straße 3/506 04107 Leipzig E-Mail: <a href="mailto:drgaert@attglobal.net">drgaert@attglobal.net</a></p> <p>Prof. Dr. Andreas Junge Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main Institut für Meteorologie und Geophysik Feldbergstraße 47 60323 Frankfurt am Main E-Mail: <a href="mailto:junge@geophysik.uni-frankfurt.de">junge@geophysik.uni-frankfurt.de</a></p> <p>Dr. Nina Kukowski GeoForschungsZentrum Potsdam Telegrafenberg D-14473 Potsdam Tel.: 0331 / 288-1318 Fax: 0331 / 288-1370 E-Mail: <a href="mailto:nina@gfz-potsdam.de">nina@gfz-potsdam.de</a></p> <p>Dr. Martin Müller Technische Universität Berlin Fachgebiet Angewandte Geophysik Ackerstraße 71-76 13355 Berlin E-Mail: <a href="mailto:mamue@geophysik.tu-berlin.de">mamue@geophysik.tu-berlin.de</a></p> <p>Kerstin Reimer TU Bergakademie Freiberg Institut für Geophysik Gustav-Zeuner-Straße 12 09599 Freiberg E-Mail: <a href="mailto:studentensprecher@geophysikstudenten.de">studentensprecher@geophysikstudenten.de</a></p> <p>Prof. Dr. Horst Rüter Schürbankstr. 20 44287 Dortmund E-Mail: <a href="mailto:rueter@harbourdom.de">rueter@harbourdom.de</a></p> <p>Dr. Johannes Schweitzer NORSAR P.O. Box 51 2027 Kjeller Norwegen E-Mail: <a href="mailto:johannes.schweitzer@norsar.no">johannes.schweitzer@norsar.no</a></p>
--	---

**Alle Mitglieder des Vorstandes stehen Ihnen bei Fragen und Vorschlägen gerne zur Verfügung.**

DGG-Homepage: <http://www.dgg-online.de>

DGG-Archiv: Universität Leipzig, Institut für Geophysik und Geologie, Talstr. 35, D-04103 Leipzig, Dr. M. Boerngen.

E-Mail: [boerngen@uni-leipzig.de](mailto:boerngen@uni-leipzig.de) oder [jacobs@rz.uni-leipzig.de](mailto:jacobs@rz.uni-leipzig.de)

# Vorwort der Redaktion

Liebe Leserin, lieber Leser,

Sie halten das zweite Heft der DGG-Mitteilungen des Jahres 2006 in den Händen, das sich unserer Ansicht nach auch sehr gut als Lese-stoff für Ihren bevorstehenden Sommerurlaub eignet. Dank der Mithilfe und Zuarbeit vieler Einzelner finden Sie in diesem Heft wieder unterschiedlichste Themen, von denen wir einige herausgreifen wollen:

Auf der letzten DGG-Tagung in Bremen ist die Emil-Wiechert-Medaille an Prof. Mark Zoback von der Stanford University verliehen worden. In diesem Heft können Sie die Laudatio von Prof. Rolf Emmermann lesen.

Frau Dr. Daniela Kühn ist in Bremen mit dem Karl-Zoeppritz-Preis ausgezeichnet worden. Sie berichtet in diesem Heft über ihre Arbeiten. Als Neuerung erhalten die Träger des Karl-Zoeppritz-Preises und des Ernst-von-Rebeur-Paschwitz-Preises ebenfalls eine Medaille. Sie können sich Fotos dieser Medaillen in diesem Heft ansehen; eine Übersicht über die Preise, Ehrungen und Medaillen der DGG finden Sie auf der neu gestalteten Homepage (<http://www.dgg-online.de>). Dort finden Sie auch weitere interessante und aktuelle Informationen über die DGG und die Geophysik allgemein.

Der Beitrag von Herrn Matthias Strahser über das noch wenig erforschte Gebiet der Seismo-

elektrik basiert ebenfalls auf einer Auszeichnung: Herr Strahser ist einer der Preisträger 2005 „Beste Vorträge und Poster“. An dieser Stelle möchten wir noch einmal alle Preisträger, insbesondere der Jahre 2005 und 2006 ermuntern, über ihre Arbeiten in den DGG-Mitteilungen zu berichten und damit einem größeren Kreis bekannt zu machen.

Besonderes Interesse dürften unserer Ansicht nach auch die Ergebnisse der DGG-Mitgliederumfrage finden, die zwischen Oktober 2005 und Januar 2006 erfolgt ist, sowie die Erfahrungen mit der erstmalig durchgeführten C.-F.-Gauß-Lecture auf der EGU-Tagung 2006 in Wien.

Die DGG hat inzwischen 982 Mitglieder. Wir bitten Sie deshalb abschließend, in Ihrem Umfeld für eine Mitgliedschaft zu werben, damit wir spätestens auf der DGG-Tagung 2007 in Aachen das 1000. Mitglied begrüßen können.

Ihr Redaktionsteam

Michael Grinat, Diethelm Kaiser & Christian Fulda

---

## Redaktionsschluss für die Ausgaben der Mitteilungen

Wissenschaftliche Beiträge	31.12.	31.3.	30.6.	30.9.
Sonstige Beiträge	31.1.	30.4.	31.7.	31.10.
Heft	1	2	3	4
Versand	März	Juni	September	Dezember

# Messen, Identifizieren und Verifizieren seismoelektrischer Signale in oberflächennahen Untersuchungen

M. Strahser, W. Rabbel (Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) & F. Schildknecht (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover)

## Zusammenfassung

Seismoelektrische Signale treten in zwei Erscheinungsformen in gesättigten, porösen Medien auf: (I) als elektrisches Feld, das von seismischen Kompressionswellen mitgeführt wird, und (II) als sich unabhängig ausbreitende elektromagnetische Welle, die beim Durchgang seismischer Kompressionswellen durch Grenzflächen zwischen Schichten unterschiedlicher hydraulischer, elektrischer oder mechanischer Eigenschaften entsteht. Diese beiden seismoelektrischen Signaltypen können mit an einen Seismographen angeschlossenen Dipolen, bestehend aus je zwei Elektroden, aufgezeichnet werden. Die konvertierten seismoelektrischen Wellen führen Informationen über die konvertierende Grenzfläche mit sich und sind daher für die Hydrogeophysik, beispielsweise zur Erkundung von Aquiferen, interessant. Die potenziellen Möglichkeiten der Seismoelektrik sind erkannt, stehen aber einer sehr geringen Anzahl von Veröffentlichungen erfolgreicher Feldmessungen gegenüber.

Anhand eines Datenbeispiels aus dem Fuhrberger Forst bei Hannover wird dargelegt, dass seismoelektrische Daten mit einem relativ einfachen Messaufbau aufgezeichnet werden können. Ein für seismoelektrische Messungen bisher als eher ungewöhnlich geltendes Fehlen anthropogener Störsignale resultierte in einer hervorragenden Datenqualität. Exemplarisch wird gezeigt, dass die mit den Dipolen aufgezeichneten Signale, die keine Entsprechungen in den seismischen Daten haben, sowohl was die Amplituden, als auch die Ankunftszeiten betrifft, mit den Vorgaben aus der Theorie für konvertierte seismoelektrische Wellen übereinstimmen. Dabei ermöglichten Bohrlochlogs und ein vertikales seismoelektrisches Profil (VSEP) die Bestimmung der Schichtgrenzen und die zu erwartenden Ankunftszeiten.

## Einleitung

Viele physikalische Größen können mit geophysikalischen Methoden relativ hoch auflösend und schnell bestimmt werden, z.B. der spezifische Widerstand mit der Geoelektrik bzw. seismische Kompressions- oder Scherwellengeschwindigkeiten mit Refraktions- oder Reflexionsseismik. Dies gilt jedoch nicht für die hydraulische Leitfähigkeit bzw. den  $k_f$ -Wert. Der  $k_f$ -Wert, als wichtigster Kennwert von Grundwasserleitern neben der effektiven Porosität, stellt bei hydrogeologischen Fragestellungen eine außerordentlich wichtige Größe dar. Er findet Verwendung z.B. bei der Bestimmung der Ergiebigkeit von Brunnen und bei der Berechnung der Verbreitung von Schadstofffahnen. Im Gelände erfolgt die Bestimmung der Permeabilität meist mit Hilfe von Belastungstests an Brunnen. An Bodenproben kann im Labor der  $k_f$ -Wert auf Grundlage des Gesetzes von Darcy bestimmt werden. Weiterhin ist die Berechnung über den funktionalen Zusammenhang mit der Korngröße möglich. Bei der Wahl der Bestimmungsmethoden muss somit zwischen einer punktförmigen Bestimmung mit hoher Genauigkeit (Labor, Korngrößenanalyse) oder einer Bestimmung eines über ein größeres Volumen gemittelten Wertes (Pumptest) entschieden werden. In jedem Fall kommt es zu Ungenauigkeiten.

Wünschenswert wäre also die Bestimmung des  $k_f$ -Wertes mit höherer räumlicher und zeitlicher Auflösung, ähnlich der von seismischen Messungen. Um zumindest eine verbesserte Interpolation von Bohrergebnissen zu erreichen, können unterschiedliche (auch geophysikalische) Verfahren eingesetzt werden, zum Teil als indirekte Messmethode der Permeabilität durch die leichter zu bestimmende Porosität. Empirische Zusammenhänge zwischen Porosität und Permeabilität beschreiben verschiedene Autoren (u.a. KOZENY 1928; CARMAN 1937; MAROTZ

1968). Diese Methoden setzen jedoch oft die Annahme nicht vernachlässigbarer Näherungen und Vereinfachungen voraus. Hinter der Seismoelektrik steht die große Hoffnung, Informationen über die genannten für die Grundwassererkundung wichtigen Größen mit hoher Auflösung ohne Bohrungen zu erlangen.

Bereits frühzeitig wurde beobachtet, dass seismische Wellen auch elektrische bzw. elektromagnetische Signale verursachen können (THOMPSON 1936; IVANOV 1939). Als Ursache für diesen seismoelektrischen Effekt werden Prozesse an der Grenze zwischen Porenraum und Gesteinsmatrix vermutet. Daher bietet sich - zumindest hypothetisch - die Möglichkeit, Informationen über die Beschaffenheit des Porenraums (d.h. der Größen Porosität und Permeabilität) und der Porenflüssigkeit (z.B. Salinität) zu bekommen. Es ist bekannt, dass die Seismoelektrik sensitiv auf Permeabilitätskontraste reagiert (HAARTSEN & PRIDE 1997).

Obleich die konzeptionellen Aspekte der Seismoelektrik verschiedentlich klar herausgearbeitet wurden, zeigt die geringe Literaturmengende, dass dieses Arbeitsgebiet bisher nur am Rande erforscht wurde. Weltweit liegen insbesondere nur wenige überzeugende Untersuchungen zu seismoelektrischen Feldmessungen vor. Speziell auf diesem Gebiet besteht noch Forschungsbedarf, um die mögliche Einsetzbarkeit der seismoelektrischen Methode in der Hydrogeophysik beurteilen zu können. In den folgenden Kapiteln wird daher anhand eines Datenbeispiels aus dem Fuhrberger Forst bei Hannover dargelegt, wie seismoelektrische Signale gemessen, identifiziert und verifiziert werden können.

## Seismoelektrische Beobachtungen und Modellvorstellungen

Unter dem seismoelektrischen Effekt versteht man die Erzeugung elektrischer bzw. elektromagnetischer Felder durch die Deformation geologischer Schichten beim Durchgang einer seismischen Welle. Das Entstehen seismoelektrischer Signale ist eng mit der elektrischen Doppelschicht verknüpft, die u.a. durch das  $\zeta$ -Potenzial charakterisiert wird. Im Allgemeinen unterscheidet man folgende Arten seismoelektrischer Wellen:

- Seismoelektrische Wellen, die sich entlang des seismischen Strahlweges mit den Kompressionswellen ausbreiten

Die meisten Minerale weisen eine Nettoladung an der Oberfläche auf. In einem gesättigten Medium bildet sich daher in der Porenflüssigkeit eine diffuse Gegenschicht (zusammen als *elektrische Doppelschicht* bezeichnet), von der ein Teil bei einer relativen Bewegung zwischen Gesteinsmatrix und Porenflüssigkeit mitgerissen wird („Strömungsstrom“ bzw. *streaming current*). Beim Durchgang einer seismischen P-Welle kommt es lokal zu Kompression und Ausdehnung des Porenraums und somit zu einem Ionenüberschuss in den gedehnten Teilen des Mediums und einem Ionenmangel in den komprimierten (siehe Abbildung 1). Das dadurch erzeugte elektrische Feld verursacht einen Leitungsstrom, der in homogenen Medien den Strömungsstrom genau ausbalanciert. Der Nettostrom beträgt also Null. Es werden keine sich unabhängig ausbreitenden elektromagnetischen Wellen erzeugt und das elektrische Feld ist auf die P-Welle beschränkt (z.B. HAARTSEN & PRIDE

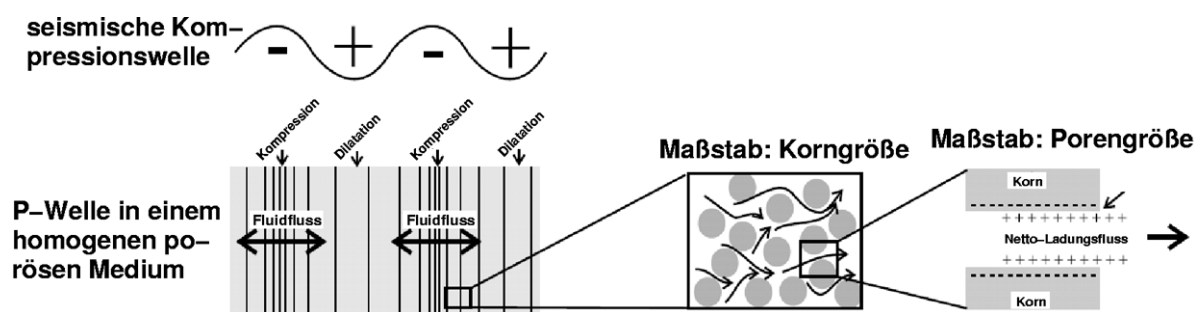


Abb. 1: Mechanismus der seismoelektrischen Wellen (HAINES et al. 2003, übersetzt).

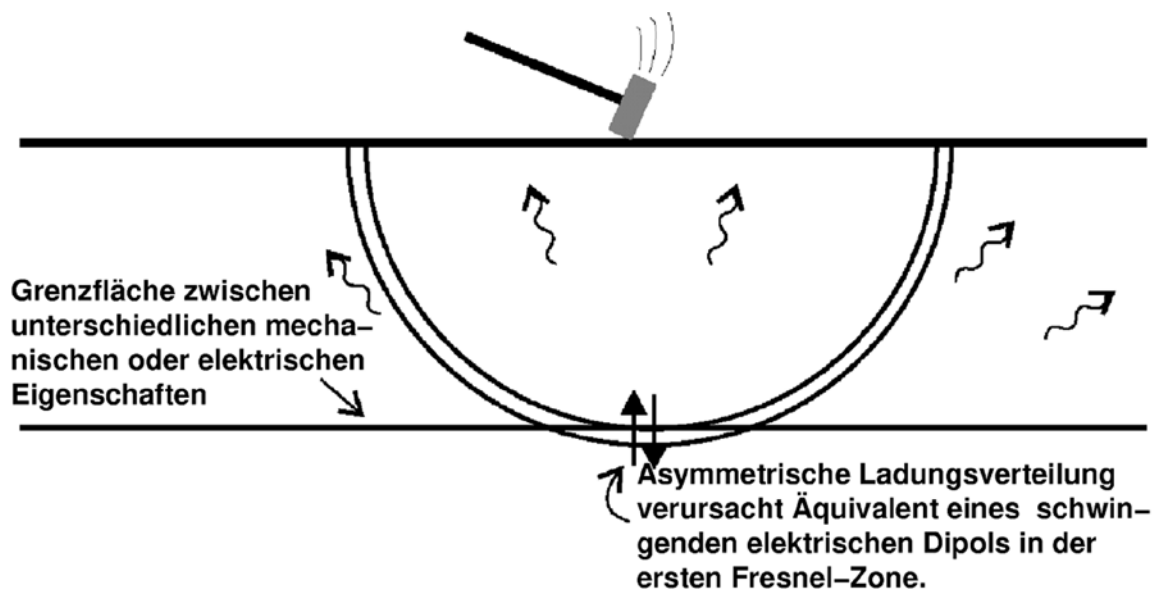


Abb. 2: Mechanismus der konvertierten seismoelektrischen Wellen (HAINES et al. 2003, übersetzt).

