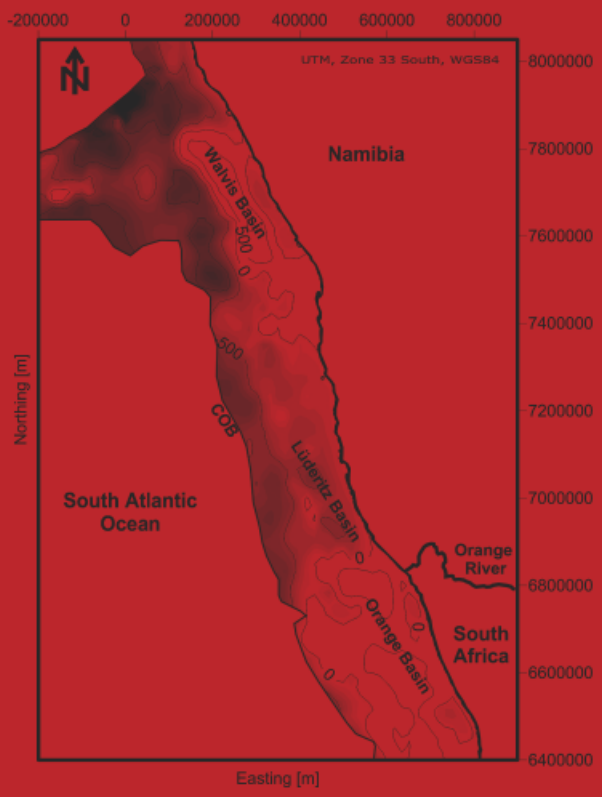
Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V.



Vergleich zwischen der Post-Rift-Subsidenzentwicklung des Colorado-Beckens vor SO-Südamerika und des Orange-Beckens vor SW-Afrika
Ab Seite 9

Wissenschaftliche Beiträge

Seismologische Messung und petrophysikalische Modellierung des P-zu-S-Wellen-Geschwindigkeitsverhältnisses im Mantel einer subduzierenden Platte 5
Vergleich zwischen der Post-Rift-Subsidenzentwicklung des Colorado-Beckens vor SO-Südamerika und des Orange-Beckens vor SW-Afrika 9
Reflexionsseismische Erkundung des New-Jersey-Schelfs mittels fortgeschrittener Abbildungsmethoden 13
A Short Note about the Natural Greenhouse Effect 19

Nachrichten aus der Gesellschaft 23
Verschiedenes 37

Mitteilungen

3/2016

Herausgeber: Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V. ISSN 0934 – 6554

Impressum

Herausgeber: Deutsche Geophysikalische Gesellschaft
Redaktion: E-Mail: roteblaetter@dgg-online.de

Layout: Dirk Biermann Grafik Design, Potsdam, <biermann@potsdam.de>
Druck: Druckservice Uwe Grube, Hirzenhain-Glashütten, <http://druckservice-grube.de>

Beiträge für die DGG-Mitteilungen sind aus allen Bereichen der Geophysik und der angrenzenden Fachgebiete erwünscht. Im Vordergrund stehen aktuelle Berichterstattung über wissenschaftliche Projekte und Tagungen sowie Beiträge mit einem stärkeren Übersichtscharakter. 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. Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich. Bitte beachten Sie, dass die namentlich gekennzeichneten Beiträge persönliche Meinungen bzw. Ansichten enthalten können, die nicht mit der Meinung oder Ansicht des Herausgebers und der Redaktion übereinstimmen müssen. Die Autoren erklären gegenüber der Redaktion, dass sie über die Vervielfältigungsrechte aller Fotos und Abbildungen innerhalb ihrer Beiträge verfügen. Die DGG-Mitteilungen sind als Zeitschrift zitierfähig. Bitte senden Sie Ihre Texte möglichst als Word-Datei oder als ASCII-File entweder per E-Mail oder auf CD-Rom an die Redaktion. 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.

Präsidium (Adresse der Geschäftsstelle siehe Geschäftsführer)

Prof. Dr. Michael Weber (Präsident)
Deutsches GeoForschungsZentrum
Telegrafenberg, 14473 Potsdam
E-Mail: michael.weber@gfz-potsdam.de

Prof. Dr. Michael Korn (Vizepräsident)
Universität Leipzig
Institut für Geophysik und Geologie
Talstraße 35, 04103 Leipzig
E-Mail: mikorn@rz.uni-leipzig.de

Dr. Christian Bücker (Designierter Präsident)
DEA Deutsche Erdoel AG
Überseering 40, 22297 Hamburg
E-Mail: christian.buecker@dea-group.com

Dr. Kasper D. Fischer (Schatzmeister)
Ruhr-Universität Bochum, Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
NA 3/174, 44780 Bochum
E-Mail: kasper.fischer+dgg@rub.de

Dipl.-Geophys. Dipl.-Ing. Birger-Gottfried Lühr (Geschäftsführer)
Deutsches GeoForschungsZentrum
Telegrafenberg, 14473 Potsdam
E-Mail: ase@gfz-potsdam.de

Beisitzer

Prof. Dr. Stefan Buske
TU Bergakademie Freiberg
Institut für Geophysik und Geoinformatik
Zeunerstr. 12, 09596 Freiberg
E-Mail: buske@geophysik.tu-freiberg.de

Dr. Ellen Gottschämmer
Karlsruher Institut für Technologie
Geophysikalisches Institut
Hertzstr. 16, 76187 Karlsruhe
E-Mail: Ellen.Gottschaemmer@kit.edu

Dipl.-Geophys. Michael Grinat
Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
Stilleweg 2, 30655 Hannover
E-Mail: Michael.Grinat@liag-hannover.de

Prof. Dr. Katrin Huhn-Frehers
MARUM, Universität Bremen
Leobener Str., 28359 Bremen
E-Mail: khuhn@marum.de

Prof. Dr. Manfred Joswig
Universität Stuttgart, Institut für Geophysik
Azenbergstraße 16, 70174 Stuttgart
E-Mail: joswig@geophys.uni-stuttgart.de

Prof. Dr. Heidrun Kopp
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung
Wischhofstraße 1-3, 24148 Kiel
E-Mail: hkopp@geomar.de

Prof. Dr. Bodo Lehmann
DMT GmbH & Co. KG
Am Technologiepark 1, 45307 Essen
E-Mail: bodo.lehmann@dmt.de

Dr. Klaus Lehmann
Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen
– Landesbetrieb –
De-Greiff-Str. 195, 47803 Krefeld
E-Mail: klaus.lehmann@gd.nrw.de

Paula Rulff
Universität Potsdam
Institut für Erd- und Umweltwissenschaften
Karl-Liebknecht-Str. 24-25
14476 Potsdam-Golm
E-Mail: studentensprecher@geophysikstudenten.de

Dr. Joachim Wassermann
Geophysikalisches Observatorium
der Universität München
Ludwigshöhe 8, 82256 Fürstenfeldbruck
E-Mail: j.wassermann@lmu.de

Dr. Ulrike Werban
Helmholtz-Zentrum für
Umweltforschung GmbH – UFZ
Permoserstraße 15, 04318 Leipzig
E-Mail: ulrike.werban@ufz.de

Dr. Tina Wunderlich
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Geowissenschaften
Otto-Hahn-Platz 1, 24118 Kiel
E-Mail: tinaw@geophysik.uni-kiel.de

Alle Mitglieder des Vorstandes stehen Ihnen bei Fragen und Vorschlägen gerne zur Verfügung.
DGG-Homepage: www.dgg-online.de
DGG-Archiv: Universität Leipzig,
Institut für Geophysik und Geologie,
Talstraße 35, 04103 Leipzig,
Dr. Michael Börngen, E-Mail: michael-boerngen@t-online.de

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Redaktion 4

Wissenschaftliche Beiträge
Seismologische Messung und petrophysikalische Modellierung des P-zu-S-Wellen-Geschwindigkeitsverhältnisses im Mantel einer subduzierenden Platte 5
Vergleich zwischen der Post-Rift-Subsidenzentwicklung des Colorado-Beckens vor SO-Südamerika und des Orange-Beckens vor SW-Afrika 9
Reflexionsseismische Erkundung des New-Jersey-Schelfs mittels fortgeschrittener Abbildungsmethoden 13
A Short Note about the Natural Greenhouse Effect 19

Nachrichten aus der Gesellschaft
Protokoll der Mitgliederversammlung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft am 15. März 2016 in Münster 23
Neue DGG-Homepage ab Mitte Oktober 2016 32
Aufruf zur Einreichung von Vorschlägen für die Preise und Ehrungen der DGG im Jahr 2017 32
Neuer DGG-Arbeitskreis Geothermie in Gründung 33
Teilnehmerstatistiken der DGG-Tagungen 2012–2016 34
Nachrichten des Schatzmeisters 36

Verschiedenes
Physics of Volcanoes Workshop 2016 (PoV-2016) – a brief summary 37
Deutsch-Schweizerischer Geodynamik-Workshop auf Schloss Schney in Lichtenfels 37
Nachruf auf Dir. und Prof. Dr. Karl Hinz (12.4.1934–8.8.2016) 39
In Memoriam Cinna Lomnitz (1925–2016) 40

DGG-Aufnahmeantrag 41
Termine geowissenschaftlicher Veranstaltungen 2016/2017 43

Titelbild: Rekonstruierte paläobathymetrische Karte von SW-Afrika

Redaktion

Ihr Kontakt zu uns: E-Mail: roteblaetter@dgg-online.de

Dipl.-Geophys. Michael Grinat
Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
Stilleweg 2
30655 Hannover

Dr. Silke Hock
Regierungspräsidium Freiburg
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
Albertstraße 5
79104 Freiburg i. B.

Dr. Klaus Lehmann
Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –
De-Greiff-Str. 195
47803 Krefeld

Vorwort der Redaktion

Liebe Leserin, lieber Leser,
mit dem Einzug des Herbstes kommen auch die „Roten Blätter“ – mit dem dritten und letzten Heft dieses Jahres. Wir haben in dieser Ausgabe Ihrer DGG-Mitteilungen eine vielseitige Auswahl von Beiträgen für Sie zusammengestellt, die Sie interessieren dürfte.

Wir haben drei der sechs jungen Wissenschaftler gewinnen können, ihre auf der Jahrestagung der DGG in Münster preisgekrönten Präsentationen hier als Wissenschaftliche Beiträge ausführlicher vorzustellen. Wasja Bloch aus Berlin berichtet über seismische Messungen und die Modellierung des V_P/V_S-Verhältnisses im Mantel der Subduktionszone Südamerikas. Ingo Dressel (Potsdam/Aachen) behandelt in einem Vergleich die *Post-Rift*-Subsidenzentwicklung zweier so unterschiedlicher Regionen wie des Colorado- und des Orange-Beckens. Und Marko Riedel aus Freiberg bewertet Auswertemethoden zur bestmöglichen Abbildung reflexionsseismischer Profile am Beispiel des New-Jersey-Schelfs. Als vierten Beitrag stellen wir die Überlegungen von Ulrich O. Weber aus Hamburg zum natürlichen Treibhauseffekt zur Diskussion.

Zur diesjährigen DGG-Tagung in Münster reichen wir hier noch das Protokoll der Mitgliederversammlung nach, um Sie über die aktuellen Themen der Gesellschaft auf dem Laufenden zu halten. Als „Impressionen“ dieser Tagung hatten wir bereits in der letzten Ausgabe eine Fotoserie präsentiert. Hier ist uns bei der Angabe der Quellen der Fotos leider ein Fehler unterlaufen. Urheber vieler Fotos ist Cyril Gapp aus Münster. Michael Weber hatte die Fotos der Redaktion übergeben. Herr Gapp ist auch der Fotograf der Gruppenaufnahme des GAP-Treffens. Wir bitten, unseren Fehler zu entschuldigen.

Die Teilnehmerstatistik zeigt die Entwicklung der Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den letzten DGG-Jahrestagungen. Die Analyse zeigt für die unterschiedlichen Mitgliedsgruppen spannende Trends. Eine weitere wichtige Nachricht betrifft die Gründung des neuen DGG-Arbeitskreises (AK) „Geothermie“. Näheres über Adressaten und Ziele des AK erfahren Sie in diesem Heft.

Haben Sie in letzter Zeit einmal auf die Internet-Seiten der Gesellschaft geschaut? Das sollten Sie tun, denn der Auftritt der DGG zeigt sich nun in einem neuen und zeitgemäßen Gewand. Tina Wunderlich hat mit viel Geschick und Fleiß die Modernisierung vorgenommen. Sie berichtet kurz darüber in den „Nachrichten aus der Gesellschaft“. Auf die Internetseite verlagert werden – in Absprache mit dem Präsidium – ab dem WS 2016/2017 die Listen der Abschlussarbeiten und der Lehrveranstaltungen an deutschsprachigen Universitäten und Hochschulen im Bereich der Geophysik. Dieser Teil der „Roten Blätter“ wird also ab dieser Ausgabe nicht mehr wie gewohnt an dieser Stelle abgedruckt.

Das Komitee „Publikationen“ plant eine Mitgliederbefragung zu verschiedenen Themen des Gesellschaftslebens. Bitte achten Sie in nächster Zeit verstärkt auf die Ankündigung auf den Internetseiten Ihrer DGG – Ihre Meinung ist gefragt, um die Gesellschaft in Ihrem Sinn zu entwickeln.

Die Rubrik „Verschiedenes“ enthält auch die Berichte der Workshops der letzten Monate sowie die Termine für das nächste Jahr. Bitte helfen Sie uns, aktuell zu bleiben, indem Sie uns über anstehende Geophysik-Veranstaltungen aus Ihrem Bereich informieren.

Wir hoffen, Sie finden viele interessante und wissenswerte Informationen in diesem Heft der Mitteilungen. Vielleicht bietet Ihnen ja einer der kommenden Herbst- und Winterabende etwas Zeit zum Schmökern. Ihnen und Ihren Angehörigen wünschen wir einen harmonischen Jahresausklang, schöne Festtage – und „guten Übergang“, wie der Krefelder sagt.

Ihr Redaktionsteam
Klaus Lehmann, Michael Grinat & Silke Hock

Heft-Nr. DGG-Mitteilungen	Erscheinungsmonat	Heft-Nr. GMIT	Erscheinungsmonat mit DGG-Beteiligung
1	Januar / Februar	1	-
2	Juni / Juli	2	Juni
3	Oktober / November	3	-
		4	Dezember

Wissenschaftliche Beiträge

Seismologische Messung und petrophysikalische Modellierung des P-zu-S-Wellen-Geschwindigkeitsverhältnisses im Mantel einer subduzierenden Platte

Wasja Bloch[1], Timm John[1], Jörn Kummerow[1], Peter Wigger[1], Pablo Salazar[2,3], Oliver S. Krüger[1] & Serge A. Shapiro[1]

[1] *Institut für Geologische Wissenschaften, Freie Universität Berlin*

[2] *Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile*

[3] *National Research Center for Integrated Natural Disasters Management (CIGIDEN), Chile*

Anmerkung der Redaktion: *Der folgende Beitrag basiert auf einem Vortrag, der auf der 76. Jahrestagung der DGG 2016 in Münster ausgezeichnet wurde.*

1. Einführung

Subduktionszonen zeigen weltweit das gemeinsame Muster einer doppelten seismischen Zone. Sie weisen mitteltiefe Seismizität in der Form von zwei parallelen Bändern auf. Die Erdbeben des unteren Bandes (*Lower Seismicity Zone*, LSZ) treten in der Lithosphäre der ozeanischen Platte auf. Ihre räumliche Verteilung korreliert mit dem Stabilitätsfeld des wasserhaltigen Minerals Antigorit, das sich bei niedrigen Temperaturen aus der Reaktion von Olivin und Pyroxen (einem trockenen Peridotit) mit Wasser bildet. Auf Grund dieser Korrelation wird angenommen, dass die transienten Phänomene, die mit dem metamorphen Abbau von Antigorit einhergehen, mit der Entstehung der Erdbeben in der LSZ zusammenhängen.

Eine Folge der Mineralentwässerungs-Hypothese für die Entstehung der LSZ ist die Anwesenheit eines freien Fluids im Gestein. Ein solches würde die elastischen Eigenschaften des Gesteins stark verändern. Vor allem das seismologisch messbare P-zu-S-Wellen-Geschwindigkeitsverhältnis (V_P/V_S) kann Werte erreichen, die eindeutig höher sind als die eines ungesättigten, nicht-porösen Gesteins.

In diesem Beitrag untersuchen wir die LSZ der Subduktionszone der zentralen Anden bei 21° S. Wir schätzen das V_P/V_S-Verhältnis nach der Methode von LIN & SHEARER (2007) als die Steigung γ der ermittelten differentiellen Ankunftszeiten der P- und S-Wellen von Erdbebenpaaren innerhalb der LSZ ab. Wir diskutieren den Zusammenhang zwischen V_P/V_S und γ. Um unsere Ergebnisse einzuordnen, erstellen wir ein petrophysikalisches Modell, das die Mineralzusammensetzung und die elastischen Eigenschaften des abtauchenden ozeanischen Mantels zusammenhängend beschreibt. Von diesem Ausgangspunkt aus wenden wir die Ergebnisse von Überlegungen aus der Poroelastizitätstheorie an, um die möglichen Auswirkungen von neu entstehendem Porenraum und freigesetztem Fluid während der Metamorphose zu quantifizieren. Dies ermöglicht es uns, das V_P/V_S-Verhältnis von porösen, mit Fluid gefüllten metamorphen Mantelgesteinen zu berechnen. Wir vergleichen die Ergebnisse der petrophysikalischen Modellierung mit den Ergebnissen der Messung von γ und ordnen sie in einen geodynamischen Gesamtzusammenhang ein.

2. Die LSZ in den zentralen Anden

Eine außergewöhnlich gut entwickelte LSZ wurde vor kurzem in der Subduktionszone der zentralen Anden bei 21° S entdeckt (Abb. 1, BLOCH et al. 2014). Wir verwenden Erdbebendaten, die von einem temporären lokalen seismischen Netzwerk zwischen März 2010 und März 2012 in der Umgebung des Salar Grande aufgezeichnet wurden. Die Ankunftszeiten der seismischen P- und S-Phasen wurden manuell gepickt und die Ereignisse in dem regionalen 2D-Geschwindigkeitsmodell von LÜTH (2000) lokalisiert (BLOCH et al. 2014).

Die LSZ in den zentralen Anden hat einen senkrechten Abstand von etwa 30 km vom oberen Seismizitätsband (s. Abb. 1). Sie beginnt in einer ungewöhnlich flachen Tiefe von nur 50 km und fällt etwas flacher als das obere Seismizitätsband nach Osten ein. Sie liegt vollständig im Mantel der ozeanischen Lithosphäre.

3. Messung von V_P/V_S

Wir bestimmen das V_P/V_S-Verhältnis im Volumen innerhalb eines Clusters von nahe beieinander liegenden Erdbebenpaaren als die gewichtete *Least-Square*-Steigung γ der linea-

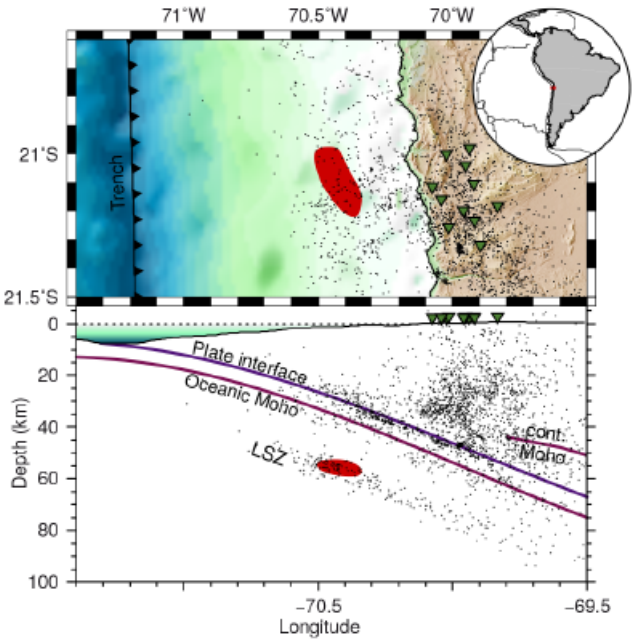


Abb. 1: Übersicht über das Untersuchungsgebiet. Oben: Kartenbild mit seismischen Stationen (umgekehrte Dreiecke). Unten: Profil mit Plattengrenze, ozeanischer und kontinentaler Moho (YUAN et al. 2000), lokaler Seismizität (schwarze Punkte, BLOCH et al. 2014), Volumen der γ-Abschätzung (rotes Polygon) und unterem Seismizitätsband (LSZ)

ren Beziehung zwischen den ermittelten differentiellen P- und S-Wellen-Ankunftszeiten (δt_{pdm} und δt_{sdm}, LIN & SHEARER 2007). Um sicherzustellen, dass die Strahlenwege außerhalb des Clusters ähnlich sind, kombinieren wir nur Ereignisse, die eine Entfernung $d < 5$ km haben und entfernen Picks, die Ankunftszeitresiduen > 50 ms aufweisen, sowie Beobachtungen, deren größtes δt_{pdm} oder δt_{sdm} kleiner 50 ms ist.

Wir führen einen *Jackknife*-Test durch, um die Stabilität einer Lösung zu testen. Wir wählen zufällig 80 % der Beobachtungen aus, berechnen sowohl δt_{pdm} als auch δt_{sdm} neu und invertieren nach einer neuen Steigung $\gamma_{80\%}$. Wir verwenden die Standardabweichung von $\gamma_{80\%}$ als Unbestimmtheitsmaß δ_γ für γ. Um die Kombination von Ereignissen zu finden, welche die beste Lösung in Hinblick auf ein niedriges δ_γ ergibt, kombinieren wir wiederholt zufällig benachbarte seismische Ereignisse der LSZ zu Clustern. Das beste Cluster hat ein γ von 2,01 ± 0,08, ein benachbartes Cluster ein γ von 2,12 ± 0,15 (Abb. 2). Dies entspräche einem Poissonverhältnis von 0,34 bzw. 0,36. Für mehrere Cluster in der kontinentalen Kruste finden wir typische Werte von etwa 1,76.

PALO et al. (2016) haben herausgefunden, dass ein systematischer Fehler zwischen dem gemessenen Wert von γ und dem tatsächlichen Wert des V_P/V_S-Verhältnisses auftritt, wenn dessen Verteilung im Untergrund heterogen ist, da der P-Strahlenweg von einem Ereignis zum Empfänger in diesem Fall nicht mehr mit dem S-Strahlenweg zusammenfällt. Wir führten eine Reihe von Tests mit synthetischen Daten in bekannten Geschwindigkeitsmodellen durch und konnten zeigen, dass für den Fall einer Hoch-V_P/V_S-Anomalie im Untergrund die S-Strahlenwege kürzer sind als die P-Strahlenwege, die S-Welle daher früher am seismischen Empfänger ankommt, als es im Fall von identischen Strahlenwegen der Fall wäre, und daher V_P/V_S unterschätzt wird. Wir schließen daraus, dass $V_P/V_S > \gamma$.

4. Petrophysikalische Modellierung

Um zu untersuchen, ob sich unsere Abschätzung von $V_P/V_S < 2{,}01$ in der LSZ auf eine einfache Lithologie im Untergrund zurückführen lässt, berechnen wir die Mineralzusammensetzung und die elastischen Eigenschaften eines trockenen und eines hydratisierten Peridotits unter Subduktionsbedingungen. Wir verwenden dazu *Perple_X* (CONOLLY 2009), ein Programm, das Mineralphasengleichgewichte aus der Minimierung der freien Gibbsenergie ermittelt und die elastischen Eigenschaften aus den Hashin-Shtrikman-Grenzen der elastischen Module der Einzelminerale berechnet. Wir verwenden die Zusammensetzung eines hydratisierten Peridotits aus dem Raspas-Complex in Ecuador (JOHN et al. 2010), wobei wir den Glühverlust als ungefähren Wassergehalt

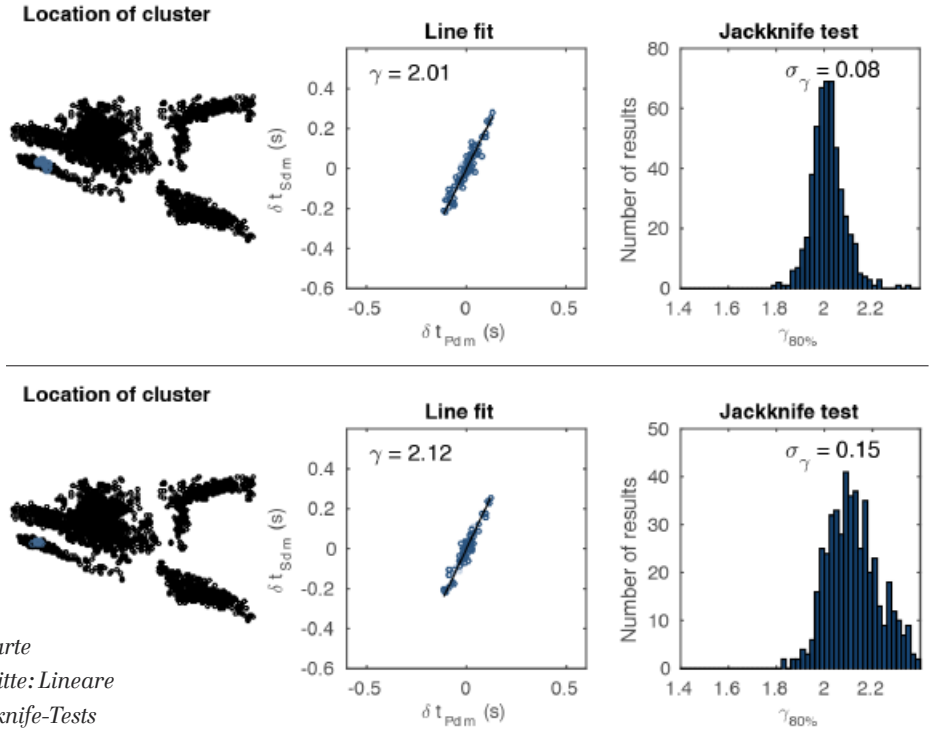


Abb. 2: Abschätzung von γ für zwei benachbarte Cluster in der LSZ. Links: Ort des Clusters. Mitte: Lineare Regression. Rechts: Ergebnisse von 500 Jackknife-Tests

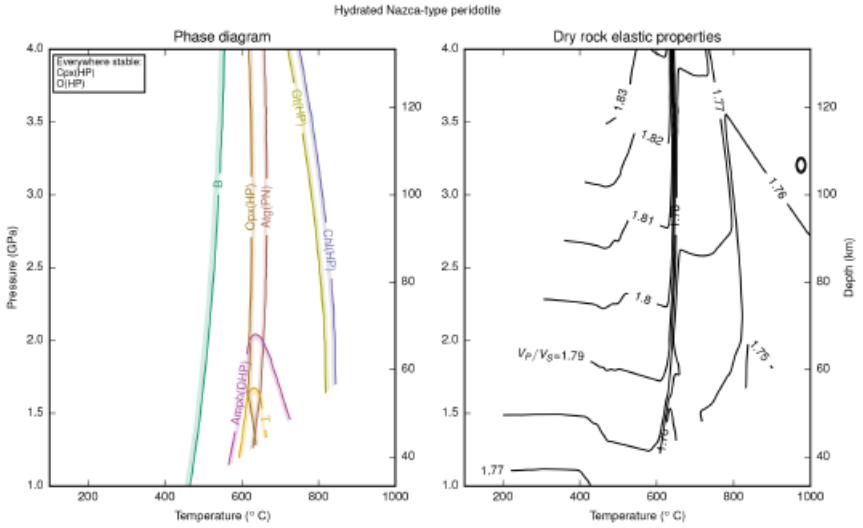


Abb. 3: Links: Übersicht über die stabilen Mineralphasen im ozeanischen Mantel während der Subduktion (O(HP) = Olivin, Cpx(HP) = Clinopyroxen, Opx(HP) = Orthopyroxen, B = Brucit, Atg(PN) = Antigorit, Gt(HP) = Granat, Chl(HP) = Chlorit, Amph(DHP) = Amphibol, T = Talk). Rechts: V_P/V_S der nicht-porösen Gesteinsmatrix

interpretieren. Für einen trockenen Peridotit lassen wir das Wasser aus dieser Zusammensetzung weg (Tab. 1).