1997). GARAMBOIS & DIETRICH (2001) haben gezeigt, dass die Amplitude dieses elektrischen Feldes proportional zur Teilchenbeschleunigung ist, die durch die P-Welle verursacht wird. Daher sollten diese seismoelektrischen Wellen senkrecht zur Wellenfront polarisiert und proportional zur ersten zeitlichen Ableitung der seismischen Spuren sein. Diese mitgeführten Wellen werden auch *koseismische* Wellen genannt.

- Seismoelektrische Wellen mit einer annähernd unendlichen scheinbaren Geschwindigkeit, die ihren Ursprung an Schichtgrenzen im Untergrund haben

Solche Grenzen können durch Schichten unterschiedlicher elastischer Eigenschaften (z.B. Grundwasserspiegel) oder innerhalb eines Aquifers durch Grenzen zwischen Zonen verschiedener Porosität, Permeabilität oder auch Salinität gegeben sein. Aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften auf beiden Seiten der Grenzfläche kommt es zu dynamischen Ladungstrennungen, die ein elektromagnetisches Feld erzeugen (Abbildung 2). In Analogie zur PS-Konversion an seismischen Grenzschichten können diese seismoelektrischen Wellen als aus der einfallenden P-Welle konvertiert angesehen werden. Sie breiten sich mit der Geschwindigkeit elektromagnetischer Wellen aus. Da diese erheblich höher als die Geschwindigkeit seis-

mischer Wellen ist, erscheinen diese Wellen in Seismoelekrogrammen annähernd nach seismischer Ein-Weg-Laufzeit. Sie weisen meist eine deutlich geringere Amplitude als die mitgeführten seismoelektrischen Wellen auf. Ihr Feld entspricht größtenteils dem eines vertikalen elektrischen Dipols direkt unter der seismischen Quelle (in der ersten Fresnelzone) an der konvertierenden Grenzschicht (HAARTSEN & PRIDE 1997).

### Entwicklungen in der Seismoelektrik

BIOT (1956) stellte eine Theorie zur Ausbreitung seismischer Wellen in porösen, gesättigten Medien auf. PRIDE (1994) kombinierte die Biot'schen Gleichungen für die Seismik mit den Maxwell'schen für die Elektromagnetik und stellte somit das Grundgerüst für theoretische Untersuchungen zur Seismoelektrik auf. Verschiedene Aspekte dieser Theorie wurden in den darauf folgenden Jahren beleuchtet (z.B. PRIDE & HAARTSEN 1996; HAARTSEN & PRIDE 1997; HAARTSEN et al. 1998).

Schon in den 1930er Jahren wurden in Feldmessungen Indizien für seismoelektrische Signale gefunden (THOMPSON 1936; IVANOV 1939). MARTNER & SPARKS (1959) zeigten in einer systematischen Untersuchung, dass seismische Signale am Grundwasserspiegel teilweise in

seismoelektrische umgewandelt werden und dass Letztere mit Elektroden an der Erdoberfläche gemessen werden können. Eine Reihe von seismoelektrischen Laborstudien wurde in der ehemaligen Sowjetunion durchgeführt (z.B. PARKHOMENKO 1968).

In den letzten Jahren wurden mehrere Artikel zu seismoelektrischen Feldmessungen publiziert: THOMPSON & GIST (1993) führten seismoelektrische Viel-Kanal-Messungen mit Sprengungen durch und registrierten Signale aus Tiefen von bis zu 300 m. Eine Arbeitsgruppe der Universität von British Columbia in Vancouver, Kanada, veröffentlichte mehrere Publikationen, u.a. über die Konversion seismischer Wellen in seismoelektrische Signale an einem flachen Reflektor (z.B. BUTLER et al. 1996). In jüngster Zeit tauchten auch einige europäische Untersuchungen auf: BEAMISH (1999) untersuchte u.a. systematisch die Bedeutung und den Einfluss von Dipollänge und Dipolart. GARAMBOIS & DIETRICH (2001) vergleichen eigene Feldmessungen mit theoretischen Voraussagen und gehen auch auf seismomagnetische Signale ein. Seismoelektrische und seismomagnetische Studien wurden unter kontrollierten Bedingungen im Labormaßstab nachgewiesen (ZHU & TOKSÖZ 2005). In der Praxis wird die seismoelektrische Methode noch kaum eingesetzt, weil zuverlässig arbeitende kommerzielle Geräte, fundierte Auswertetechniken bzw. -programme und Erfahrung, was erfolgreiche seismoelektrische Feldmessungen angeht, kaum vorhanden sind.

### Physikalischer Hintergrund

Das Entstehen und die Ausbreitung seismoelektrischer Wellen werden bestimmt durch eine Kombination aus den Differenzialgleichungen, die die Bewegung seismischer Wellen in porösem, fluidgesättigtem Gestein beschreiben (Biotgleichungen), denjenigen, die die elektromagnetischen Wellen kontrollieren (Maxwellgleichungen) und den Transportgleichungen, die sie verbinden. PRIDE (1994) erhält durch Kombination und Volumenmittelung dieser Gleichungen:

$$\nabla \cdot \tau = -\omega^2 [\rho \mathbf{u} + \rho_f \mathbf{w}] + \mathbf{F} \quad (1)$$

$$\tau = [K_G \nabla \cdot \mathbf{u} + C \nabla \cdot \mathbf{w}] \mathbf{I} \quad (2)$$

$$+ G \left[ \nabla \mathbf{u} + \nabla \mathbf{u}^T - \frac{2}{3} \nabla \cdot \mathbf{u} \mathbf{I} \right]$$

$$-P = C \nabla \cdot \mathbf{u} + M \nabla \cdot \mathbf{w} \quad (3)$$

$$-i\omega \mathbf{w} = \frac{k}{\eta} [-\nabla P + \omega^2 \rho_f \mathbf{u} + \mathbf{f}] + L \mathbf{E} \quad (4)$$

$$\mathbf{J} = L [-\nabla P + \omega^2 \rho_f \mathbf{u} + \mathbf{f}] + \sigma \mathbf{E} \quad (5)$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = i\omega \mathbf{B} - \mathbf{M} \quad (6)$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = -i\omega \mathbf{D} + \mathbf{J} + \mathbf{C} \quad (7)$$

$$\mathbf{D} = \epsilon \mathbf{E} \quad (8)$$

$$\mathbf{B} = \mu \mathbf{H} \quad (9)$$

Dabei ist  $\mathbf{E}$  die elektrische Feldstärke,  $\mathbf{H}$  die magnetische Feldstärke,  $\mathbf{B}$  die magnetische Flussdichte,  $\mathbf{D}$  die elektrische Verschiebung,  $\tau$  der Volumenspannungstensor,  $P$  der Porenflüssigkeitsdruck,  $\mathbf{u}$  die mittlere Verschiebung der Gesteinsmatrix,  $\mathbf{w}$  die mittlere relative Verschiebung zwischen Porenflüssigkeit und Gesteinsmatrix, multipliziert mit der Porosität,  $\rho$  die Volumendichte,  $\rho_f$  die Porenflüssigkeitsdichte,  $\epsilon$  die Dielektrizitätszahl,  $\mu$  die magnetische Permeabilität,  $\mathbf{I}$  die Einheitsmatrix,  $\mathbf{C}$  eine Stromdichtenquelle,  $\mathbf{M}$  eine Magnetstärkenquelle,  $\mathbf{F}$  eine Kraftdichte, die auf die Gesteinsmatrix wirkt,  $\mathbf{f}$  eine Kraftdichte, die auf die Porenflüssigkeit wirkt,  $\sigma$  die elektrische Leitfähigkeit,  $k$  die dynamische hydraulische Permeabilität,  $\eta$  die Fluidviskosität und  $L$  der elektrokinetische Kopplungskoeffizient.

Die Bedeutung und Berechnung der Koeffizienten  $K_G$  (Gassmanns Modul),  $G$  (Schermodul der Gesteinsmatrix),  $C$  und  $M$  (verknüpft mit dem Kompressionsmodul) können aus BIOT (1962) entnommen werden.

Dabei ist zu beachten, dass die Größen  $\sigma$ ,  $k$  und  $L$  komplex und frequenzabhängig sind. Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Übergangsfrequenz  $\omega_t$  zwischen dem niederfrequenten Bereich, in dem viskoser Fluss vorherrscht, und dem hochfrequenten Bereich, in dem Trägheitsfluss vorherrscht:

$$\omega_t = \frac{\phi}{\alpha_\infty k_0} \frac{\eta}{\rho_f} \quad (10)$$

mit  $\alpha_\infty$ : Tortuosität,  $k_0$ : Permeabilität und  $\phi$ : Porosität.

Gleichungen (1)-(4) beschreiben das seismische Feld, Gleichungen (5)-(9) das elektromagnetische. Gleichungen (1)-(3) sind die Biot'schen Gleichungen (z.B. BIOT 1962) für ein gesättigtes poröses Medium, und Gleichungen (6)-(9) sind die bekannten Maxwell'schen Gleichungen. Die Transportgleichungen (4) und (5) beschreiben die Kopplung der seismischen mit den elektromagnetischen Feldern. Von Interesse ist insbesondere Gleichung (10), da sie direkt die für hydrogeologische Anwendungen wichtigen Größen Permeabilität  $k$  und Porosität  $\phi$  enthält. Auswirkungen u.a. dieser Größen auf seismoelektrische Amplituden wurden in HAARTSEN et al. (1998) und GARAMBOIS & DIETRICH (2002) untersucht.

## Messaufbau

Seismoelektrische Signale können mit einem Messaufbau detektiert werden, der demjenigen flachseismischer Untersuchungen ähnelt. Während für seismische Messungen jedoch Geophone zur Aufzeichnung der Bodenbewegung verwendet werden, erfordert das Aufnehmen elektrischer Signale die Nutzung von Dipolen, bestehend aus je zwei Stahlelektroden, die wie ein Geophonprofil angeordnet und an einen Multikanalseismographen angeschlossen werden (Abbildung 3). Das ermöglicht das Aufnehmen der Spannungsdifferenzen zwischen den beiden Elektroden eines jeden Dipols mit seismischer Auflösung, d.h. eng in Raum und Zeit abgetastet. Das Verwenden von Vorverstärkern, dezentral direkt an den Aufnehmern postiert (Abbildung 3), erhöht das Signal-Rausch-Verhältnis signifikant. Durch das Aufzeichnen der Signale mit einem Seismographen liegen die Daten im üblichen seismischen Datenformat vor, so dass seismische Standarddatenbearbeitungstechniken einfach angewendet werden können, um die sehr schwachen seismoelektrischen Signale zu verstärken. Die seismische Quelle ist je nach gewünschter Untersuchungstiefe zu wählen.



Abb. 3: Seismoelektrisches Profil. Die Dipole werden wie eine Geophonauslage profilhaft angeordnet und über ein seismisches Abgriffkabel an einen Seismographen angeschlossen. Die gezeigten Vorverstärker (hergestellt von GeoServe, Kiel) verstärken die seismoelektrischen Signale um den Faktor 10 dezentral direkt am Aufnehmer, bevor sie zur Registrierapparatur gelangen.

Für oberflächennahe Anwendungen im Bereich bis ca. 20 m Tiefe ist ein Vorschlaghammer bei mehrfacher Stapelung normalerweise ausreichend.

Ein vertikales seismoelektrisches Profil (VSEP) lässt sich realisieren, indem je zwei Elektroden einer Bohrlochelektrodenkette zu Dipolen zusammengeschlossen werden.

Oft sind das elektromagnetische anthropogene 50-Hz-Hintergrundrauschen und die dazugehörigen Oberwellen um ein Vielfaches stärker als die seismoelektrischen Signale, die sich im selben Frequenzbereich befinden und oft völlig verdeckt werden können. I.A. schafft die so genannte Sinusoidsubtraktionsmethode von BUTLER & RUSSEL (2003) aber ausreichend Abhilfe. Die von uns hier gezeigten seismoelektrischen Datenbeispiele stammen von der Lokation Fuhrberger Forst in der Nähe von Hannover. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass praktisch kein elektromagnetisches Hintergrundrauschen vorhanden ist. Ähnliche Beobachtungen konnten wir noch in weiteren Messgebieten in Deutschland machen. Dagegen scheint in den veröffentlichten Datenbeispielen Standard zu



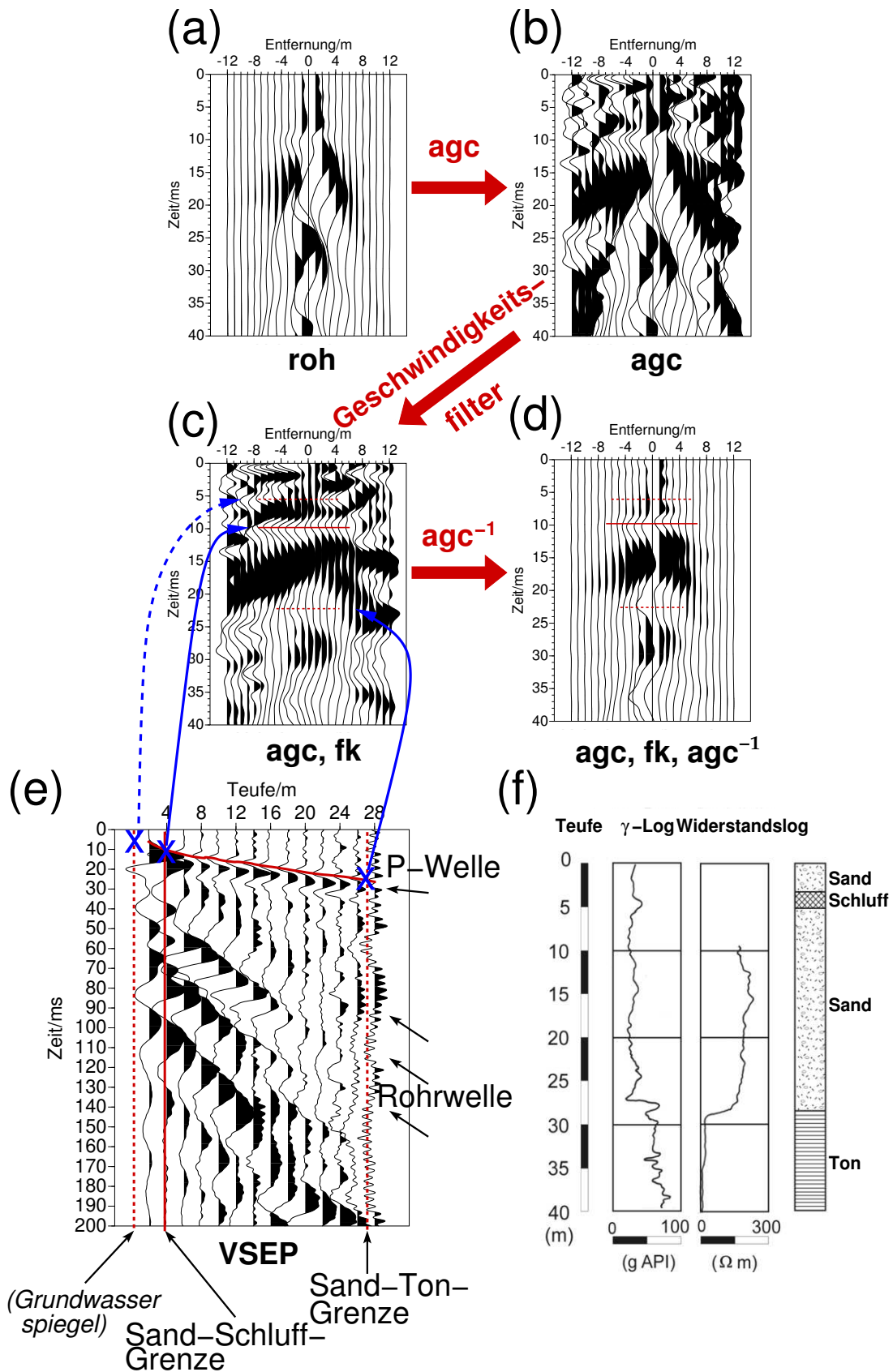


Abb. 4: Seismoelektrischer Datenbearbeitungsfluss: (a) bandpassgefilterte Daten, (b) agc-skaliert, (c) geschwindigkeitsgefiltert im Frequenz-Wellenzahl-Bereich, (d) agc-Skalierung rückgängig gemacht, (e) Bohrlochseismoelektrikdaten (vertikales seismoelektrisches Profil, VSEP) mit den aus Bohrlochlogs (f) bestimmten Schichtgrenzen und den theoretisch zu erwartenden Ankunftszeiten der konvertierten seismoelektrischen Wellen an diesen Schichten. In (c), (d) und (e) sind diese Zeiten mit Linien markiert.

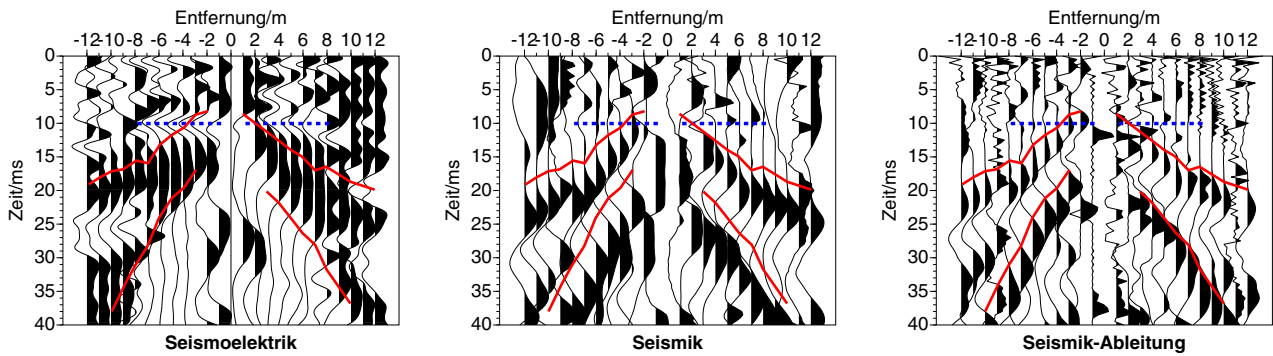


Abb. 5: Vergleich der ersten 40 ms einer Seismoelektrik- (links) und einer Seismikregistrierung (Mitte), sowie deren erster zeitlicher Ableitung (rechts). Die in den seismischen, zeitlich abgeleiteten Daten angerissenen Einsätze sind mit einer durchgezogenen Linie markiert, während die Einsätze mit annähernd unendlicher Scheingeschwindigkeit aus den seismoelektrischen Spuren mit einer gestrichelten Linie gekennzeichnet sind. Die Daten wurden agc-skaliert.

sein, dass die Nutzsignale mehrere Größenordnungen schwächer als die Störsignale sind.

### Messen und Verifizieren seismoelektrischer Signale

In dem 2001 an der Universität Kiel begonnenen Seismoelektrikprojekt wurden an insgesamt elf Lokationen Seismoelektrikmessungen durchgeführt. Beispielhaft wird die Vorgehensweise zum Verifizieren der konvertierten seismoelektrischen Wellen im Folgenden an Daten aus dem Fuhrberger Forst gezeigt (Abbildung 4). Der Schichtaufbau ist in diesem Beispiel bekannt.

Die bandpassgefilterten Daten (a) werden mit einem zeitvariablen Verstärkungsfaktor (agc) skaliert (b), im Frequenz-Wellenzahl-Bereich geschwindigkeitsgefiltert und in den x-t-Bereich zurück transformiert (c). Um die Amplituden der konvertierten seismoelektrischen Signale analysieren zu können, wird die agc-Skalierung im letzten Bearbeitungsschritt rückgängig gemacht (d). In Abbildung (b) und (c) sind deutlich Einsätze mit annähernd unendlicher Scheingeschwindigkeit erkennbar. Die aus Bohrlochlogs (f) bekannten Schichtgrenzen sind in den VSEP-Daten eingezeichnet (e). Der Zeitpunkt, an dem die direkte P-Welle (in (e) ebenfalls markiert) die jeweiligen Schichtgrenzen erreicht (mit Kreuzen gekennzeichnet), entspricht der Ein-Weg-Laufzeit und somit auch der zu erwartenden Ankunftszeit der konvertierten Welle. Diese zu erwartenden Ankunfts-

zeiten sind in (c) und (d) mit Linien markiert und fallen mit den Einsätzen der tatsächlich gemessenen, vermuteten konvertierten Wellen zusammen. Im Folgenden beschränken wir uns bei der Analyse jedoch auf den Einsatz bei ca. 10 ms.

Aus Abbildung 5 wird ersichtlich, dass zwar die direkten Wellen sowohl in den seismischen als auch in den seismoelektrischen Daten deutlich erkennbar sind, die genannten Einsätze mit annähernd unendlicher Scheingeschwindigkeit (mit gestrichelten Linien markiert) jedoch nur auf den seismoelektrischen Spuren zu sehen sind. Eine seismische Herkunft kann hier also ausgeschlossen werden.

Um zu verifizieren, dass es sich bei einer vermuteten konvertierten seismoelektrischen Welle nicht um Filterartefakte oder Störsignale handelt, sollte überprüft werden, ob sie die folgenden Kriterien erfüllt (z.B. Haartsen & Pride 1997):

- Geschwindigkeit elektromagnetischer Wellen,
- Polaritätsumkehr am Schusspunkt,
- Auftreten nach seismischer Einweglaufzeit,
- Amplitudenabfall, der dem eines vertikalen elektrischen Dipols an der konvertierenden Grenzschicht entspricht.

Punkt (1) ist offensichtlich erfüllt (Abbildung 4), ebenso wie Punkt (2), da die präsentierten Daten einen Polaritätswechsel zu beiden Seiten des Schusspunktes enthalten. Zwecks einer

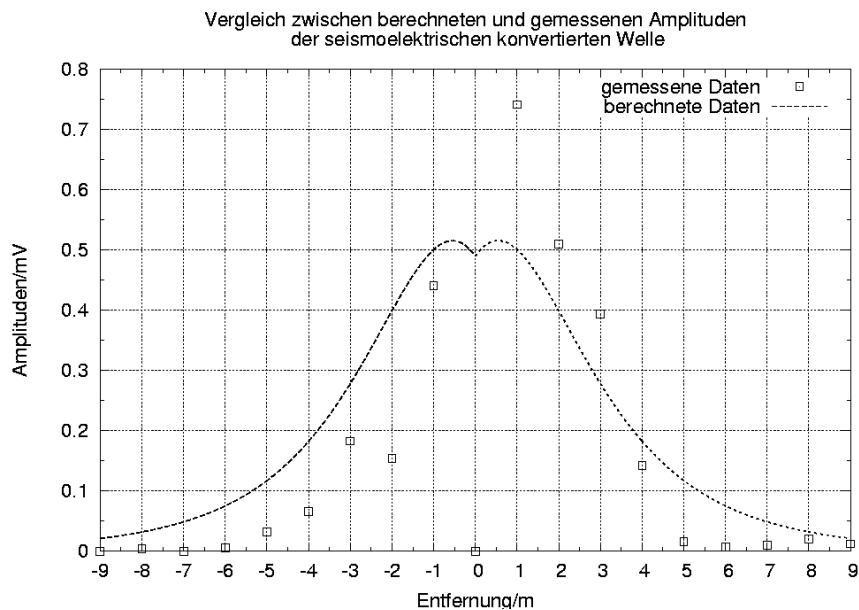


Abb. 6: Amplitudenvergleich zwischen gemessenen und berechneten seismoelektrischen konvertierten Wellen. Der Berechnung zu Grunde gelegt wurde ein vertikaler elektrischer Dipol in 4 m Tiefe. Das dazugehörige Seismoelektrogramm mit den gemessenen Daten ist in Abbildung 4 zu sehen.

übersichtlicheren Darstellung wurden die Dipole jedoch symmetrisch zum Schusspunkt aufgestellt, wodurch die Polaritätsumkehr korrigiert wird.

Die korrekten Ankunftszeiten der Konvertierten (Punkt 3) wurden bereits behandelt (Vergleich der theoretisch zu erwartenden Ankunftszeiten in Abbildung 4). Zur Verifizierung des letzten Kriteriums (Punkt 4) werden in Abbildung 6 die Amplituden der konvertierten seismoelektrischen Welle bei ca. 10 ms (Abbildung 4) mit dem Amplitudenabfall eines vertikalen elektrischen Dipols in 4 m Tiefe (Sand-Schluff-Grenze) verglichen. Da in die Berechnung von seismoelektrischen Signalen eine Reihe von Größen einfließen (Gleichungen (1)-(9)), die uns an der beschriebenen Lokation nicht bekannt sind, wurden die uns daher nicht absolut bekannten, berechneten Amplituden so skaliert, dass eine optimale Anpassung an die gemessenen Daten erreicht wurde. Entscheidend ist hier lediglich die Vergleichbarkeit des Amplitudenabfalls. Bei der Verwendung von infinitesimal kleinen Dipollängen läge das Maximum der Kurve bei einer Quellenentfernung, die der halben Tiefe der konvertierenden Grenzschicht entspricht. Bei realen Dipollängen verschiebt sich das Maximum in Richtung Quelle. Im Rahmen der beschriebenen Genauigkeit zeigt

der Amplitudenvergleich eine recht gute Übereinstimmung zwischen Messung und Vorhersage. Es wird deutlich, dass sich die Seiten links und rechts vom Schusspunkt in den Amplituden unterscheiden. Die Ursache ist wahrscheinlich darin zu suchen, dass die Daten aus zwei Einzelmessungen zusammengesetzt wurden. Offensichtlich unterschied sich jeweils die in den Boden eingebrachte Energie. Für eine zukünftige quantitative Erfassung von Größen mit der Seismoelektrik sollten daher Quellen mit kontrollierbarer Energie, wie beispielsweise ein (beschleunigtes) Fallgewicht verwendet bzw. die eingebrachte Energie gemessen werden.

### Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Es besteht die Hoffnung, dass durch Messen der elektrischen Signale, die an der elektrischen Doppelschicht aus seismischen Wellen entstehen, für die Hydrogeophysik interessante Größen bestimmt werden könnten, die mit anderen Methoden nicht oder nur schwer zu erreichen sind. Den theoretischen Möglichkeiten, Aussagen über Porosität, Permeabilität und Salinität bzw. Kontraste in diesen Größen treffen zu können, steht jedoch eine ziemlich geringe Anzahl an veröffentlichten erfolgreichen Messungen gegenüber. Die seismoelektrische Methode ist

daher noch weit von einer routinemäßigen Anwendung entfernt, obwohl in den letzten Jahren verstärkt Ansätze vor allem in der Modellierung seismoelektrischer Daten zu verzeichnen sind.

Es wurde in diesen Ausführungen gezeigt, dass seismoelektrische Signale, die an Schichtgrenzen aus einfallenden seismischen P-Wellen konvertiert werden, mit einem einfachen Messaufbau detektierbar sind. Da die aufgenommenen Daten nicht von kohärentem Hintergrundrauschen überdeckt wurden, zeichnen sich bereits die Rohdaten durch deutliche seismoelektrische Nutzsignale aus. Diese können beispielsweise durch Geschwindigkeitsfilter im Frequenz-Wellenzahl-Bereich weiter hervorgehoben werden. Die Verifizierung der gemessenen seismoelektrischen Signale erfolgte durch Vergleich mit Bohrlochlogs, Refraktionsseismik und theoretischen Amplitudenberechnungen. Da diese positiv verlaufenen Messungen nicht auf die vorgestellte Lokation beschränkt sind, besteht die Hoffnung, dass die seismoelektrische Methode einen Beitrag zur Hydrogeophysik liefern kann.

### Danksagung

Gedankt sei an dieser Stelle der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Promotionsstipendium) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Förderung des Seismoelektrikprojektes. Vielen Dank ebenfalls an Katja Iwanowski und Ulrike Werban für die kräftige Hilfe beim Messen und Auswerten.

### Literaturverzeichnis

- BEAMISH, D. (1999): Characteristics of near-surface electrokinetic coupling. - *Geophys. J. Int.*, **137**: 231–242.
- BIOT, M. A. (1956): Theory of propagation of elastic waves in a fluid saturated porous solid, I and II. - *J. Acoust. Soc. Am.*, **28**: 2, 168–191.
- BIOT, M. A. (1962): Mechanics of deformation and acoustic propagation of elastic waves in a fluid-saturated porous solid: I - Low-

frequency range. - *J. Acoust. Soc. Am.*, **33**, 1482–1498.

- BUTLER, K.E., RUSSELL, R.D., KEPIC, A.W. & MAXWELL, M. (1996): Measurement of the seismoelectric response from a shallow boundary. - *Geophysics*, **61**, 6: 1769–1778.
- BUTLER, K.E. & RUSSELL, R.D. (2003): Cancellation of Multiple Harmonic Noise Series in Geophysical Records. - *Geophysics*, **68**, 3: 1083–1090.
- CARMAN, P.C. (1937): Fluid flow through granular beds. - *Trans. Inst. Chem. Eng.*, **15**: 150–166; London.
- GARAMBOIS, S. & DIETRICH, M. (2001): Seismoelectric wave conversion in porous media: Field measurements and transfer function analysis. - *Geophysics*, **66**, 5: 1417–1430.
- GARAMBOIS, S. & DIETRICH, M. (2002): Full waveform numerical simulations of seismo-electromagnetic wave conversions in fluid-saturated stratified porous media. - *Journal of Geophysical Research*, **107**, B7, 2148.
- HAARTSEN, M.W. & PRIDE, S.R. (1997): Electro-seismic waves from point sources in layered media. - *Journal of Geophysical Research*, **102**, B11: 745–769.
- HAARTSEN, M.W., DONG, W. & TOKSÖZ, M.N. (1998): Dynamic streaming currents from seismic point sources in homogeneous poroelastic media. - *Geophys. J. Int.*, **132**: 256–274.
- HAINES, S., GUITTON, A., BIONDI, B. & PRIDE, S.R. (2003): Development of experimental methods in electroseismics. - 73rd Annual SEG Meeting; Dallas, Texas.
- IVANOV, A. (1939): Effect of electrization of earth layers by elastic waves passing through them. - *Compts Rendus (Doklady) de l'Académie des Sciences de l'USSR*, **24**: 42–45.

- Kozeny, J. A. (1928): Die Durchlässigkeit des Bodens. - *Der Kulturtechniker*, 28: 478–486; Breslau.
- Marotz, G. (1968): Technische Grundlagen einer Wasserspeicherung im natürlichen Untergrund. - Verlag Wasser und Boden, Hamburg.
- MARTNER, S.T. & SPARKS, N.R. (1959): The electroseismic effect. - *Geophysics*, **24**: 297–308.
- PARKHOMENKO, E.I. (1968): Electrization effects in rocks. - Nauka, Moskau.
- PRIDE, S.R. (1994): Governing equations for the coupled electromagnetics and acoustics of porous media. - *Phys. Rev. B, Condens. Matter*, **50**: 15678–15696.
- PRIDE, S.R. & HAARTSEN, W.M. (1996): Electroseismic wave properties. - *J. Acoust. Soc. Am.*, **100**: 1301–1315.
- THOMPSON, R.R. (1936): The seismic electric effect. - *Geophysics*, **1**: 327–335.
- THOMPSON, A.H. & GIST, G. A. (1993): Geophysical applications of electrokinetic conversion. - *The Leading Edge*, **12**: 1169–1173.
- ZHU, Z. & TOKSÖZ, M. N. (2005): Seismoelectric and seismomagnetic measurements in fractured borehole models. - *Geophysics*, **70**: 45–51.

# Zur Verleihung des Karl-Zoeppritz-Preises 2006 an Dr. Daniela Kühn

## Torsten Dahm, Hamburg

Karl Zoeppritz leistete bereits in jungen Jahren wichtige Pionierarbeit auf dem Gebiet der Laufzeitkurven und Reflexionseigenschaften von Wellen. Der nach ihm benannte Preis für Nachwuchswissenschaftler richtet sich an junge Kandidaten unter 32 Jahren mit hervorragenden Dissertationen und wissenschaftlichen Leistungen.

Dr. Daniela Kühn schloss ihre Dissertation mit 29 Jahren am Institut für Geophysik an der Universität Hamburg mit magna cum laude ab.

Sie behandelte in ihrer Arbeit zentrale geophysikalische und geodynamische Fragestellungen, z.B. wie sich ozeanische Kruste bildet, wie Krustenkomplexe aus geschichteten Dykes entstehen oder warum die Magmaaustrittszone an mittelozeanischen Rücken so schmal ist im Vergleich zur Schmelz-Zone in größerer Tiefe. In ihrer Arbeit bildeten Effekte durch die Wechselwirkung zwischen vielen Dykes und durch ein heterogenes Spannungsfeld in der Kruste einen Schwerpunkt. Die verwendeten und entwickelten numerischen Randelement-Simulati-



Dr. Daniela Kühn

onen sind aufwendig und bis heute nicht oder nur sehr selten durchgeführt worden.

Der beiliegende Artikel von Daniela Kühn gibt eine kurze Zusammenfassung ihrer wichtigsten Resultate.

## Numerische Simulation des Magmaaufstiegs in Dykes und Krustenbildung an Spreizungszentren

### Daniela Kühn, Hamburg

#### Einleitung

Mittelozeanische Rücken finden sich in allen größeren Ozeanbecken der Erde. Sie besitzen die weltweit höchste Produktionsrate an Extrusiv- und Intrusivgesteinen. Bildung ozeanischer Kruste und Vulkanismus an divergenten Plattengrenzen sind fundamentale Prozesse, deren Grundverständnis wichtig ist. Dykes bauen einen Großteil ozeanischer Kruste auf. Ihr Vorkommen ist besonders augenfällig im sogenannten Sheeted-Dyke-Komplex der oberen Kruste. In meiner Doktorarbeit habe ich den Aufstieg von Magma in Dykes und die Wechselwirkung

zwischen Magmakammern und Dykes aufgrund von Spannungsfeldern untersucht. Die Ergebnisse wurden zur Analyse ozeanischer Krustenbildung im Allgemeinen und des Sheeted-Dyke-Komplexes im Besonderen benutzt.