Tab. 1: Chemische Zusammensetzung eines hydratisierten Peridotits aus dem Raspas-Complex in Ecuador (Gew.-% bzw. wt%)

Element	Hydratisierte Zusammensetzung (wt%)	Trockene Zusammensetzung (wt%)
SiO_2	39,3	44,7
$Al2O_3$	1,6	1,8
FeO	8,7	9,9
MgO	37,1	42,1
CaO	1,5	1,6
H_2O	11,7	0,0

Das petrophysikalische Modell zeigt, dass alle Lithologien, die unter Subduktionsbedingungen auftreten können, ein V_P/V_S-Verhältnis kleiner als etwa 1,8 aufweisen (Tab. 2, Abb. 3). Dies ist signifikant niedriger als der beobachtete Wert von 2,01.

Tab. 2: Werte von V_P/V_S von möglichen fluidfreien Gesteinen peridotitischer Zusammensetzung (Ol: Olivin, Opx: Orthopyroxen, Gt: Granat, Cpx: Clinopyroxen, Atg: Antigorit, Chl: Chlorit, Bru: Brucit)

Gestein	Modale Zusammensetzung (wt%)	V_P/V_S
Peridotit	69 % Ol, 20 % Opx, 7 % Gt, 4 % Cpx	1,74
Serpentinisierter Peridotit	40 % Atg, 39 % Ol, 9 % Chl, 6 % Cpx	1,79
Serpentinit	69 % Atg, 9 % Chl, 9 % Ol, 7 % Bru, 6 % Cpx	1,79
Harzburgit	56 % Ol, 18 % Opx, 8 % Chl, 6 % Cpx	1,76

5. Änderung der petrophysikalischen Eigenschaften während der Subduktion

Das vollständige petrophysikalische Modell für alle Druck-Temperatur-Bedingungen während der Subduktion (s. Abb. 3) zeigt, dass das wasserhaltige Mineral Antigorit in zwei Hauptreaktionen zusammenbricht. Bei 1,8 GPa (lithostatischer Druck in etwa 60 km Tiefe) findet die erste Reaktion in der Gegenwart von Brucit im Temperaturintervall zwischen 430 °C und 500 °C statt:

$$\text{Antigorit} + \text{Brucit} \rightarrow 2\ \text{Olivin} + 3\ \text{Fluid} \qquad (1)$$

Der vollständige Zusammenbruch von Antigorit findet bei 640 °C und der des ebenfalls wasserhaltigen Chlorit bei 840 °C statt (Abb. 3a). Diese Temperaturen werden in der Tiefe unserer γ-Messung jedoch vermutlich nicht erreicht. Die Deserpentinisierung nach Reaktion (1) geht mit einer Erhöhung der Dichte der Gesteinsmatrix von 8 % einher, was einer Erzeugung von 13 % Porosität aufgrund von Volumenreduktion entspricht. Gleichzeitig wird Fluid aus dem Gestein in den sich dynamisch bildenden Porenraum entlassen.

6. V_P/V_S von porösen, fluidgefüllten metamorphen Gesteinen

Wir modellieren die Auswirkung von fluidgefülltem Porenraum auf die elastischen Eigenschaften des Gesteins, indem wir annehmen, dass die Elastizitätsmodule des Mediums mit leeren Poren eine lineare Funktion der Porosität (ϕ) und der elastischen Druckempfindlichkeit des Porenraums sind. Wir parametrisieren Poren als abgeflachte Rotationsellipsoide mit dem Längenverhältnis der Halbachsen α. $\alpha = 1$ beschreibt eine Kugel, $\alpha << 1$ einen „*penny-shaped crack*“. Wir nähern die elastische Druckempfindlichkeit nach SHAPIRO (2003) an und verwenden die Gassmann-Gleichung, um den Einfluss des Fluids zu berücksichtigen. So können wir V_P/V_S eines porösen, fluidgefüllten Mantelgesteins in Abhängigkeit der mikrostrukturellen Parameter α und ϕ berechnen.

V_P/V_S hängt hauptsächlich von dem absoluten Porenvolumen und der Geometrie (d.h. dem Seitenverhältnis) des Porenraumes ab. Die elastischen Eigenschaften der

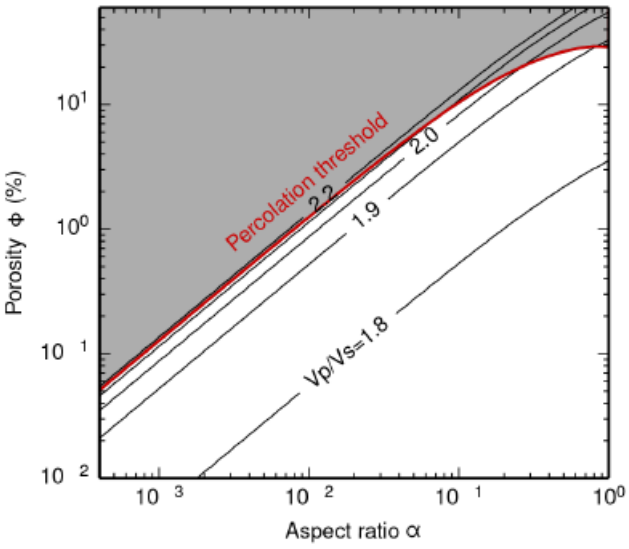


Abb. 4: V_P/V_S in Abhängigkeit von Porenvolumen und Geometrie des Porenraumes. Geometrischer Perkolationsgrenzwert für zufällig ausgerichtete, abgeflachte Rotationsellipsoide (GARBOCZI et al. 1995)

Gesteinsmatrix spielen nur eine untergeordnete Rolle. Für den zuvor betrachteten hydratisierten Peridotit ergeben sich V_P/V_S-Verhältnisse, die exponentiell mit größer werdendem α sowie mit kleiner werdendem ϕ ansteigen. D.h. je höher die Porosität ist, umso kugelförmiger müssen die Poren sein, um ein konstantes V_P/V_S-Verhältnis hervorzubringen (Abb. 4).

Ein V_P/V_S-Verhältnis, das größer als etwa 2,2 ist, entspricht einer Porenraumgeometrie, die den geometrischen Perkolationsgrenzwert überschreitet (s. Abb. 4, GARBOCZI et al. 1995). Dabei handelt es sich hier um den kritischen Volumenanteil von zufällig ausgerichteten, abgeflachten Rotationsellipsoiden, für den ein zusammenhängendes Porennetzwerk entsteht. Es ist anzunehmen, dass ein solches Gestein gute Entwässerungseigenschaften besitzt.

7. Interpretation und Diskussion

Der Vergleich unserer Ergebnisse mit denen aus anderen Untersuchungen zeigt einige bemerkenswerte Übereinstimmungen. In Laborversuchen (PROCTOR & HIRTH 2015) konnte gezeigt werden, dass der Zusammenbruch von Antigorit ader- oder rissförmige Strukturen hervorbringt, die mit nanokristallinen Reaktionsprodukten gefüllt sind und die eine sehr geringe Porosität aufweisen. Auch Entwässerungsstrukturen in serpentinisierten Peridotiten in Aufschlüssen von Paläo-Subduktionszonen (PLÜMPER et al. 2016) haben eine vergleichbare Textur und weisen eine nur geringe Porosität auf. Unsere poroelastische Modellierung zeigt, dass diese Strukturen vermutlich elastische Gesteinseigenschaften haben, die mit denen, die wir in situ in der Subduktionszone der zentralen Anden beobachten, vergleichbar sind.

Unsere seismologischen Beobachtungen in der Subduktionszone der zentralen Anden stehen in Einklang mit Beobachtungen aus benachbarten Disziplinen. Sie legen nahe, dass dort Entwässerungsstrukturen in Form eines Adernetzwerkes ($5 \cdot 10^{-4} < \alpha < 5 \cdot 10^{-3}$) und geringer Porosität ($0{,}05\,\% < \phi < 0{,}5\,\%$) im unteren Seismizitätsband vorhanden sind.

Literaturverzeichnis

- *BLOCH, W., KUMMEROW, J., SALAZAR, P., WIGGER, P. & SHAPIRO, S.A. (2014): High-resolution image of the north Chilean subduction zone: seismicity, reflectivity and fluids. – Geophysical Journal International, 197 (3): 1744-1749.*
- *CONOLLY, J. (2009): The geodynamic equation of state: what and how. – Geochemistry, Geophysics, Geosystems, 10 (10): Q10014; doi: 10.1029/2009GC002540.*
- *GARBOCZI, E., SNYDER, K., DOUGLAS, J. & THORPE, M. (1995): Geometrical percolation threshold of overlapping ellipsoids. – Physical review, E 52 (1): 819-828.*
- *JOHN, T., SCHERER, E., SCHENK, V., HERMS, P., HALAMA, R. & GARBE-SCHÖNBERG, D. (2010): Subducted seamounts in an eclogite-facies ophiolite sequence: the Andean Raspas complex, SW Ecuador. – Contributions to Mineralogy and Petrology, 159 (2): 265-284.*
- *LIN, G. & SHEARER, P. (2007): Estimating local v_p/v_s ratios within similar earthquake clusters. – Bulletin of the Seismological Society of America, 97 (2): 379-388.*
- *LÜTH, S. (2000): Ergebnisse weitwinkelseismischer Untersuchungen und die Struktur der Kruste auf einer Traverse über die zentralen Anden bei 21° S. – Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, 37, Reihe B.*
- *PALO, M., TILMANN, F. & SCHURR, B. (2016): Applicability and bias of v_p/v_s estimates by p and s differential arrival times of spatially clustered earthquakes. – Bulletin of the Seismological Society of America, 106 (3): 1055-1063.*
- *PLÜMPER, O., JOHN, T., PODLADCHIKOV, Y., VRIJMOED, J.C. & SCAMBELLURI, M. (2016): Fluid escape from subduction zones controlled by channel-forming reactive porosity. – Nature Geoscience (angenommen).*
- *PROCTOR, B. & HIRTH, G. (2015): Role of pore fluid pressure on transient strength changes and fabric development during serpentine dehydration at mantle conditions: Implications for subduction-zone seismicity. – Earth and Planetary Science Letters, 421: 1-12.*
- *SHAPIRO, S.A. (2003): Elastic piezosensitivity of porous and fractured rocks. – Geophysics, 68 (2): 482-486.*
- *YUAN, X., SOBOLEV, S.V., KIND, R., ONCKEN, O., BOCK, G., ASCH, G., SCHURR, B., GRAEBER, F., RUDLOFF, A., HANKA, W., WYLEGALLA, K., TIBI, R., HABERLAND, C., RIETBROCK, A., GIESE, P., WIGGER, P., ROWER, P., ZANDT, G., BECK, S., WALLACE, T., PARDO, M. & COMTE, D. (2000): Subduction and collision processes in the central Andes constrained by converted seismic phases. – Nature, 408 (6815): 958-961.*

Vergleich zwischen der Post-Rift-Subsidenzentwicklung des Colorado-Beckens vor SO-Südamerika und des Orange-Beckens vor SW-Afrika

Ingo Dressel [1,2,3] ***& Magdalena Scheck-Wenderoth*** [1,2]
[1] *Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Helmholtz-Zentrum Potsdam*
[2] *Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen*
[3] *derzeitige Anschrift: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover*

Der vorliegende Artikel fasst den Vortrag „Comparison between the post-rift subsidence evolution of the Colorado Basin, SE South America, and the Orange Basin, SW Africa" zusammen, der auf der 76. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft ausgezeichnet wurde, und liefert einen Überblick über die Arbeiten von DRESSEL et al. (2015, 2016).

Einleitung

Die passiven Kontinentalränder des Südatlantiks vor SW-Afrika und SO-Argentinien wurden bezüglich ihrer heutigen strukturellen Konfiguration in den vergangenen Jahren untersucht (z.B. BROWN et al. 1995, GLADCZENKO et al. 1998, BAUER et al. 2003, HIRSCH et al. 2007, 2009, KUHLMANN et al. 2010, HARTWIG et al. 2012, AUTIN et al. 2013, 2015, MAYSTRENKO et al. 2013). Trotz der umfangreichen Datenlage durch die vorhergehenden Studien konnte die Entwicklungsgeschichte der Kontinentalränder noch nicht vollständig rekonstruiert werden, insbesondere nicht hinsichtlich der Frage, wie stark die passiven Kontinentalränder des Südatlantiks während ihrer ca. 125 Ma andauernden *Post-rift*-Phase abgesunken sind und inwiefern ihre Absenkungsgeschichte Ähnlichkeiten oder Unterschiede aufweist. Auch sind die für die Absenkungsgeschichte verantwortlichen Prozesse nicht vollständig erforscht.

Ziel der Arbeit ist es, mittels einer Subsidenzanalyse Paläobathymetrien für beide Untersuchungsgebiete zu rekonstruieren, aus welchen die Subsidenzgeschichte abgeleitet werden kann. Dabei wird besonderer Fokus auf die Sedimentbecken gelegt (SW-Afrika: *Walvis Basin*, *Lüderitz Basin*, *Orange Basin*; SO-Südamerika: *Colorado Basin*). Die Rekonstruktion von Paläobathymetrien erfolgt sowohl für das Untersuchungsgebiet vor SW-Afrika (Abb. 2) als auch für das Untersuchungsgebiet vor SO-Südamerika (Abb. 1). Darüber hinaus dient ein Vergleich der jeweiligen Erkenntnisse dazu, Mechanismen, die für die Subsidenzgeschichte beider passiver Kontinentalränder verantwortlich sein können, im geodynamischen Kontext zu diskutieren.

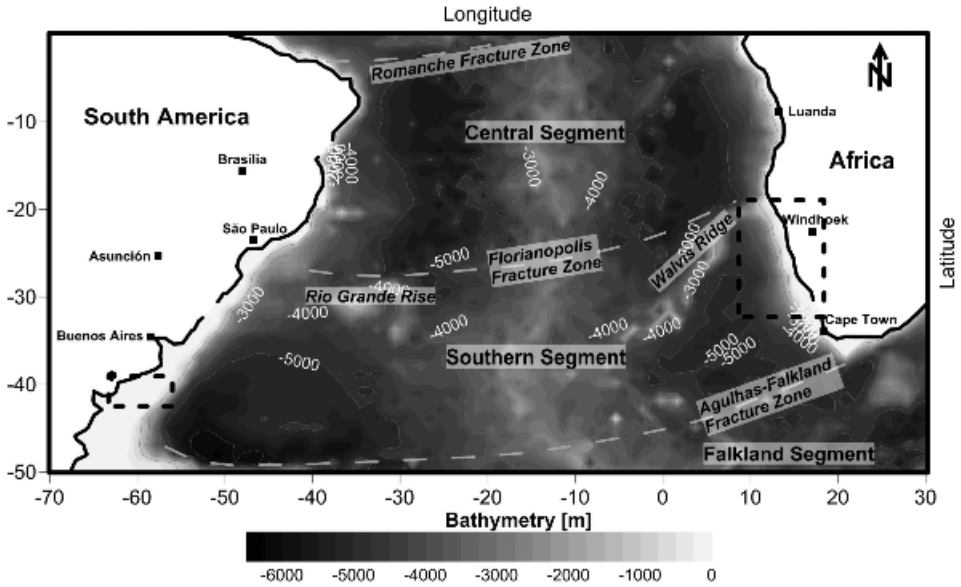
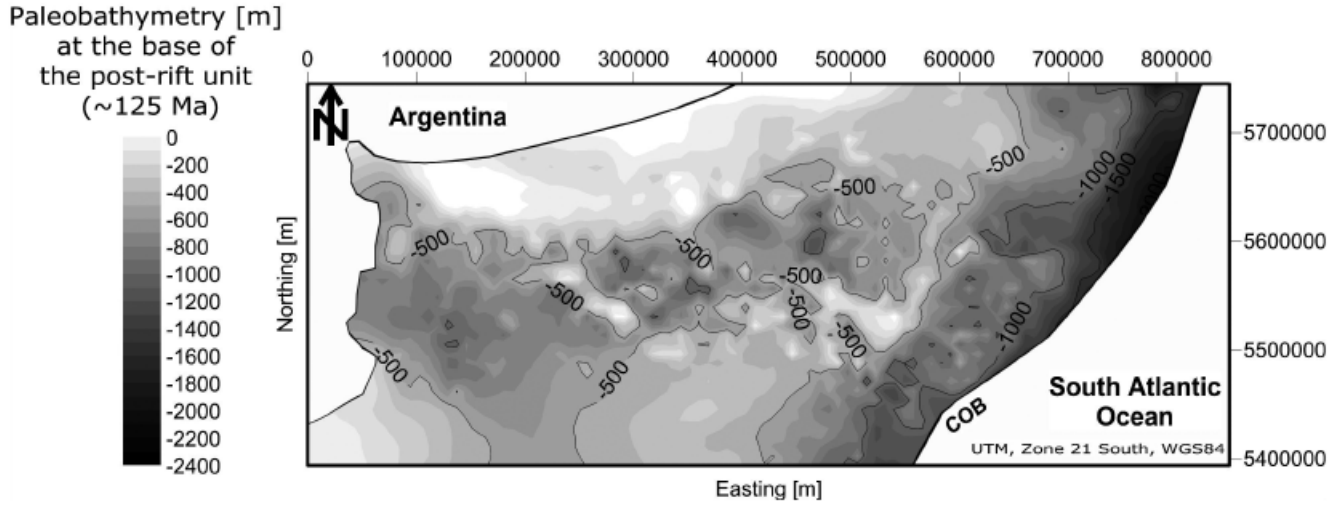


Abb. 1: Übersichtskarte des Südatlantiks mit seinen drei Segmenten (von Nord nach Süd: Central Segment, Southern Segment, Falkland Segment, welche durch die Romanche Fracture Zone, die Florianopolis Fracture Zone und die Agulhas-Falkland Fracture Zone voneinander getrennt werden; MOULIN et al. 2005, TORSVIK et al. 2009; Bathymetrie nach IOC, IHO & BODC 2003). Die Untersuchungsgebiete (schwarz-gestrichelte Linien) befinden sich im Southern Segment.



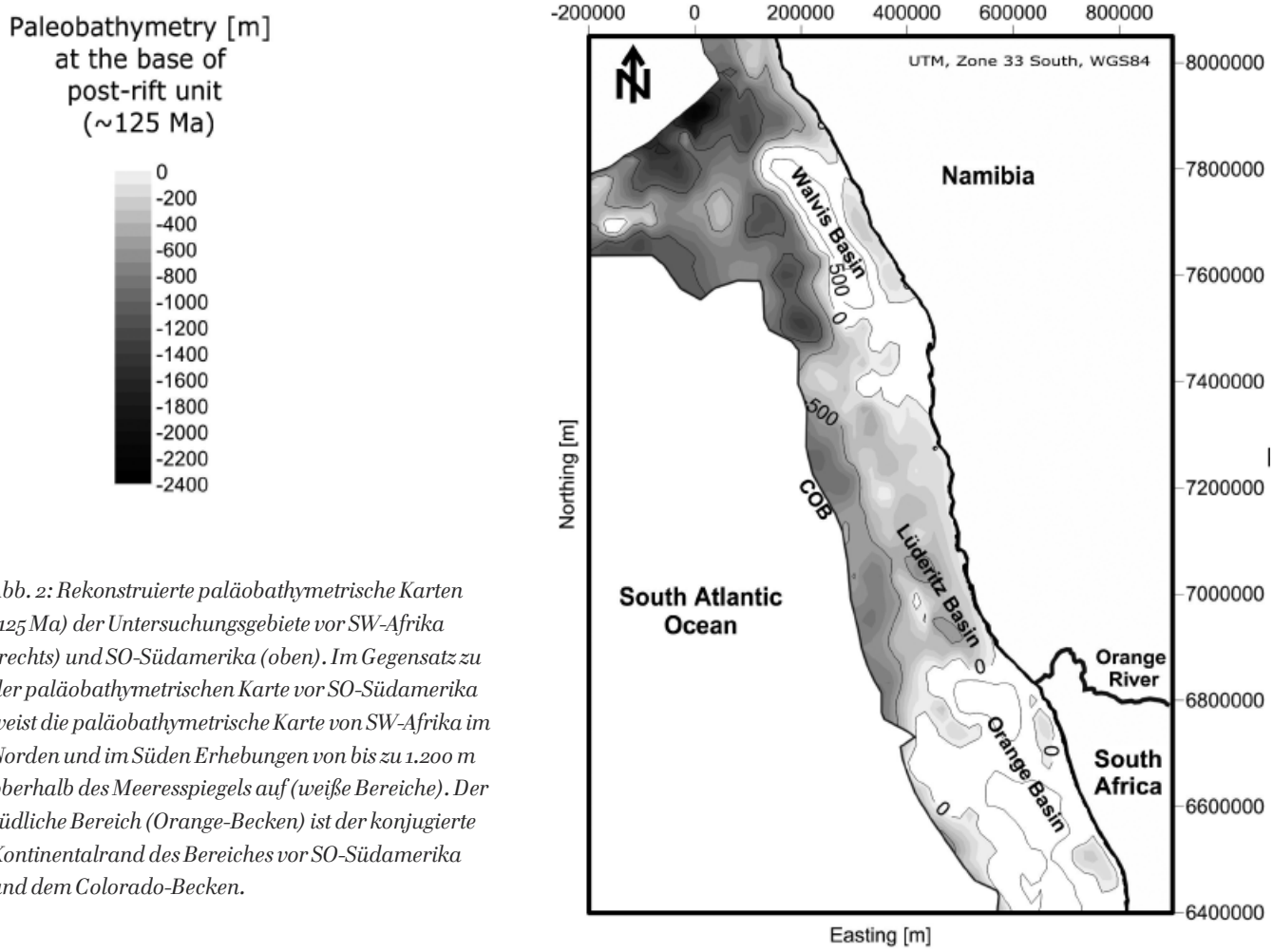


Abb. 2: Rekonstruierte paläobathymetrische Karten (125 Ma) der Untersuchungsgebiete vor SW-Afrika (rechts) und SO-Südamerika (oben). Im Gegensatz zu der paläobathymetrischen Karte vor SO-Südamerika weist die paläobathymetrische Karte von SW-Afrika im Norden und im Süden Erhebungen von bis zu 1.200 m oberhalb des Meeresspiegels auf (weiße Bereiche). Der südliche Bereich (Orange-Becken) ist der konjugierte Kontinentalrand des Bereiches vor SO-Südamerika und dem Colorado-Becken.

Methode und Datenbasis

Um ein besseres Verständnis bezüglich der *Post-rift*-Subsidenzentwicklung zu erhalten, werden mit einer 1D-Rückwärtsmodellierung Paläobathymetrien für verschiedene Zeitschritte entlang beider Kontinentalränder rekonstruiert. Für diese Rückwärtsmodellierung werden Informationen über die strukturelle Konfiguration des heutigen Zustandes der passiven Kontinentalränder verwendet (SW-afrikanischer Kontinentalrand: MAYSTRENKO et al. 2013; SO-südamerikanischer Kontinentalrand: AUTIN et al. 2013, 2015). Die 3D-Modelle beider Studien basieren auf Informationen aus Reflexions- und Refraktionsseismik, tiefer Seismologie und Bohrungen sowie dem Schwerefeld. Neben der strukturellen Konfiguration verschiedener geologischer Einheiten beinhalten die Arbeiten von AUTIN et al. (2013, 2015) und MAYSTRENKO et al. (2013) auch Informationen über die vorherrschende Lithologie sowie davon abhängige gesteinsphysikalische Eigenschaften (z.B. Dichte, Porosität), die für die im Folgenden beschriebene Rückwärtsmodellierung verwendet werden.

Die Verwendung von Informationen über den heutigen Zustand der Kontinentalränder hat den Vorteil, die Rückwärtsmodellierung auf geologisch-geophysikalischen Beobachtungen aufbauen zu können und nicht theoretische initiale Konfigurationen der geodynamischen Verhältnisse annehmen zu müssen. Dadurch können Paläobathymetrien rekonstruiert werden, die mit der tatsächlich beobachteten Konfiguration der Kontinentalränder konsistent sind.

Die Rekonstruktion erfolgt unter Berücksichtigung zweier Subsidenzkomponenten: der lastinduzierten Subsidenz und der thermischen Subsidenz. Die lastinduzierte Subsidenz wird durch die sedimentäre Last der *Post-rift*-Sedimente verursacht, wohingegen die thermische Subsidenz durch das Abkühlen der Lithosphäre im Nachgang der initialen Dehnung hervorgerufen wird. Diese zwei Komponenten sollten in Abwesenheit weiterer Prozesse die im heutigen Zustand gespeicherte Gesamtsubsidenz ergeben.

Um den Betrag der lastinduzierten Subsidenz aus dieser Gesamtsubsidenz zu ermitteln, wird das sogenannte *Backstripping* verwendet (z.B. SCHECK & BAYER 1999). Durch sukzessives Entfernen einzelner sedimentärer Einheiten (entsprechend der Modelle von AUTIN et al. 2013, 2015, MAYSTRENKO et al. 2013) kann die durch deren Last induzierte isostatische Subsidenz quantifiziert werden. Darüber hinaus wird bei dem *Backstripping* auch die Kompaktion berücksichtigt, d.h. die Vertikalbewegung, die die Schichten erfahren, wenn eine überlagernde Last auf sie wirkt. Die Kompaktion bewirkt eine Reduktion der Porosität und damit auch der Schichtmächtigkeit. Das heißt: beim *Backstripping* einer sedimentären Einheit müssen die Schichten darunter entsprechend dekompaktiert werden.

Da die *Backstripping*-Technik keine thermische Komponente berücksichtigt, muss das Modell nach dem *Backstripping* zusätzlich um den Betrag der thermischen Subsidenz für den entsprechenden Zeitschritt korrigiert werden. Die Berechnung der thermischen Subsidenz basiert auf der Theorie uniformer Lithosphärendehnung nach McKENZIE (1978).