Um den Aufstieg von Dykes als Fortbewegung fluidgefüllter Risse zu berechnen, wurde eine modifizierte 2-D-Randelementmethode verwendet (DAHM 2000). Hierbei wird nur die Rissoberfläche diskretisiert. Während jedes Iterationsschritts können neue Endsegmente

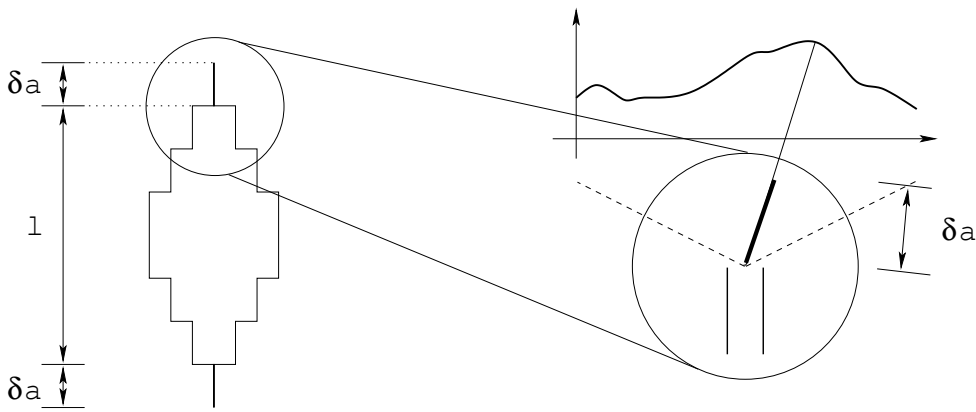


Abb. 1: Skizze der Kontur eines Risses, unterteilt in Randelemente der Länge  $\delta a$ .

entstehen oder alte geschlossen werden. Die Richtung, in die sich ein Segment öffnet, wird über die maximale Freisetzung von Deformationsenergie bestimmt (Abb. 1). Die quasi-statische Fortbewegung des Risses als Ganzes erfolgt durch kontinuierliche Öffnung an einem und kontinuierliches Schließen der Segmente am anderen Rissende. Risswachstum und -fortbewegung werden sowohl durch den scheinbaren Auftrieb und den lithostatischen Gradienten als auch durch Druck- und Spannungsgradienten in der Umgebung kontrolliert.

### Magmaaufstieg im Mantel

Modelle für den Magmaaufstieg im Mantel müssen sowohl die hohen Transportgeschwin-

digkeiten (1-50 m/a) als auch die Trennung von Schmelze und Mantelgestein zur Verhinderung chemischer Ausgleichsreaktionen leisten (KELEMEN et al. 1995; 1997). Während die Schmelzzone im Erdmantel eine laterale Ausdehnung von mehreren Hunderten Kilometern besitzt, ist die Austrittszone an der Rückenachse nur wenige Kilometer breit. Der Mechanismus der Schmelzfokussierung und Extraktion aus dem Mantel steht noch unter Diskussion.

In dieser Arbeit wurde der Magmatransport in Dykes simuliert und mit Modellen für den Schmelzfluss im Porenraum des Mantelgesteins (z. B. SPIEGELMAN & MCKENZIE 1987) und in Dunitröhren verglichen (KELEMEN et al. 1995; 1997). Im Gegensatz zu früheren Modellen wurden sowohl die Wirkungen von Spannungs-

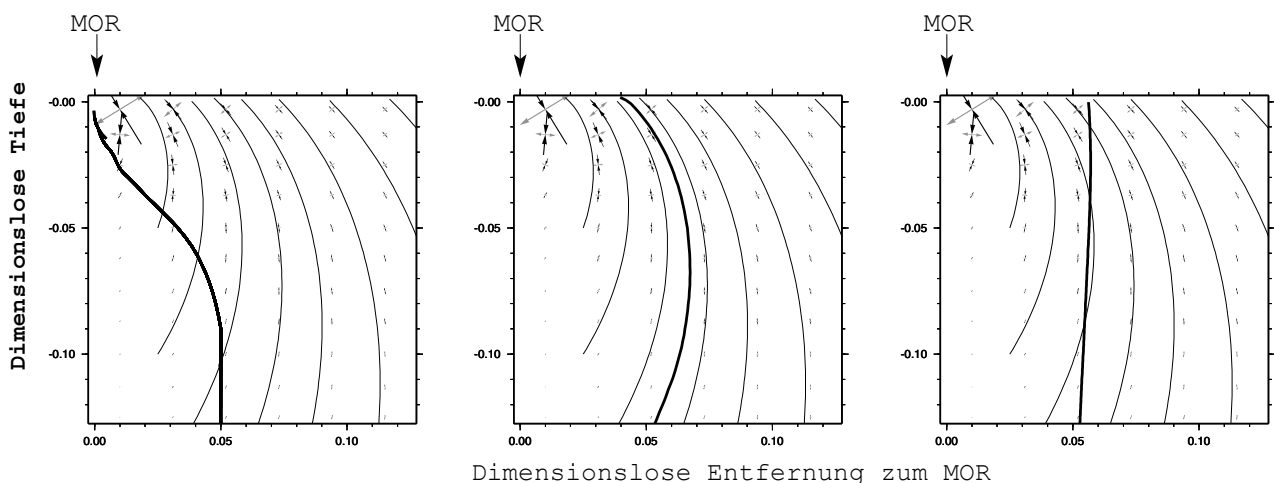


Abb. 2: Modellierung der Wirkung des dynamischen Drucks und des deviatorischen Spannungsfeldes auf die Rissfortbewegung; Tiefenskala: Kruste ist ausgeblendet, nur oberer Bereich der Asthenosphäre ist gezeigt (0-30 km); dicke Linie: Dykeaufstiegspfad, dünne Linien: Trajektorien der Kompressionsspannung, schwarze Pfeile: Richtung maximaler Kompressionsspannung, graue Pfeile: Richtung maximaler Extensionsspannung; (links) nur dynamischer Druck berücksichtigt; (Mitte) Modell beinhaltet dynamischen Druck und deviatorisches Spannungsfeld sowie einen kleinen Dichteunterschied zwischen Schmelze und Gestein; (rechts) ebenso, aber großer Dichteunterschied

und Druckgradienten berücksichtigt, als auch die des Auftriebs und der im Dyke eingeschlossenen Fluidmasse (KÜHN & DAHM 2004).

Die Mantelkonvektion wurde durch einen sogenannten „corner flow“ dargestellt. Dieser führt zur Ausbildung eines dynamischen Drucks sowie eines deviatorischen Spannungsfeldes, was neben den Auftriebskräften auf die fluidgefüllten Risse einwirkt. Es stellte sich heraus, dass der dynamische Druck die geforderte Fokussierung der Schmelze begünstigt (Abb. 2, links), das deviatorische Spannungsfeld sie jedoch verhindert und dieses Verhalten nicht durch eine Variation der Auftriebskräfte unterbunden werden kann (Abb. 2, Mitte, rechts).

Die bekannten Modelle für porösen Schmelzfluss sind in der Lage, diese Fokussierung nachzubilden. Sie erfüllen aber weder die Forderung nach hohen Transportgeschwindigkeiten noch der Trennung von Schmelze und Mantelgestein und vernachlässigen die Existenz des deviatorischen Spannungsfeldes völlig. Da Hinweise existieren, wonach poröser Schmelzfluss und Dykes in ähnlicher Weise auf äußere Spannungsfelder reagieren, besteht die Möglichkeit, dass in den Modellen für porösen Schmelzfluss die Fokussierung der Schmelze durch den Einbau des deviatorischen Spannungsfeldes ebenso unterbunden würde wie in dem hier vorgestellten Modell für den Magmatransport in Dykes.

## Dykeaufstieg in der Kruste

Da Dykes Stärke und Orientierung vorhandener Spannungsfelder lokal verändern, können sie nicht als passives Füllmaterial von Dehnungsrissen betrachtet werden. Die Parallelität der Dykes innerhalb des Sheeted-Dyke-Komplexes ozeanischer Kruste ist angesichts ihres Eigen Spannungsfeldes, das zu einer Fokussierung und Überlagerung von Dykes führt, erstaunlich hoch. Bisher haben sich nur wenige Autoren mit der Bildung des Sheeted-Dyke-Komplexes (WEERTMAN 1971; 1973), den Folgen der Erstarrung von Dykes für das umgebende Gestein (GUDMUNDSSON 1990a, b) oder der Wechselwirkung zwischen Dykes (WEI & DE BREMAECKER 1995; ITO & MARTEL 2002) beschäftigt.

In dieser Arbeit wurde erstmals eine Kombination aus Dykeaufstieg und -interaktion vor dem geologischen Hintergrund eines mittelozeanischen Rückens und seiner Kruste untersucht.

Die Wechselwirkung zwischen Dykes wurde durch die Anpassung aufsteigender Dykes an das Spannungsfeld simuliert, das von vorhergehenden, bereits innerhalb der Kruste erstarrten Dykes aufgebaut wird. Dies führt zu einer Fokussierung und räumlichen Überlagerung der Dykes.

Die Modelle berücksichtigen die auffällige Einheitlichkeit des ozeanischen Krustenaufbaus an divergenten Plattengrenzen unterschiedlicher

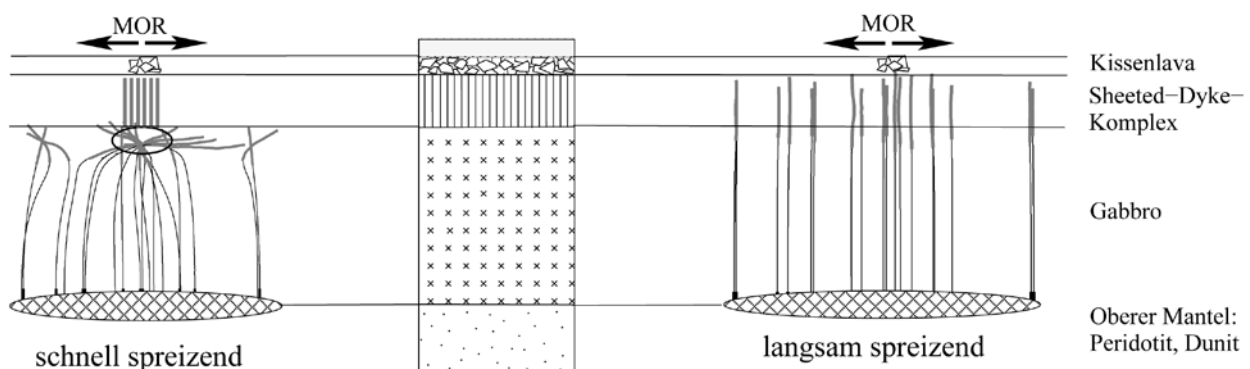


Abb. 3: Modell der ozeanischen Krustenbildung, das die Ergebnisse der numerischen Simulationen zusammenfasst; Dykeaufstiegspfade sind mit schwarzen Linien gekennzeichnet, die Erstarrungspositionen mit grauen Linien; (links) schnell spreizender Rücken; (Mitte) geologische Schichtung ozeanischer Kruste; (rechts) langsam spreizender Rücken; Schichtung wird durch horizontale Linien angedeutet; mittelozeanischer Rücken ist durch Pfeile markiert



Spreizungsgeschwindigkeit. Schnell und langsam spreizende Rücken unterscheiden sich vor allem durch ihre Topographie, die an schnell spreizenden Rücken weniger ausgeprägt ist, und durch das Fehlen einer krustalen Magmakammer an langsam spreizenden Rücken.

Aus den Simulationen ergibt sich ein Modell, bei dem die Ursache für die Parallelität der Dykes im Sheeted-Dyke-Komplex an schnell und langsam spreizenden Rücken unterschiedlich ist, die grundsätzlichen magmatischen Prozesse aber dieselben bleiben (KÜHN & DAHM 2006).

An schnell spreizenden Rücken bildet sich zusätzlich zum Magmareservoir an der Kruste-Mantel-Grenze eine krustale Magmakammer aus, da die schwache oder fehlende Extensionsspannung (REINECKER et al. 2004) die Fokussierung und Anhäufung von Dykes begünstigt. Der Aufstiegspfad von dieser krustalen Magmakammer zum endgültigen Erstarrungsniveau der Dykes ist kurz und verhindert somit eine weitere Fokussierung. Die Dykes verbleiben senkrecht und parallel zueinander. An langsam spreizenden Rücken verhindert die herrschende regionale Extensionsspannung die Bildung einer krustalen Magmakammer, sorgt aber gleichzeitig für einen vertikalen Aufstieg der Dykes vom Reservoir an der Kruste-Mantel-Grenze bis zum Niveau neutralen Auftriebs. Somit sind auch hier die Voraussetzungen für die Ausbildung eines Sheeted-Dyke-Komplexes gegeben (Abb. 3).

### Danksagung

Meine Doktorarbeit wurde von Prof. Dr. Torsten Dahm im Institut für Geophysik der Universität Hamburg betreut und von der DFG im Rahmen des Bündelprojekts „Hotspot-Ridge Interaction: Crust Formation and Plate Divergence in and around Iceland“ gefördert. Die gesamte Arbeit ist in englischer Sprache unter der URL „<http://www.sub.uni-hamburg.de/opus/volltexte/2005/2510>“ einsehbar.

### Literatur

- DAHM, T. (2000): Numerical simulations of the propagation path and the arrest of fluid-filled fractures in the earth. - *Geophys. J. Int.*, 141: 623–638.
- GUDMUNDSSON, A. (1990a): Dyke emplacement at divergent plate boundaries. - In: PARKER, A.J., RICKWOOD, P.C. & TUCKER, D.H. (Ed.): *Mafic Dykes and Emplacement Mechanisms. Proceedings of the second international dyke conference, Adelaide, South Australia, 12-16 September 1990*: 47–62; Balkema, Rotterdam.
- GUDMUNDSSON, A. (1990b): Emplacement of dikes, sills and crustal magma chambers at divergent plate boundaries. - *Tectonophysics*. 176: 257–275.
- ITO, G. & MARTEL, S. (2002): Focusing of magma in the upper mantle through dike interaction. - *J. Geophys. Res.*, 107 (B10), doi:10.1029/2001JB000251: ECV 6-1 - ECV 6-17.
- KELEMEN, P. B., HIRTH, G., SHIMIZU, N., SPIEGELMAN, M. & DICK, H.J.B. (1997): A review of melt migration processes in the adiabatically upwelling mantle beneath oceanic spreading ridges. - *Phil. Trans.: Math. Phys. Eng. Sci.*, 355: 283–318.
- KELEMEN, P.B., SHIMIZU, N. & SALTERS, V.J.M. (1995): Extraction of mid-ocean ridge basalt from the upwelling mantle by focused flow of melt in dunite channels. *Nature* 395: 747–753.
- KÜHN, D. & DAHM, T. (2004): Simulation of magma ascent by dykes in the mantle beneath mid-ocean ridges. - *J. Geodyn.* 38: 147–159.
- KÜHN, D. & DAHM, T. (2006): Numerical modelling of dyke interaction and its influence on oceanic crust formation. - Submitted to *Tectonophysics*.

- REINECKER, J., HEIDBACH, O., TINGAY, M. & MÜLLER, B. (2004). The 2004 release of the World Stress Map [online]. - Available from World Wide Web: [www.world-stress-map.org](http://www.world-stress-map.org).
- SPIEGELMAN, M. & MCKENZIE, D.P. (1987): Simple 2-d models for melt extraction at mid-ocean ridges and island arcs. - *Earth Planet. Sci. Lett.*, 105: 137–152.
- WEERTMAN, J. (1971): Theory of water-filled crevasses in glaciers applied to vertical magma transport beneath oceanic ridges. - *J. Geophys. Res.*, 76(5): 1171–1183.
- WEERTMAN, J. (1973): Oceanic ridges, magma filled cracks, and mantle plumes. - *Geof. Int.*, 13: 317–336.
- WEI, K. & DE BREMAECKER, J.-C. (1995): Fracure growth - II. Case studies. - *Geophys. J. Int.*, 122: 746–754.

# NACHRICHTEN AUS DER GESELLSCHAFT

## **Presentation of the Emil Wiechert Medal to Mark Zoback, Stanford, on March 6<sup>th</sup>, 2006 in Bremen**

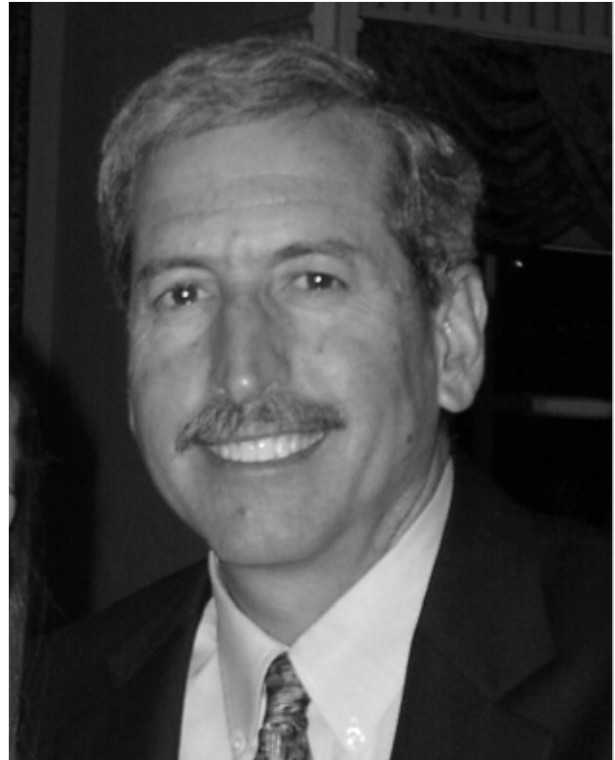
**Rolf Emmermann, Potsdam**

The Executive Committee of the Deutsche Geophysikalische Gesellschaft (DGG, German Geophysical Society), at its meeting in September last year, decided to bestow its highest award, the Emil Wiechert Medal, on Mark Zoback, Professor of Geophysics at Stanford University.

This medal bears the name of the first President of the German Geophysical Society following its foundation in 1922. Since first awarded in 1955 to Julius Bartels, the Emil Wiechert Medal has been conferred, among others, on Beno Gutenberg, Inge Lehmann, Sydney Chapman, Leon Knopoff, Ulrich Schmucker, Don Anderson, Carlo Morelli, Keith Runcorn, Gerhard Müller, and Erhard Wielandt.

This year the DGG awards the Emil Wiechert Medal to a scientist who greatly improved our knowledge on the dynamics and deformation of the continental lithosphere, and in particular on the physics of faulting, and who advanced direct probing of the Earth's crust by scientific drilling to depth levels where active processes can be studied in-situ.

This award is given to honour your original and fundamental contribution to the investigation of the crustal stress field and your successful attempt to determine the forces acting on lithospheric plates and the rheological response of the continental crust to these forces. You recognized early that in-situ observation of critical processes at depths where they occur are needed to gain substantial new insight into the mechanical behaviour of the lithosphere and that scientific drilling is the only means for direct testing of and discriminating between various models and hypotheses derived from surface-based investigations and laboratory experiments.



Mark Zoback received his PhD degree in 1975 from Stanford University, started his professional career as a geophysicist with the US Geological Survey in Menlo Park, became Chief of the In-Situ Stress Measurement Project, then Deputy Chief of the Office of Earthquake Studies, and finally Chief of the Branch of Tectonophysics. Since 1984 he is Professor at the Geophysics Department of Stanford University.

Mark Zoback has provided a new basis for the experimental determination of the lithospheric stress-field from borehole deformation measurements and has advanced this method systematically by integrating a number of additional techniques. The combination with earthquake focal mechanisms led to the first stress map of North America. In this compilation of in-situ stress data, together with his wife Mary-

Lou Zoback, he was able to demonstrate that stress indicators such as wellbore breakouts and earthquakes can be used to map stress on a regional scale and that this regional stress field obviously reflects large-scale tectonic processes such as the “push” from mid-ocean ridges. This work formed the basis for the “World Stress Map Project” of the International Lithosphere Program, which is now being continued at the Heidelberg Academy of Sciences and Humanities.

For many years your main research topic has been the investigation of the stress distribution with depth in the crust and its relation to earthquakes. I would like to especially mention your significant contribution to the scientific success of the German Continental Deep Drilling Program, KTB.

As Chairman of the KTB Stress Measurement Group you have not only excellently coordinated all research activities related to this topic but you have also developed and successfully applied the so-called Integrated Stress Measurement Strategy. With this conception a continuous profile of the complete stress tensor could be obtained from the surface down to mid-crustal levels, which until today stands as a world record for in-situ stress measurements at depth.

These activities were crowned, so to speak, by a spectacular fluid injection-induced seismicity experiment which you designed and realized together with Hans-Peter Harjes.

The results from KTB provided the basis for your model of the critical state of stress in the Earth’s crust. The data obtained show that the brittle upper crust is strong, “stress-loaded”, and capable of sustaining and transmitting forces of plate-driving magnitude. The generation of hundreds of micro-earthquakes by an extremely small increase in fluid pressure indicates that stress levels throughout the brittle crust are near its frictional strength and that only a small stress increase is necessary to induce failure. This confirms the hypothesis derived from laboratory experiments that the differential stresses in-situ should be limited by the frictional strength

of favourably-oriented pre-existing faults, the so-called Byerlee’s Law.

However, whereas intraplate measurements support the validity of Byerlee’s Law major plate boundary faults appear not to. From the very beginning of your scientific career until today, your special research interest has been devoted to the understanding of the dynamics and the rheological behaviour of the San Andreas Fault.

Between 1985 and 1989 you conducted the Cajon Pass Drilling Project in Southern California, the first major scientific drilling attempt in the neighborhood of the San Andreas Fault, which confirmed that the crust adjacent to the fault is strong whereas the fault itself is weak and shows no detectable heat flow anomaly, suggesting that its frictional strength is extremely low.

Your experience from KTB with regard to deep drilling and the application of highly sophisticated down-hole sampling and measurement techniques is certainly of great help for your current responsibility as Principle Investigator of the SAFOD Drilling Project near Parkfield in central California.

Actually this project, the San Andreas Fault Observatory at Depth, is the realization of a long-envisioned dream, which at times was a nightmare for you. However, thanks to your personal commitment and persistence you were able to turn a vision, pursued for more than 15 years, into reality.

The first two phases have meanwhile been successfully realized: the borehole penetrated the seismogenic zone and intersected the San Andreas Fault. The aim of the third phase which will start next year is to sample fault zone material, determine the in-situ properties and processes at depth and eventually to establish a long-term downhole observatory.

You are also involved in all other major on-going fault-related drilling activities on land, such as the Gulf of Corinth Multiborehole Observatory, the DAFSAM Project in South Africa, a drilling

activity in deep South African Gold Mines. And you are one of the Principle Investigators of the Chelungpu Fault Drilling Project in Taiwan.

With the Emil Wiechert Medal, we therefore, honour also your promotion of Continental Scientific Drilling. You have been Chairman of the Coordinating Committee “Continental Drilling” of the International Lithosphere Program; you chaired the first International Conference on Continental Scientific Drilling in Potsdam in 1993, which resulted in the establishment of the ICDP, the International Continental Scientific Drilling Program.

And, last year you conducted the 2<sup>nd</sup> Potsdam Conference on Continental Drilling at the Geo-ForschungsZentrum under the title “ICDP – A Decade of Progress and Challenges for the Future”.

In particular let me emphasise your invaluable role as Chairman of the so-called Science Advisory Group of the ICDP which is responsible for the evaluation and recommendation of new scientific drilling proposals.

You have received many distinctions, are fellow of a number of Scientific Societies, served on many Boards and left your “mark” as a leader in many international panels. The list is actually unending.

Already 30 years ago, you came as a visiting scientist to the Ruhr University Bochum, spent much time in Karlsruhe and other places in Germany in successive years, and you received the Senior Research Scientist Award of the Alexander von Humboldt Foundation. With this medal we, therefore, also want to acknowledge your long-lasting close links to Germany.

Galileo Galilei in Bertolt Brecht’s homonymous play says: “I tell you astronomy did not progress for a thousand years because astronomers did not have a telescope”.

Mark, with your ingenuity you helped Earth Sciences to recognise their telescope: Scientific Deep Drilling. This deserves to be honoured.

## Bernd-Rendel-Preis für Frau Sofie Gradmann

**Christian Hübscher, Hamburg**

Im Rahmen des diesjährigen Crafoord-Symposiums in Tübingen hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) am 28. April Frau Dipl.-Geophys. Sofie Gradmann (25) für die Qualität und Originalität ihrer bisherigen Forschungsarbeiten sowie ihr wissenschaftliches Potenzial ausgezeichnet. Das Preisgeld in Höhe von 2000 Euro soll ihr die Teilnahme an internationalen Kongressen und Tagungen ermöglichen. Sofie Gradmann untersucht im Rahmen ihrer Promotion an der Dalhousie University in Halifax, Kanada, die Bildung von Salzstrukturen mithilfe von numerischen Simulationen unter Berücksichtigung komplexer Materialgesetze. Diese Rechnungen sind aufgrund der vielen eingehenden Parameter und Prozesse äußerst umfangreich und müssen doch der physikalischen Realität so nahe wie möglich kommen. Denn Salzstrukturen spielen bei der Erkundung von Erdöl- und -gaslagerstätten sowie unterirdischer Deponien eine große Rolle. Schon in ihrer Diplomarbeit „Seismische Untersuchungen salttektonischer Strukturen im Levantinischen Becken“ an der Universität Hamburg befasste sich Frau Gradmann mit die-



Sofie Gradmann

sem Forschungsgebiet. Insgesamt wurden vier Geowissenschaftler/innen ausgezeichnet. Es ist bedenkenswert, dass keiner der Preisträger mehr an einer deutschen Einrichtung forscht.

# Neue Medaillen für den Rebeur-Paschwitz-Preis und den Zoeppritz-Preis der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft

H. Schmeling & H. Soffel

Die Träger der oben genannten Preise der DGG für herausragende wissenschaftliche Leistungen (Rebeur-Paschwitz-Preis) und für Nachwuchswissenschaftler (Zoeppritz-Preis) werden in Zukunft auch eine Medaille erhalten, die wir Ihnen hiermit vorstellen wollen. Vorlagen für die Herstellung der Medaillen waren Portraits dieser beiden bedauerlicherweise schon in jungen Jahren verstorbenen Wissenschaftler. Auf

der Rückseite der Medaillen wird der Name der geehrten Person, sowie Ort und Datum der Vergabe des Preises eingraviert. Die wissenschaftlichen Leistungen der Geehrten finden sich auf der vom Präsidenten und Vizepräsidenten der DGG unterzeichneten Urkunde. Alle bisherigen Preisträger erhielten die Medaillen nachträglich zugestellt.



## **Aufruf zum Einreichen von Vorschlägen für die von der DGG im Jahre 2007 vergebenen Preise**

Alle DGG-Mitglieder sind eingeladen, dem Präsidium der DGG Vorschläge zu unterbreiten und Kolleginnen und Kollegen zu benennen, die für die folgenden Preise geeignet erscheinen:

**Karl-Zoeppritz-Preis** für Nachwuchswissenschaftler

**Ernst-von-Rebeur-Paschwitz-Preis** für herausragende wissenschaftliche Leistungen

**Günter-Bock-Preis** für jüngere Geophysiker/innen

Einzelheiten über das Vorschlagsverfahren und die zu beachtenden Kriterien finden sich in den Heften 1/2005 und 3/2005 der DGG-Mitteilungen und auf der Webseite der DGG ([www.dgg-online.de](http://www.dgg-online.de)).

Die Vorschläge müssen bis zum **17. November 2006** eingereicht werden.



# Erster DGG-Empfang mit C.-F.-Gauß-Vorlesung auf der EGU-Tagung 2006 in Wien

**Harro Schmeling, Frankfurt am Main,  
Alexander Rudloff & Marco Bohnhoff, Potsdam**

Zum ersten Mal gab es auf einer EGU-Tagung einen von der DGG organisierten kleinen Empfang mit anschließender „Key note lecture“. Über 100 DGG-Mitglieder und Freunde der DGG kamen am Mittwoch, dem 5. April 2006 abends in Wien zur DGG-Reception zu netten Gesprächen, einem Glas Wein oder Wasser und ein paar kleinen Häppchen zusammen. Als Höhepunkt dieser Veranstaltung hielt dann Professor Ulrich Christensen vom Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau die erste C.-F.-Gauß-Lecture. Diese von der DGG neu eingeführte Vorlesung trägt den Namen des berühmten Mathematikers und Physikers (oder besser Geophysikers) Carl Friedrich Gauß (1777 - 1855). Gauß war der erste, der mit seinerzeit hoch genauen Methoden das Erdmagnetfeld vermaß und dafür dann geeignete physikalische Einheiten einführte. Er war auch der erste, der aus einigen wenigen weltweit verteilten Messungen das globale Erdmagnetfeld beschrieb und dafür so ganz nebenbei die Kugelfunktionen als Lösung der Laplace-Gleichung einführte. Mit dieser Beschreibung war er in der Lage, externe von internen Quellen zu trennen, und schloss somit auf die tiefen Quellen für das Erdmagnetfeld. Er hätte sicherlich auch gerne die Ursache des Magnetfeldes erforscht, aber die Zeit war damals dafür noch nicht reif.

Sicherlich wäre Gauß gerne zur ersten C.-F.-Gauß-Lecture von Ulrich Christensen gekommen, bei der es ja gerade um die physikalischen Mechanismen ging, die für die Erzeugung des Magnetfeldes verantwortlich sind. Christensen gab seinem spannenden Vortrag den Titel „Geodynamo Modelling: Successes and Challenges“. Er zog darin auf wissenschaftlich sehr originelle Weise physikalische Schlüsse zur Felderzeugung: Numerische Geodynamomodelle seien bisher überraschend erfolgreich und könnten Magnetfelder mit Feldstärken in der richtigen Größenordnung des beobachteten Feldes simulieren. Auch wiesen sie Säkularvariationen



und Umpolungen mit vernünftigen Zeitskalen auf. Dies sei zunächst überraschend, da die dimensionslosen Zahlen, wie z.B. die Ekman-Zahl, die das Verhältnis von viskosen Kräften zur Corioliskraft angibt, in Modell und Realität um viele Größenordnungen auseinander liegen. Christensen nutzte diesen Sachverhalt als



Fotos: A. Rudloff

„Beobachtung“, indem er zu neuen Skalierungen kam, in denen die schlecht skalierten Größen wie zum Beispiel die Viskosität nicht mehr vorkommen. Diese neuen Skalierungen sagen interessante Zusammenhänge voraus. So sollten beispielsweise die magnetischen Feldstärken nicht mehr von der Rotationsgeschwindigkeit abhängen, solange Rotationseffekte überhaupt groß genug sind, um einen Dipol-dominierten Dynamo zu erzeugen! Solche Ergebnisse haben sicherlich das Potenzial, einen neuen Schub von Forschungsansätzen hervorzurufen.

Insgesamt war es eine rundum erfolgreiche und gut angenommene Veranstaltung, die auf zukünftigen EGU-Tagungen als dann traditionelle C.-F.-Gauß-Lecture der DGG nicht mehr fehlen sollte. Hierbei ist hervorzuheben, dass sie thematisch keinesfalls auf Magnetismus beschränkt ist, sondern auch alle anderen spannenden Themen aus der deutschen Geophysik aufgreifen wird. Die C.-F.-Gauß-Lecture stellt eine exzellente Möglichkeit für die DGG dar, international sichtbar zu werden und in diesem Umfeld noch mehr Freunde zu gewinnen.

# Ergebnisse der DGG-Mitglieder-Umfrage 2005/2006

## Udo Barckhausen & Alexander Rudloff für das Komitee „Mitglieder“

Der nachfolgende Beitrag beschäftigt sich mit der Auswertung der Mitgliederumfrage der DGG, die vom 23. Oktober 2005 bis zum 31. Januar 2006 durchgeführt wurde. Die Umfrage war in Papierform in den DGG-Mitteilungen Nr. 3/2005 erschienen und bereits seit dem 23. Oktober 2005 über die Internetseiten der DGG auch online zu beantworten gewesen.

Zu Beginn war die Zahl der Teilnehmer an der Umfrage sehr gering und erreichte bis Anfang Dezember 2005 lediglich die Zahl von 40. In einem E-Mail-Rundschreiben an die Abonnenten des GJI wurde im Dezember 2005 zusätzlich auf die Umfrage hingewiesen. Dadurch konnte die Zahl der Teilnehmer auf 80 verdoppelt werden. Mit einer gezielten E-Mail-Aktion Mitte Januar 2006, in der alle in der DGG-Mitgliederdatenbank verfügbaren E-Mail-Adressen angeschrieben wurden, konnte die Teilnehmerzahl an der Umfrage abschließend auf knapp 280 erhöht werden. Dies entspricht einem Prozentsatz von 28%, gemessen an der Mitgliederzahl zu der Zeit. Insgesamt 95% aller Teilnehmer haben sich für die Online-Version der Umfrage entschieden.