Die Vorgehensweise des *Backstripping* sowie der anschließenden Korrektur um den Betrag der thermischen Subsidenz erlaubt es schlussendlich, Paläobathymetrien zu rekonstruieren, aus denen anschließend die Subsidenzgeschichte abgeleitet werden kann. Diese Methode wird innerhalb der Untersuchungsgebiete entlang beider Kontinentalränder durchgeführt. Anschließend werden die Ergebnisse miteinander verglichen.

Ergebnisse

Das Quantifizieren der lastinduzierten und der thermischen Subsidenz erlaubt zum einen das Lokalisieren von Bereichen entlang der Kontinentalränder, in denen verstärkt Subsidenz auftritt. Zum anderen zeigt die Analyse, dass der Einfluss der lastinduzierten Subsidenz an diesen Kontinentalrändern um den Faktor 5 größer ist als die Komponente der thermischen Subsidenz. Nichtsdestoweniger ist es bei der Rekonstruktion von Paläobathymetrien wichtig, den Betrag der thermischen Subsidenz zu berücksichtigen, da dieser je nach Ausdünnung der Lithosphäre im Bereich des Südatlantiks bis zu ca. 1.400 m beträgt und somit ebenfalls die paläobathymetrische Entwicklung beeinflusst.

Die rekonstruierten Paläobathymetrien zeigen, dass der SW-afrikanische Kontinentalrand während der *Post-rift*-Phase (125 Ma bis heute) überwiegend abgesunken ist. Lokal treten jedoch auch einzelne Phasen vertikaler Aufwärtsbewegungen (d.h. Meeresbodenhebung) auf (DRESSEL et al. 2015). Letztere lassen sich durch Erhebungen oberhalb des Meeresspiegels identifizieren und belaufen sich für die Gesamtdauer der *Post-rift*-Phase (~125 Ma) auf einen Gesamtbetrag von ca. 1.200 m (s. Abb. 2). Im Gegensatz dazu zeigt die Untersuchung des Colorado-Beckens vor der Küste Argentiniens eine andere Subsidenzentwicklung, obwohl es sich um konjugierte Kontinentalränder handelt (DRESSEL et al. 2016). Seit dem Aufbrechen Gondwanas ist im Colorado-Becken ausschließlich kontinuierliche Subsidenz zu verzeichnen (s. Abb. 1).

Die Informationen der kontinuierlichen Subsidenz vor SO-Südamerika und die Hinweise auf Meeresbodenhebung vor SW-Afrika liefern alleine noch keine Erklärung, weshalb eine so unterschiedliche Entwicklung stattgefunden hat. Unter Berücksichtigung des geodynamischen Kontextes können die neuen Erkenntnisse trotzdem genutzt werden, um die Prozesse zu diskutieren, die für diese charakteristische Subsidenzentwicklung verantwortlich sind. Somit ist es den Ergebnissen nach eher unwahrscheinlich, dass einzig *Ridge-Push* durch Spreizung des Südatlantiks eine treibende Kraft für die Meeresbodenhebung vor der afrikanischen Küste ist, da *Ridge-Push* sich auf beide Seiten des Südatlantiks mit einer ähnlichen Stärke auswirken sollte. Unsere Ergebnisse stützen daher die Hypothese, dass Prozesse im Mantel die Subsidenzgeschichte des SW-afrikanischen Kontinentalrandes beeinflusst haben.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen zeigen, dass eine Analyse der Subsidenzgeschichte unter Verwendung von Informationen über die heutige Konfiguration der Kontinentalränder mit einer Rückwärtsmodellierung möglich ist. Diese Vorgehensweise liefert neue Erkenntnisse über die Subsidenzgeschichte der passiven Kontinentalränder des Südatlantiks: Die konjugierten passiven Kontinentalränder verhalten sich bezüglich ihrer Subsidenzgeschichte unterschiedlich, da der SW-afrikanische Kontinentalrand trotz vorherrschender Subsidenz Phasen der Meeresbodenhebung erfahren hat, wohingegen der Kontinentalrand SO-Argentiniens während der gesamten *Post-rift*-Phase Subsidenz aufweist. Aus den Ergebnissen lässt sich folgern, dass die Subsidenzgeschichte des SW-afrikanischen Kontinentalrandes sehr

wahrscheinlich durch einen Mantelmechanismus beeinflusst wurde, welcher für die Meeresbodenhebung verantwortlich ist.

Danksagung
Die Arbeiten wurden im Rahmen des DFG-SPP 1375 „South Atlantic Margin Processes and Links with onshore Evolution“ (SAMPLE) durchgeführt und profitierten von vielen Diskussionen mit Mitgliedern dieses SPP, denen wir an dieser Stelle nochmal unseren Dank aussprechen möchten.

Literaturverzeichnis

- *AUTIN, J., SCHECK-WENDEROTH, M., LOEFERING, M.J., ANKA, Z., VALLEJO, E., RODRIGUEZ, J.F., DOMINGUEZ, F., MARCHAL, D., REICHERT, C., PRIMIO, R. di & GÖTZE, H.-J. (2013): Colorado Basin 3D structure and evolution, Argentine passive margin. – Tectonophysics, 604: 264-279; doi: 10.1016/j.tecto.2013.05.019.*
- *AUTIN, J., SCHECK-WENDEROTH, M., GÖTZE, H.-J., REICHERT, C. & MARCHAL, D. (2015): Deep structure of the Argentine margin inferred from 3D gravity and temperature modelling, Colorado Basin. – Tectonophysics, 676: 198-210; doi: 10.1016/j.tecto.2015.11.023.*
- *BAUER, K., TRUMBULL, R.B. & VIETOR, T. (2003): Geophysical images and a crustal model of intrusive structures beneath the Messum ring complex, Namibia. – Earth Planet. Sci. Lett., 216: 65-80; doi: 10.1016/S0012-821X(03)00486-2.*
- *BROWN, L.F., BENSON Jr., J.M., BRINK, G.J., DOHERTY, S., JOLLANDS, A., JUNGSLAGER, E.H.A., KEENAN, J.H.G., MUNTINGH, A. & WYK , N.J.S. van (1995): Sequence stratigraphy in offshore South African divergent basins. An atlas on exploration for Cretaceous lowstand traps by Soeker (Pty) Ltd. – AAPG, Studies in Geology Series, 41; 184 p; Tulsa (American Association of Petroleum Geologists).*
- *DRESSEL, I., SCHECK-WENDEROTH, M., CACACE, M., LEWERENZ, B., GÖTZE, H.J. & REICHERT, C. (2015): Reconstruction of the southwestern African continental margin by backward modeling. – Mar. Pet. Geol., 67: 544-555; doi: 10.1016/j.marpetgeo.2015.06.006.*
- *DRESSEL, I., SCHECK-WENDEROTH, M. & CACACE, M. (2016): Backward modelling of the subsidence evolution of the Colorado Basin, offshore Argentina and its relation to the evolution of the conjugate Orange Basin, offshore SW Africa. – Tectonophysics (im Druck); doi: 10.1016/j.tecto.2016.08.007.*
- *GLADCZENKO, T.P., SKOGSEID, J. & ELDHOM, O. (1998): Namibia volcanic margin. – Mar. Geophys. Res., 20: 313-341.*
- *HARTWIG, A., ANKA, Z. & PRIMIO, R. di (2012): Evidence of a widespread paleo-pockmarked field in the Orange Basin: An indication of an early Eocene massive fluid escape event offshore South Africa. – Mar. Geol., 332-334: 222-234; doi: 10.1016/j.margeo.2012.07.012.*
- *HIRSCH, K.K., SCHECK-WENDEROTH, M., PATON, D.A. & BAUER, K. (2007): Crustal structure beneath the Orange Basin, South Africa. – South African J. Geol., 110: 249-260; doi: 10.2113/gssajg.110.2-3.249.*
- *HIRSCH, K.K., BAUER, K. & SCHECK-WENDEROTH, M. (2009): Deep structure of the western South African passive margin – Results of a combined approach of seismic, gravity and isostatic investigations. – Tectonophysics, 470: 57-70; doi: 10.1016/j.tecto.2008.04.028.*
- *IOC, IHO & BODC (2003): Centenary Edition of the GEBCO Digital Atlas, published on CD-ROM on behalf of the Intergovernmental Oceanographic Commission and the International Hydrographic Organization as part of the General Bathymetric Chart of the Ocean. – British Oceanographic Data Centre; Liverpool.*
- *KUHLMANN, G., ADAMS, S., CAMPHER, C., SPUY, D. van der, PRIMIO, R. di & HORSFIELD, B. (2010): Passive margin evolution and its controls on natural gas leakage in the southern Orange Basin, blocks 3/4, offshore South Africa. – Mar. Pet. Geol., 27: 973-992; doi: 10.1016/j.marpetgeo.2010.01.010.*
- *MAYSTRENKO, Y.P., SCHECK-WENDEROTH, M., HARTWIG, A., ANKA, Z., WATTS, A.B., HIRSCH, K.K. & FISHWICK, S. (2013): Structural features of the Southwest African continental margin according to results of lithosphere-scale 3D gravity and thermal modelling. – Tectonophysics, 604: 104-121; doi: 10.1016/j.tecto.2013.04.014.*
- *McKENZIE, D. (1978) Some remarks on the development of sedimentary basins. – Earth Planet. Sci. Lett., 40: 25-32.*
- *MOULIN, M., ASLANIAN, D., OLIVET, J.-L., CONTRUCCI, I., MATIAS, L., GÉLI, L., KLINGELHOEFER, F., NOUZÉ, H., RÉHAULT, J.-P. & UNTERNEHR, P. (2005): Geological constraints on the evolution of the Angolan margin based on reflection and refraction seismic data (ZaïAngo project). – Geophys. J. Int., 162 (3): 793-810; doi: 10.1111/j.1365-246X.2005.02668.x.*
- *SCHECK, M. & BAYER, U. (1999): Evolution of the Northeast German Basin – inferences from a 3D structural model and subsidence analysis. – Tectonophysics, 313: 145-169.*
- *TORSVIK, T.H., ROUSSE, S., LABAILS, C. & SMETHURST, M.A. (2009): A new scheme for the opening of the South Atlantic Ocean and the dissection of an Aptian salt basin. – Geophys. J. Int., 177: 1315-1333; doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04137.x.*

Reflexionsseismische Erkundung des New-Jersey-Schelfs mittels fortgeschrittener Abbildungsmethoden

M. Riedel[1], S. Reiche[2] & S. Buske[1]
[1] Institut für Geophysik und Geoinformatik, TU Bergakademie Freiberg
[2] Institute for Applied Geophysics and Geothermal Energy, RWTH Aachen University

Anmerkung der Redaktion: *Der folgende Beitrag basiert auf einer Posterpräsentation, die auf der 76. Jahrestagung der DGG 2016 in Münster ausgezeichnet wurde.*

Kurzfassung

Die hier vorgestellte Arbeit repräsentiert eine Fallstudie zur Bearbeitung reflexionsseismischer Daten des New-Jersey-Schelfs. Ziel ist die genaue tiefengetreue Abbildung des Untergrunds, um die Konstruktion eines geologischen Strukturmodells zu ermöglichen. Dies stellt wiederum den ersten Schritt zur Erstellung eines geplanten dreidimensionalen hydrogeologischen Modells des Schelfbereichs dar, auf dessen Grundlage mittels numerischer Simulationen die Strömung des küstennahen Grundwassers untersucht werden soll. Zu diesem Zweck ist es notwendig, mehrere reflexionsseismische Profile zu bearbeiten, um die Erstellung eines 3D-Modells zu ermöglichen. Die genaue Bestimmung der Tiefen abgebildeter lithologischer Schichtgrenzen (Horizonte) ist dabei entscheidend. Um dies auch in Abwesenheit zusätzlicher Bohrdaten gewährleisten zu können, testen wir in dieser Arbeit ein fortgeschrittenes Prozessing-Schema entlang der 63 km langen Profillinie Oc270 529, welche im Vorfeld der IODP-Expedition 313 akquiriert wurde. Die eingesetzte Methodik basiert dabei auf der wiederholten Anwendung von *Prestack*-Tiefenmigration und Reflexionstomographie. Dies ermöglicht die Erstellung und iterative Verbesserung eines Intervallgeschwindigkeitsmodells unter Einbeziehung geologischer Horizonte, mittels dessen eine genaue Tiefensektion entlang des Profils erstellt werden kann. Die auf diesem Weg ermittelten Reflektortiefen werden mit den aus zwei Bohrkernen (M27 und M28) bestimmten Tiefen der entsprechenden Horizonte verglichen. Dies ergibt eine Genauigkeit von ± 10 m für 23 von 25 ausgewählten Horizonten. Dieses vielversprechende Ergebnis demonstriert die Eignung des angewandten Prozessing-Schemas, welches daher in naher Zukunft zur weiteren Erkundung des Schelfs eingesetzt werden wird.

Einleitung

Das natürliche Vorkommen von unterirdischem Frisch- und Brackwasser in den Schelfbereichen der Ozeane ist ein globales Phänomen, wie durch wissenschaftliche Untersuchungen mehrfach bestätigt wurde (POST et al. 2013). Die entspre-

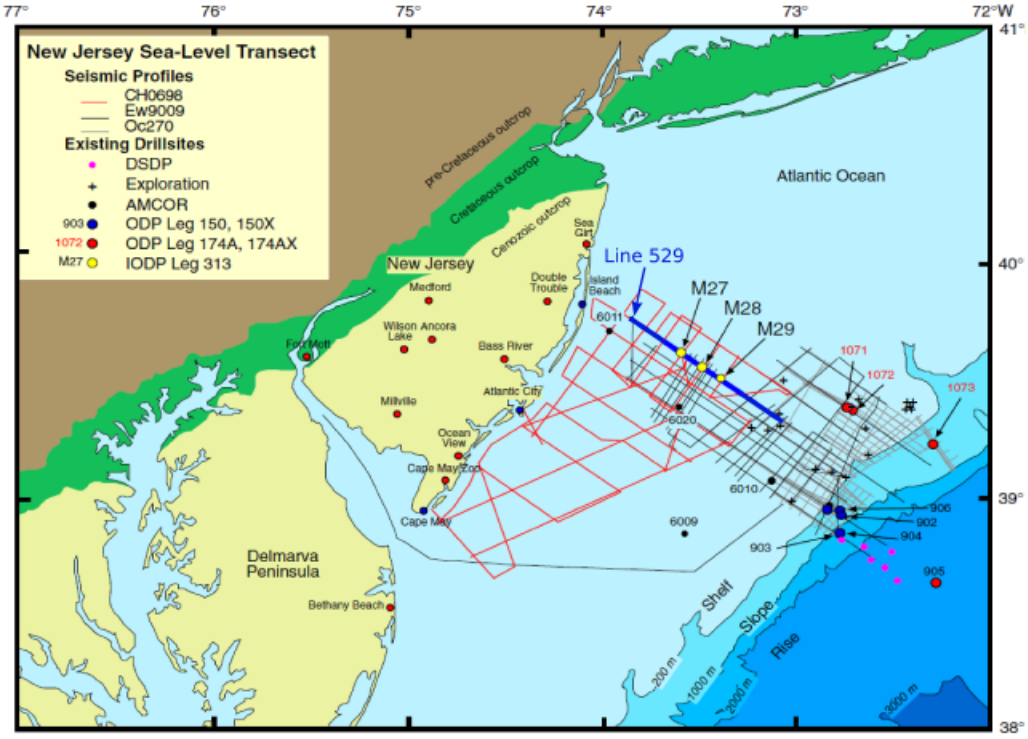


Abb. 1: Bathymetrie des New-Jersey-Schelfs mit den in diesem Gebiet akquirierten reflexionsseismischen Profilen (nach MILLER et al. 2013). Von besonderer Bedeutung für dieses Projekt ist die Messfahrt Oc270 einschließlich der Linie 529. Das Profil mit einer Gesamtlänge von 63 km verläuft entlang der drei Bohrlöcher M27, M28 und M29, welche im Rahmen der IODP-Expedition 313 abgeteuft wurden (MOUNTAIN et al. 2010).

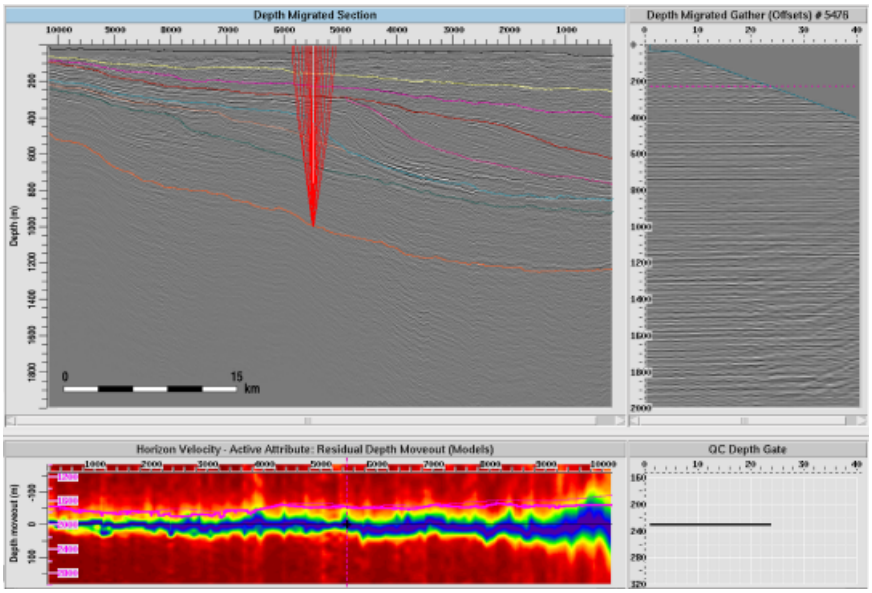


Abb. 2: Horizontbasierte Reflexionstomographie in Paradigm® GeoDepth®. Links oben: Vorherige migrierte Tiefensektion mit überlagerten Horizont-Picks. Die gemessenen Moveout-Picks für einen ausgewählten Reflexionspunkt werden entlang der abgebildeten Strahlen in das Modell zurückpropagiert. Rechts oben: Migriertes Gather für einen ausgewählten CDP. Aus der Tiefenvariation eines bestimmten Reflektors entlang der Offset-Achse wird ein horizontales Semblance-Panel erzeugt (links unten). Hier kann der noch verbleibende Tiefenfehler (residual moveout) entlang des Reflektors gepickt werden. Diese Picks dienen als Eingabedaten für die nächste Tomographie-Iteration.

chenden Reservoire befinden sich dabei bis zu über 100 km außerhalb der Küstenlinie. Aufgrund ihrer potenziellen Nutzbarkeit zur Trinkwassergewinnung kann diesen Vorkommen auch eine wirtschaftliche Bedeutung beigemessen werden. Die Ursachen, welche zur Entstehung dieser Reservoire geführt haben, sind jedoch bislang nicht vollständig geklärt. Einer der bedeutendsten und am besten untersuchten Schelfbereiche findet sich vor der Küste von New Jersey. In einem aktuellen Forschungsprojekt im Rahmen des *International Ocean Drilling Program* (IODP) soll nun die Entstehung der Grundwasservorkommen des Schelfs genauer untersucht werden.

Bislang existieren dafür zwei konkurrierende Erklärungsmodelle: Ersteres setzt eine hydraulische Verbindung zwischen Land- und Schelfbereich voraus, durch welche die Reservoire kontinuierlich mit von der Küste nachfließendem Grundwasser gespeist werden können (van GELDERN et al. 2013). Eine alternative Theorie postuliert die Bildung eines Frischwasserreservoirs im Zuge der Meeresspiegelabsenkung während des letzten glazialen Maximums vor etwa 26.500 bis 19.000 Jahren (COHEN et al. 2010, POST et al. 2013). Um die Gültigkeit dieser Hypothesen zu überprüfen, erarbeiteten LOFI et al. (2013) bereits ein auf Bohrlochmessungen gestütztes Permeabilitäts- und Reservoirmodell für den Schelfbereich, welches die Theorie der glazialen Einlagerung des Frischwassers favorisiert. Um dies bestätigen zu können, werden jedoch weitere Untersuchungen benötigt. Ein vielversprechender, aber aufwendiger Ansatz besteht in der numerischen Simulation der hydraulischen Strömungsprozesse für den gesamten Schelfbereich auf Basis eines dreidimensionalen Struktur- und Permeabilitätsmodells. Derartige Berechnungen sind in der Lage, die gesamte Komplexität der Grundwasserströmung im Schelfbereich zu erfassen, vorausgesetzt, die hydraulisch relevanten Modellparameter können mit hinreichender Genauigkeit bestimmt werden. Der erste Schritt hin zu einem benötigten Permeabilitätsmodell besteht jedoch zunächst in der Abbildung der vorherrschenden Sedimentschichten, welche auf der Grundlage reflexionsseismischer Profile durchgeführt werden soll, die im Gebiet des New-Jersey-Schelfs akquiriert wurden (Abb. 1). Zu diesem Zweck wird in der vorliegenden Arbeit das Profil 529 der *Oceanus-270*-Messung mit einem fortgeschrittenen Prozessing-Schema bearbeitet. Ziel ist es hierbei, die Tiefen der vorherrschenden Reflektoren mit möglichst hoher Genauigkeit zu bestimmen und mit den Daten unabhängiger Bohrlochmessungen (MILLER et al. 2013) zu überprüfen. Eine erfolgreiche Anwendung der hier getesteten Methodik soll daher den Startpunkt für die reflexionsseismische Tiefenabbildung des gesamten Schelfs liefern.

Methodik

Das hier eingesetzte Prozessing-Schema gliedert sich in zwei Bestandteile. Zunächst werden die akquirierten Daten konventionell im Zeitbereich prozessiert. Ursprünglich wurden die im New-Jersey-Schelf akquirierten Profile mit einer Stolt-Migration (*poststack*) abgebildet. Für das weiterführende Prozessing in dieser Arbeit ist es allerdings erforderlich, die *Offset*-Informationen der akquirierten Daten zu erhalten. Aus diesem Grund schließen wir das Zeitprozessing im vorliegenden Fall mit einer Kirchhoff-*Prestack*-Zeitmigration ab.

Schwerpunkt der Datenbearbeitung ist die Erstellung eines geologisch plausiblen Intervallgeschwindigkeitsmodells und die Berechnung einer Tiefensektion. Zu diesem Zweck setzen wir zwei verschiedene Arten von Reflexionstomographie zur Bestimmung der Intervallgeschwindigkeiten ein. Die Tiefensektion wird durch Anwendung einer Kirchhoff-*Prestack*-Tiefenmigration erzeugt. Beide Schritte werden mittels der Software GeoDepth® von Paradigm® durchgeführt. Kirchhoff-Migrationen können mathematisch allgemein durch folgende Integralgleichung beschrieben werden (SCHNEIDER 1978):

$$M(\xi) = \int_{\Omega} W(\xi, m, h) \cdot U(t = t_D, m, h) dm\, dh. \qquad (1).$$

Hierbei wird das migrierte Abbild M(ξ) durch eine gewichtete Summation der akquirierten Daten *U* entlang von Diffrakti-

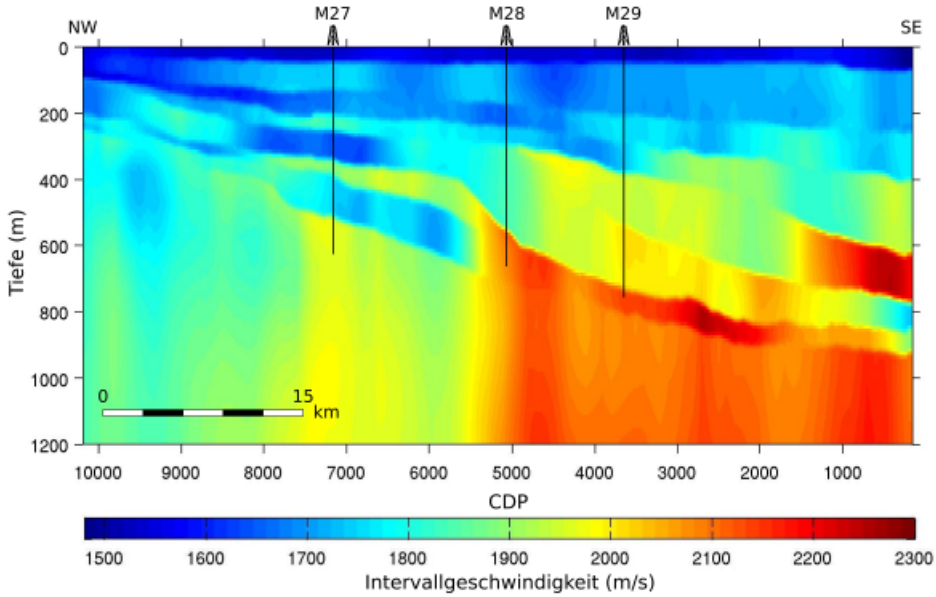


Abb. 3: Finales Intervallgeschwindigkeitsmodell nach zwei durchgeführten Iterationen von Reflexionstomographie

onsflächen $t=t_D$ berechnet. Die Wichtungsfunktion $W(\xi,m,h)$ enthält in der Regel sowohl einen Korrekturterm, um die räumlichen Ausbreitungsverluste (*spreading*) zu korrigieren, als auch einen zeitlichen Ableitungsoperator, welcher auf die Messdaten angewendet wird. Jede aufgezeichnete Spur wird dabei durch den geometrischen Mittelpunkt m und den Abstand (Offset) h des jeweiligen Schuss- und Empfängerpaares identifiziert. ξ bezeichnet die Bild- oder Modellkoordinate der migrierten Sektion.

Der wesentliche Unterschied zwischen Zeit- und Tiefenmigration besteht an dieser Stelle in der Art der Berechnung der Diffraktionskurven t_D (s. z.B. BIONDI 2007). In einer *Prestack*-Zeitmigration erfolgt dies noch analytisch mittels

$$t_D = \sqrt{\frac{\tau^2}{4} + \frac{(x_\xi - x_S)^2}{V_{rms}(x_\xi,\tau)}} + \sqrt{\frac{\tau^2}{4} + \frac{(x_\xi - x_E)^2}{V_{rms}(x_\xi,\tau)}} \qquad (2),$$

wobei x_ξ, x_S, x_E jeweils die laterale Position des Modellpunktes bzw. der Schuss- und Empfängerposition repräsentieren. τ bezeichnet die *Zero-Offset*-Zeit einer bestimmten Reflexion. Das entscheidende Merkmal der obigen Formulierung ist, dass die zugrunde liegende Modellgeschwindigkeit lediglich über eine *root-mean-square*- (rms-) Geschwindigkeitsfunktion V_{rms} beschrieben wird. Diese kann direkt aus den *Common Midpoint Gather* (CMP) der gemessenen Daten abgeleitet werden und beschreibt einen integralen Wert der Geschwindigkeit aller bis zur Reflexionszeit τ durchlaufenen Schichten. Dabei wird diese Geschwindigkeit innerhalb des *Gathers* (d.h. für alle Offsets) als konstant angenommen. Dies hat zur Folge, dass *Prestack*-Zeitmigrationen nur in geschichteten Medien mit geringer lateraler Variation genau sind. Darüber hinaus liefern sie nur migrierte Sektionen im Zeitbereich, welche noch in die Tiefe konvertiert werden müssen. Dies erfordert eine Umrechnung der gemessenen rms-Geschwindigkeiten in Schicht- bzw. Intervallgeschwindigkeiten, was für komplexe geologische Formationen ebenfalls problematisch ist.

Eine genauere, wenn auch technisch aufwendigere Strategie ist daher der Einsatz von *Prestack*-Tiefenmigrationen, welche in der Lage sind, direkt ein tiefengetreues Abbild der vorherrschenden geologischen Strukturen zu liefern. Zu diesem Zweck benötigen *Prestack*-Tiefenmigrationen ein Intervallgeschwindigkeitsmodell, welches die zugrunde liegenden Schichten beschreibt und eine beliebig hohe Heterogenität aufweisen kann. Um diese jedoch mathematisch genau beschreiben zu können, müssen die Laufzeiten (Diffraktionskurven) t_D numerisch berechnet werden, wie allgemein durch folgende Gleichung beschrieben werden kann:

$$t_D = t_S(\xi, x_S, v) + t_E(\xi, x_E, v) \qquad (3).$$

Hierbei bezeichnen t_S und t_E die jeweiligen Laufzeiten vom Schuss- bzw. Empfänger zum Reflexionspunkt. Die numerische Berechnung erfolgt meist über *Ray-Tracing*- oder Finite-Differenzen-Verfahren (Eikonal-Verfahren), in denen v das dreidimensionale Intervallgeschwindigkeitsmodell repräsentiert.

Wie bereits erwähnt, besteht der Vorteil von *Prestack*-Migrationen darin, dass die in den Daten befindlichen *Offset*-Informationen erhalten bleiben und somit eine nachträgliche Verbesserung des Geschwindigkeitsmodells ermöglicht wird. Zu diesem Zweck werden die mit einem anfänglichen Startmodell der Intervallgeschwindigkeiten migrierten Daten nach ihrer lateralen Bildposition x_ξ und ihrem Offset h in sogenannte *Common Reflection Point Gather* oder *Common Image Gather* (CIG) sortiert. Aus der Tiefenabweichung einer Reflexion mit zunehmendem Offset (*residual moveout*) lassen sich anschließend unter dem Einsatz verschiedener Techniken Updates des Geschwindigkeitsmodells berechnen. In der vorliegenden Arbeit erfolgte dies unter Anwendung einer strahlbasierten Reflexionstomographie, welche den Tiefenfehler eines abgebildeten Reflektors minimiert. Dazu werden Strahlen vom Reflexionspunkt ξ zu den jeweiligen Schuss- und Empfän-

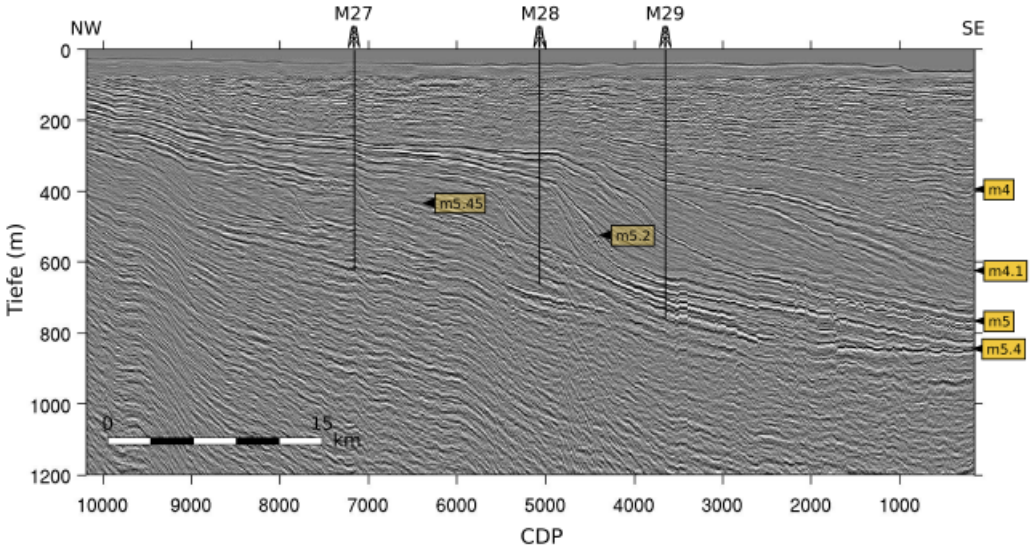


Abb. 4: Migrierte Tiefensektion der Profillinie Oc270 529 mit finalem Intervallgeschwindigkeitsmodell (s. Abb. 3). Die geologischen Horizonte m4 bis m5.45 entsprechen stratigrafischen Grenzen nach der Interpretation von MILLER et al. (2013).

gerpositionen propagiert und eine gemittelte Laufzeitdifferenz Δt über den gesamten Strahlweg errechnet. Der Tomographiealgorithmus berechnet daraus ein *Update* der Intervallgeschwindigkeiten Δv unter Minimierung des Zielfunktionals

$$\Phi = \| C_D(\Delta t - A\Delta v)\| + \|L\Delta v\| + \|C_m \Delta v\| \qquad (4),$$

wobei sämtliche Modellparameter und die Laufzeitdifferenzen aller Strahlen in den jeweiligen Vektoren Δt und Δv zusammengefasst werden. Die Tomographiematrix A beschreibt die Kopplung der Messdaten zu den Modellparametern über die Strahlsegmente in den einzelnen Schichten; die Matrizen C_D und C_m enthalten die Standardabweichungen des Daten- bzw. Modellvektors und L repräsentiert einen lateralen Glättungsoperator.

Im Zuge der hier vorgestellten Untersuchungen wurden zudem zwei verschiedene Formen der Tomographie angewandt. In der zunächst eingesetzten horizontbasierten Tomographie wird der *moveout* ausgewählter Reflektoren verwendet, um die Geschwindigkeiten dazwischen liegender Schichten zu verbessern. Dabei wird die Intervallgeschwindigkeit zwischen zwei Horizonten als vertikal konstant angenommen. Im Gegensatz dazu nutzt die so genannte gitterbasierte Tomographie sämtliche reflektiven Strukturen innerhalb der migrierten Sektion. Dies führt zu einem Update des Modells in jeder Gitterzelle, was die Auflösung kleinskaliger Anomalien innerhalb der vordefinierten Schichten ermöglicht.

Datenlage und Zielstellung

Im Hinblick auf meerwärtige Süßwasservorkommen gilt der New-Jersey-Schelf als einer der am besten untersuchten passiven Kontinentalränder weltweit (POST et al. 2013). Zur Analyse der vorherrschenden Sedimentablagerungen, insbesondere im Hinblick sequenzstratigraphischer Untersuchungen, wurden mehrere reflexionsseismische Profile akquiriert (MONTEVERDE et al. 2008). Zusammen mit den Bohrdaten der IODP-Expedition 313 liefern diese Profile eine exzellente Ausgangslage zur Erstellung eines hydrogeologischen Modells. Die seismischen Linien stammen von den drei Messfahrten *R/V Ewing 9009* (Ew9009), *R/V Oceanus 270* (Oc270) und *Cape Hatteras 0698* (CH0698) aus den Jahren 1990, 1995 und 1998. Von besonderer Bedeutung sind dabei die hochauflösenden Profile der Messungen Oc270 und CH0698, welche jeweils mit einer Samplingrate von 0,5 ms und einem 600 m langen Streamer mit 48 Kanälen aufgezeichnet wurden. Die hohe Qualität der daraus resultierenden Messdaten erlaubte eine sehr genaue seismische Abbildung der Schelf-Sedimente bis zu einer Zweiwegelaufzeit von etwa 1 s. Alle drei Datensätze wurden nach einem konventionellen Prozessing-Schema bis einschließlich *Poststack*-Zeitmigration (Stolt) bearbeitet. Diese Vorgehensweise ist für den vorliegenden, geologisch einfachen Fall durchaus gerechtfertigt, jedoch entsteht das Problem einer genauen Abbildung der geologischen Schichten in der Tiefe. Dies ist für die Erstellung eines hydrogeologischen Modells und die angestrebte Strömungs- und Transportsimulation jedoch zwingend notwendig.

Von den bisher bearbeiteten Profilen wurde nur für Linie 529 der Messung Oc270 eine Tiefenstreckung der migrierten Daten durchgeführt. Dies erfolgte zunächst mithilfe ausgewählter Stapelgeschwindigkeiten (MOUNTAIN et al. 2010), sowie unter Verwendung von Bohrkernen und Geschwindigkeits-Logs, mit denen ein *Seismic-to-Well Tie* erzeugt wurde (MILLER et al. 2013). Die auf diesem Wege bestimmten Schichttiefen weisen eine sehr hohe Übereinstimmung mit den Tiefen entsprechender lithologischer Grenzen in Bohrkernen auf (± 5 m). Allerdings gibt es mit zunehmender Entfernung von den Bohrlokationen keine vergleichbaren Informationen, um die Genauigkeit der Reflektortiefen zu überprüfen. Dies gilt insbesondere für Profile, welche nicht entlang von wissenschaftlichen Bohrlokationen verlaufen. Für diese Linien existieren keine zusätzlichen Daten, mit denen die zeitmigrierten Sektionen in die Tiefe konvertiert werden können. Stattdessen müssen fortgeschrittene Migrationsverfahren eingesetzt werden, um die benötigten Tiefensektionen direkt aus den reflexionsseismischen Daten zu erhalten. Aus diesem Grund wurde in vorliegender Arbeit zunächst eine direkte *Prestack*-Tiefenmigration der Profillinie Oc270 529 umge-

setzt. Die bisherigen Ergebnisse, welche auf diesem Profil ermittelt wurden, dienen dabei als Vergleich und erlauben eine quantitative Beurteilung des neuen Prozessing-Schemas, welches im späteren Verlauf des Projekts auf weitere Profile des Schelfs angewandt werden wird.

Prozessing I: Zeitmigration

Die *Prestack*-Tiefenmigration der reflexionsseismischen Daten erforderte zunächst eine konventionelle Reprozessierung der *Prestack Gather* im Zeitbereich. Diese umfasste ein *Resampling* der Daten auf 1 ms, einen Bandpassfilter (4 bis 150 Hz) und eine *Predictive Deconvolution* (80 ms Operatorlänge). Zur Bestimmung der Stapelgeschwindigkeiten wurden die Daten in 10.027 *Common Depth Points* (CDP) zu Intervallen von je 6,25 m „gebinnt", was in einer bis zu 40-fachen Überdeckung resultierte. Anschließend erfolgte eine Schätzung der Stapelgeschwindigkeiten auf etwa 100 CDP. Zur Entfernung multipler Reflexionen wurde eine Radon-Transformation angewendet. Eine Kirchhoff-*Prestack*-Zeitmigration schloss die konventionelle Datenbearbeitung im Zeitbereich ab.

Bereits im Vorfeld wurden migrierte Sektionen der Linie 529 in guter Qualität veröffentlicht (MOUNTAIN et al. 2010, MILLER et al. 2013). Im Vergleich zu diesen Ergebnissen wurden jedoch im vorliegenden Fall durch Anwendung der *Prestack*-Zeitmigration die kompletten Informationen der akquirierten Daten erhalten (*Prestack Gather*). Diese Vorgehensweise ermöglicht eine weitere Verbesserung des Geschwindigkeitsmodells und der damit verbundenen Qualität des Migrationsabbildes nach der erstmaligen Zeitmigration.

Prozessing II: Tiefenmigration und Tomographie

Ein wichtiges Ziel des weiterführenden Prozessings ist die Erstellung eines geologisch plausiblen Intervallgeschwindigkeitsmodells, welches ein genaueres Abbild der Ablagerungsgeometrie in der Tiefe ermöglicht. Die Umsetzung erfolgt dabei unter Einbeziehung ausgewählter lithologischer Schichtgrenzen, um die strukturelle Plausibilität des Geschwindigkeitsmodells zu verbessern. Zu diesem Zweck wurden zunächst auf dem ursprünglichen zeitmigrierten Ergebnis einige gut ausgeprägte Reflektoren gepickt (vgl. Abb. 2, links oben), anhand derer ein Startmodell erzeugt wurde. Anschließend wurde für den obersten Reflektor eine *Semblance*-Funktion entlang des gesamten Profils berechnet, anhand derer die optimale Intervallgeschwindigkeit des darüber liegenden Modellabschnitts geschätzt werden konnte. Mithilfe dieser wurde der Reflektor in die Tiefe abgebildet und die Intervallgeschwindigkeit des nächsten Reflektors wurde bestimmt. Diese Prozedur (*layer stripping*) erfolgte bis in eine Maximaltiefe von 2 km. Mithilfe des so erzeugten Startmodells wurde eine erste Kirchhoff-*Prestack*-Tiefenmigration entlang des Profils durchgeführt.

In den nächsten Schritten wurden das Migrationsergebnis und das zugrunde liegende Intervallgeschwindigkeitsmodell iterativ unter Einsatz tomographischer Techniken verbessert. Dafür wurde für die ausgewählten Reflektoren der Tiefenfehler auf den migrierten *Gathern* analysiert, wie in Abbildung 2 dargestellt. Die so gemessenen Tiefenvariationen dienten anschließend als Eingabedaten für die horizontbasierte Reflexionstomographie, welche die Fehler mittels *Ray-Tracing* in das Geschwindigkeitsmodell zurückpropagierte. Auf diesem Weg konnten die Intervallgeschwindigkeiten der vordefinierten Schichten verbessert und das Migrationsabbild fokussiert werden.

Im Anschluss bestand das Ziel einer zweiten Tomographie-Iteration darin, die Auflösung des Geschwindigkeitsmodells insgesamt noch weiter zu verbessern. Zu diesem Zweck wurde eine gitterbasierte Tomographie angewendet, welche die Inversion kleinskaliger Variationen innerhalb der vordefinierten Schichtgrenzen ermöglichte. Diese führten nochmals zu einer leichten Verbesserung des finalen Migrationsergebnisses. Das endgültige Intervallgeschwindigkeitsmodell ist in Abbildung 3 zu sehen; das endgültige Ergebnis der Kirchhoff-*Prestack*-Tiefenmigration ist in Abbildung 4 dargestellt.

Die Spanne der invertierten Intervallgeschwindigkeiten liegt etwa zwischen 1.480 und 2.300 m/s und stimmt damit mit den für unkonsolidierte Sedimente zu erwartenden Werten überein. Es ist zu erkennen, dass durch die gitterbasierte Tomographie leichte Variationen innerhalb der einzelnen Schichten erzeugt wurden, was die Detailtiefe des Modells insgesamt erhöht. Teilweise wurden dabei die bestehenden Kontraste zwischen einzelnen Schichten wieder leicht reduziert. Insgesamt weist das Modell aufgrund der einbezogenen Schichtgrenzen einen geologisch plausiblen Charakter auf, wobei die Gültigkeit der Geschwindigkeiten ungefähr auf die Tiefe des untersten Reflektors (vgl. Abb. 2, orange bzw. untere Linie) beschränkt ist. Dieser repräsentiert die untere Grenze der horizontbasierten Tomographie. Tiefere Modellstrukturen sind weitestgehend auf Extrapolationen der darüber liegenden Schicht zurückzuführen. Den Reflektortiefen in diesem Bereich kann daher ebenfalls nur eingeschränkt vertraut werden.

Die tiefenmigrierte Sektion (s. Abb. 4) liefert ein klares Bild der Ablagerungsgeometrie des Schelfs; insbesondere sind deutlich ausgeprägte Clinoformen erkennbar. Die Reflektoren weisen insgesamt eine sehr gute Kontinuität auf. Die meisten Multiplen konnten durch das Prozessing erfolgreich entfernt werden. Die stratigrafische Interpretation einzelner Reflektoren wurde mit den Ergebnissen vorheriger Arbeiten (MOUNTAIN et al. 2010, MILLER et al. 2013) verglichen und deren stratigrafische Bezeichnungen wurden übernommen. Die hier abgebildeten Horizonte m4 bis m5.45 bezeichnen dabei Schichtgrenzen innerhalb miozäner Sedimente. Um die Genauigkeit der migrierten Tiefen zu überprüfen, wurde die Position der Reflektoren an den beiden Bohrlöchen M27 und M28 mit den von MILLER et al. (2013) aus Bohrlochmessungen und Bohrkernen bestimmten Tiefen der entsprechenden Schichtgrenzen verglichen. Die Identifikation der Horizonte in der migrierten Tiefensektion war dabei meist eindeutig

möglich, wobei sich die zu vergleichenden Schichtgrenzen bis in eine Maximaltiefe von etwa 700 m (bmsl) erstreckten. Die Abweichungen der migrierten Tiefen lagen bei 23 von 25 Reflektoren im Bereich von ±10 m, wobei 18 Reflektoren sogar eine Genauigkeit von ±5 m aufwiesen. Dies entspricht nahezu den Werten des von MILLER et al. (2013) durchgeführten *Seismic-to-Well Ties*. Dabei kommt das hier eingesetzte Prozessing-Schema allerdings gänzlich ohne zusätzliche Bohrlochdaten aus, was im Hinblick auf die weiteren zu prozessierenden Profile des Schelfs einen großen Vorteil darstellt.

Zusammenfassung und Ausblick

Inhalt der hier vorgestellten Studie war die Entwicklung und Erprobung eines fortgeschrittenen Prozessing-Schemas zur Bearbeitung reflexionsseismischer 2D-Profile des New-Jersey-Schelfs. Der primäre Fokus der Untersuchung richtete sich dabei auf eine möglichst genaue Tiefenbestimmung der sedimentären Schichtgrenzen. Dies stellt eine wichtige Voraussetzung für die Erstellung eines hydrogeologischen Modells und die im Anschluss geplanten numerischen Simulationen zur Untersuchung der Grundwasserströmung innerhalb des Schelfs dar.

Im Zuge dieser Arbeit wurde daher die Profillinie Oc270 529 reprozessiert. Dabei wurden die Daten zunächst mittels konventioneller Verfahren aufbereitet und im Zeitbereich migriert. Im Anschluss wurden durch den iterativen Einsatz von Kirchhoff-*Prestack*-Tiefenmigration und Reflexionstomographie ein geologisch plausibles Intervallgeschwindigkeitsmodell und eine Tiefensektion entlang der Profillinie erstellt. Diese Verfahrensweise ist methodisch aufwendiger als die bisherige auf diesem Profil durchgeführte Tiefenstreckung der zeitmigrierten Sektion, verspricht aber eine höhere Genauigkeit hinsichtlich der Reflektortiefen, insbesondere wenn keine zusätzlichen Bohrlochdaten für die Kalibrierung abgebildeter Horizonte zur Verfügung stehen.

Um die Genauigkeit der auf diesem Weg erzeugten Tiefensektion zu überprüfen, wurden die Tiefen ausgewählter Horizonte anschließend mit realen, von unabhängiger Seite aus Bohrlochmessungen und Bohrkernen bestimmten Tiefen verglichen. Dabei konnte eine Genauigkeit von ±10 m bei 23 von 25 Reflektoren bzw. ±5 m bei 18 von 25 Reflektoren festgestellt werden. Diese Werte sind ein sehr vielversprechendes Ergebnis im Hinblick auf die Bearbeitung weiterer Profile des Schelfs, an denen auf ergänzende Bohrlochdaten verzichtet werden muss. Dies wird im weiteren Verlauf des Projekts umgesetzt werden.

Danksagung

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Förderung dieser Arbeit im Rahmen des IODP-Programms (FKZ: BU1364/15-1).

Referenzen

- *BIONDI, B.L. (2007): Concepts and Applications in 3D Seismic Imaging. – Distinguished Instructor Series, 10; Tulsa (Society of Exploration Geophysicists).*
- *COHEN, D., PERSON, M., WANG, P., GABLE, C.W., HUTCHINSON, D., MARKSAMER, A., DUGAN, B., KOOI, H., GROEN, K., LIZARRALDE, D., EVANS, R.L., DAY-LEWIS, F.D. & LANE, J.W. Jr. (2010): Origin and extent of fresh paleowaters on the Atlantic continental shelf, USA. – Ground Water, 48: 143-158.*
- *LOFI, J., INWOOD, J., PROUST, J.-N., MONTEVERDE, D.H., LOGGIA, D., BASILE, C., OTSUKA, H., HAYASHI, T., STADLER, S., MOTTL, M.J., FEHR, A. & PEZARD, P.A. (2013): Fresh-water and salt-water distribution in passive margin sediments: Insights from Integrated Ocean Drilling Program Expedition 313 on the New Jersey Margin. – Geosphere, 9 (4): 1009-1024.*
- *MILLER, K.G., BROWNING, J.V., MOUNTAIN, G.S., BASSETTI, M.A., MONTEVERDE, D., KATZ, M.E., INWOOD, J., LOFI, J. & PROUST, J.-N. (2013): Sequence boundaries are impedance contrasts: Core-seismic-log integration of Oligocene–Miocene sequences, New Jersey shallow shelf. – Geosphere, 9 (5): 1257-1285.*
- *MONTEVERDE, D., MOUNTAIN, G. & MILLER, K. (2008): Early Miocene sequence development across the New Jersey margin. – Basin Research, 20: 249-267.*
- *MOUNTAIN, G., PROUST, J.-N., McINROY, D., COTTERILL, C. & the Expedition 313 Scientists (2010): New Jersey Shallow Shelf. – Proceedings of the Integrated Ocean Drilling Program, 313; Tokyo (Integrated Ocean Drilling Program Management International, Inc.); doi: 10.2204/iodp.proc.313.2010.*
- *POST, V.E.A., GROEN, J., KOOI, H., PERSON, M., GE, S. & EDMUNDS, W.M. (2013): Offshore fresh groundwater reserves as a global phenomenon. – Nature, 504: 71-78.*
- *SCHNEIDER, W.A. (1978): Integral formulation for migration in two dimensions and three dimensions. – Geophysics, 43: 49-76.*
- *van GELDERN, R., HAYASHI, T., BÖTTCHER, M.E., MOTTL, M.J., BARTH, J.A.C. & STADLER, S. (2013): Stable isotope geochemistry of pore waters and marine sediments from the New Jersey shelf: Methane formation and fluid origin. – Geosphere, 9 (1): 96-112.*

A Short Note about the Natural Greenhouse Effect

Ulrich O. Weber, *Hamburg*

Abstract

The recent model for the natural greenhouse effect of the Earth's atmosphere is averaging the hemispherical solar forcing on the Earth's 2d-projection (area = πR^2) over the entire sphere of the Earth (area = $4\pi R^2$) in the Stefan-Boltzmann (S-B) black-body calculation and violates the steady-state condition of the S-B law. A "hemisphere model" (area = $2\pi R^2$) for the solar forcing of the Earth's mean temperature can avoid this violation and its calculative S-B result matches the measured global mean temperature.

Definition of the natural greenhouse effect (Wikipedia 2016): "[...] *If an ideal thermally conductive black body were the same distance from the Sun as Earth is, it would have a temperature of about 5.3 °C. However, because Earth reflects about 30 % of the incoming sunlight, this idealized planet's effective temperature (the temperature of a black body that would emit the same amount of radiation) would be about -18 °C. The surface temperature of this hypothetical planet is 33 °C below Earth's actual surface temperature of approximately 14 °C. The mechanism that produces this difference between the actual surface temperature and the effective temperature is due to the atmosphere and is known as the greenhouse effect.* [...]"

Remark to the calculations below: The solar constant has been defined by the World Meteorological Organization (WMO) in the year 1982 (see <de.wikipedia.org/wiki/Solarkonstante>, last access: April 18th, 2016). All portions of solar forcing in the calculations below are derived from KIEHL & TRENBERTH (1997) where these numbers are given as global averages over the entire sphere of the Earth. The therefrom derived numbers for the "hemisphere model" may contain rounding errors.

The Stefan-Boltzmann Experiment

The above quoted definition of the Earth's greenhouse effect is a reversal from the Stefan-Boltzmann (S-B) experiment (Fig. 1) which leads to the S-B law:

$$P = \sigma * A * T^4 \quad (1)$$

with Stefan-Boltzmann constant $\sigma = 5.670 \cdot 10^{-8}$ [W m^{-2} K^{-4}], P = Radiance [W], A = Area [m^2], T = Temperature [K].

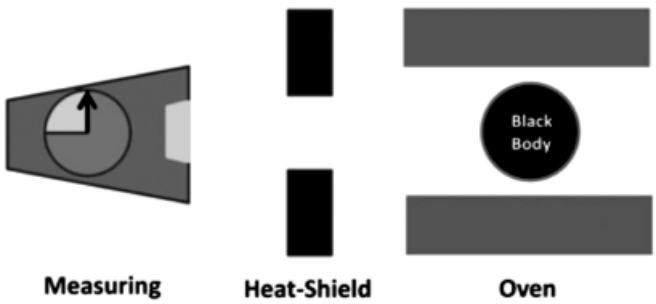


Fig. 1: The classical Stefan-Boltzmann experiment

The Stefan-Boltzmann experiment is a standard experiment in the university education in physics which describes the relation between the surface temperature of an artificially heated black body and the amount of energy emitted from its surface (Approach A) in a thermal equilibrium state.

The S-B law is an established physical law, and consequently its reversal is also applicable: A certain amount of energy passively received will force the surface of a black body to adopt a specific temperature in a steady state. Through such backward calculation the natural greenhouse effect has been estimated to account for a temperature rise of 33 °C between the Earth's calculated S-B black-body temperature and its measured global mean surface temperature (Approach B).

Common Approach to Estimate the Black-Body Temperature of the Earth

Following "Approach B" the incoming solar flux (solar constant) of 1,367 W/m² at the top of the atmosphere (TOA) is ave-

raged to 342 W/m² for the overall surface of the Earth (Fig. 2). From this average the reflected portion of the solar forcing accounts 107 W/m² and does not contribute to the Earth's thermal forcing. The result is then

$$342\ W/m^2 - 107\ W/m^2 = 235\ W/m^2 \qquad (2)$$

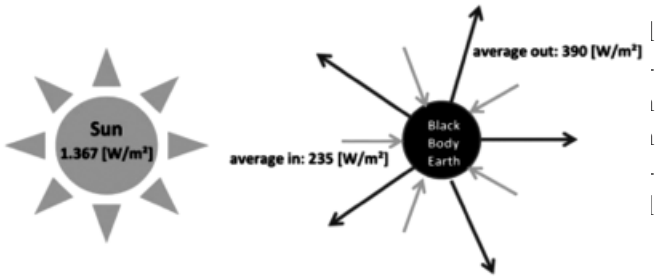


Fig. 2: "Approach B": averaged effective solar forcing

Being a closed system "Approach B" receives 235 W/m² net thermal forcing from the sun and a negligible amount of additional primary energy being supplied from the heat-flow of the Earth's hot interior and a loss of its rotational energy caused by the lunar tides. The natural greenhouse effect must consequently be understood as a kind of atmospheric heat pump contributing with an effect of 155 W/m² from inside the system in addition to the average thermal forcing from the sun to summarise at 390 W/m² total global thermal forcing and a global mean temperature of 14.8 °C. This process of self-heating is in contradiction to the laws of thermodynamics which clearly state that a perpetual mobile of either kind is ridiculous.