Die Ausrichtung der DGG-Tagungen wird in vielen Antworten als eines der „Highlights“ und wichtigsten Angebote der DGG gewürdigt. Knapp 90% aller Teilnehmer der Umfrage haben mindestens einmal in den vergangenen 10 Jahren eine DGG-Tagung besucht, davon 14% 8-10 mal, 26% 5-7 mal, 34% 2-4 mal, aber auch 11% gar nicht.

Bezüglich der erstmals in Bremen erprobten 4-tägigen Dauer begrüßen 50% diese Verkürzung, während sich 36% für fünf Tage aussprechen, 14% stimmen neutral. Während 68% ein lokales Tagungsteam einer kommerziellen Ausrichtung (2%) vorziehen, gehört die Variation der Tagungsorte für 88% ganz klar zur Tradition (1% nein, 11% neutral). In Bezug auf die Sprache der Beiträge auf der Tagung sprechen sich 74% für Präsentationen überwiegend in

deutscher Sprache aus, 23% reicht ein geringer Anteil an deutschen Beiträgen; lediglich 3% stimmen für ausschließlich deutsche Vorstellungen. Abschließend votieren 81% für gleich bleibende Tagungsbeiträge, die nach Meinung von 11% auch höher, für 8% jedoch niedriger sein sollten.

Das zweite Herzstück neben der Tagung sind zweifelsfrei die DGG-Mitteilungen, unsere „Roten Hefte“. Unglaubliche 99% aller Teilnehmer bekennen sich zur Lektüre derselbigen, davon 72% als regelmäßige Leser. Das Spektrum der Beiträge wird angenommen, 47% lesen mehr als einen Beitrag und 14% sogar das ganze Heft. Die Erscheinungsfrequenz von vier Heften pro Jahr wird von 87% als genau richtig beschrieben, 6% ist dies zu selten, 7% zu oft. Das Angebot des Online-Zugriffs auf die „Roten Hefte“ über die DGG-Internetseite nehmen erstaunlicherweise nur 8% wahr, 33% ist dieses sogar unbekannt.

Die Zwischenfrage nach der Zeitschrift GMIT von BDG, DGG (Geologie), DMG, GV und anderen Gesellschaften fällt relativ deutlich aus: 7% lesen GMIT regelmäßig, 12% gelegentlich, 16% gar nicht und 65% kennen GMIT nicht.

Das „Geophysical Journal International“, die wissenschaftliche Zeitschrift der DGG, ist bei 99% der Befragten bekannt, wird allerdings nur von 30% regelmäßig gelesen (48% gelegentlich, 21% lesen das GJI gar nicht). Auffallend ist, dass lediglich 6% regelmäßig und noch 22% gelegentlich im GJI publizieren, während 72% ihre Artikel in anderen Zeitschriften oder anscheinend gar nicht veröffentlichen. Die Frage nach dem GJI-Abonnement bejahten 18%, gegenüber 44% Nein-Stimmen; 38% bekannten sich als ehemalige Abonnenten. Das Online-Abonnement ist erstaunlicherweise 14% der Mitglieder unbekannt, wohin gegen 22% den Zugang persönlich und 36% durch ihre Bibliothek haben (28% kennen das Online-GJI, machen aber keinen Gebrauch davon).

Obwohl 99% der Umfrageteilnehmer regelmäßig Zugang zu Internet und E-Mail haben, sind dennoch 5% die DGG-Internetseiten [www.dgg-online.de](http://www.dgg-online.de) unbekannt. 13% besuchen die Seiten immerhin regelmäßig, 74% gelegentlich und 8% gar nicht. 31% der Befragten beurteilen die Aktualität positiv (7% nein, 62% neutral), 49% den Informationsgehalt (3% nein, 48% neutral) und 34% die Übersichtlichkeit (6% nein, 60% neutral). Hierbei muss angemerkt werden, dass nach Abschluss der Umfrage ein neues Layout der Internetseiten veröffentlicht wurde, das nach Meinung der Autoren noch nutzerfreundlicher als zuvor ist.

Allgemein sind die Mitglieder mit der DGG zufrieden (79%). 15% sind sogar sehr zufrieden, 6% weniger. Bei den Textantworten „gefällt mir“ waren die Tagung und die Mitteilungen, sowie die Tatsache „dass es sie gibt“, aber auch der familiäre Charakter häufige Antworten. In der DGG vermissen manche Mitglieder konkrete Lobbyarbeit, Industrievertreter, Fort- und Weiterbildungsangebote, die Möglichkeit den Mitgliedsbeitrag mit Kreditkarte zu bezahlen, sowie Internationalität und Professionalität. Bei den Wünschen und konkreten Verbesserungsvorschlägen an die DGG seien lediglich ein paar genannt: Verkürzung der Tagung auf 3 Tage, Industrievertreter im Vorstand, Mitteilungen nur noch elektronisch anbieten, Namen in DGG ändern, offenere Diskussion auf der Mitgliederversammlung und mehr Transparenz bei Entscheidungen.

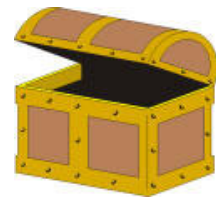
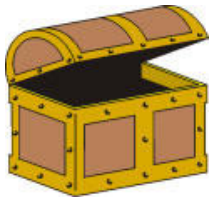
Bei der Abfrage nach der Mitgliedschaft in benachbarten Fachgesellschaften zeigte sich bei der Geophysik, dass 42% der DGG-Mitglieder auch in der AGU, 27% in der EAGE, 18% in der SEG und 17% in der EGU vertreten sind. Über 7% sind neben der DGG auch Mitglied bei der DPG (Physik), 4,5% in der DGG (Geologie) und 2,5% in der GV (ebenfalls Geologie). Bei den Sonstigen werden DGEB, DGMK, DGfP, GtV und DGGT viel- bis mehrfach erwähnt. Auf jeden Fall lassen sich aus der Analyse dieser Daten nützliche Hinweise für mögliche weitere Kooperationen ableiten.

Bei der Verbreitung wichtiger Informationen der DGG stellt sich im Vorstand immer wieder die Frage nach elektronischer Verbreitung. Im Falle der Ermunterung zur Teilnahme an der Umfrage war dies ja auch von großem Erfolg begleitet. 76% aller Befragten würden dies generell begrüßen, 19% fänden es nicht gut und 5% lehnen E-Mail-Nachrichten grundsätzlich ab.

Der Vorstand wird immer abwägen, zu welchem Anlass eine Rund-Mail gerechtfertigt sein wird. Das größte Problem ist dabei immer, die in der Mitgliederdatenbank eingetragenen E-Mails auf dem aktuellen Stand zu halten.

Insgesamt lesen wir aus den Ergebnissen der Umfrage heraus, dass die DGG keine radikalen Veränderungen benötigt, um ihre Aufgaben für die deutschsprachige Geophysik-Gemeinde zu erfüllen. Als Standortbestimmung sind die Ergebnisse der Umfrage dennoch für den Vorstand wichtig und viele Anregungen werden in die unvermeidlich ständig notwendige Weiterentwicklung unserer Gesellschaft eingehen. Den größten Handlungsbedarf sehen wir beim GJI, das wir gerne noch mehr als bevorzugtes Publikationsorgan bei unseren Mitgliedern etabliert sehen möchten und das offen für alle geophysikalischen Bereiche ist. Das hohe internationale Ranking des GJI ist allemal ein guter Grund, in „unserem“ Journal zu publizieren.

Die Präsentationsfolien der grafischen Auswertung der Umfrage können Sie über die Internetseiten der DGG [www.dgg-online.de](http://www.dgg-online.de) herunterladen.



## Nachrichten des Schatzmeisters

Sehr geehrte Mitglieder der DGG!

### Neue Mitglieder

Auch nach der Tagung in Bremen steigt die Mitgliederzahl unserer Gesellschaft weiter an. Bitte begrüßen Sie unsere neuesten Zugänge sehr herzlich (Stand – 30.06.2006):

[Aus Gründen des Datenschutzes erscheinen in der Internet-Version keine Namen von Mitgliedern].

Somit verzeichnet die DGG aktuell 982 Mitglieder. Bitte unterstützen Sie unser Ziel, in Kürze das 1000. Mitglied zu begrüßen und werben Sie für einen Beitritt zur DGG.

### Rote Hefte – Restposten

Beim Schatzmeister und der Geschäftsstelle gibt es Restposten älterer Exemplare der DGG-Mitteilungen, insbesondere aus den Jahren 2003, 2004 und 2005. Sollte Ihnen ein Heft in der Sammlung fehlen, so teilen Sie uns dies doch kurz mit.

Kontakt:

Telefonisch: 0331 / 740 39 30  
Per Fax: 0331 / 740 39 39  
Elektronisch: [rudloff@gfz-potsdam.de](mailto:rudloff@gfz-potsdam.de)

Mit freundlichen Grüßen,

Alexander Rudloff

# VERSCHIEDENES

## Nachruf auf Dr. Michael Leppin

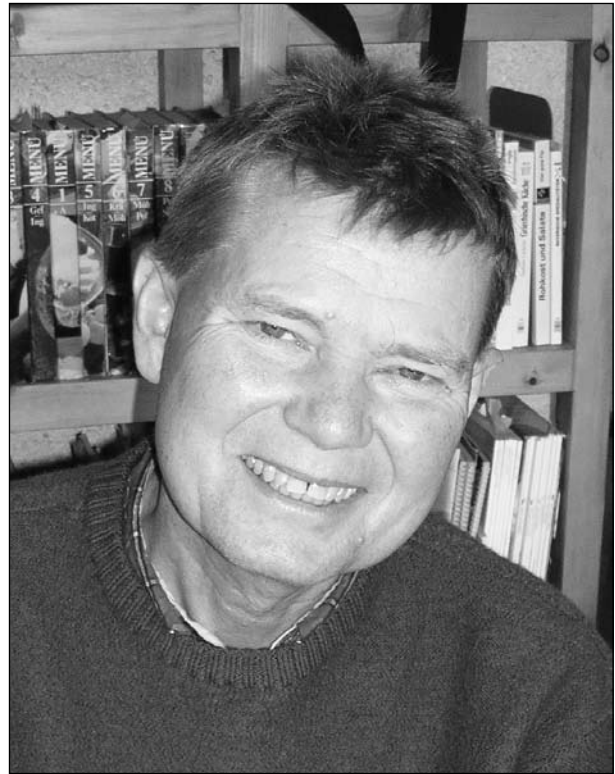
Horst Letz, Genf

Michael wurde am 11. Juni 1947 als einziges Kind von Nora und Helmut Leppin in Berlin geboren. Michaels Mutter war während des Krieges als Kriegsbraut aus Norwegen nach Berlin gekommen. Als Jugendlicher verbrachte Michael so manchen Sommer in Trondheim mit den Großeltern mütterlicherseits.

Michaels Vater arbeitete als selbständiger Anzeigenagent für Zeitungen. Er verfügte über ausgezeichnete Geschichtskennntnisse und war ein begeisterter Sammler von Zinnsoldaten. Diese Eindrücke prägten Michaels Kindheit und begleiteten ihn sein ganzes Leben lang. Michael und sein Vater benutzten, oder sagen wir besser „missbrauchten“ die Zinnsoldaten, um große europäische Schlachten nachzuspielen. Dabei verbrachten sie oft die sonabendlichen Vormittage in der Bibliothek, um sich die passende Literatur zusammenzusuchen, die dann dazu diente, mit wissenschaftlicher Akribie die Schlachten nachzustellen. Sie würfelten, um den Ausgang der Schlacht zu bestimmen; einen Punkt für einen gefallenen Fußsoldaten, zwei Punkte für einen Reiter.

Ich erinnere mich, dass ein Sieg für Michael nicht so wichtig war, wohl aber die Situation zu analysieren, Risiken abzuschätzen und die Aussicht auf Erfolg zu berechnen; das war ganz klar nach Michas Geschmack. So wurde er früh an die europäische Geschichte herangeführt, die Zeit seines Lebens sein Lieblingsthema blieb, wo er sich belas und über die er gerne diskutierte.

Sein großes Interesse an der Geschichte machte Michael zu einem liebenswerten Kumpel, mit dem es Spaß machte, sich über Reisen (ein weiteres Hobby von ihm), aber auch Politik, Religion, Wein, Delikatessen oder gute Zigarren zu unterhalten. Er hatte halt zu allem eine Meinung und er wusste genau, was er mochte



Michael im September 2005 in Saskatoon, Kanada.

und was er nicht mochte. Es war nicht immer einfach mit ihm mitzuhalten, aber es war auch nie langweilig.

Als Teenager ließ Michael so manche Mark seines Taschengeldes im Berliner Elektronikgeschäft „Azert“, wo er sich mit Bauteilen versorgte, um Radios zu basteln. Daran änderte sich auch in den späteren Jahren nichts, in denen er sich elektronische Geräte aus allen möglichen Teilen zusammenbaute, eine Fertigkeit, die ihm später bei seiner Diplom- und Doktorarbeit gute Hilfe leisten sollte.

So war es denn auch nicht verwunderlich, dass stapelweise elektronische Bauteile nach Saskatoon, Kanada, mit umzogen, wo er fest entschlossen war, seine Projekte fortzuführen. Bei meinem Besuch in Saskatoon stellte Michael ganz stolz einen Satellitenempfänger vor, den er fast ausschließlich aus den Teilen einer alten Mikrowelle zusammengebaut hatte.

Michael schloss seine Schulausbildung mit dem Abitur an der Tannenberg-Oberschule in Berlin ab. Als es zur Wahl des Studienfachs kam, überraschte er mit der Nachricht, Kunst studieren zu wollen. Er zeigte klare Ambitionen als Kunstlehrer. Aber sein Portfolio reichte nicht zur Aufnahme, was ihn nicht entmutigte, seine Talente einzusetzen: Michael zeichnete! Klar, dass er keine Geschenkanhänger kaufte, er malte sie ganz einfach. Auch die Briefe an seinen Sohn Christopher, während seiner monatelangen Aufenthalte im Gelände, beschrieben jedes Detail seiner Arbeit in Zeichnungen.

Nachdem es nun mit dem Beruf des Kunstlehrers nichts wurde, begann Michael mit dem Studium der Meteorologie am Fachbereich für Geowissenschaften der Freien Universität Berlin. Er wählte dieses Studienfach, da er irrtümlicherweise davon ausging, dass es hierzu keiner mathematischen Kenntnisse bedurfte. Mathe hatte nicht zu seinen Stärken während der Schulzeit gezählt. Um so bemerkenswerter war es dann, dass er während seines Studiums komplizierte EM-Modellierungsprogramme entwickelte – da muss er schon hart gearbeitet haben, seine Abneigung gegenüber der klassischen Mathematik zu überwinden.

Seine Eltern ermutigten ihn, das Meteorologiestudium fortzusetzen. Auch dachten sie sich, dass er eine gute Figur im Deutschen Fernsehen bei der Ansage des Wetterberichts machen würde. Obwohl die Zeiten im Nachkriegsberlin alles andere als einfach waren, sollte er seine Träume verwirklichen. Die Kombination von Kunst und Fernsehen war in diesen Tagen nicht unbedingt erstrebenswert.

Während seiner ersten Semester an der Freien Universität Berlin, wo er Vorlesungen in Physik und Mathematik belegte, merkte Michael, dass Mathematik, angewendet auf physikalische Problemstellungen, unterhaltsam und sehr nützlich sein kann. Zu dieser Zeit traf er auf Bernd Schmeling, der sich gerade auf seine Promotion in Geophysik vorbereitete. Bernd Schmeling war es dann auch, der später ganz entscheidenden Einfluss auf die weitere berufliche Laufbahn Michaels nehmen würde.

Bernd erzählte Michael von den Geländeexkursionen, die das Berliner Institut für Geophysik nach Italien unternahm, um dort die Mächtigkeit der Moho mit refraktionsseismischen Verfahren zu untersuchen, was Michael zweifellos faszinierte. Geophysik schien durchaus interessantere Themen zu bieten als die Meteorologie, was ihn schließlich dazu animierte das Studienfach zu wechseln. Das war der Zeitpunkt, wo Michael im „alten Institut“ in der Podbielskiallee, Berlin-Dahlem, auftauchte, wo wir gemeinsam mit Christian Reichert und Peter Wigger von Prof. Dr. Peter Giese praktisch Privatunterricht in Angewandter Geophysik erhielten.

Und dann gibt es da die Geschichte einer Geländeexkursion im Jahre 1974 in eine Lignite Kohlengrube in Jugoslawien. Hier begann der gemeinsame Lebensweg von Michael und Brigitte, einer Kommilitonin vom Geophysik-Institut.

Michael promovierte 1976 am Institut für Geophysik unter Prof. Dr. Joachim Meyer und zog dann nach einem Jahr Arbeit als Wissenschaftlicher Assistent an der Technischen Universität Berlin mit seiner Frau Brigitte nach Kanada. Drei Jahre wollten sie bleiben. Als Mitarbeiter eines jungen Teams der Uranerz Exploration and Mining (UEM) in Montreal, Quebec, lebte er sich in seinem Gastland ein und erwarb schnell den Ruf eines gewissenhaften und verlässlichen Teamplayers in der Explorationsabteilung. Lebensstil, Land, Leute und natürlich die Geophysik, die ihn meist in den hohen Norden Kanadas zog – das gefiel ihm und damit ergab sich auch die Aussicht im Land zu bleiben.