The effect of cooling on the night-side of the Earth is implicitly included in this "Approach B" due to the averaged hemispherical solar forcing over the entire sphere of the Earth while the measured global mean temperature of 14.8 °C which is therein referred to is not the effective surface temperature of the Earth but is being represented by the near surface temperature (NST) of the atmosphere.

Discussion

A closer look at the incoming solar radiation from KIEHL & TRENBERTH (1997) in Figure 3 clarifies that global solar forcing may not be considered as a single-layer problem. Atmosphere and surface absorb independent portions of solar forcing representing individual S-B temperatures which could afterwards not be re-combined additively to the overall initial solar forcing in the S-B equation without a violation of the thermodynamic laws. The following independent processes for the heating of the atmosphere could be identified:

- The primary atmospheric forcing by the specific atmospheric portion of solar radiation.
- The secondary atmospheric forcing by infrared back-radiation from the Earth's surface diminished by the inactive portion within the "atmospheric window".

Consequently, this conventional S-B "Approach B" suffers further from the inherent simplification of summing up independent quantities of solar forcing. The portion of direct solar forcing of the atmosphere from KIEHL & TRENBERTH (1997) has not been explicitly accounted for in the conventional spherical approach. It seems that global mean temperature derived from solar forcing must be rather understood as a two-layer problem with independent solar forcing of atmosphere and surface and their thermal interaction into a final mutual equilibrium state.

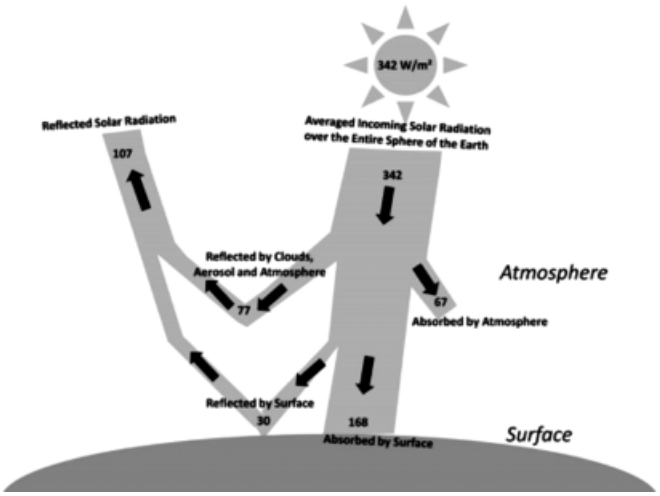


Fig. 3: Incoming solar radiation averaged over the entire surface of the Earth after KIEHL & TRENBERTH (1997)

Following KIEHL & TRENBERTH (1997) the direct atmospheric share of solar forcing averages at 67 W/m² for the entire sphere. Formula (2) must consequently be revised as:

$$(342 - 107 - 67)\ W/m^2 = 168\ W/m^2 \qquad (3)$$

direct forcing of the surface in "Approach B". Equation (3) leads then to -39.84 °C for the calculative S-B surface temperature of the Earth.

The infrared back-radiation from the surface in equation (3) has an energy content of 168 W/m² which must be diminished by 40 W/m² in the atmospheric inactive "atmospheric window". Together with the portion of 67 W/m² from direct solar forcing of the atmosphere the calculative result accounts then

$$(168 - 40 + 67)\ W/m^2 = 195\ W/m^2 \qquad (4)$$

for the total forcing of the atmosphere and a calculative S-B temperature of -30.98 °C.

This calculative result for "Approach B" seems to violate the laws of thermodynamics because the Earth's lower surface temperature contributes obviously to the higher temperature of the atmosphere. A possible explanation for this thermodynamic problem may come from the steady-state condition of the S-B law and the one-directional nature of entropy:

- Time is not considered in the S-B law which neither describes a time-limited intermediate situation nor a simul-

taneous effect at any specific time but the equilibrium of thermal forcing in a final steady state. In this equilibrium state the amount of active forcing equals the passive energy loss of the system at a specific S-B temperature while the total amount of energy stored within the system is not defined.
- And the one-directional nature of entropy means that only a hotter body could warm up a colder one and not vice versa.

The solar forcing to an S-B equilibrium state may then be separated into three steps:

- **Step 1:** Primary and secondary forcing of the atmosphere: In a first phase of heating the mutual forcing of the atmosphere-surface system may be governed by the body with the higher individual temperature, the surface.
- **Step 2:** Further primary forcing of the atmosphere: The total net incoming primary solar forcing accounts with an average of 235 W/m² in "Approach B" representing an S-B black-body temperature of -19.42 °C. Its entropy would conclusively allow a pre-heated atmosphere from the infrared back-radiation of the surface to be additionally heated up with its specific atmospheric portion then.
- **Step 3:** Equilibrium of mutual forcing: In the final equilibrium of a steady state the entropy of the total net incoming solar forcing would also allow the warmer atmosphere having heated up the cooler surface to its own temperature.

This stepwise approach suggests that solar temperature forcing of the Earth is governed by the temperature of the atmosphere rather than by the surface temperature. Please note that this successive model of atmospheric thermal forcing describes a simultaneous interactive process between surface and atmosphere on the way to a mutual S-B equilibrium in a steady state.

At the end, the spherical S-B calculation for the global mean S-B black-body temperature of the Earth derived from formula (4) would lead to a surface temperature of -30.98 °C instead of the commonly given average of -19.4 °C. But from the original S-B experiment it becomes obvious that this calculative "Approach B" wrongly combines two independent areal extents in averaging the factual solar forcing of the illuminated half-sphere over the entire sphere of the Earth.

An Alternative Approach to Estimate the Black-Body Temperature of the Earth

The correct assignment of a given situation to the true conditions of the Stefan-Boltzmann experiment is decisive for the calculative S-B black-body temperature due to its T^4-dependence from the incoming active forcing. In the classical S-B experiment ("Approach A") a black body is heated up as a whole, while the Earth represents a rotating sphere with only one hemisphere being illuminated. Consequently, a backward S-B calculation from a measured surface temperature of a black-body Earth must restrain to the experimental S-B conditions, i.e. to an S-B calculation for the day-side hemisphere of the Earth as being illustrated in Figure 4.

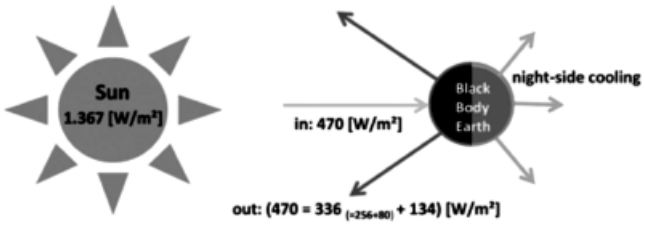


Fig. 4: Approach "C" = hemisphere model

"Approach C": The averaged solar net forcing on the day-side surface of the Earth accounts with the half solar constant of 1,367 W/m² (684 W/m²) diminished by its reflected portion of 214 W/m². The direct atmospheric forcing from KIEHL & TRENBERTH (1997) averages then at 134 W/m² resulting in

$$(684 - 214 - 134)\ \mathrm{W/m^2} = 336\ \mathrm{W/m^2} \qquad (5)$$

thermal forcing of the day-side's surface and a calculative S-B surface temperature of 4.3 °C in a quasi-steady state due to the Earth's rotation. The effect of cooling on the night-side of the Earth is not defined through the steady-state condition of the S-B law.

According to the spherical "Approach B" we focus our view on the forcing of the atmosphere at the Earth's day-side. From Formula (5) the infrared back-radiation from the Earth's day-side surface amounts 336 W/m² and the specific primary atmospheric forcing of 134 W/m² must be added while the energy content within the "atmospheric window" of secondary infrared forcing of 80 W/m² does not contribute to the temperature of the atmosphere resulting in

$$(336 + 134 - 80)\ \mathrm{W/m^2} = 390\ \mathrm{W/m^2} \qquad (6)$$

net forcing of the day-side's atmosphere and a calculated Stefan-Boltzmann near-surface temperature of 14.8 °C. With the reversal timing for primary and secondary atmospheric forcing from the discussion above and the entropy of the incoming net solar forcing of 470 W/m², Formula (6) would allow then a global mean S-B temperature of 14.8 °C for "Approach C".

Result of this Consideration

The here presented alternative S-B result ("Approach C") matches the measured global mean temperature and complies with the laws of thermodynamics according to the arguments from steps 1 to 3 in the discussion of "Approach B". Conclusively, at a final stage of heating on the way to a steady equilibrium state the entropy of the incoming primary solar forcing would be sufficient to heat up atmosphere and surface to 14.8 °C with the direct absorbed atmospheric portion.

This "hemisphere model" for the atmosphere on the day-side of the Earth complies with the Stefan-Boltzmann law at 390 W/m² effective thermal forcing and 14.8 °C for the average temperature of surface and near-surface atmosphere.

The effect of cooling on the night-side of the Earth does not represent a steady state and is neither defined by the Stefan-Boltzmann law nor by the here described "Approach C". On the other side the steady state condition of the S-B law is not bound to any fixed timing like "sunrise" or "sunset" but on equal amounts of incoming and outgoing radiation. Conclusively, the equilibrium state of solar forcing in "Approach C" may be achieved at a decent time after sunrise representing a thermal S-B equilibrium on a reduced areal extent within the illuminated hemisphere of the Earth then.

It has to be mentioned for the sake of completeness that global temperature data are usually given as averages for days, months or years on a variety of approximation methods. As far as night temperatures contribute to those temperature data, the resulting averages might be lower than an average calculated exclusively for the day-side of the Earth.

Conclusion

The common model for the natural greenhouse effect ("Approach B") from averaging the hemispherical solar forcing over the entire sphere of the Earth in the Stefan-Boltzmann black-body calculation has been disproved. Firstly, this model violates the steady-state condition of the S-B law through an implicit inclusion of the night-side cooling of the Earth. Secondly, its commonly given result does not account for the fraction of direct solar forcing of the Earth's atmosphere resulting in an even lower calculative black-body temperature as commonly quoted.

The here presented "hemisphere model" of solar forcing ("Approach C") accounts for 390 W/m² effective thermal forcing of the atmosphere and 14.8 °C for its average temperature according to the Stefan-Boltzmann equation. The solar temperature forcing of the Earth seems to be governed by the temperature of the atmosphere which exceeds the net S-B surface temperature about 10.5 °C. If we would falsely call this two-layer phenomenon a "natural greenhouse effect" then this "Approach C" reduces its temperature effect to about one third of the commonly given conventional estimate.

References

- *KIEHL, J. T. & TRENBERTH, K.E. (1997): Earth's Annual Global Mean Energy Budget. – Bulletin of the American Meteorological Society, 78 (2): 197-208.*
- *WIKIPEDIA (2016): Definition of the natural greenhouse effect. – < https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_effect >; (last access: February 22nd, 2016).*

Nachrichten aus der Gesellschaft

Protokoll der Mitgliederversammlung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft am 15. März 2016 in Münster

Beginn: 17:00 Uhr

TOP 1: Begrüßung, Feststellung der fristgerechten Einberufung und der Beschlussfähigkeit
Der Präsident der DGG, Herr Prof. Dr. Weber, begrüßt die Teilnehmerinnen und Teilnehmer und eröffnet die Mitgliederversammlung. Er stellt die fristgerechte Einladung fest. Die Beschlussfähigkeit ist satzungsgemäß gegeben, da mehr als 40 Mitglieder anwesend sind.

TOP 2: Genehmigung der Tagesordnung
Die vorgelegte Tagesordnung wird ohne Änderungen von der Versammlung genehmigt.

TOP 3: Genehmigung des Protokolls der Mitgliederversammlung vom 25. März 2015 in Hannover
Das Protokoll wird ohne Änderungen angenommen.

TOP 4: Bericht des Präsidenten
Internes: Herr Weber bittet die Anwesenden, der DGG-Mitglieder zu gedenken, die seit der Mitgliederversammlung 2015 verstorben sind:
- Thomas Kopp, Lohra, im Alter von 59 Jahren,
- Jürgen Stock, Meinerzhagen, im Alter von 49 Jahren und
- Dr. Wjatscheslaw Tschernjawskij, Leipzig, im Alter von 78 Jahren.

Weitere Sterbefälle sind dem DGG-Präsidium nicht bekannt geworden. Die Anwesenden erheben sich für eine Schweigeminute.

Der Präsident spricht denjenigen Mitgliedern der DGG die herzlichsten Glückwünsche aus, die im Verlauf des Jahres 2016 einen „runden“ Geburtstag begehen:

85 Jahre alt werden:
- Dr. Jürgen Klußmann, Hamburg,
- Prof. Dr. Wilfried Weigel, Buchholz,
- Gerhard Hildebrand, Burgdorf,
- Dr. Siegfried Plaumann, Burgwedel,
- Dr. Roland Vees, Missen-Wilhams,
- Dr. László Szabadváry, Budapest (H),
- Claus Behnke, Celle,
- Prof. Dr. Ulf Amelung, Scharnebeck,
- Dr. Hans A. K. Edelmann, Hannover,
- Dr. Günther Bull, Berlin.

80 Jahre alt wurden bereits:
- Dr. Hans Voelker, Göttingen,
- Dr. Wilhelm Losecke, Hannover.

80 Jahre alt werden:
- Peter Röwer, Berlin,
- Dr. Peter Spitta, Göttingen,
- Prof. Dr. Wolfgang Jacoby, Mainz,
- Prof. Dr. Heinrich Soffel, Gauting,
- Prof. Dr. Fritz Rummel, Bayreuth,
- Dr. Claus Prodehl, Pfinztal,
- Prof. Dr. Erhard Raschke, Rotenburg / Wümme,
- Dr. Klaus Trippler, Celle,
- Dr. Horst Neunhöfer, Jena,
- Prof. Dr. Peter Brosche, Schalkenmehren,
- Martina Harnisch, Nuthetal.

75 Jahre alt wurden bereits:
- Dr. Bernd Tittel, Hartha,
- Dr. Klaus Knödel, Celle.

75 Jahre alt werden:
- Dr. Günter Leydecker, Isernhagen,
- Prof. Dr. Jürgen Willebrand, Kiel,

- Dr. Kurt Peters, Freiburg im Breisgau,
- Dr. Kurt Bram, Isernhagen,
- Günter Schulz, Otterndorf,
- Prof. Dr. Peter Steinhauser, Wien (A),
- Dr. Klaus Buckup, Magdeburg,
- Prof. Dr. Uwe Walzer, Jena.

70 Jahre alt werden:
- Dr. Wilhelm Weinrebe, Kiel,
- Hansjürgen Meyer, Cali (CO),
- Prof. Dr. Hermann Lühr, Potsdam,
- Prof. Dr. Gerhard Jentzsch, Bonn.

Des Weiteren beglückwünscht Herr Weber die Mitglieder mit besonders langer Mitgliedschaft. Ein 25-jähriges Jubiläum wird dabei mit einer silbernen Anstecknadel und ein 50-jähriges Jubiläum mit einer goldenen Anstecknadel geehrt. Unter den Teilnehmern ist Prof. Dr. Jürgen Untiedt, Münster, der seit 58 Jahren Mitglied der DGG ist.

60 Jahre Mitglied:
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU).

55 Jahre Mitglied:
- Prof. Dr. Hans Burkhardt, Berlin,
- Prof. Dr. Klaus Helbig, Hannover.

50 Jahre Mitglied:
- Dr. Kurt Bram, Isernhagen,
- Dr. Manfred Degutsch, Altenberge,
- Kurt Grubbe, München,
- Peter Kardevan, Budapest (H),
- Prof. Dr. Rainer Kind, Potsdam,
- Prof. Dr. Hermann Mälzer, Karlsruhe,
- Prof. Dr. Heinrich Miller, Bremerhaven,
- Dr. Kurt Peters, Freiburg im Breisgau,
- Dr. Hans Albert Roeser, Hannover,
- Dr. Günter Scheliga, Brunnthal,
- Prof. Dr. Jochen Zschau, Potsdam,

- Universität Hamburg, Hamburg,
- Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe.

45 Jahre Mitglied:
- Prof. Dr. Ulrich Bleil, Bremen,
- Prof. Dr. Seweryn J. Duda, Sarstedt / Hannover,
- Hans-Jürgen Götze, Kiel,
- Olaf Lettau, Laatzen,
- Prof. Dr. Roland Marschall, Hannover,

- Freie Universität Berlin, Berlin,
- K+S Aktiengesellschaft, Kassel.

40 Jahre Mitglied:
- Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, Burgdorf,
- Dr. Rolf Muckelmann, Dänischhagen,
- Dr. Christian Reichert, Hannover,
- Ulrich O. Weber, Hamburg,
- Dr. Rolf-Burkard Winter, Hohenhameln.

Herr Weber berichtet, dass der Vorstand seit der letzten Mitgliederversammlung dreimal getagt hat, am 26. März 2015 in Hannover sowie am 11. September 2015 und am 15. März 2016 in Münster. Das Präsidium traf sich am 13. Juni 2015 in Niemegk und am 4. Dezember 2015 in Potsdam.

Im Rahmen der Festveranstaltung am Montag, den 14. März 2016 verlieh die Gesellschaft Dr. Johannes Karte, der lange Jahre als DFG-Mitarbeiter geowissenschaftliche und insbesondere geophysikalische Projekte betreute, die Walter-Kertz-Medaille. Die Laudatio hielt Prof. Dr. Heinrich C. Soffel. Weiter ehrte die DGG Dr. Anja Diez (derzeit in Tromsö) mit dem Karl-Zoeppritz-Preis. Der Preis würdigt die Forschungsarbeiten von Frau Diez auf dem Gebiet der aktiven und passiven Seismik im Bereich der Glaziologie. In ihren Studien hat sie theoretische Konzepte der Seismologie auf die Ausbreitung seismischer Wellen in anisotropem Eis angewendet und die Modellierung, Interpretation und Integration von Eiskern-, Seismik- und Radar-Daten unter Berücksichtigung struktureller Anisotropie von Eis wesentlich vorangetrieben. Damit hat sie einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der physikalischen Eigenschaften, Struktur und Dynamik von Eis_ schilden und -schelfen geleistet.

Den Günter-Bock-Preis erhielt in diesem Jahr Felix Hloušek (TU Freiberg). Herr Hloušek wurde geehrt für seine Publikation „Improved structural characterization of the Earth's crust at the German Continental Deep Drilling Site using advanced seismic imaging techniques" in der Zeitschrift *Journal of Geophysical Research Solid Earth* (2015, 120 (10): 6943-6959; doi: 10.1002/2015JB012330). In seiner Arbeit erzielte Herr Hloušek zusammen mit seinen Koautoren O. Hellwig und S. Buske eine enorme Verbesserung reflexionsseismischer Abbildungen komplexer Strukturen im Kristallin, indem er die *Pre-Stack*-Kirchhoff-Migration durch die Berücksichtigung des Fresnel-Volumens und der Kohärenz der darin enthaltenen seismischen Reflexionseinsätze erweiterte. Die Autoren generierten dadurch faszinierende Abbildungen aus dem KTB-Umfeld. Die Publikation zeichnet sich zudem durch eine lehrbuchhaft anschauliche Gestaltung aus. Herr Hloušek stellte seine Arbeit im Anschluss an die Ehrungen im Rahmen eines Festvortrages vor.

TOP 5: Bericht des Geschäftsführers

Herr Lühr berichtet, dass der seitens der Bibliothek des Wissenschaftsparks Albert Einstein, Potsdam, und der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen gestellte Antrag bezüglich eines Fachinformationsdienstes für die Geowissenschaften der festen Erde kurz vor Weihnachten 2015 genehmigt worden ist. Für die DGG,

die diesen Antrag mit einem Schreiben unterstützte, bedeutet dies neben einem Beratungsangebot zum Thema *Open Access* und zu Forschungsdaten, dass in einem ersten Schritt die Rechtesituation der Vorläufer des GJI, des *Journal of Geophysics* (1974–1987, Verlag Springer) und der Zeitschrift für Geophysik (1954–1973, Physica-Verlag), geklärt werden kann und in einem zweiten Schritt die Inhalte dieser und anderer DGG-Publikationen digitalisiert und damit der Community offen zugänglich gemacht werden können.

Zur aktuellen DGG-Tagung ist erstmalig kein gedruckter Abstract-Band mehr erschienen. Dieser ist nur noch in elektronischer Form verfügbar. Bisher haben wir für die Druckversionen die ISSN 0344-7251 verwendet. Für elektronisch publizierte Werke wird jedoch eine DOI-Kennung als zitierfähige digitale Objektbezeichnung benötigt. Für den DGG-Tagungsband 2016 lautet die zukünftige digitale Objektbezeichnung DOI: < http://doi.org/10.2312/dgg76 >. Der Tagungsband wird bibliothekarisch bei der Bibliothek des Wissenschaftsparks Albert Einstein in Potsdam geführt.

Herr Lühr berichtet, dass er 2015 insgesamt mehr als 1.000 E-Mails mit DGG-Bezug bekommen hat, von denen gut 430 umfangreicher bearbeitet und beantwortet werden mussten. Knapp 350 E-Mails kamen von anderen Gesellschaften; von diesen waren gut 100 Mails (29 %) zu bearbeiten.

TOP 6: Bericht des Schatzmeisters

Herr Fischer berichtet, dass Frau Biegemann (witago GmbH) die laufenden Arbeiten, wie z.B. die Pflege der Mitgliederdatenbank, tatkräftig unterstützt. In einer *PowerPoint*-Präsentation stellt er Einnahmen und Ausgaben des Geschäftsjahrs 2015 im Einzelnen sowie den in Präsidium und Vorstand diskutierten Haushalt für 2016 vor. Die Mitgliederliste wurde mittlerweile von „Karteileichen" bereinigt. Die Zahl der Mitglieder beträgt derzeit 1.175.

Verbindlichkeiten bestehen in Höhe von 19.000 Euro, u.a. für den Bezug des GJI bei Oxford University Press und die Mitgliederverwaltung bei witago. Letztes Jahr wurde ein Betrag von 38.900 Euro für das GJI (2013 und 2014) an Oxford University Press überwiesen. Auf die Frage von Herrn Forbriger, warum diese Rechnung so spät beglichen worden sei, erklärt Herr Fischer, dass dieser Umstand mit dem Wechsel von Wiley & Sons zu Oxford University Press zusammenhängt. Herr Rudloff ergänzt, dass mehrmals um Rechnungstellung gebeten worden ist.

Auf die Frage nach dem Abschmelzen der Bock-Stiftung informiert Herr Rudloff, dass von den anfangs 18.000 Euro und nach bis jetzt 9 Preisträgern eine Restsumme von 13.900 Euro verbleibt. Auch wenn derzeit so gut wie keine Zinseinkünfte erwirtschaftet werden können, sind Preisvergaben noch über mindestens 14 Jahre möglich. Auf die Frage von Herrn Oliver Ritter nach den Kosten für Zeitschriften informiert Herr Fischer, dass uns eines der zwei jährlichen GMIT-Hefte ca. 2.500 Euro kostet und jedes der drei Roten Blätter mit 6.000 bis 7.000 Euro zu Buche schlägt.

Herr Fischer berichtet zum Stand des Vermögens:

Vermögen der DGG	**am 31.12.2015**
Bankkonten	65.868,74 EUR
Schenkung (Bock-Preis) zzgl. Zinsen	13.127,40 EUR
	78.996,14 EUR
darunter Verbindlichkeit (GJI)	13.506,00 EUR

TOP 7: Bericht der Kassenprüfer und Entlastung des Schatzmeisters

Herr Stefan Stange (Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Landeserdbebendienst) berichtet, dass er gemeinsam mit Herrn Dr. Thomas Walter (GFZ Potsdam) am 17. Februar 2016 in Bochum die Kasse der DGG inklusive der Konto-Unterlagen sowie die Abrechnung der Hannoveraner Tagung geprüft hat. Anwesend war auch der ehemalige Schatzmeister Dr. Alexander Rudloff (GFZ Potsdam), da der Wechsel der Amtsgeschäfte im geprüften Geschäftsjahr stattgefunden hat. Eingesehen wurden die Unterlagen der DGG-Kasse (Bilanz, Bankkonten bei Postbank und HASPA sowie die Unterkonten Termingeld und Rücklagen), Belege zu Spenden sowie Belege zu Schenkungen, Tagungs- und Versicherungsunterlagen. Herr Stange spricht Herrn Fischer ein großes Lob aus, da der Übergang von Herrn Rudloff zu ihm nicht wahrnehmbar ist. Die sehr umfangreichen Unterlagen waren für die Prüfung gut vorbereitet. Quittungsbelege waren vollständig vorhanden und die Ausgaben allesamt satzungsgemäß. Sich ergebende Fragen konnten alle schnell und restlos geklärt werden. Es ergaben sich keinerlei Beanstandungen.

Herr Stange empfiehlt der Mitgliederversammlung die Entlastung des Schatzmeisters für das Jahr 2015. Herr Forbriger stellt daraufhin den Antrag, den amtierenden Schatzmeister K. Fischer und den ehemaligen Schatzmeister A. Rudloff zu entlasten.

Der Schatzmeister und der ehemalige Schatzmeister werden ohne Gegenstimme bei drei Enthaltungen einstimmig für das Geschäftsjahr 2015 entlastet.

TOP 8: Bericht des deutschen Herausgebers des Geophysical Journal International (GJI)

Herr Renner ist entschuldigt, weshalb Wolfgang Friederich (Ruhr-Univ. Bochum) den Bericht von Herrn Renner verliest und eine *Power Point*-Präsentation zeigt.

Editorial Board:
J. Renner (*Editor-In-Chief*), Bochum, Germany,
D. Agnew (*Deputy Editor-In-Chief*), La Jolla, CA, USA,

A. Biggin, Liverpool, UK,
X.-F. Chen, China,
G. Dresen, Potsdam, Germany,
G. Egbert, Corvallis, OR, USA,
M. Everett, Texas A&M, TX, USA,
W. Friederich, Bochum, Germany,
E. Fukuyama, Tsukuba, Japan,
I. Grevemeyer, Kiel, Germany,
E. Hauksson, Pasadena, CA, USA,
K. Heki, Sapporo, Japan,
R. Holme, Liverpool, UK,
F. Krüger, Potsdam, Germany,
S. Labrosse, Lyon, France,
G. Laske, Scripps, CA, USA,
L. Métivier, Grenoble, France,
A. Morelli, Bologna, Italy,
E. Petrovsky, Prague, Czech Republic,
R.-É. Plessix, Rijswijk, the Netherlands,
M.H. Ritzwoller, Boulder, CO, USA,
M. Schimmel, Almera, Spain,
S.-H. Shim, ASU, AZ, USA,
B. Vermeersen, Delft, the Netherlands,
J. Virieux, Grenoble, France,
J. Wassermann, Munich, Germany,
U. Weckmann, Potsdam, Germany.