Michael war verantwortlich für die geophysikalische Exploration aller UEM-Projekte in Ost-Kanada. Er entwickelte analytische Modelle, um Transportprozesse von Uran, Radon und Helium im Grundwasser zu simulieren, aber auch die Softwareentwicklung für die geochemische Exploration beschäftigte ihn sehr. Als Senior Geophysicist der UEM in Saskatoon, Saskatchewan, entwickelte Michael Strukturmodelle des Athabasca-Basins und zur Plattentektonik der südlichen Mongolei. Inzwischen gehörte er zum Kern der sehr erfolgreichen

Gruppe von Geowissenschaftlern, die für die Entdeckung der Key-Lake-Uraniumlagerstätte und der Fort-de-la-Corne-Diamantenlagerstätte verantwortlich zeichnete.

In 1998 wechselte er zum Explorationsteam der CAMECO Corporation, wo er seine 2 ½-D- und 3-D-Modellierungssoftware für die elektromagnetische und magnetotellurische Interpretation weiterentwickelte. Michaels größte Stärke war die Inkorporation seiner guten geologischen Kenntnisse in die geophysikalischen Interpretationen. Seine enorme Berufspraxis machte ihn zum idealen Ansprechpartner für junge Geophysiker, an die er gerne sein Wissen weitergab.

Eine plötzliche Verschlechterung seines Gesundheitszustandes machte im Dezember 1999

eine Lebertransplantation notwendig. Trotz der vielen Nebenwirkungen, die von dramatischen Schwankungen begleitet wurden, hatten wir Mitte 2005 die Hoffnung, dass er fortan wieder ein normales Leben führen könnte. Um so fassungsloser waren wir, als uns die Nachricht erreichte, dass Michael nur noch wenige Monate leben würde. Kurz vor seinem Tod berichtete er mir noch von seinen Modellflugzeugen, mit denen er erste Freiflüge unternehmen wollte; ein Wunsch, den er in die Tat umsetzte. Die Gespräche waren ergreifend.

Den Kampf gegen den Krebs konnte er nicht gewinnen. Am 12. Dezember 2005 haben wir von Michael Leppin für immer Abschied genommen. Wir werden ihm als lebenswerten Freund und Kollegen ein ehrendes Andenken bewahren.



# Neuer gemeinsamer internationaler M.Sc.-Studiengang „Applied Geophysics“ von TU Delft, ETH Zürich und RWTH Aachen

**Christoph Clauser, Aachen**

Im kommenden Wintersemester wird erstmals ein englischsprachiger M.Sc.-Studiengang gemeinsam von drei der führenden technischen Universitäten Europas, TU Delft, ETH Zürich und RWTH Aachen, angeboten. Das zweijährige Programm kombiniert die jeweiligen Stärken und die sich ergänzenden Spezialisierungen an diesen drei Universitäten. Es bietet eine Kombination von Studium und angewandter Forschung und führt zu einer exzellenten Qualifikation im Bereich angewandter Geophysik.

Im Studium können in gewissem Umfang Schwerpunkte gesetzt werden. Auf diese Weise können Kenntnisse in den Bereichen Kohlenwasserstoffexploration und Management oder Umwelt- und Ingenieuruntersuchungen (inklusive Exploration und Management von geothermischer Energie) weiter vertieft werden. Damit sind Absolventen dieses Programms auf die Anforderungen des internationalen Arbeitsmarktes bestens vorbereitet.

Verantwortlich für das Programm sind für die ETH Zürich Prof. Dr. Alan Green und PD Dr. Hansruedi Maurer, für die TU Delft Dr. ir. Evert

Slob und Prof. Dr. ir. Kees Wapenaar und für die RWTH Aachen die Professoren Christoph Clauser und Ralf Littke. Die Lehre erfolgt an allen drei Universitäten: Studiert wird jeweils einige Monate in Delft, Zürich und Aachen, bevor an einem der drei Standorte eine achtmonatige Master-Arbeit angefertigt wird. Die *verlängerte Anmeldefrist für deutsche Bewerber ist der 1. Juli 2006.*

Die Gebühren für den Studiengang belaufen sich für Studenten von außerhalb der EU bzw. EFTA auf 11000 € pro Jahr, für Studenten aus EU- bzw. EFTA-Ländern auf ca. 2000 € pro Jahr. Sie können aber für deutsche Bewerber mit guten Qualifikationen durch Vergabe von Stipendien auf einen Satz von bis zu 1300 € pro Jahr abgesenkt werden. Bewerben können sich Interessenten mit einem B.Sc.-Abschluss oder zumindest einem Vordiplom in Geophysik, Geowissenschaften, Umweltwissenschaften, Physik oder Ingenieurwissenschaften.

Weitere Informationen finden Sie auf der Webseite <http://www.idealeague.org/geophysics/>.

# **Diplomarbeiten, Dissertationen und Habilitationsschriften an deutschsprachigen Hochschulen im Bereich der Geophysik im Jahr 2005**

Nachfolgend sind die im Jahr 2005 an Geophysik- oder geophysiknahen Instituten deutschsprachiger Hochschulen sowie an Einrichtungen mit Geophysik-Arbeitsbereichen angefertigten Diplomarbeiten, Dissertationen und Habilitationsschriften aufgelistet. Mit einer Fehlmeldung haben geantwortet: Universität Greifswald, Universität Hannover, Universität Heidelberg, Universität Mainz.

## **RWTH AACHEN - Lehr- und Forschungsgebiet Angewandte Geophysik**

### **Diplomarbeiten**

Martin RIESS-ZURBUCHEN: Natürliche Gammastrahlung von Gesteinen der Devon / Karbon-Grenze aus spektralen Messungen im Labor und in Bohrlochmessungen.

Simon SPEER: Design calculations for optimising a deep borehole heat exchanger.

### **Dissertation**

Arno BYSCH: Die syn- bis post-magmatische Entwicklung des Mauna Kea / Hawaii, USA – Interpretation geophysikalischer Bohrlochdaten und petrophysikalischer Kerndaten aus der Tiefbohrung, Hawaii Scientific Drilling Projekt, HSDP-2.

## **U BAYREUTH / BAYERISCHES GEOINSTITUT**

### **Dissertationen**

M. BECHMANN: MAS NMR of nuclei with spin  $S = \frac{1}{2}$  in polycrystalline powders: Experiments and numerical simulations.

H. COUVY: Experimental deformation of forsterite, wadsleyite and ringwoodite: Implications for seismic anisotropy of the Earth's mantle.

C. LIEBSKE: Mantle-melting at high pressure – experimental constraints on magma ocean differentiation.

## **FU BERLIN - Institut für geologische Wissenschaften, Fachrichtung Geophysik**

### **Diplomarbeiten**

Marco HEIGEL: Fresnelvolumen-Migration von Einkomponenten-Daten.

Tamara WORZEWSKI: Untersuchung der Dimensionalität von magnetotellurischen Daten: Mohrkreise und Rotationsinvarianten.

### **Dissertationen**

Wolfram GEIBLER: Seismic and petrological investigations of the lithosphere in the swarm-earthquake and CO<sub>2</sub> degassing region Vogtland / NW-Bohemia.

Benjamin HEIT: Teleseismic tomographic images of the Central Andes at 21° S and 25.5° S: An inside look at the Altiplano and Puna plateaus.

Klausheinz RAUCH: Zyklische Reflexionen terrigener Sedimente im Peru-Chile-Graben - Auswertung von 2D-Offshore-Steilwinkel-Reflexionsseismik zwischen 36° und 40° S.

Forough SODOUDI: Lithospheric structure of the Aegean obtained from P and S receiver functions.

Andrés TASSARA: Structure of the Andean continental margin and causes of its segmentation.

Ingo WARDINSKI: Core surface flow models from decadal and subdecadal secular variation of the main geomagnetic field.

Susann WIENECKE: A new analytical solution for calculation of flexural rigidity: Significance and application.

Mi-Kyung YOON: Deep seismic imaging in the presence of a heterogeneous overburden: Numerical modelling and case studies from the Central Andes and Southern Andes.

### **Habilitation**

Oliver RITTER: Die Abbildung von Bewegungsbahnen in Deformationszonen der Erde mit elektrischen Methoden.

## **TU BERLIN - Institut für Angewandte Geowissenschaften**

### **Diplomarbeit**

Annegret RASCHICK: Untersuchungen von Böden mit hochauflösendem Georadar und Geoelektrik im Modelltrog.

### **Dissertationen**

Michael BECKEN: Properties of magnetotelluric transfer functions - with a case study from the Gaxun-Nur Basin / NW China.

Jan HENNINGES: Thermal properties of gas-hydrate-bearing sediments and effects of phase transitions on the transport of heat deduced from temperature logging at Mallik, NWT, Canada.

Marian HERTRICH: Magnetic resonance sounding with separated transmitter and receiver loops for the investigation of 2D water content distributions.

Gerhard KURZ: Der optimierte Einsatz des elektromagnetischen Induktionsverfahrens unter Tage.

Ute TRAUTWEIN: Poroelastische Verformung und petrophysikalische Eigenschaften von Rotliegend-Sandsteinen.

## **U BOCHUM - Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik**

### **Bachelor-Arbeiten**

Sascha BORINSKI: Experimentelle Bestimmung von Diffusionskoeffizienten von Ca in Granat-Mischkristallen.

Derik DEMOND: Experimentelle Untersuchung hydraulischer Eigenschaften und des Reibungsverhaltens von Gesteinen unter echt triaxialen Spannungszuständen.

Ksenia KLEVAKINA: Grenzen seismischer Geschwindigkeiten im oberen Mantel - Anwendung von gesteinsphysikalischen Mischungsmodellen auf experimentelle Daten.

Andreas WESSEL: Potentialmessungen an der Oberfläche während der Ausbreitung von Wasser im Untergrund.

### **Diplomarbeit**

Monika BISCHOFF: Bergbauinduzierte Seismizität in Hamm und Ibbenbüren.

### **Dissertation**

Krzysztof SNOPEK: Inversion of gravity data with application to density modelling of the Hellenic subduction zone.

## **U BONN – Geologisches Institut**

### **Diplomarbeiten**

Alejandro Garcia AZUERO: Landslide monitoring with high resolution tilt and pore pressure measurements.

Eva Luzie SYNOWSKY: Geoelektrische Messungen an den Multiparameterstationen Selo, Kendil und Gemer am Vulkan Gunung Merapi (Java / Indonesien).

Norbert ZISSER: Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit  $K_f$  mit der Spektralen Induzierten Polarisation (SIP) / Testgebiet Krauthausen und Cuxhaven.

## **TU BRAUNSCHWEIG - Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik**

### **Diplomarbeiten**

Lasse CLAUSEN: Conjoint measurements of ULF pulsations - a CLUSTER case study.

Jan Oliver KLIEMANN: Beobachtungen von Rekonexion in der Magnetopause durch POLAR.

Carsten SCHMIDT: Untersuchungen von Plasmaoszillationen im erdnahen Magnetfeld mittels eines Modenfilters.

### **Dissertationen**

Maria Hebe Cremades FERNANDEZ: Three-dimensional configuration and evolution of coronal mass ejections.

Axel KAMPKE: Aufnahme und Auswertung von Basismessungen niederfrequenter Wechselstromgeoelektrik in der Archäometrie.

Luciano Rodriguez ROMBOLI: Internal characteristics of magnetic clouds and interplanetary coronal mass ejections.

Ana TOMAS: Energetic particles in the Jovian magnetosphere and their relation to auroral emission.

## **U BREMEN – Fachbereich Geowissenschaften**

### **Masterarbeiten**

Feng DING: A study on seismic signatures and the sediment faulting history in a hydrothermally active area, Middle Valley, Juan de Fuca Ridge.

Sarah Anne FORTÉ: Combined environmental magnetic and geochemical survey of pollution patterns in the Schlei inlet, northern Germany.

Achakie Cletus ITAMBI: Multi proxy assessment of paleoclimatic and environmental variability in the Gulf of Guinea during the Late Quaternary.

### **Diplomarbeiten**

David KRÜGER: Metamagnetism of natural minerals.

Thomas LEDER: Der geologische Aufbau des Meeresbodens zwischen Borkum-Riffgrund und westlich von Helgoland.

Alexander RINGELHAN: Messung und Vergleich der magnetischen Parameter der Schwerelotkerne GeoB 8213-2 und GeoB 8208-4 aus dem nördlichen Kongofächer.

### **Dissertationen**

Andrew Akwasi ANTOBREH: Channelised and open-slope processes of mass sediment transport: their morphological and seismic characterisation from selected Atlantic high productivity regions.

Matthias KÖNIG: Processing of shipborne magnetometer data and revision of the timing and geometry of the Mesozoic break-up of Gondwana.

Birgit MIEDING: Rekonstruktion tausendjähriger aerosolchemischer Eiskernrekords aus Nordostgrönland: Quantifizierung zeitlicher Veränderungen in Atmosphärenzirkulation, Emission und Deposition.

Marion Irmgard MÜLLER: Rekonstruktion von Paläosäkularvariationen des Erdmagnetfeldes an holozänen marinen Sedimenten aus der Region des Makran-Akkretionskeils.

Marie-Louise SIGGARD-ANDERSEN: Analysis of soluble ions from dust and sea salt over the last glacial cycles in polar deep ice cores.

Anne WITT: Numerical modelling of remanence carriers and remanence acquisition in marine sediments.

### **Habilitation**

Hubertus FISCHER: The paleoaerosol archive in polar ice cores: Source, transport, deposition.

### **TU CLAUSTHAL - Institut für Geophysik**

#### **Diplomarbeiten**

Wiebke ATHMER: Petrophysikalische und petrologische Charakterisierung der Bahariya-Formation (Ägypten).

Andreas FETTIG: Anwendung zweiseitig rekursiver Filter (TSR-Filter) auf Georadar-Daten.

### **TU COTTBUS – Lehrstuhl für Umweltgeologie**

#### **Dissertation**

Alexander MORGENSTERN: Entwicklung einer Einbohrloch-Messsonde zur Bestimmung der horizontalen Fließparameter ohne Störung des Strömungsfeldes.

### **U FRANKFURT - Institut für Geowissenschaften, Facheinheit Geophysik**

#### **Dissertation**

Kristian MÜLLER: Numerische Untersuchungen der spannungsangetriebenen Schmelz-segregation mit Anwendung auf einen Plume und einen mittel-ozeanischen Rücken.

### **TU FREIBERG – Institut für Geophysik**

#### **Diplomarbeiten**

Sindy AEHNELT: Theoretische und praktische Untersuchungen zur Einbindung einer 24-bit-Geoelektrikaparatur in eine Multielektrodenanlage.

Michael EIDNER: Analyse des Informationsgehaltes von 3D-Georadar-Daten.

Katja HIRSCH: Charakterisierung und Kartierung von Fluidaufstiegszonen und Pockmarks in hemipelagischen Sedimenten vor Westafrika (Kongo) auf der Basis hochauflösender seismischer und hydro-akustischer Daten.

Jana HOLUPIREK: Vergleich integraler und spektraler Gammastrahlungsmessungen zur Abschätzung der radiogenen Wärmeproduktion im Erzgebirge.

Isabel PFENNER: Ansätze zur Modellierung der Temperaturverteilung im Hot-Dry-Rock-System am Beispiel des Eibenstocker Granits mit der Software ANSYS-FLOTTRAN.

Franko SCHMAEHLING: Die Lösung von multikriteriellen Optimierungsaufgaben mit Evolutionsstrategien und Neuronalen Netzen mit Anwendungen in der Geophysik.

Michael TAUCHNITZ: Informationsgehalt radiometrischer Verfahren zur Bodenarten-quantifizierung.

Thomas TEMMLER: Marine seismic investigation and refraction modelling in the Pelotas Basin - offshore Uruguay.

## **U FREIBURG – Geologisches Institut**

### **Diplomarbeit**

P. RUF: Abschätzung des Schadensfalls "Altlast Teningen" mittels geophysikalischer Methoden.

## **U GÖTTINGEN - Institut für Geophysik**

### **Dissertationen**

Tomi HARAMINA: Coherent structures in turbulent Rayleigh-Bénard convection.

Aveek SARKAR: Simulations of the Karlsruhe dynamo using the Lattice-Boltzmann method.