Sieben der 27 Editoren sind DGG-Mitglieder! 2015 ergaben sich einige Änderungen bei den Editoren. Neu ins Editorial Board wurden G. Dresen, L. Métivier und M. Schimmel berufen. Ausgeschieden sind bzw. ausscheiden werden Y. Ben Zion, S. Goes, R. Keller, J. Korenaga, D. Shim, C. Thomas und J. Trampert. Zurzeit laufen Gespräche mit drei weiteren Zugängen. Herr Renner ist seit Mitte 2015 „Editor-In-Chief" des GJI.

Im Jahr 2015 gab es 6 % mehr eingereichte Manuskripte als 2014:
1.082 (1.020) *submissions*:
984 (936) *research papers*
94 (70) *express letters*
0 (2) *book review*
2 (3) *comments/replies*
1 (8) *errata*
1 (1) *review*

- *paper ratio of research papers to express letters*: ~ 10:1
- 564 (497) *accepted*, 369 (325) *rejected*, 135 (124) *revised and resubmitted*
- 563 (540) publizierte Artikel, insgesamt 8.425 Seiten

Die Ablehnungsquote bleibt hoch (zum Vergleich: bei JGR ~ 10%). Es wurden Maßnahmen getroffen zur Reduzierung der Ablehnungsquote bei *express letters* durch „bessere Filterung" bereits bei der Einreichung. Allerdings ist es zu früh, um den Erfolg beurteilen zu können.

Im Schnitt bearbeiteten die Editoren etwa 37 (34) eingereichte Manuskripte im Jahr! Trotz der angewachsenen Zahl der Einreichungen haben die Editoren die Bearbeitungszeit konstant gehalten bzw. leicht verkürzt.

Der Median der Zeit von der Einreichung bis zur Veröffentlichung für Autoren betrug:
- für die erste Revision 62 Tage in 2015 (50 Tage in 2014).
- Revision des Manuskripts insgesamt für in 2015 angenommene Artikel: 67 Tage (72 Tage in 2014).
- Median der Tage von der Einreichung bis zur finalen Entscheidung betrug 115 (108) Tage für alle Artikel in 2015:
  - 128 (126) Tage für *research papers*,
  - 48 (65) Tage für *express letters*.

Die meisten Einreichungen kommen weiterhin aus China, gefolgt von den USA auf Platz 2.

Herkunftsland des einreichenden Autors	**Anteil**
China	18 (18) %
USA	15 (15) %
Frankreich	7 (7) %
Deutschland	7 (5) % ↑ (im Bereich der normalen Fluktuation der letzten Jahre)
UK	6 (7,5) %
Italien	5 (5) %

Das GJI ist und bleibt seismologie-dominiert, wie die Aufteilung der Publikationen nach Fachgebieten zeigt:

	2015	**2014**	**2013**	**2012**	**2011**	**2010**	**2009**
Section	%	%	%	%	%	%	%
Geodynamics, Tectonics	15	12.8	15	17.5	19	22	22
Geomagnetism, Rock Magnetism, Paleomagnetism	12	12.4	12	14.4	14	13	17
Gravity, Geodesy, Tides	6	7.4	8	7.5	7	6	5
Marine Geosciences, Applied Geophysics	15	9.8	11	4.9	5	3	2
Mineral Physics, Rheology, Heat Flow, Volcanology	3	3.5	3	2.6	4	4	2
Seismology	49	51.9	51	51.5		51	50

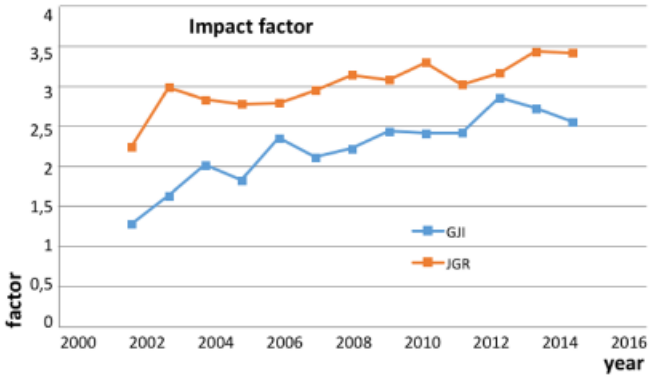
Im Jahr 2015 wurden die folgenden *student author awards* vergeben:
- **Harriet Lau** (Harvard, USA): A normal mode treatment of semi-diurnal body tides on an aspherical, rotating and

anelastic Earth. – Harriet C.P. Lau, Hsin-Ying Yang, Jeroen Tromp, Jerry X. Mitrovica, Konstantin Latychev & David Al-Attar (2015), 202 (2): 1392-1406.

- **Kouta Hamada** (Hokkaido University, Japan): Interstation phase speed and amplitude measurements of surface waves with nonlinear waveform fitting: application to USArray. – K. Hamada & K. Yoshizawa (2015), 202 (3): 1463-1482.
- **Rhys Hawkins** (Australian National University): Geophysical imaging using trans-dimensional trees. – Rhys Hawkins & Malcolm Sambridge (2015), 203 (2): 972-1000.

Zugang zu Fotos und zu den Artikeln der Preisträger erhält man über: < www.oxfordjournals.com/our_journals/gji/resource/outstanding_reviewers.html >.

Der 5-Jahres-Impaktfaktor liegt bei 2,987. Die Entwicklung in den letzten Jahren und einen Vergleich mit dem JGR zeigt die folgende Abbildung:



Die Publikationsstatistik ist in folgender Tabelle zusammengefasst:

Jahr	Seiten	Artikel	Produktionszeit bis *online early* (Tage)
2015	**8.425**	**563**	**41 (Median; *to print* 57)**
2014	7.676	540	36,4 (Median)
2013	7.148	489	34 (Median)
2012	6.526	464	*Regular*: 23 bis 31, *Express letters*: 17
2011	6.128	414	24
2010	6.360	429	22
2009	6.096	427	39
2008	4.888	339	42

TOP 9: Bericht der Redaktion der DGG-Mitteilungen/GMIT

Herr Grinat berichtet, dass die Redaktion der DGG-Mitteilungen (Silke Hock, Klaus Lehmann und er selbst) zwischen den Jahrestagungen 2015 und 2016 wie üblich drei Hefte erstellt hat. Die Zusammenarbeit mit dem Layouter Dirk Biermann, der seit Heft 1/2013 das Layout durchführt, läuft sehr gut, und inzwischen wurden 10 Hefte zusammen erstellt. Die Auflage beträgt derzeit 1.250 Exemplare, und die Seitenzahl pro Jahr bewegt sich um die 200. Für das nächste Heft 2/2016 der DGG-Mitteilungen sind u.a. Beiträge zur DGG-Tagung 2016, ein wissenschaftlicher Beitrag von U. Weber („About the Natural Climate Driver"), das Protokoll der Mitgliederversammlung, eine Teilnehmerstatistik der DGG-Tagungen 2012–2016, eine Vorstellung des AK Seismik (Buske), die Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2016 sowie Berichte zur Gauss Lecture und zum GAP-Treffen vorgesehen.

Die DGG beteiligt sich darüber hinaus seit dem 1. Oktober 2008 an dem Juni- und dem Dezemberheft von GMIT, d.h. an zwei der vier GMIT-Hefte eines Jahres mit einer Auflage von 9.500. GMIT erreicht die ganzen Geowissenschaften. Es gibt für GMIT seit Anfang 2016 einen neuen Layouter, Herrn Markward Fischer, und ein modifiziertes Layout. Im Märzheft stellen sich alle GMIT-Trägergesellschaften sowie der neue Dachverband in einem Geofokus vor. Das nächste Heft erscheint im Juni. Herr Grinat bittet um Beiträge, insbesondere für den DGG-Block und den Geofokus.

Herr Weber spricht dem Redaktionsteam seinen Dank aus für die geleistete Arbeit.

TOP 10: Kurzberichte der Leiter/Sprecher der DGG-Komitees und -Arbeitskreise

Komitee Publikationen (Wassermann):
Herr Wassermann berichtet, dass er die Einordnung des H-Indexes untersuchen möchte, der mehr und mehr an Bedeutung gewinnt. So ist dieser bei Einstellungen wichtig und wird bei Vortragenden genannt. Er strebt eine Erhebung an, die darlegt, in welchen Zeitschriften Geowissenschaftler publizieren. Diesbezüglich möchte er in einer Umfrage eruieren, ob Printversionen noch zeitgemäß sind.

Komitee Öffentlichkeitsarbeit (Kopp):
Frau Kopp berichtet, dass zur laufenden Tagung in Zusammenarbeit mit der Universität eine gemeinsame Pressemitteilung zum Thema „Die Erde im Fokus – Jahrestagung der Geophysik bietet spannende Einblicke in unseren Heimatplaneten" über den Informationsdienst Wissenschaft (IdW) veröffentlicht wurde. Über den IdW werden ca. 9.500 Abonnenten und 2.500 Journalisten erreicht. Separat wurde auf den öffentlichen Abendvortrag hingewiesen, u.a. als „Google Alert".

Komitee Internet (Wunderlich):
Frau Wunderlich informiert, dass sie derzeit an einer Erneuerung der DGG-Webseite arbeitet unter Nutzung eines *Content-Management*-Systems. Unterstützt wird sie dabei seit zwei Monaten von einer studentischen Hilfskraft. Die neue Seite ist voraussichtlich im Sommer online erreichbar.

Komitee Ehrungen (Schmeling):
Herr Schmeling ist entschuldigt, bittet aber um Nennung von zu ehrenden Kandidatinnen und Kandidaten an ihn.

Komitee Firmen (B. Lehmann):
Herr Lehmann berichtet, dass sich die Anzahl der Firmenmitgliedschaften geringfügig erhöht hat. Im Vorfeld der DGG-Tagung in Münster fand ein Abgleich der Firmenlisten und ein Informations-/Erfahrungsaustausch statt zwischen dem Komitee Firmen und Herrn Volkmar Schmidt (WWU Münster). Insgesamt konnten über 20 Firmenaussteller bzw. fast 30 Sponsoren gewonnen werden. Dies sind vergleichbar viele Aussteller/Sponsoren wie im letzten Jahr in Hannover. Ein Rundgang des Komitees über die Firmenausstellung wird am Mittwochvormittag noch folgen. Das Komitee dankt dem Einsatz von Herrn Schmidt und seinem Team.

Kontakt besteht weiterhin zu dem BDG-Ausschuss „Geophysikalische Mess- und Beratungsfirmen", insbesondere zu dem Ausschusssprecher, Herrn Schicht. Bei der morgigen Sitzung (16.3.) wird Herr Lehmann die DGG-Interessen vertreten.

Komitee Mitglieder (Buske):
Herr Buske berichtet über zwei Aufgaben, die ihm wichtig sind.
1. Ein Aufruf zur Werbung von Studierenden.
2. Eine Mitgliederbefragung u.a. zur Zufriedenheit der Mitglieder und zu Publikationen online.

Bezüglich der Mitgliederumfrage wird er sich mit Herrn Wassermann kurzschließen.

Komitee Studierende (Schliffke):
Herr Nicholas Schliffke berichtet, dass das GAP-Treffen in Freiberg wieder erfolgreich war. Das Komitee hatte sich Anfang Oktober 2015 getroffen. Es wurde festgestellt, dass es für eine Mitgliedschaft junger Geophysiker kaum Anreize gibt. Anreize wären aus Sicht des Komitees z.B. Workshops oder *Summer Schools* für Studenten. Frau Gottschämmer schlägt diesbezüglich einen Workshop nur für DGG-Mitglieder vor.

Herr Schliffke macht auch darauf aufmerksam, dass Personen für eine ehrenamtliche Tätigkeit schwieriger zu finden sind, so auch Ausrichter von GAP-Treffen. Das letzte GAP-Treffen hat mit einem finanziellen Plus abgeschlossen, trotz des Sponsorenproblems aufgrund der Ölkrise. Derzeit arbeiten sie an der Erneuerung ihrer Webseite.

Komitee Studienfragen (Gottschämmer):
Frau Gottschämmer berichtet, dass sich das Komitee Studienfragen während der DGG-Tagung in Münster am 14.3.2016 um 18:30 Uhr zu einer Sitzung getroffen hat. An der Sitzung haben 10 Mitglieder des Komitees als Vertreter ihrer Universitäten teilgenommen. Themen der Sitzung waren:

- Studierendenzahlen: Anfängerzahlen in Bachelor-Studiengängen sind leicht rückläufig, dafür sind an vielen Standorten starke Jahrgänge jetzt in den Master-Studiengängen, jedoch auch Fachfremde mit fehlenden Grundlagen. Zusammenstellung der Anzahl von Master-Absolventen.
- Austausch zur Akkreditierung der Studiengänge, jetzt zum zweiten Mal.
- Diskussion über die Erstellung eines Medienpools von lizenzfrei zugänglichen Lehr- und Lernmaterialien. Die vielen Prüfungen, die von den Studierenden zu leisten sind, stellen aus ihrer Sicht ein Problem dar.
- Vorschlag zur Einrichtung eines Preises für exzellente Lehre der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft. Frau Gottschämmer möchte diesbezüglich auch das GAP einbinden.

Herr Wassermann macht auf das Kursbuch „Jupiter" aufmerksam, das derzeit 50 Beiträge zu Vorlesungen umfasst.

Komitee Kooperationen (Krawczyk):
Frau Krawczyk berichtet aus der Zusammenarbeit mit anderen Gesellschaften:

BDG:
Im Oktober 2015 wurde ein neuer BDG-Vorstand gewählt (< www.geoberuf.de/index.php/derbdg-2/vorstand.html >). Damit scheidet Andreas Schuck aus, und es wird ein neues kooptiertes Beiratsmitglied gesucht. Die DGG möchte diese Verbindung erhalten und Frau Krawczyk wird Kontakt zum BDG aufnehmen. Von den Geophysikern im BDG ist Herr Kolodziey auch DGG-Mitglied und wird angefragt.

EAGE:
Für die Jahrestagungen 2016 räumen sich die Gesellschaften gegenseitig kostenfrei Ausstellungsflächen ein, sodass die DGG einen Stand bei der EAGE-Tagung in Wien und die EAGE einen in Münster haben werden. Ein gemeinsamer Workshop wird am 18.3.2016 in Münster stattfinden, ein weiterer ist im Anschluss an die DGG-Tagung 2017 in Potsdam geplant.

ESC:
Die 35. Generalversammlung der *European Seismological Commission* wird vom 4. bis 10. September 2016 in Triest, Italien stattfinden. Georg Rümpker wird als neuer deutscher Vertreter ab März 2016 Joachim Ritter ablösen.

GeoUnion:
Die Situation der GeoUnion ist unklar. Es wird in der Nachfolge von Hans-Joachim Kümpel ein neuer Vertreter der DGG in der GeoUnion möglich. Klaus Spitzer ist als FKPE-Vorsitzender zu den Sitzungen der GeoUnion ebenfalls eingeladen, sodass er auch in der DGG, als Mitglied des Komitees Kooperationen, berichten kann. Frau Krawczyk nimmt entsprechend Kontakt auf.

NKGG:
In der IASPEI hat die Gruppe CoSOI (*Commission on Seismological Observation and Interpretation*) ein Verfahren zur automatischen Momententensor-Inversion von globalen und regionalen Erdbeben entwickelt. Unter Beteiligung von (bisher) den USA, Japan, Frankreich, Italien, Spanien und Deutschland wird dies mit einer Testplattform, die am GFZ angesiedelt ist, aufgebaut.

Nach der Mitgliederversammlung und im Falle, dass Frau Prof. Dr. Katrin Huhn als neue Beisitzerin in den DGG-Vorstand gewählt werden sollte, würde sie das Komitee Kooperationen übernehmen. Das Komitee ist seitens seiner Mitglieder stabil aufgestellt und hat neben der Leiterin folgende Mitglieder: Erwin Appel (Paläomagnetismus), Torsten Dahm (NKGG), Thomas Jahr (AK Geodäsie/ Geophysik), Manfred Joswig (DPG), Charlotte Krawczyk (EGU), Roman Leonhardt(AGS), Ernst Niederleithinger (DGGT), Georg Rümpker (DGZfP und ESC), Artur Kolodziey (BDG), Serge Shapiro (SEG), Klaus Spitzer (FKPE und GeoUnion), Friedemann Wenzel (DKKV) und Ugur Yaramanci (EAGE).

Arbeitskreis Angewandte Geophysik (Schuck):
Herr Schuck ist entschuldigt, weshalb Herr Joswig berichtet, dass Herr Yaramanci sich aus dem AK verabschiedet hat und darum gebeten hat, dass zukünftig Herr Dr. Mike Müller-Petke als Vertreter des LIAG im AK mitarbeitet. Das Thema des Kolloquiums, das morgen stattfinden wird, ist „Untergrundspeicherung". Aufgrund der politischen Brisanz des Themas konnte diesmal kein aktuelles Beispiel eingebaut werden.

Arbeitskreis Elektromagnetische Tiefenforschung (EM) (Miensopust):
Frau Marion Miensopust berichtet, dass Herr Michael Becken und sie nun das Amt der Sprecher im AK übernommen haben. Das 26. Schmucker-Weidelt-Kolloquium für Elektromagnetische Tiefenforschung fand vom 21. bis 25. September 2015 im CVJM-Haus Solling in Dassel statt und wurde von der Arbeitsgruppe von Prof. Andreas Hördt (TU Braunschweig) ausgerichtet. Über 80 Personen haben daran teilgenommen. Ein Proceeding-Band wird für alle Interessierten verfügbar sein.

Arbeitskreis Dynamik des Erdinneren (Riedel):
Herr Riedel ist entschuldigt, weshalb Herr Lühr berichtet, dass der AK in diesem Jahr einen *German Swiss Geodynamic Workshop* im Schloss Schney, Lichtenfels, zum Thema „Einfluss von Hochdruck-Temperatur-Materialeigenschaften auf geodynamische Prozesse" abhält. Der Workshop wird organisiert durch Gregor Golabek (BGI Bayreuth) und findet vom 11. bis 14. September 2016 statt.

Arbeitskreis Hydro- und Ingenieurgeophysik (Werban):
Frau Werban ist entschuldigt, weshalb Herr Lühr berichtet, dass der AK zusammen mit Thomas Meier (CAU Kiel) ein Neustadt-Seminar ausrichten wird zum Thema „Micro-Geophysik – Verwitterung an Denkmälern".

Arbeitskreis Induzierte Polarisation (IP) (Kruschwitz / Martin):
Frau Martin berichtet, dass ein Workshop zu IP- und NMR-Themen mit 40 Teilnehmern vom 30. September bis 1. Oktober 2015 bei der BAM in Berlin stattgefunden hat, der gemeinsam von BAM und BGR Berlin ausgerichtet worden ist. Hierzu gibt es Beiträge in den RB. Gast bei dieser Veranstaltung war Prof. Dahlin (Lund). Der kommende Workshop wird in Dänemark in Arhus sein; ein weiterer ist zusammen mit der hochauflösenden Geoelektrik in Leipzig geplant.

Arbeitskeis Seismik (Buske):
Der neue AK Seismik, mit dem Sprecher Stefan Buske (TU Freiberg), hat seinen ersten Workshop abgehalten. Mit 40 Teilnehmern war die Veranstaltung zum Themenfeld der angewandten Seismik so erfolgreich, dass sie jährlich durchgeführt werden soll.

Arbeitskreis Vulkanologie (Walter):
Herr Thomas Walter ist entschuldigt, weshalb Herr Lühr berichtet, dass der AK Vulkanologie zusammen mit der DPG-Fachsektion Umweltphysik / Atmosphärenphysik vom 2. bis 4. März 2016 seinen zweiten Workshop „Physics of Volcanoes" am MPI für Chemie in Mainz abgehalten hat. Der Workshop war mit ca. 80 Teilnehmern wieder sehr gut besucht. Es gab 33 Vorträge und 26 Poster wurden gezeigt. Für 2017 ist erneut ein „Physics of Volcanoes Workshop 2017" geplant, der an der LMU in München ausgerichtet werden wird.

Arbeitskreis Geschichte (Kind):
Herr Kind berichtet, dass historische Seismogramme, Trommelschriebe, auf Initiative von u.a. Frank Krüger (Univ. Potsdam) und Joachim Ritter (KIT) derzeit eingescannt und digital archiviert werden. Für dieses Projekt wird noch eine Finanzierung gesucht.

TOP 11: Informationen zum „Dachverband Geowissenschaften"
Herr Weber berichtet, dass der Dachverband der Geowissenschaften (DVGeo) sich im Herbst 2015 in Berlin gegründet hat, gebildet aus den Fachgesellschaften der festen Erde, den vier Säulen aus DGGV, Mineralogischer und Paläontologischer Gesellschaft und unserer DGG. Der DVGeo vertritt damit insgesamt rund 7.500 Mitglieder. Es gab bisher 3 Sitzungen des Vorstandes, eine gemeinsam mit der GeoUnion und dem BDG sowie Vertretern des Museums für Naturkunde in Berlin, um u.a. die zukünftige Aufgabenteilung zu besprechen.
Die GeoUnion wird sich zukünftig schwerpunktmäßig um die Geo-Parks in Deutschland sowie deren Zertifizierung kümmern. Weitere Themen sind „Geowissenschaften in den Schulen" und „Outreach".

Der DVGeo wird die Verbindung zur Politik aufnehmen sowie – in Absprache mit dem FKPE – der DFG ein Beratungsangebot machen zu geowissenschaftlichen Schwerpunktthemen, insbesondere in Nachfolge der Geokommission. Die Geschäftsstelle sollte in Berlin lokalisiert sein und könnte räumlich gemeinsam mit BDG und GeoUnion kostengünstig geführt werden. Das Interesse hierzu ist seitens BDG und GeoUnion bekundet worden.

Derzeit werden die Kosten mit 10 Euro pro Mitglied und Jahr angesetzt. Die Beitragszahlungen an die GeoUnion sind nach Gründung des DVGeo zunächst eingestellt worden, da die schwerwiegenden Kritikpunkte an der GeoUnion zurzeit immer noch bestehen. Um die durch den DVGeo entstehenden Kosten einsparen zu können, wird vorgeschlagen, bei den Roten Blättern (RB) von drei auf zwei Ausgaben pro Jahr zu gehen und dafür die zwei GMIT-Hefte, an denen sich die DGG bisher beteiligt, stärker zu nutzen, sowie Informationen zu den Lehrveranstaltungen der Universitäten und ähnliches auf die DGG-Webseite zu verlagern. Das hiermit verbundene Einsparpotential beträgt 6.000 bis 7.000 Euro.

Auf den Vorschlag von Herrn Kind, die DGG-Mitteilungen ganz auf die Webseite zu verlagern, erwidert Herr Weber, dass die Akzeptanz einer solch schwerwiegenden und historisch bedeutenden Maßnahme erst mit einer Mitgliederumfrage eruiert werden soll. Herr Schweitzer erinnert, dass die RB entstanden sind, als das GJI herauskam. Die RB sind für die DGG von besonderer Bedeutung und deshalb sollte die Anzahl der Hefte nicht reduziert werden. In der geplanten Umfrage sollte auch danach gefragt werden, wer GMIT wirklich liest. Auch durch die Reduzierung von 4 auf 3 Hefte pro Jahr im Jahr 2008 sollte ebenfalls Geld eingespart werden. Dies war jedoch eine „Milchmädchenrechnung“, da die Hefte an Seitenumfang deutlich zunahmen. Die Lösung bietet aus seiner Sicht nur der Übergang von Papier- auf elektronische Form. Hierfür ist eine Mitgliederumfrage notwendig. Die Zeit für den Übergang ist für ihn reif.

Herr Weber schlägt vor, dass die Mitgliederversammlung darüber abstimmt, ob in einer Mitgliederumfrage die Reduzierung von 3 auf 2 RB sowie die Verlagerung von Informationen auf die Webseite zur Diskussion gestellt werden soll, um Kosten einzusparen. Änderungen könnten damit frühestens 2017 erfolgen. Herr Schweitzer bittet die Umfrage um die Frage zu ergänzen, ob GMIT seitens der Mitglieder akzeptiert wird.

Der Vorschlag wird ohne Gegenstimme, bei einer Enthaltung einstimmig angenommen.

TOP 12: Anpassung der Mitgliedsbeiträge
Herr Fischer berichtet, dass die letzte Beitragserhöhung am 1. Januar 2012 durchgeführt worden ist. Eine weitere wäre nach 5 Jahren nun angebracht, weil inzwischen durch Kostensteigerungen sowie aktivere Arbeitskreise und nicht zuletzt durch den Beitritt zum Dachverband DVGeo Mehrausgaben in Höhe von mindestens 10.000 Euro anfallen.

Vorschlag des Schatzmeisters:

korporative Mitglieder	von 50 Euro	auf 70 Euro
Mitglieder	von 40 Euro	auf 50 Euro
Doppelmitgliedschaften	von 25 Euro	auf 35 Euro
Senioren	von 25 Euro	auf 30 Euro
Junioren	von 15 Euro	auf 20 Euro

Frau Sudhaus empfiehlt, den Mitgliedsbeitrag für Junioren unberührt zu lassen und nicht um die vorgeschlagenen 5 Euro anzuheben. Herr Soffel empfiehlt, den Beitrag für die Senioren um 10 Euro anzuheben und dafür den der Junioren unverändert zu lassen. Frau Plenkers gibt zu bedenken, dass bei Jüngeren eine Hemmschwelle existiert, was ein jüngeres Mitglied bestätigt. Herr Weber informiert diesbezüglich, dass die Attraktivität für Jüngere auf der Vorstandssitzung diskutiert worden sei und dass die DGG mit den jetzt in Umsetzung befindlichen Maßnahmen, wie z.B. einer neuen Webstruktur, die Situation verbessern wird. Herr Schweitzer findet den Beitrag an den DVGeo zu hoch. Herr Rudloff macht darauf aufmerksam, dass die DGG derzeit bei rund 1.200 Mitgliedern ca. 12.000 Euro an den DVGeo überweist. In keiner ihm bekannten Gesellschaft wird den Mitgliedern so viel geboten wie bei der DGG. Der Beitrag in der DPG beträgt z.B. für Normalmitglieder 102 Euro pro Jahr. Herr Weber schlägt vor, über den Mitgliedsbeitrag für Junioren getrennt abzustimmen.

Der Antrag des Schatzmeisters mit dem Vorschlag von Herrn Soffel für eine Beitragserhöhung für Mitglieder, Doppelmitgliedschaften und Senioren um 10 Euro und für Korporative Mitglieder um 20 Euro wird bei 16 Enthaltungen und einer Gegenstimme angenommen.

Der Antrag für eine Beibehaltung des Mitgliederbeitrages für Junioren wird bei 8 Enthaltungen und ohne Gegenstimme angenommen.

TOP 13: Aussprache
Keine Beiträge.

TOP 14: Entlastung des Vorstandes
Herr Forbriger dankt dem DGG-Vorstand für seine gute Arbeit und bittet die anwesenden Mitglieder um Applaus und Entlastung des Vorstandes. Der Antrag wird einstimmig, bei 14 Enthaltungen, angenommen. Der Vorstand ist somit für das Geschäftsjahr 2015 entlastet.

TOP 15: Wahlen (Beisitzer)
Herr Grinat verliest die Kandidaten des Vorstandes, die sich der Mitgliederversammlung zur Wahl für den DGG-Beirat stellen, so wie sie sich in den Roten Blättern vorgestellt haben.

Mit allgemeiner Zustimmung wird Frau Dr. Henriette Sudhaus (CAU Kiel) als Wahlleiterin bestellt. Frau Sudhaus bittet um weitere Wahlvorschläge. Es werden keine weiteren Vorschläge genannt. Frau Sudhaus fragt, ob eine geheime Wahl gewünscht wird. Die Wahlberechtigten stimmen mit 93 Ja-Stimmen und einer Enthaltung für eine offene Wahl. Es sind 94 stimmberechtigte Mitglieder anwesend.

Als Beisitzerin scheidet Frau Prof. Dr. Charlotte Krawczyk aus. Als neue Kandidatin stellt sich (in Abwesenheit) Frau Prof. Dr. Katrin Huhn (Univ. Bremen) zur Wahl.
Frau Huhn wird mit 93 Ja-Stimmen und einer Enthaltung ohne Gegenstimme gewählt. Frau Huhn nimmt die Wahl in Abwesenheit an.

Für eine dritte Amtszeit im Beirat kandidiert Prof. Dr. Bodo Lehmann. Herr Lehmann wird mit 93 Ja-Stimmen und einer Enthaltung ohne Gegenstimme gewählt. Herr Bodo Lehmann nimmt die Wahl an.

Für eine zweite Amtszeit im Beirat kandidiert Dr. Klaus Lehmann (in Abwesenheit). Herr Lehmann wird mit 94 Ja-Stimmen ohne Gegenstimme gewählt. Herr Klaus Lehmann nimmt die Wahl in Abwesenheit an.

Herr Weber dankt Frau Sudhaus für ihren Einsatz als Wahlleiterin.

TOP 16: Protokollarische Feststellung des neuen Vorstandes
Der neue Vorstand der DGG wird bekanntgegeben und namentlich von Herrn Fischer vorgelesen. Er setzt sich mit Wirkung vom 16. März 2016 wie folgt zusammen:

Präsident: Prof. Dr. Michael Weber;
Vizepräsident: Prof. Dr. Michael Korn;
designierter Präsident: Dr. Christian Bücker;
Schatzmeister: Dr. Kasper D. Fischer;
Geschäftsführer: Dipl.-Ing., Dipl.-Geophys. Birger-G. Lühr.
Dem Beirat gehören an:
Prof. Dr. Stefan Buske, Dr. Ellen Gottschämmer, Dipl.-Geophys. Michael Grinat, Prof. Dr. Manfred Joswig, Prof. Dr. Heidrun Kopp, Prof. Dr. Katrin Huhn, Prof. Dr. Bodo Lehmann, Dr. Klaus Lehmann, Nicholas Schliffke, Dr. Joachim Wassermann, Dr. Ulrike Werban, Dr. Tina Wunderlich.

Herr Weber dankt insbesondere Charlotte Krawczyk als Leiterin des Komitees Kooperationen und Beirätin im Vorstand für ihren langjährigen Einsatz.

TOP 17: Wahl der Kassenprüfer
Herr Thomas Walter und Herr Stephan Stange haben ihre Bereitschaft erklärt, noch einmal für das Amt des Kassenprüfers zu kandidieren. Herr Stange und Herr Walter werden mit 92 Ja-Stimmen, bei zwei Enthaltungen, ohne Gegenstimme gewählt. Herr Stange und Herr Walter (in Abwesenheit) nehmen die Wahl zum Kassenprüfer an.

TOP 18: Anträge und Beschlüsse
Keine weiteren Anträge und Beschlüsse.

TOP 19: Verschiedenes
Keine Beiträge.

Herr Weber dankt den Anwesenden für das entgegengebrachte Vertrauen und die geleistete Unterstützung und schließt die Mitgliederversammlung mit einem Hinweis auf den folgenden Abendvortrag.

Ende der Versammlung: 19:00 Uhr

Prof. Dr. Michael Weber (Präsident)	Birger-G. Lühr (Geschäftsführer)

Neue DGG-Homepage ab Mitte Oktober 2016

Tina Wunderlich, Kiel

Ab Mitte Oktober 2016 wird die neue Internetseite der DGG freigeschaltet. Sie ist dann wie gewohnt unter < www.dgg-online.de > zu erreichen. Alle Inhalte wurden überarbeitet, neu sortiert und aktualisiert. Außerdem gibt es auf der neuen Seite einen Mitgliederbereich, der nur DGG-Mitgliedern zugänglich sein wird. In diesem finden sich z.B. die Listen der Abschlussarbeiten an deutschsprachigen Universitäten sowie eine Liste der aktuellen Lehrveranstaltungen, die beide nun nicht mehr in den „Roten Blättern" abgedruckt werden. Außerdem können über diesen Bereich nun auch Änderungen der Mitgliederdaten einfach an die Mitgliederverwaltung geschickt werden. Einen Zugang zum Mitgliederbereich erhalten Sie automatisch per E-Mail, sobald der Zugang eingerichtet wurde. Bitte melden Sie sich dann an und ändern Sie das Ihnen zugeteilte Passwort. Sollten Sie bis Ende Oktober keine E-Mail bekommen haben, kann das daran liegen, dass der Mitgliederverwaltung keine E-Mail-Adresse vorliegt. Bitte melden Sie sich dann direkt bei der DGG-Mitgliederverwaltung (< dggmember@witago.com >).

Um die Seite lebendig zu halten, sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen: Bitte senden Sie aktuelle Jobangebote wie gewohnt an < jobs@dgg-online.de > und sonstige aktuelle Nachrichten an < webmaster@dgg-online.de >.

Auch Mitglied zu werden, wird nun einfacher durch ein Formular auf der Internetseite, dessen Inhalt automatisch an die Mitgliederverwaltung gesendet wird. Geben Sie diesen Hinweis also gerne an alle Interessierten weiter.

Aufruf zur Einreichung von Vorschlägen für die Preise und Ehrungen der DGG im Jahr 2017

Die DGG bittet alle Mitglieder um Vorschläge für Kandidatinnen und Kandidaten für die folgenden Preise und Ehrungen:

Karl-Zoeppritz-Preis
für hervorragende Leistungen von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern,

Günter-Bock-Preis
für eine hervorragende wissenschaftliche Publikation einer jungen Geophysikerin oder eines jungen Geophysikers,

Emil-Wiechert-Medaille
für herausragende Arbeiten auf dem Gebiet der Geophysik,

Walter-Kertz-Medaille
für hervorragende interdisziplinäre Leistungen im Interesse und zur Förderung der Geophysik,

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

Ehrenmitgliedschaft.

Einzelheiten über das Vorschlagsverfahren und die zu beachtenden Kriterien finden sich auf der Webseite der DGG < www.dgg-online.de > unter „Ehrungen" sowie im Heft 3/2005 der DGG-Mitteilungen.

Vorschläge werden bis zum 20. November 2016 erbeten – entweder direkt an das Präsidium oder an den Leiter des Komitees Ehrungen, Prof. Harro Schmeling (E-Mail: schmeling@geophysik.uni-frankfurt.de).

Michael Weber
Präsident der DGG

Harro Schmeling
Komitee Ehrungen

Neuer DGG-Arbeitskreis Geothermie in Gründung

Eva Schill, Erik Sänger, Ernst Huenges & Christian Bücker *als Gründungsmitglieder*

Die DGG plant die Einrichtung eines neuen Arbeitskreises „Geothermie". Die konstituierende Sitzung für diesen Arbeitskreis wird während der **Jahrestagung des Bundesverbandes Geothermie in Essen** („Der Geothermie Kongress" im Haus der Technik) stattfinden, und zwar am

Dienstag, 29.11.2016, 9-11 Uhr.

Der Raum wird noch bekanntgegeben (s.a. Tagungsankündigung). **Alle Interessierten sind hierzu herzlich eingeladen!**

Im Arbeitskreis Geothermie (AKG) werden geophysikalische Herausforderungen der Nutzung geothermischer Energie behandelt. Zur Erdwärmenutzung gehören einerseits oberflächennahe Systeme, die dem Erdreich Wärme aus geschlossenen Kreisläufen oder aus untiefen Aquiferen entziehen. Andererseits wird die gesamte Bandbreite der derzeitigen und zukünftig möglichen tiefengeothermischen Nutzung von porösen, geklüfteten oder verkarsteten Aquiferen bis hin zu heißen trockenen Gesteinen betrachtet. Ein Fokus gilt dem Konzept der sog. *Enhanced Geothermal Systems* (EGS), um a priori nicht nutzbare Reservoire durch den Einsatz von technischen Maßnahmen zu wirtschaftlicher Nutzbarkeit zu führen.

Der Arbeitskreis Geothermie hat zum Ziel, die Vernetzung der Arbeitsgruppen in Deutschland zu fördern und dadurch als Nukleus für gemeinsame Aktivitäten zu wirken:

- Vorschlag einer jährlichen Session mit thematischem Fokus im Rahmen der Jahrestagung der DGG,
- weitere Treffen und thematische Workshops (mit der Gelegenheit zu einem informellen Austausch bezüglich aktueller Entwicklungen, verfügbarer Software, Datensätzen, Geräten, etc.),
- Absprache von Feldarbeiten und Forschungsanträgen,
- Planung von institutsübergreifenden Lehrveranstaltungen und Praktika für den wissenschaftlichen Nachwuchs,
- gemeinsame Betreuung von Doktoranden und Masterstudenten,
- Förderung der Akzeptanz geothermischer Anwendungen in der Öffentlichkeit.

Die Interessen des Arbeitskreises werden der DGG gegenüber von einem Sprecher vertreten. Der Sprecher berichtet auf der DGG-Vollversammlung über die Aktivitäten des Arbeitskreises, kümmert sich um die regelmäßigen Treffen und koordiniert weitere Aktivitäten. Der Sprecher bzw. die Sprecherin wird auf der konstituierenden Sitzung des Arbeitskreises Geothermie am 29.11.2016 in Essen gewählt.

Teilnehmerstatistiken der DGG-Tagungen 2012–2016

Silke Hock, *Freiburg*

Seit der Jahrestagung 2012 wird auf Wunsch der Redaktion der DGG-Mitteilungen bei der Anmeldung eine erweiterte Datenerhebung durchgeführt (siehe auch HOCK & KAISER 2013, HOCK 2013). Ein Dank an Frau Biegemann (Witago) und den ehemaligen Schatzmeister Alexander Rudloff für die zur Verfügung gestellten Daten. Nachdem jetzt Daten über fünf Tagungen vorliegen, ist es an der Zeit zu schauen, ob bereits Trends erkennbar sind.

Die Zusammensetzung der DGG-Arbeitsgruppe zur Erarbeitung des Positionspapiers zum Berufsbild „Geophysiker" (DGG 2010) hatte einen Frauenanteil von 8 %. Dies war der Auslöser, sich über eine erweiterte Datenerhebung bei den Jahrestagungen insbesondere mit dem Frauenanteil in der DGG und auf den Jahrestagungen der Gesellschaft zu beschäftigen.

Tabelle 1 gibt die Verteilung von weiblichen und männlichen DGG-Mitgliedern für alle Mitglieder sowie aufgeschlüsselt nach Mitgliedsstatus Anfang März 2016, also unmittelbar vor Beginn der DGG-Tagung 2016 in Münster, wieder. 21 % der DGG-Mitglieder sind Frauen. Die Anzahl der Seniorinnen (> 65 Jahre) hat sich von 3 im Jahr 2012 auf 6 verdoppelt. Auffällig ist, dass es nach wie vor keine Frauen als Ehrenmitglieder gibt, ebenso keine beitragsfreien Mitglieder. Interessanterweise gibt es auch keine Doppelmitgliedschaften bei den Frauen.

Tab. 1: DGG-Mitgliederzahlen aufgeschlüsselt nach Mitgliedsstatus und Geschlecht Anfang März 2016

Status	Gesamt	Mann		Frau	
alle	1.138	904	79,4 %	234	20,6 %
Mitglied M	772	607	78,6 %	165	21,4 %
beitragsfrei	10	10	100 %	0	0 %
Doppelmitglied	18	18	100 %	0	0 %
Ehrenmitglied	6	6	100 %	0	0 %
Senior S (> 65 J.)	205	199	97,1 %	6	2,9 %
M+S+andere	1.011	840	83,1 %	171	16,9 %
Junior J (< 30 J.)					
	127	64	50,4 %	63	49,6 %

Zusammensetzung der DGG-Mitglieder: Jedes zweite Junior-Mitglied ist eine Frau (49,6 %), während nur jedes sechste reguläre DGG-Mitglied (M + S + andere; 16,9 %) eine Frau ist. 2012 lagen diese Zahlen bei 45,5 % und 14,7 %. Es hat sich somit nur marginal etwas geändert. Wie sehen diese Verhältnisse bezogen auf die Tagungsteilnahme aus?

Im Folgenden umfasst der Begriff DGG-Mitglieder sowohl reguläre Mitglieder als auch Senioren (> 65 Jahre) sowie die Kategorien „beitragsfrei", „Doppelmitgliedschaft" und „Ehrenmitglied". DGG-Junioren sind Mitglieder unter 30 Jahre.

Von den insgesamt 495 Teilnehmenden an der Jahrestagung 2016 waren 332 Männer (67 %) und 163 Frauen (33 %). Von den Teilnehmerinnen sind 46 % DGG-Mitglieder einschließlich Junioren (60 % weibliche DGG-Mitglieder und 40 % weibliche Junioren-DGG-Mitglieder).

In Abbildung 1 ist deutlich die Historie bei den Nicht-Junioren erkennbar (DGG männlich dominiert mit geringem Frauenanteil). Dies spiegelt auch die Verteilung in der Mitgliedschaft wider bei den Nicht-Junioren. Bei den Junioren-Teilnehmenden ist ein zunehmender Ausgleich zwischen männlich und weiblich zu beobachten.

Die Gruppe der Junioren (Abb. 2) war mit 40 % sehr stark auf der Tagung vertreten. Am auffälligsten an Abbildung 2 ist die hohe Teilnehmerzahl von jungen Nichtmitgliedern an der Tagung. Bei beiden Juniorengruppen ist der Frauenanteil größer ca. 40 %.

Uns hat außerdem die Frage interessiert, wie hoch der Anteil an Teilnehmenden aus dem Ausland ist. Anmerkung: Ein Teil davon sind jedoch auch Deutsche, die derzeit im Ausland leben und arbeiten. Insgesamt kommen nur sehr wenige Teilnehmenden der DGG-Tagung aus dem Ausland (4 % der DGG-Mitglieder und 5 % der Nichtmitglieder). Im Prinzip kann man von einer quasi inländischen Tagung spre-

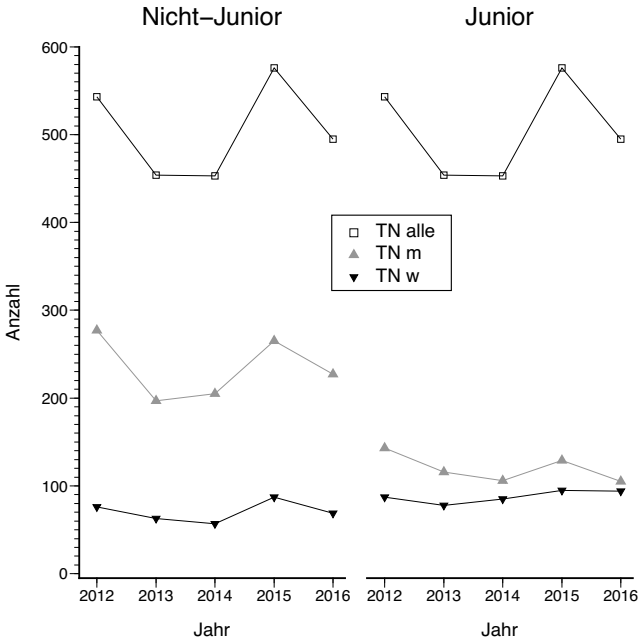


Abb. 1: Teilnehmerzahlen nach Geschlecht und Alter (Junior/Nicht-Junior) aufgeteilt

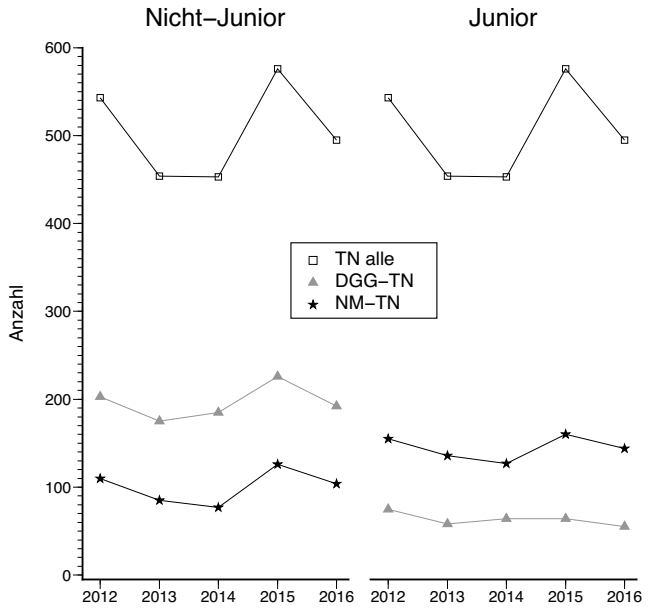


Abb. 2: Teilnehmerzahlen nach Mitgliedsstatus und Alter (Junior/Nicht-Junior) aufgeteilt

chen. Dies hat sich auch nicht zwischen 2012 und 2016 geändert.

Weiterhin ist von besonderem Interesse, an welchen Arbeitsstätten die Teilnehmer tätig sind. Abbildung 3 zeigt, dass der „Löwenanteil" aus dem akademischen Bereich kommt; hier ist der Anteil an Junioren besonders hoch. Die zweitgrößte Gruppe bilden Teilnehmer aus dem außeruniversitären Forschungsbereich. Hier dominieren die Junioren nicht mehr. Der insgesamt hohe Juniorenanteil lässt sich wahrscheinlich dadurch erklären, dass diese Tagung eine geeignete Plattform für Abschlussarbeiten darstellt. Insgesamt lässt sich sagen, dass die generellen Trends zwischen den verschiedenen Gruppen (Mitgliedsstatus) unverändert sind. Die temporären Schwankungen innerhalb der einzelnen Gruppen sind bei einem Stichprobenumfang von $N = 5$ noch nicht aussagekräftig und weitere Trends lassen sich nicht erkennen. Eventuell hat der Tagungsort einen Einfluss auf die Teilnehmerzahlen insgesamt, bedingt möglicherweise durch die Erreichbarkeit von den verschiedenen Arbeitsorten.

Bemerkenswert ist, dass die Hälfte aller Tagungsteilnehmenden nicht Mitglied der Gesellschaft ist (50 %). Abbildung 4 zeigt klar, dass nur ein geringer Teil der DGG-Mitglieder (22 %) an der Jahrestagung teilnimmt und dass ein ähnlich großer Teil der Tagungsteilnehmenden gar nicht Mitglied ist. Ob man das als wenig oder viel interpretieren möchte, hängt von der Betrachtungsweise ab und sei hier dem/der Leser/in überlassen.

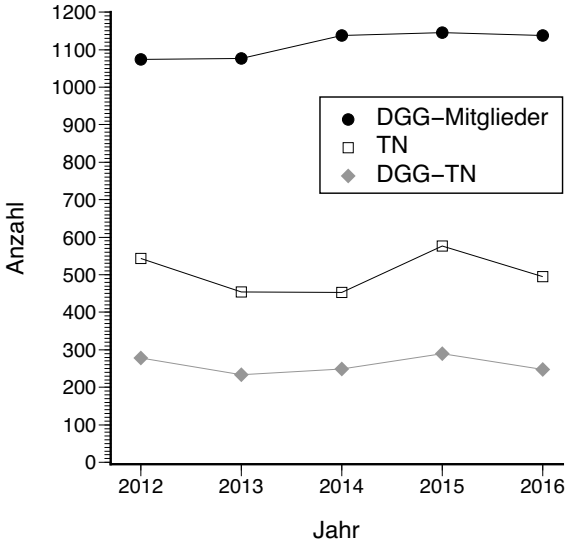


Abb. 4: Teilnehmerzahlen nach Mitgliedsstatus und Arbeitsstätten aufgeteilt

Auf der diesjährigen DGG-Tagung waren 18 Aussteller dabei (2012: 21, 2013: 20, 2015: 22 Aussteller), davon kamen 14 aus dem Inland (78 %) und 4 aus dem Ausland. Die Anzahl der Aussteller zeigt von 2012 bis 2016 geringe Schwankungen. Bei den 6 beteiligten Sponsoren (2015 waren es ebenfalls 6 Sponsoren) war die Hälfte aus dem Inland (2015: 83 %).

Die kompletten Tabellen werden auf der DGG-Internetseite im Mitgliederbereich veröffentlicht.

Referenzen

- *DGG (2010): Geophysik-Ausbildung in Gefahr! – Mitt. Dt. Geophys. Ges., 3/2010: 33-37.*
- *HOCK, S. & KAISER, D. (2013): Teilnehmerstatistik zur DGG-Jahrestagung 2012 in Hamburg – Mitt. Dt. Geophys. Ges., 1/2013: 21-22.*
- *HOCK, S. (2013): Teilnehmerstatistik zur DGG-Tagung 2013 in Leipzig – Mitt. Dt. Geophys. Ges., 2/2013: 28-29.*

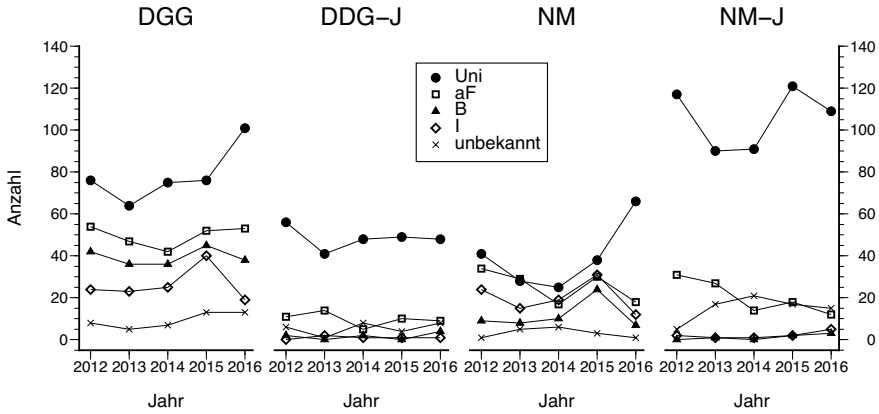


Abb. 3: Teilnehmerzahlen nach Mitgliedsstatus und Arbeitsstätten aufgeteilt

Nachrichten des Schatzmeisters

Kasper D. Fischer, *Bochum*

Sehr geehrte Mitglieder der DGG,
langsam neigt sich das Jahr dem Ende zu. Trotzdem ist dies keine Zeit des Stillstands. Das Tagungsteam in Potsdam bereitet die nächste Jahrestagung vor, und in meiner Tätigkeit als Schatzmeister werden jetzt die Finanzen für 2017 geordnet. Ein Großteil der Einnahmen wird dabei für unser Mitteilungsblatt und das GMIT verwendet. Einen weiteren großen Posten bildet der Beitrag zum Dachverband Geowissenschaften. Dieser beträgt zurzeit 5 € pro Mitglied, ab 2017 voraussichtlich 10 € pro Mitglied. Das übrige Geld wird den Arbeitskreisen und Komitees zur Verfügung gestellt. Damit werden zum Beispiel zahlreiche Workshops finanziell unterstützt. Die Jahrestagungen tragen sich überwiegend selbst und werfen in der Regel einen niedrigen Gewinn ab. Zurzeit übersteigen allerdings die Ausgaben die Einnahmen. Um auch in Zukunft handlungsfähig zu bleiben, werden Konzepte zur Verringerung der Ausgaben erarbeitet, die im nächsten Jahr umgesetzt werden sollen. Außerdem soll auch auf der Einnahmenseite eine Anpassung erfolgen.

Auf der letzten Mitgliederversammlung wurde daher eine Erhöhung der Mitgliedsbeiträge ab 2017 beschlossen. Die neuen Beiträge (in Klammern die Beiträge von 2016) sind:

Junior (< 30 Jahre) ..... 15 € (15 €)
Normales Mitglied ..... 50 € (40 €)
Doppelmitglied ..... 35 € (25 €)
Senior (> 65 Jahre) ..... 35 € (25 €)
Korporatives Mitglied ..... 70 € (50 €)

Auch die Preise für das GJI haben sich leicht geändert. Für persönliche Mitglieder gelten jetzt für die Print-Version folgende Preise (inkl. USt.):

Junior (< 30 Jahre) ..... 70,00 € (69 €),
persönliche Mitglieder ..... 216,50 € (210 €).

Die Preise für korporative Mitglieder wurden den jetzigen Abonnenten mitgeteilt. Die Online-Version des GJI für persönliche Mitglieder bleibt weiterhin kostenfrei. Gerne können Sie den Online-Zugang oder die Print-Version über die Mitgliederverwaltung bestellen.

Spenden
Das Jahresende ist auch eine Zeit der Wohltätigkeit. Vielleicht möchten Sie der DGG dieses Jahr eine Spende zukommen lassen? Die DGG ist ein eingetragener gemeinnütziger Verein und gemäß dem letzten Feststellungsbescheid des Finanzamtes Potsdam vom 29.8.2016 von der Körperschaftssteuer befreit. Dies bedeutet, dass Spenden an die DGG in der Regel in voller Höhe in der Einkommensteuererklärung bzw. der Körperschaftssteuer als Sonderausgabe berücksichtigt werden können (dies gilt auch für Mitgliedsbeiträge). Für Beträge bis 200 € reicht dafür der Einzahlungsbeleg (z.B. der Kontoauszug). Bitte sprechen Sie mich bei höheren Beträgen im Vorfeld an. Nutzen Sie für Zuwendungen folgende Bankverbindung:

Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V.
Verwendungszweck: Spende
IBAN: DE47 2005 0550 1144 2106 04
BIC: HASPDEHHXXX, Hamburger Sparkasse

Neue Mitglieder
Bitte begrüßen Sie an dieser Stelle unsere neuen Mitglieder recht herzlich (Stand 24.10.2016):

[Aus Datenschutz-Gründen erscheinen in der Internet-Version keine Namen und Adressen von DGG-Mitgliedern.]

Mitgliederbetreuung durch witago!
Wie bereits mehrfach berichtet, liegt die Betreuung unserer Mitgliederdatenbank in den Händen von witago. Bitte kontaktieren Sie bei relevanten Änderungen Ihrer Adress- und/oder Bankdaten:

witago – Kerstin Biegemann
Quintschlag 37
28207 Bremen
E-Mail: dggmember@witago.com

Ein Änderungsformular finden Sie sowohl in diesem Heft als auch auf der neuen Internetseite der DGG: < www.dgg-online.de >.

Glückauf!
Kasper D. Fischer

Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V.
- Der Schatzmeister -
c/o Dr. Kasper D. Fischer, Ruhr-Universität Bochum
Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik
NA 3/174, 44780 Bochum
Tel.: +49 (0)234 32w27574, Fax: +49 (0)234 32-07574
E-Mail: kasper.fischer+dgg@rub.de

Verschiedenes

Physics of Volcanoes Workshop 2016 (PoV-2016) – a brief summary

Thomas R. Walter, *GFZ Potsdam (< twalter@gfz-potsdam.de >)*

The 2nd Workshop of the Physics of Volcanoes (PoV) of the "DGG-Arbeitskreis Vulkanologie" was held at the University of Mainz (< www.pov2016.uni-mainz.de/ >) in March 2016. After PoV-2015, the first workshop at GFZ Potsdam in 2015 (< http://volcano.gfz-potsdam.de/ >), the 2016 workshop attracted even more speakers from across Germany and beyond, and hence underlined the success of the workshop. Organized by the University of Mainz (Nicole Bobrowski, Christoph Helo, Basti Müller, Jonathan Castro), the University of Heidelberg (Ulrich Platt), and the Max-Planck Institute for Chemistry (MPIC) in Mainz (Thomas Wagner, Marloes Penning de Vries, Christoph Hörmann, Florian Dinger), this workshop could emphasize the strong links between physics, chemistry and geophysics fields in volcano research, stimulating novel techniques and methodological advancements. The workshop was also supported by DGG, DPG (German Physical Society), MPIC, the VAMOS project, the University of Mainz (JGU), and Springer; therefore no registration fee was charged, allowing many early career scientists to join the meeting.

Four topical sessions were covered: 1) Seismic methods (Conveners: Torsten Dahm & Joachim Wassermann) with a keynote talk on volcano seismology in a wider volcanological context by Prof. Jürgen Neuberg, 2) Volcano remote sensing

(Conveners: Ulrich Platt & Thomas Walter) with a keynote talk on the exploitation of the full spectrum of remote sensing for volcanic hazard mitigation by Simon Carn, 3) Volatiles in melts and plumes (Conveners: Kai-Uwe Hess & Nicole Bobrowski) with a keynote talk on magmatic degassing by Thor Hansteen, and 4) Physics of magmatic processes (Conveners: Jon Castro & Ulrich Küppers) with a keynote talk on the physical processes controlling the frequency and magnitude of volcanic eruptions by Luca Caricchi.

PoV-2017 will be organized by the LMU Munich on 8 and 9 March 2017; further information and pre-registration is possible already by email: < pov2017@min.uni-muenchen.de >.

Deutsch-Schweizerischer Geodynamik-Workshop auf Schloss Schney in Lichtenfels, 11.–14.9.2016

Gregor J. Golabek & Marcel Thielmann, *Bayerisches Geoinstitut Bayreuth*

Der alle zwei Jahre stattfindende Geodynamik-Workshop des DGG-Arbeitskreises „Dynamik des Erdinneren" wurde in diesem Jahr vom 11. bis 14. September auf Schloss Schney im oberfränkischen Lichtenfels abgehalten. Die Organisation hatte das Bayerische Geoinstitut in Bayreuth übernommen. Mit 32 Teilnehmern aus deutschen Instituten sowie aus der Schweiz, Belgien und der Tschechischen Republik war der Workshop gut besucht. Nach dem Abendessen und *Icebreaker* im schlosseigenen Biergarten am Sonntag, wobei vielfältige persönliche und wissenschaftliche Gespräche angeregt wurden, begann der Workshop am Montagmorgen mit einer Reihe von Vorträgen.

Das Vortragsprogramm umfasste Beiträge zu Vorgängen auf der Mikroskala und zu Lithosphären- und Mantelprozessen sowie Präsentationen zu planetarer Dynamik und zu numerischen Fortschritten. **Paul Bons** zeigte in seinem Vortrag, welchen Einfluss Prozesse auf der Mikroskala auf großskalige Vorgänge haben können. **Harro Schmeling** er-

läuterte die Wichtigkeit von hydrothermalen Prozessen für den Wärmefluss aus jungen ozeanischen Platten. **Boris Kaus** wiederum diskutierte den Einfluss der Rheologie auf die Gebirgsbildung während der Kollision zwischen Indien und Asien. **Paul Tackley** präsentierte neue dreidimensionale Mantelkonvektionsmodelle, welche erfolgreich die Größenverteilung der ozeanischen Platten auf der Erde reproduzieren können. Die von **Claudia Stein** vorgestellten Modelle wiesen darauf hin, dass thermochemische Klumpen im tiefen Erdmantel einen Einfluss auf das tektonische Regime der Erde haben können. **Ana-Catalina Plesa** zeigte mit Hilfe neuer Simulationen, dass bereits während der Kristallisation des Magmaozeans auf dem Mars Mantelkonvektion im bereits festen Teil des Mantels einsetzen kann. **Lena Noack** wandte sich in ihrer Präsentation den neuesten Erkenntnissen zum inneren Aufbau von extrasolaren Planeten zu. Am letzten Tag zeigten **Patrick Sanan** und **Anton Popov** die neuesten Entwicklungen bei der Erstellung robuster und hochparallelisierter numerischer Codes auf.

Im Vortragssaal

Am Dienstagnachmittag fand eine zweigeteilte Postersession statt, die viel Zeit für ausführliche Diskussionen unter den Teilnehmern ließ: Beispielsweise präsentierte **Georg Reuber** auf seinem Poster, wie mittels adjungierter Gradienten effizient die relevanten Parameter für Skalierungsgesetze ermittelt werden können, ohne einen großen Parameterraum abtasten zu müssen. **Christian Maas** zeigte auf, dass die schnelle Eigenrotation der frühen Erde am Äquator das Absinken von Eisentröpfchen im frühen Magmaozean behindern kann, während dies an den Polen nicht der Fall ist. **Joana Polednia** kombinierte numerische Modelle und Laborexperimente, um die Diffusion entlang von Korngrenzen zu untersuchen, welche für das Kriechverhalten im Erdmantel von großer Bedeutung ist. Weiterhin diskutierte **Antoine Rozel**, wie geodynamische Modelle zur Krustenbildung im Archaikum mit geologischen Beobachtungen in Einklang gebracht werden können.

Am Montagnachmittag wurde das wissenschaftliche Programm durch drei Exkursionsoptionen aufgelockert, die bei schönstem Wetter stattfanden: Während ein Teil der Teilnehmer auf dem Staffelberg den Blick über das Obermaintal schweifen ließ, besuchten andere Gruppen die Obermaintherme in Bad Staffelstein oder erkundeten die schöne Altstadt des nahegelegenen Bamberg.

Die finanzielle Unterstützung durch die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft trug zum Gelingen des Workshops bei. Das gesamte Programm und ein Großteil der Vorträge sind auf der Workshop-Homepage <http://mthielma_bgi.bitbucket.org/GeodynamicsWorkshop/> zu finden.

Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Deutsch-Schweizerischen Geodynamik-Workshops 2016

Nachruf auf Dir. und Prof. Dr. Karl Hinz (12.4.1934–8.8.2016)

Christian Reichert, *BGR Hannover*

Am 8. August 2016 verstarb in Hannover der ehemalige Abteilungsleiter für geophysikalische und geologische Forschung an der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Dir. und Prof. Dr. Karl Hinz, im Alter von 82 Jahren.

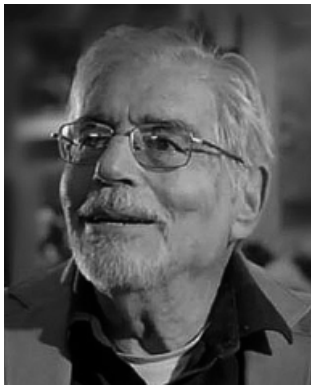
Unter seiner Leitung erreichten die Aktivitäten der BGR im Bereich der Meeres- und Polarforschung internationales Niveau. Nach seinem Geologiestudium und kurzen Zwischenstopps bei VEB Geophysik Leipzig und dem früheren Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover (heute: LBEG) widmete er sich an der BGR in nachhaltig prägender Form der Anwendung der marinen Geophysik bei der Lösung komplexer Geo-Aufgaben. Er schuf mit den von ihm vorgeschlagenen und zwischen 1958 und 1969 geleiteten reflexionsseismischen Vermessungen in der Nordsee und den von ihm daraus abgeleiteten Thesen die maßgebliche Grundlage für den Erdöl-Boom in dieser Region. Seinen Pionierweg setzte er regional über den Nordostatlantik bis in die Barentssee fort mit Ergebnissen, denen die Industrie im Anschluss erfolgreich nachspürte. Seine Entdeckung und Bewertung der *seaward dipping reflectors* gaben der Erforschung der sogenannten vulkanisch geprägten passiven Kontinenträndern eine neue Richtung. Dies betrifft vor allem die Ränder des Atlantiks und der Antarktis, die von ihm und seinem einsatzfreudigen Team intensiv untersucht wurden. Seine Analysen lieferten einen Beitrag für die Entscheidung der Bundesregierung, im Jahre 1991 das Madrider Umweltprotokoll für die Antarktis mit seinem 50-jährigen Bergbau-Moratorium zu zeichnen. Schritt für Schritt führte er moderne marin-geophysikalische Vermessungssysteme an der BGR ein und ließ sie jeweils dem aktuellen Fortschritt anpassen. Die Aktivitäten seines hoch-motivierten Teams weiteten sich parallel erfolgreich weltweit aus und schlossen unter anderem den Raum der hohen Arktis ein. Dies geschah fast immer in Zusammenarbeit mit Partnern aus den jeweiligen Küstenländern, im Falle der Arktis auch mit russischen Partnern unmittelbar nach der Öffnung des Ostblocks. Zahlreiche wissenschaftliche Entdeckungen, wie das Explora-Escarpment am Schelf der Antarktis, der sedimentäre erdöl- und erdgashöffige Charakter des Bombay-Hochs vor Indien sowie aufschlussreiche Beiträge zum plattentektonischen Puzzle in den Seegebieten Ostasiens und zum Energie-Rohstoffpotenzial an den Rändern Australiens, sind seinem Pioniergeist und zusammengerechnet 7 bis 8 Jahren Tätigkeit auf See zu verdanken. Dies schlägt sich in über 140 Publikationen nieder und einem Informationsschatz an der BGR, der mehr als 350.000 km marin-geophysikalische Daten umfasst.

Als er 1999 in den Ruhestand eintrat, übte er weiterhin im Auftrag der Bundesregierung seine persönliche Mitgliedschaft in einer Expertenrunde des Internationalen Seerechtsübereinkommens in New York aus und arbeitete intensiv an einem seerechtlichen Kompendium mit. Später beriet er unter anderem im Auftrag des *Commonwealth Secretariat* viele Entwicklungsländer erfolgreich bei der rechtlichen Erweiterung ihres Kontinentschelfs. Auch an den dazu erforderlichen marinen Expeditionen nahm er noch bis ins hohe Alter teil. Bis zuletzt ließ er andere an seinen umfassenden Erfahrungen teilhaben und unternahm mit Unterstützung seiner Ehefrau Vortragsreisen. Seine eigene Freude an den Aufgaben und sein vitales persönliches Engagement übertrugen sich unmittelbar auf Zuhörer und Mitarbeiter, sei es bei Vorträgen, Einsatzbesprechungen oder Politikberatung. Neben der harten und unermüdlichen Arbeit liebte er es auch, ausgelassen zu feiern. Diese Eigenschaften und sein unerschütterlicher Humor erlaubten es ihm immer, sein Team und andere Kollegen nachhaltig zu motivieren und damit Höchstleistungen zu ermöglichen. Sein Gedächtnis sowie dessen photographische Qualität und Abrufbarkeit einmal gesehener und verstandener geologischer Strukturen oder Prozesse waren staunenswert. Während eines Austauschgespräches bei einer internationalen Institution z.B. bemerkte er, dass bei einem der gezeigten seismischen Profilschnitte die Beschriftung nicht stimmen könne. Das gezeigte Profil stamme seines Wissens aus einem gänzlich anderen, weit entfernten Untersuchungsgebiet, das er dann auch noch regional präzise eingrenzte. Zur großen Überraschung musste der daraufhin herbeigeholte Leiter des Datenarchivs nach einigem Nachforschen die Verwechselung bestätigen. Seine außergewöhnliche Persönlichkeit wird allen Menschen sowie Kolleginnen und Kollegen, die mit ihm zu tun hatten, in vorbildhafter Erinnerung bleiben.

Karl Hinz wurde 1973 mit dem Bundesverdienstkreuz am Bande ausgezeichnet, 2003 mit der Weyprecht-Medaille der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung und 2007 mit der Ernst-von-Rebeur-Paschwitz-Medaille der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft.

In Memoriam Cinna Lomnitz (1925–2016)

Peter Malischewsky, *Jena*



Am 7. Juli 2016 verstarb Cinna Lomnitz, der international bekannte deutsch-chilenisch-mexikanische Seismologe und Bodenmechaniker, im Alter von 91 Jahren in Mexiko-Stadt. Mit ihm geht eine ganze Ära der Geowissenschaften zu Ende. Sein Leben und wissenschaftlicher Werdegang waren ungewöhnlich reich an besonderen Ereignissen und können hier nur unvollständig skizziert werden. Er fühlte sich seinem Geburtsland Deutschland immer verbunden und pflegte engen persönlichen Kontakt zu Geowissenschaftlern an Instituten wie z.B. in Karlsruhe, Hannover, Jena, Kiel und Potsdam, um nur einige zu nennen. Der Autor hatte in den letzten 10 bis 15 Jahren den wahrscheinlich engsten Kontakt zu ihm in Deutschland und fühlt sich darum berufen, diesen Nachruf zu verfassen.

Cinna Lomnitz wurde 1925 in Köln geboren und verbrachte seine Kindheit und Jugend in Belgien und Chile, wo er 1948 den akademischen Grad eines Ingenieurs an der physikalisch-mathematischen Fakultät der Universität von Chile erwarb. Anschließend studierte er bei Karl von Terzaghi an der Harvard-Universität und erhielt den Master für Bodenmechanik. Eine weitere wichtige Station war das *CalTech* in Berkeley, wo er das Glück hatte, seine Doktorarbeit „Creep measurements in igneous rocks with some applications to aftershock theory“ unter Anleitung so berühmter Wissenschaftler wie Hugo Benioff und Benno Gutenberg zu schreiben und Vorlesungen bei den Nobelpreisträgern Carl David Anderson, dem Entdecker des Positrons, und Richard Feynman zu hören. Der Doktorgrad wurde ihm als erstem in Lateinamerika für das Fachgebiet Geophysik 1955 zuerkannt. In seiner Dissertation stellte er eine logarithmische Zeitabhängigkeit der Deformation von magmatischem Gestein fest, was 1958 durch Sir Harold Jeffreys umformuliert wurde und als Gesetz von Lomnitz in die Literatur einging. Noch als Student von Benioff wurde Cinna Lomnitz nach Israel eingeladen, um dort ein kurzperiodisches Seismometernetz zu installieren und Ari Ben-Menahem einzuarbeiten. Letzterer wurde später ein führender Seismologe seines Landes.

Danach arbeitete er als Assistent bei Charles Richter, ehe er auf Ruf des dortigen Rektors an die Universität von Chile zurückkehrte, wo er Direktor des für ihn geschaffenen geophysikalischen Instituts wurde. 1959 nahm er im Rahmen des geophysikalischen Jahres an einer ozeanographischen Expedition zur Erforschung der Erdkruste vor der Küste Chiles auf dem Forschungsschiff Yema unter Leitung von Maurice Ewing teil. 1964 wurde Cinna Lomnitz zum Chef des seismischen Netzes der Universität von Kalifornien (Berkeley) berufen. In dieser Zeit entstand die Theorie der Plattentektonik, die er in seinen Vorträgen und Vorlesungen als einer der ersten Geophysiker verwendete.

In seinem weiteren wissenschaftlichen Werdegang nahm er akademische Positionen an den Universitäten von Kalifornien (Berkeley), Kyoto, Kiel und Bahia/Brasilien ein und arbeitete seit 1968 bis zu seinem Lebensende an der *Universidad Nacional Autonoma de México* (UNAM) im *Instituto de Geofísica*. Cinna Lomnitz initiierte und leitete verschiedene nationale und lokale seismische Netzwerke während seiner Tätigkeit an der UNAM. Als Bodenmechaniker war ihm die besondere seismische Gefährdung im Tal von Mexiko-Stadt klar. Dies manifestierte sich durch die katastrophalen Auswirkungen des Erdbebens vom 19. September 1985. Seit dieser Zeit konzentrierte er seine Forschungen auf die möglichen Ursachen dieser Katastrophe, beschäftigte sich mit den Normen für erdbebensicheres Bauen und untersuchte die Wellenbewegung für weiche Böden mit einem extrem hohen Poisson-Verhältnis sowohl praktisch als auch theoretisch, wobei er den Kontakt mit dem *Instituto de Física* der UNAM und mit ausländischen Spezialisten suchte. Seine Arbeit war ausgezeichnet durch unkonventionelle und innovative Ideen. Dies setzte sich in den letzten Jahren fort mit einer neuen Theorie zur Tsunami-Entstehung nach dem Tōhoku-Erdbeben von 2011 und zur Analyse der Reaktorkatastrophe von Fukushima. Cinna ist Autor von über 100 wissenschaftlichen Artikeln und vier Büchern, davon eins über Plattentektonik.

Cinna Lomnitz war Mitglied diverser nationaler und internationaler wissenschaftlicher Organisationen und zeitweise auch Mitglied der DGG. Er war Chefeditor der Zeitschrift *Geofísica Internacional* und Editor bei der wissenschaftlichen Rundschau *Nexos*.

Seine Verdienste wurden mit dem mexikanischen Nationalpreis für Wissenschaften und Künste 1995 und dem Nationalpreis der Universität UNAM 1997 gewürdigt. Im Jahre 2002 erfolgte seine Ernennung zum Professor emeritus, was in Mexiko eine besondere Ehre darstellt, weil dieser Titel mit der Emeritierung nicht automatisch erteilt wird. Erst kürzlich erhielt er aufgrund seiner jahrzehntelangen Bemühungen um die Erdbebensicherheit in Mexiko-Stadt (México, D.F.) den außergewöhnlichen Ehrentitel „*Ángelo de la Ciudad*“ („Engel der Stadt“) von der Stadtverwaltung verliehen.

Abschließend sollen noch einige persönliche Worte folgen. Cinna Lomnitz stand mir in den 17 Jahren der Freundschaft in persönlich schwierigen Situationen immer mit väterlichem Rat und Tat zur Seite. Alle, die das Glück hatten, ihn kennenzulernen, werden seine lebensbejahende herzliche Art nicht vergessen und diese in Zukunft vermissen. Mit seinem phänomenalen Allgemeinwissen waren ihm viele Aspekte menschlichen Wissens immer präsent, und er konnte sie in überzeugender Form weitergeben. Ich gedenke seiner in Dankbarkeit und Hochachtung. Möge er in Frieden ruhen.

DEUTSCHE GEOPHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT (DGG) e.V.

– Der Schatzmeister –

☐ Aufnahmeantrag ☐ Änderungsmeldung

Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V.
- Der Schatzmeister -

c/o DGG Mitgliederservice
witago - Kerstin Biegemann
Quintschlag 37
28207 Bremen
DEUTSCHLAND

Bearbeitungsvermerke:

Hiermit beantrage ich die Aufnahme in die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft (DGG) e.V.:

Art der Mitgliedschaft:

☐ persönlich

☐ korporativ (z.B. Universitätsinstitute, Firmen)

Status (Preise gültig ab 1. 1. 2017)

☐ Junior (< 30 Jahre) [15,- €]
☐ Mitglied [50,- €]
☐ Senior (> 65 Jahre) [35,- €]
☐ Doppelmitglied (nur DPG, DMetG) [35,- €]
☐ BeitragsFrei (nur durch Vorstandsbeschluss) [0,- €]

☐ Korporatives Mitglied [70,- €]
☐ BeitragsFrei (nur durch Vorstandsbeschluss) [0,- €]

Adresse

Name, Vorname, Titel: _____ Geburtsdatum: _ _ / _ _ / _ _ _ _

Anschrift privat: _____

Anschrift dienstlich: _____

_____

Tel.: _____ Fax: _____

E-Mail: _____

Hinweis: Neue Mitglieder werden in der gedruckten DGG Mitgliederzeitschrift mit Name und Ort veröffentlicht.
Sonstiger Veröffentlichung meiner Adressdaten in Publikationen* der DGG stimme ich zu ☐ ich nicht zu ☐
*z.B. Mitgliederverzeichnis, DGG-Mitteilungen. Ihre Daten können zur Erfüllung satzungsgemäßer Aufgaben an Dritte weitergegeben werden (z. B. zum Postversand der Zeitschriften).

Geophysical Journal International (GJI) - Preise 2017

Natürliche Mitglieder - Papierversion (12 Hefte/Jahr, inkl. MwSt.)
☐ Junior (< 30 Jahre) [70,00 €] ☐ Mitglied (**M, S, D, F**) [216,50 €]

Natürliche Mitglieder - online Zugang
☐ kostenfrei (**J, M, S, D, F**)

Korporative Mitglieder - Papierversion (12 Hefte/Jahr) **online Zugang** (für 1 Jahr) **zzgl. MwSt.**
☐ **Papierversion + online** [2.614,- €] ☐ **nur online Zugang** [2.178,- €]

Korrespondenzanschrift: ☐ Dienstanschrift **oder** ☐ Privatanschrift
Aufnahme gewünscht ab: ☐ sofort **oder** ☐ Jahr _____
Zahlung der Beiträge: ☐ SEPA-Lastschrift (umseitig) **oder** ☐ gegen Rechnung

Folgende Mitglieder der DGG kann ich als Referenz(en) angeben (§ 4.4 der Satzung):

Referenz Nr. 1 - Name, Ort: _____

Referenz Nr. 2 - Name, Ort: _____

_____ (Ort, Datum)

_____ (Unterschrift des/r Antragstellers/in)

[DGG_Aufnahme_2017, Stand: 11.10.2016, KDF]

DEUTSCHE GEOPHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT (DGG) e.V.

– Der Schatzmeister –

SEPA-Lastschriftverfahren (gilt nur für Konten innerhalb der SEPA Länderliste):

Hiermit erteile ich der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG) die Erlaubnis, den

☐ **DGG Mitgliedsbeitrag** sowie falls zutreffend die ☐ **Kosten für das GJI**

von meinem Girokonto per SEPA Lastschrift abzubuchen. Die Erlaubnis gilt bis auf Widerruf.

Name: _____

Anschrift: _____

IBAN (Deutschland): DE __|__| __|__|__|__| __|__|__|__| __|__|__|__| __|__|__|__| __|__

IBAN (Andere): __|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|

BIC / SWIFT: __|__|__|__|__|__|__|__|__|__| (8- oder 11-Stellig)

Name, ggf. Adresse der Bank: _____

Kreditkartenzahlung ☐ (nur für Mitglieder in Ländern, die nicht zum SEPA Zahlungsraum gehören, weitere Zahlungsinformationen werden per E-Mail mitgeteilt)

Vorstand (gem. §26 BGB)
Dr. Michael Weber (Präsident)
Dr. Michael Korn (Vize-Präsident)
Dr. Kasper D. Fischer (Schatzmeister)

Vereinsregistereintragung
Amtsgericht Hamburg VR 7831
Umsatzsteuer-ID
DE244045623

Bankverbindung
IBAN DE47 2005 0550 1144 2106 04
BIC HASPDEHHXXX
Hamburger Sparkasse

Geschäftsstelle: DGG e. V., Dr. Birger-G. Lühr, Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches Geoforschungszentrum, Telegrafenberg E453, 14473 Potsdam, Tel/Fax + 49 (0)331 288-1206/1204, E-Mail ase@gfz-potsdam.de

Termine geowissenschaftlicher Veranstaltungen 2016/2017

Bitte schicken Sie die Termine geowissenschaftlicher Konferenzen, Seminare, Workshops, Kolloquien, Veranstaltungen etc., die für die Mitglieder der DGG von Interesse sein könnten, an Dr. Tina Wunderlich (E-Mail: tinaw@geophysik.uni-kiel.de) oder an die Redaktion (E-Mail: roteblaetter@dgg-online.de).

22.11.-23.11.2016 · Hannover
15. Sitzung der FKPE-AG Induzierte Seismizität

12.12.-16.12.2016 · San Francisco, USA
AGU Fall Meeting
https://fallmeeting.agu.org/2016/

06.03.-10.03.2017 · Mainz
DPG-Frühjahrstagung
(Sektion Atome, Moleküle, Quantenoptik und Plasmen)
http://mainz17.dpg-tagungen.de/

08.03.-09.03.2017 · München
3. Workshop Physics of Volcanoes
www.dmg-ev.de/wp-content/uploads/2016/10/POV-2017_1st-circular.pdf

13.03.-17.03.2017 · Bremen
DPG-Frühjahrstagung
(Sektion Materie und Kosmos)
www.bremen17.dpg-tagungen.de/

14.03.-17.03.2017 · Davos, Schweiz
Schatzalp Workshop on Induced Seismicity
www.seismo.ethz.ch/research/groups/schatzalp/

19.03.-24.03.2017 · Dresden
DPG-Frühjahrstagung
(Sektion Kondensierte Materie)
http://dresden17.dpg-tagungen.de/

27.03.-30.03.2017 · Potsdam
77. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft
http://dgg2017.dgg-tagung.de/start/

27.03.-31.03.2017 · Münster
81. Jahrestagung der DPG und DPG-Frühjahrstagung
www.muenster17.dpg-tagungen.de/

31.03.2017 · Potsdam
EAGE/DGG Workshop on Fibre Optics Technology in Geophysics
www.eage.org

23.04.-28.04.2017 · Wien, Österreich
European Geosciences Union General Assembly 2017 (EGU 2017)
www.egu2017.eu

06.06.-09.06.2017 · Dresden
5th International Conference "Novel Methods for Subsurface Characterization and Monitoring: From Theory to Practice" (NovCare 2017)
www.ufz.de/novcare/

12.06.-15.06.2017 · Paris, Frankreich
79th EAGE Conference & Exhibition 2017 – Paris 2017
www.eage.org

27.08.-01.09.2017 · Amersfoort, Niederlande
15th International Workshop on Modelling of Mantle and Lithosphere Dynamics
www.egu.eu/gd/meetings/conference-series/international-workshops-on-mantle-and-lithosphere-dynamics/

30.07.-04.08.2017 · Kobe, Japan
IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly 2017
http://iag-iaspei-2017.jp/

03.09.-07.09.2017 · Malmö, Schweden
Near Surface Geoscience 2017
(23rd European Conference of Environmental and Engineering Geophysics, 2nd European Airborne Electromagnetics Conference, 4th Sustainable Earth Sciences Conference)
www.eage.org

24.09.-27.09.2017 · Houston, Texas, USA
SEG International Exposition and 87th Annual Meeting
http://seg.org/Events

28.09.-01.10.2017 · Ilmenau
Deutsche Physikerinnentagung DPT 2017
www.dpg-physik.de/veranstaltungen/physikerinnentagung.html

Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V. (DGG)
Geschäftsstelle: Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ · 14473 Potsdam