## **TU GRAZ / INSTITUT FÜR WELTRAUMFORSCHUNG**

### **Diplomarbeit**

H. OTTACHER: Entwicklung einer Programmier- und Testumgebung für den Mikrokontroller RTX2010 für HF-Weltraumexperimente.

### **Dissertation**

W. MACHER: Transfer matrix description of multiport antennas and its application to the Mars Express / MARSIS radar.

## **U GRAZ / INSTITUT FÜR WELTRAUMFORSCHUNG**

### **Diplomarbeiten**

S. ENDLER: Theoretical aspects of the stellar influence on short-periodic exoplanets.

D. HEIDORN: Magnetic oscillations induced by bursty bulk flows in the magnetotail.

S.A. KIEHAS: Time dependent Petschek-type magnetic reconnection for a moving x-line with applications to Earth's magnetotail.

T. OSWALD: Electromagnetic waves in space and the STEREO / SWAVES experiment.

T. PENZ: Habitable planets in the universe: An interdisciplinary approach regarding the origin and distribution of life.

J. ROSC: Antennas in radio astronomy.

### **Dissertationen**

E. KAUFMANN: Experimental investigation of the solid state greenhouse effect in planetary ices.

B. KAZEMINEJAD: Methodology development for the reconstruction of the ESA Huygens probe entry and descent trajectory.

C. KOLB: Mars surface materials.

## **U HAMBURG – Institut für Geophysik**

### **Diplomarbeiten**

Sebastian HEIMANN: Numerische Modellierung der Nachgiebigkeit des Meeresbodens mit einer Tschebyscheff-Fourier-Methode.

Martin HENSCH: Hypocenter migration of fluid-induced earthquake swarms in the Tjörnes-Fracture-Zone (North Iceland).

Marcus THÖLEN: Systematische Kalibrierung von geophysikalischen Sensoren für Frequenzen unter 1 Hz.

### **Dissertationen**

Daniela Kerstin KÜHN: Numerical simulation of magma ascent by dykes and crust formation at spreading centres.

Martin THORWART: Wavefield methods to analyse passive OBS data – application to the Tyrrhenian Sea.

## **U JENA – Institut für Geowissenschaften**

### **Diplomarbeit**

Michael WOLF: Untersuchungen mit Rayleighwellen im Ultraschallbereich an oberflächlich veränderten Materialien.

## **U KARLSRUHE - Geophysikalisches Institut**

### **Diplomarbeiten**

Tim BOELEN: Die Common-Reflection-Surface-Stapelung für beliebige Messgeometrien und Multikomponentendaten.

Jan MATHAR: Oberflächenwellentomographie in der Eifel-Region.

### **Dissertationen**

Christoph JÄGER: Minimum-aperture Kirchhoff migration with CRS stack attributes.

Ingo KOGLIN: Estimation of residual static time shifts by means of the CRS-based residual static correction approach.



Volker MAYER: Modellierung elektromagnetischer Wellenausbreitung unter Berücksichtigung von im Labor gemessenen Materialeigenschaften.

Christian WEIDLE: Die Geschwindigkeitsstruktur des oberen Erdmantels im Bereich der östlichen Karpaten aus Laufzeitinversion und Amplitudenuntersuchungen.

## **U KIEL – Institut für Geowissenschaften**

### **Diplomarbeiten**

Daniel KÖHN: Modellierung elastischer Wellen auf einem adaptiven Finite-Differenzen-Gitter.

Ulrich LORANG: Seismic prediction ahead of tunnel construction using Rayleigh to Ready wave conversion.

Gerlind WAGNER: Thermohaline Struktur am Beispiel reflexionsseismischer Profile vor der Iberischen Halbinsel.

### **Dissertationen**

Michael SCHNABEL: Die physikalischen Eigenschaften der Plattengrenze offshore Costa Rica aus seismischen Messungen.

Girma WOLDETINSAE: The lithosphere of the East African Rift and Plateau (Afar-Ethiopia-Turkana): Insights from integrated 3-D density modelling.

## **U KÖLN – Institut für Geophysik und Meteorologie**

### **Diplomarbeiten**

Stefan HENDRICKS: Variabilität von Magnetopause und Bugstoßwelle des Saturn mit Bezug auf die Plasmaumgebung von Titan.

Jürgen MACKEDANZ: Mehrdimensionale Modellierung von Geoelektrikdaten eines kohlenwasserstoffkontaminierten Gebietes in Ploiesti (Rumänien).

Matthias MÜLLER: TEM mit kleinen Sende- und Empfangsspulen zur Detektion von UXO.

Lars Peter NIERADZIK: Application of a high dimensional model representation on the atmospheric aerosol module MADE of the EURAD-CTM.

Barbara NIX: Radiomagnetotellurik-Messungen zur räumlichen und zeitlichen Ausbreitung eines Grundwasser-Tracers.

Ralf SCHAA: Abel-Inversion von Radio-Okkultationsdaten.

Tim SEHER: Untersuchung von Feuchtbiotopen in Ostfriesland: Gefährdungsabschätzung und Multielektroden-Geoelektrik und Radiomagnetotellurik.

### **Dissertationen**

Karam FARAG: Multi-dimensional resistivity models on the shallow coal seams at the opencast mine “Garzweiler I” (northwest of Cologne) inferred from radiomagnetotelluric, transient electromagnetic and laboratory data.

Thorsten KNETTER: A new perspective of the solar wind micro-structure due to multi-point observations of discontinuities.

Carsten SCHOLL: The influence of multidimensional structures on the interpretation of LOTEM data with one-dimensional models and the application to data from Israel.

### **U LEIPZIG – Institut für Geophysik und Geologie**

#### **Diplomarbeiten**

Christoph GRÜTZNER: Georadarmessungen zur Untersuchung von oberflächennahen aktiven Störungen in Südspanien.

Nicole PARSIEGLA: Modeling of seismic waves at volcanoes with real topography and complex propagation medium.

Klemens REBBELMUND: Nachweismöglichkeiten von Dichteunterschieden in sandig-kiesigen Böden NW-Sachsens mit Hilfe geophysikalischer und pedologischer Methoden.

### **U LEOBEN – Lehrstuhl für Geophysik**

#### **Diplomarbeiten**

Christoph Georg EICHKITZ: Eine Modellstudie über 4D-Gravimetrie für Reservoir-Überwachung.

Anna SELGE: Zyκλοstratigraphie anhand mineralmagnetischer Parameter am Bohrkern Soob aus dem mittleren Badenium (Mittel-Miozän) / Baden (Wiener Becken, Österreich).

### **U MÜNCHEN – Department für Geo- und Umweltwissenschaften**

#### **Diplomarbeiten**

Peter DANECEK: Partial differential equations in 3D spherical geometry.

Andreas FICHTNER: A study on the mathematical and physical foundations of waveform inversion.

Teresa REINWALD: Simulations of translational and rotational ground motions in Southern California.

Stefanie RIEGER: Visualization of synthetic earthquake scenarios with a PHP-based interactive database.

### **Dissertation**

Alfonso FERNANDEZ DAVILA: Detection and function of biogenic magnetite.

## **U MÜNSTER – Institut für Geophysik und Institut für Planetologie**

### **Diplomarbeiten**

Jessica-Dorothee HAUSER: Großräumige geoelektrische und elektromagnetische Untersuchungen im Erdfallgebiet „Heiliges Feld“.

Till F. SONNEMANN: Neue Auswertung der Daten des Apollo Lunar Seismic Program zur Suche nach Tiefbeben auf der erdfernen Seite des Mondes.

Sven UCHTMANN: GPR-Stratigraphie quartärer Schichten im Erdfallgebiet „Heiliges Feld“.

## **U POTSDAM - Institut für Geowissenschaften**

### **Diplomarbeiten**

Esther FUBEIS: Amplitudenabnahmebeziehungen für Gefährdungsanalysen in Zentraleuropa unter Berücksichtigung von Unsicherheiten.

Andreas KÖHLER: Analyse der natürlichen seismischen Bodenunruhe mithilfe der 3-Komponenten räumlichen Autokorrelationsmethode.

Jan SCHMEDES: Combined inversion of moment tensors and site response amplitude spectra.

### **Dissertationen**

Tobias BACKERS: Fracture toughness determination and micromechanics of rock under mode I and mode II loading.

Sebastian MARTIN: Subduction zone wave guides: Deciphering slab structure using intraslab seismicity at the Chile-Peru subduction zone.

Monika SOBIESIAK: Fault plane structure of the 1995 Antofagasta earthquake derived from local seismological parameters.

## **U STUTTGART - Institut für Werkstoffe im Bauwesen**

### **Dissertation**

Florian FINCK: Untersuchung von Bruchereignissen in Beton mit Hilfe der Schallemissionsanalyse.

## **U TÜBINGEN - Institut für Geowissenschaften**

### **Diplomarbeit**

Matthias KLINKMÜLLER: Lokalisation und Charakterisierung von geologischen Störzonen im Tunnelbau mittels reflektierter Oberflächenwellen (Rayleigh-Wellen).

## **U WIEN – Institut für Meteorologie und Geophysik**

### **Diplom-Hauptprüfung**

Ingrid SCHATTAUER: Anwendung der Feldfortsetzungsmethode von Ivan zur Untersuchung der zeitlichen Änderung des Magnetfeldes auf der Insel Vulcano.

## **U WÜRZBURG – Institut für Geologie**

### **Diplomarbeiten**

Pia BERGER: Generation of Puu Honu, a single littoral cone at SW Pohue Bay (Hawaii): Evidence from volcanological, geophysical, and petrological investigations.

Stefanie BULLRICH: Seismotectonic investigation of the Hilea fault zone, SE flank Mauna Loa, Hawaii, and implications for earthquake triggering at Mauna Loa.

Tobias DÜRIG: Visualisierung dynamischer Bruchprozesse bei Gläsern.

Roland FALK: Seismoelektrische Effekte an Eis-Eis-Kontakten.

Markus FRANK: AMS-Gefüge im Hauzenberger Pluton, Bayerischer Wald.

Daniel KURFESS: Statistical model of the powder flow regulation by nanomaterials, electrical effects by fluidized granular matter.

## **ETH ZÜRICH – Institut für Geophysik**

### **Diplomarbeiten**

Barbara DIETIKER: Analysis and interpretation of shallow seismic reflection data from the Oro Moraine, Southern Ontario, Canada.

Livia KELLER: Mineral-magnetic record of environmental change in lacustrine sediments from the Piànico-Sèllere Basin (northern Italy).

Flavio P. MATTER: High-precision relocation of earthquake swarms at the Yellowstone Caldera.

Sabrina METZGER: Georadar studies at the Murtèl Rock Glacier.

Marc RIEROLA: Temporal and spatial transients in b-values beneath volcanoes.

### Dissertationen

Raffaele DI STEFANO: Subduction-collision structure beneath Italy: High resolution images of the Adriatic-European-Tyrrhenian lithospheric system.

Björn H. HEINCKE: Determination of 3-D fracture distribution on an unstable mountain slope using georadar and tomographic seismic refraction techniques.

Gregor HILLERS: On the origin of earthquake complexity in continuum fault models with rate and state friction.

T.J. MUIJS REMCO: Wavefield decomposition and imaging of multicomponent seabed seismic data.

Jochen WÖSSNER: Correlating statistical properties of aftershock sequences to earthquake physics.

## **Ph.D. research positions**

### **Geodynamics of the Lithosphere and Mantle**

#### **University of Southern California, Los Angeles**

Geophysics research opportunities in geodynamics and seismology are available at the Department of Earth Sciences, University of Southern California, for study commencing in the Fall of 2006, or earlier. USC Earth Sciences is a dynamic program in an urban, USA west-coast setting. Our five major research programs are geobiology, climate systems, and the solid earth fields of fault systems, global tectonics and mantle dynamics. USC also hosts the Southern California Earthquake Center, one of the most advanced infrastructure resources for interdisciplinary solid earth research, and the High Performance Computing Center, the second fastest academic supercomputer in the US.

In solid earth, there are 12 full time faculty at USC, with diverse research interests across the whole tectonophysics and seismology spectrum. In mantle geodynamics, Thorsten

Becker and Tom Jordan are currently working on convection modeling, seismic anisotropy, and earthquake interactions. We are always looking for motivated students with strong quantitative background in the earth sciences, physics, computer science, or applied math. Currently funded projects with full tuition and salary support for five years include numerical modeling of mantle flow on global and regional scales, and the study of seismic anisotropy from surface wave data. If you are interested in graduate study with us, please contact Thorsten Becker at [twb@usc.edu](mailto:twb@usc.edu) with a short description of your research interests, a CV, and a list of three contacts for letters of reference.

Thorsten Becker, Assistant Professor of Earth Sciences, University of Southern California, <http://geodynamics.usc.edu>

## Termine geowissenschaftlicher Veranstaltungen

<b>Stockholm World Water Week</b> Stockholm, Schweden <a href="http://www.worldwaterweek.org/worldwaterweek/index.asp">http://www.worldwaterweek.org/worldwaterweek/index.asp</a>	20.08.-26.08.2006
<b>First European Conference on Earthquake Engineering and Seismology</b> Joint ESC/EAAE Conference, Genf, Schweiz <a href="http://www.ecees.org">http://www.ecees.org</a>	03.09.-08.09.2006
<b>10th Castle Meeting on Paleo, Rock and Environmental Magnetism</b> Valtice, Tschechische Republik <a href="http://www.ig.cas.cz/Castle2006">http://www.ig.cas.cz/Castle2006</a>	03.09.-08.09.2006
<b>12th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics (Near Surface 2006)</b> Helsinki, Finnland <a href="http://www.eage.org">http://www.eage.org</a>	04.09.-06.09.2006
<b>10th European Conference on the Mathematics of Oil Recovery (ECMOR X)</b> Amsterdam, Niederlande <a href="http://www.eage.org">http://www.eage.org</a>	04.09.-07.09.2006
<b>18th EM Induction Workshop</b> El Vendrell, Spanien <a href="http://www.ub.edu/18emiw/">http://www.ub.edu/18emiw/</a>	17.09.-23.09.2006
<b>84. Jahrestagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft</b> Hannover <a href="http://www.dmg2006-hannover.de/">http://www.dmg2006-hannover.de/</a>	25.09.-27.09.2006
<b>96th Annual Meeting of the Geologische Vereinigung e. V. (GV) and GV International Conference 2006</b> Potsdam <a href="http://www.geo.uni-potsdam.de/GV-2006/index.html">http://www.geo.uni-potsdam.de/GV-2006/index.html</a>	25.09.-29.09.2006
<b>32. Sitzung der Arbeitsgruppe Seismologie des FKPE</b> Erlangen	27.09.-29.09.2006
<b>Deutscher Geodynamik-Workshop</b> Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Katlenburg-Lindau <a href="http://www.geo.uni-potsdam.de/ak-geodynamik/">http://www.geo.uni-potsdam.de/ak-geodynamik/</a>	27.09.-29.09.2006
<b>158. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften: 3D-Geologie - eine neue Chance für die Nutzung und den Schutz des Untergrundes</b> Berlin <a href="http://www.geoberlin2006.de">http://www.geoberlin2006.de</a>	02.10.-04.10.2006
<b>XII. Arbeitsseminar „Hochauflösende Geoelektrik“ (Bucha-Seminar)</b> Kloster Nimbschen bei Grimma	09.10.-12.10.2006
<b>Workshop „Innovative Feuchtemessung in Forschung und Praxis“</b> Karlsruhe <a href="http://www.smg.uni-karlsruhe.de">http://www.smg.uni-karlsruhe.de</a>	17.10.-18.10.2006
<b>Herbsttagung des Arbeitskreises Geodäsie/Geophysik</b> Worphausen/Lilienthal bei Bremen <a href="http://www.ak-gg.de">http://www.ak-gg.de</a>	17.10.-20.10.2006
<b>Workshop „Earthquake and Shaking Probabilities: Helping Society to Make the Right Choice“</b> Erice (Sicily), Italien <a href="http://www.ingv.it/primopiano/erice2006/indice.html">http://www.ingv.it/primopiano/erice2006/indice.html</a>	18.10.-24.10.2006
<b>COMSOL-Konferenz zur Multiphysik-Simulation 2006</b> Frankfurt am Main <a href="http://www.comsol.de/conference2006/papers.php">http://www.comsol.de/conference2006/papers.php</a>	30.10.-31.10.2006
<b>Workshop 'Passive Seismic: Exploration and Monitoring Applications'</b> Dubai, Vereinigte Arabische Emirate <a href="http://www.eage.org">http://www.eage.org</a>	10.12.-13.12.2006

Bitte die Termine geowissenschaftlicher Konferenzen, Seminare, Workshops, Kolloquien, Veranstaltungen etc., die für die Mitglieder der DGG von Interesse sein könnten, rechtzeitig an Dr. Martin Müller, Technische Universität Berlin, Fachgebiet Angewandte Geophysik, Ackerstraße 71-76, 13355 Berlin, E-Mail: [mamue@geophysik.tu-berlin.de](mailto:mamue@geophysik.tu-berlin.de), schicken, damit diese in dieser Aufstellung erscheinen können.

Absender:

Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V. (DGG) - Geschäftsstelle

GeoForschungsZentrum Potsdam, 14473 Potsdam

PVSt., Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt