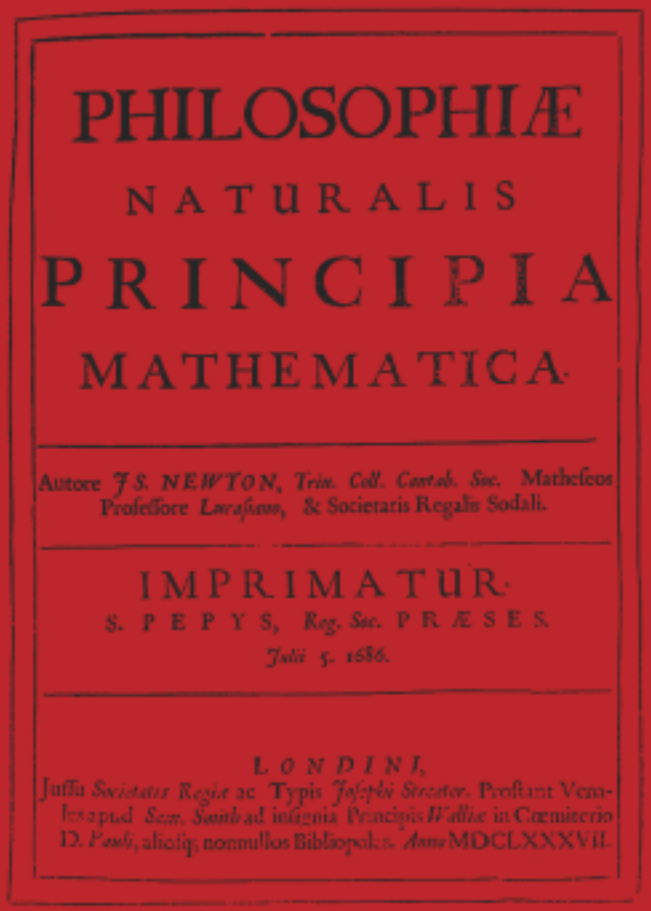
Deutsche
Geophysikalische
Gesellschaft e.V.



PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore *IS. NEWTON*, *Trin. Coll. Cantab. Soc.* Matheseos Professore *Lucasiano*, & Societatis Regalis Sodali.

IMPRIMATUR.
S. PEPYS, *Reg. Soc.* PRÆSES.
Julii 5. 1686.

LONDINI,
Justu *Societatis Regiæ* ac Typis *Josephi Streater*. Prostant Venales apud *Sam. Smith* ad insignia *Principis Walliæ* in Cœmiterio D. *Pauli*, aliosq; nonnullos Bibliopolas. *Anno* MDCLXXXVII.

Isaac Newtons erster Mondtest, der keiner war! – Teil 1: Newton als Cartesianer **ab Seite 5**

Wissenschaftliche Beiträge
Isaac Newtons erster Mondtest, der keiner war! –
Teil 1: Newton als Cartesianer 5
An Albedo Approach to Paleoclimate Cycles 18
Nachrichten aus der Gesellschaft 23
Verschiedenes 46

Mitteilungen

3/2015

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. 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. Charlotte Krawczyk
Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
Stilleweg 2, 30655 Hannover
E-Mail: Charlotte.Krawczyk@liag-hannover.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

Nicholas Schliffke
Westfälische Wilhelms-Universität
Institut für Geophysik
Corrensstr. 24, 48149 Münster
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. M. Boerngen, E-Mail: geoarchiv@uni-leipzig.de.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Redaktion 4

Wissenschaftliche Beiträge
Isaac Newtons erster Mondtest, der keiner war! – Teil 1: Newton als Cartesianer 5
An Albedo Approach to Paleoclimate Cycles 18

Nachrichten aus der Gesellschaft
Protokoll der Mitgliederversammlung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG) am 25. März 2015 in Hannover 23
Aufruf zur Einreichung von Vorschlägen für die Preise und Ehrungen der DGG im Jahr 2016 33
Der Dachverband Geowissenschaften (DVGeo) wurde gegründet 33
Klausur zu Zukunftsthemen der DGG 43
Ungenannt! Wieso, weshalb, warum? 44
Nachrichten des Schatzmeisters 45

Verschiedenes
Rettung des Grabes von Franz Kossmat – Mitgründer der DGG e.V. 46
Der Makroseismische Atlas von Baden-Württemberg 48
Lecture-Notes zu „Grundlagen der Geophysik“ von Torsten Dahm erschienen 50
IDEA-League feiert 10-jähriges Bestehen des internationalen Masterprogramms „Joint Master in Applied Geophysics“ 50
NDT-CE 2015: International Symposium “Non-Destructive Testing in Civil Engineering” 53
3. Nationaler Workshop der Induzierten Polarisation (IP) in Berlin 55
11. Georadar-Rundtisch-Gespräch am 1. und 2. Oktober 2015 in Aachen 57
Ankündigung Gauss-Lecture 2016 58
Ankündigung des DGG-Arbeitskreises Vulkanologie: 2nd Workshop on the Physics of Volcanoes 59
Geophysikalische Lehrveranstaltungen an den deutschsprachigen Universitäten und Hochschulen im Wintersemester 2015/2016 60

Neuer Aufnahmeantrag 76
Termine geowissenschaftlicher Veranstaltungen 2015/2016 78

Titelbild: Deckblatt der „Principia“: Philosophiae Naturalis Principia Mathematica (Bildquelle: Wikipedia)

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,
wie entwickelte Isaac Newton seine Theorie der Schwere im Umfeld der wissenschaftlichen Erkenntnisse des 17. Jahrhunderts? Welche Grundgedanken bestimmten sein Bild, das schließlich auch unser Denken geprägt hat? Was wissen wir über die treibenden Kräfte der Variation des Paläoklimas? Könnte eine variable Albedo der entscheidende Parameter für Temperaturschwankungen der vergangenen 420.000 Jahre sein?

In dieser Ausgabe Ihrer DGG-Mitteilungen finden Sie Antworten auf diese Fragen in den „Wissenschaftlichen Beiträgen" aus zwei so unterschiedlichen Disziplinen der Geophysik wie Wissenschaftstheorie und Atmosphärenphysik. Wir als Redaktionsteam freuen uns, die Vielfalt der Geophysik anhand der Beiträge von Jürgen Fertig und Ulrich O. Weber hier exemplarisch aufzeigen zu können.

Zur Rückschau in Heft 2/2015 auf die diesjährige Jahrestagung der DGG in Hannover liegt nun ergänzend das Protokoll der Mitgliederversammlung vor. Dies gibt Ihnen Gelegenheit, sich noch einmal die aktuellen Themen zu vergegenwärtigen, die die Gesellschaft derzeit beschäftigen. Die Gründung des Dachverbandes Geowissenschaften (DVGeo) mit der DGG als Mitgliedsgesellschaft ist in diesem Jahr erfolgt. In den „Nachrichten aus der Gesellschaft" erfahren Sie Näheres dazu und können auch die Satzung des neuen Organs nachlesen. Die Zukunftsperspektiven der DGG wurden in einer Klausursitzung in Niemegk von einer Arbeitsgruppe auf Initiative des Präsidiums diskutiert. Die Vorschläge und Visionen für ganz konkrete Aspekte der Vereinsarbeit werden hier vorgestellt.

Diese und andere Themen werden uns auch im kommenden Jahr auf der „DGG 2016" in Münster beschäftigen. Die Vorbereitungen zu dieser Tagung sind bereits in vollem Gange, wie Sie dem beiliegenden Zirkular entnehmen können. Bitte beachten Sie die Anmeldefristen für Ihre Teilnahme und Beiträge. Uns erwarten spannende Themen und Diskussionen in der schönen Umgebung der Universitätsstadt Münster.

Die Tagungsberichte und -ankündigungen in der Rubrik „Verschiedenes" sowie eine Übersicht über die Lehrveranstaltungen mit Geophysik-Bezug an deutschsprachigen Universitäten und Hochschulen halten Sie auf dem Laufenden über aktuelle Schwerpunkte in Forschung und Lehre. Aufmerksamen Leserinnen und Lesern wird eine neue Formulierung im Mitgliedsantrag der DGG nicht entgehen. In einem Leserbrief wurde auf die teilweise fehlende Nennung von Namen neuer Mitglieder aufmerksam gemacht. Das Problem wurde im Vorstand diskutiert und mit einem neuen Passus im Formular geklärt. Sie sehen, dass die Zuschriften an die „Roten Blätter" durchaus Beachtung finden.

Wir hoffen, wir konnten Ihr Interesse an der neuen Ausgabe der „Roten Blätter" wecken und wünschen Ihnen viel Spaß beim Schmökern. Trotz der gewiss für so manchen in diesem Jahr noch anstehenden Veröffentlichungs- und Berichts-„Deadlines" wünschen wir Ihnen und Ihren Angehörigen einen besinnlichen Jahresausklang und schöne Festtage. Verbunden mit allen guten Wünschen für das Neue Jahr verbleiben wir als 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

Isaac Newtons erster Mondtest, der keiner war!
Teil 1: Newton als Cartesianer

***Jürgen Fertig**, Burgwedel*

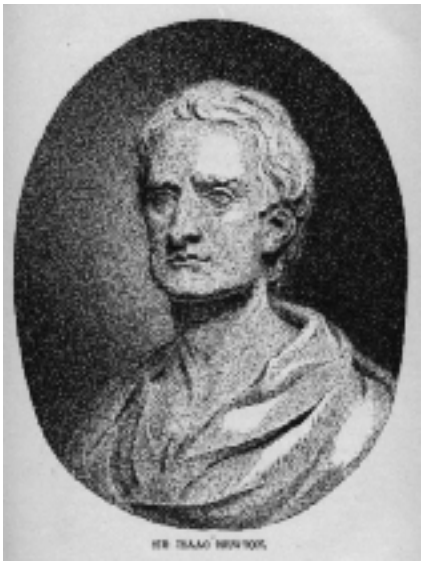


Abb. 1: Sir Isaac NEWTON (1643–1727) (Quelle: Wikipedia)

In Lehrbüchern von Schule und Universität, aber auch in Mitteilungen von Wissenschaftseinrichtungen für Lehre und Forschung wird vielfach verbreitet, dass NEWTON (1642/43–1726/27) bereits um 1666 das allgemeine Gravitationsgesetz und die Gleichsetzung der irdischen Schwerkraft mit der Zentripetalkraft, die den Mond auf seiner Bahn hält, gefunden habe. Das Wesentliche dieser Kraft ist die $1/r^2$-Abhängigkeit vom Abstand zum Zentrum. Dies habe Newton aus der Analyse der Kreisbewegung und der Anwendung der dritten Regel von KEPLER (1571–1630) gefunden. Richtig ist, dass sich Newton in seiner Studienzeit (Studienbeginn 1661) im Alter von Mitte 20 Jahren auch mit der gleichförmigen Kreisbewegung nach der Stoßtheorie von DESCARTES (1596–1650) befasste, „[... *to estimate the force with which a globe] revolving within a sphere presses* [im Sinne von Descartes] *the surface of the sphere*." (NEWTON, Ausg. v. 1999: 65). Ein Maß für diese „Kraft" fand Newton unabhängig von HUYGENS (1629–1695) mit der Beziehung $a = v^2/r$ mit r als Radius und v als gleichförmiger Bahngeschwindigkeit. In den „anni mirabiles" von 1665 bis ca. 1669 befasst sich Newton in der Physik mit der „Zentrifugalkraft" (nach Huygens) und nicht mit der „Zentripetalkraft" (Definition von Newton in den „Principia", s.u.) von 1687 als Ursache einer gleichförmigen, gleichmäßig beschleunigten Kreisbewegung. Newton gelangt zum gleichen Ergebnis wie Huygens, aber auf eine andere interessante Art („parabolische Approximation" der Kreisbewegung), die dem Fallgesetz von Galilei nachempfunden ist!

In Teil 2 dieses Artikels wird Newton dieses Ergebnis rein rechnerisch mit dem dritten oder harmonischen „Gesetz" von Kepler verknüpfen. Dies führt dann elementar auf die $1/r^2$-Abhängigkeit eines „Fluchtversuchs" des Mondes von der Erde (lat. *conatus Lunae recedendi a centro terrae*); von „Anziehung" oder gar „Gravitation" als Kraftursache ist also keine Rede! Interessant sind die Ableitung dieses „conatus" (dt. Bestreben, Anstrengung) mit rein geometrischen Mitteln und die Vergleiche mit anderen beobachtbaren Erscheinungen auf der Erde und im Sonnensystem. So zeigt Newton, dass die „Schwere" eines Körpers wesentlich größer ist als sein Bestreben, die rotierende Erde zu verlassen. Dies ist die Antwort für eine an KOPERNIKUS (1473–1543) und GALILEI (1564–1642) gestellte Frage zur Wirkung der täglichen Umdrehung der Erde auf einen Körper. Die Antworten von beiden sind damals nur qualitativ und unbefriedigend gewesen. Die Kombination mit der Bahn des Mondes um die Erde führt Newton zu dem Schluss, dass die „vis gravitatis" auf der Erdoberfläche etwas mehr als 4.000 mal so groß ist wie das Bestreben des Mondes, sich vom Erdmittelpunkt zu entfernen. Newton kommentiert dieses Ergebnis, das später als der „erste Mondtest" bezeichnet wird, zunächst nicht und zieht auch keine weiteren Schlüsse daraus. Entsprechend der Entfernung Erde – Mond hat er den Wert 3.600 statt ca. 4.000 erwartet (später empfand er dies im Vergleich als „*pretty nearly*". Die Größe der Schwerewirkung (heute die mittlere Erdbeschleunigung g) wird nie in Zahlenwerten, sondern nur durch messbare Ersatzgrößen angegeben, z.B. mit dem Gesetz des freien Falls nach Galilei!

Dieser Artikel will in seiner Gesamtheit eine Rekonstruktion der Entstehungsgeschichte der Theorie zur „Schwere" sowie die Motive und Arbeitsweise Newtons bei der Problemerkenntnis und deren Lösung aufzeigen. Ein erster Schritt hierzu ist die Analyse der Dynamik der Kreisbewegung, mit der sich Newton in seiner Studienzeit um 1665 und kurz danach befasst hat.

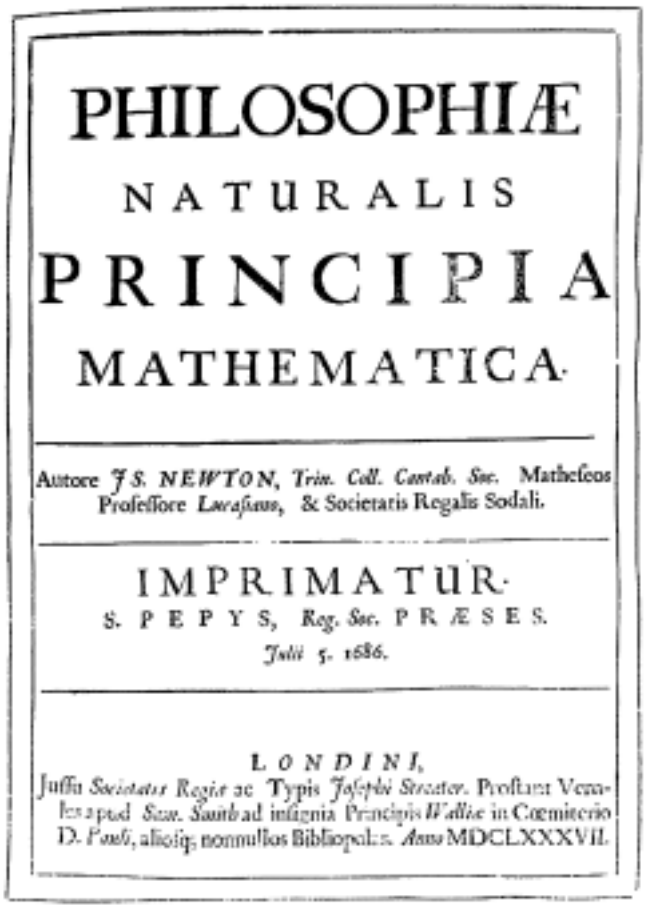
Anmerkungen: Newton schreibt diese Ergebnisse 1684 in dem kurzen Text „De motu corporum in gyrum“ für Halley nieder – nach einem Besuch von HALLEY (1656–1742) und nachdem er die Anregung von HOOKE (1635–1703) im Jahr 1679 zur Planetenbewegung wieder aufgenommen hat. Aus diesem Schriftstück entstehen dann 1687 auf intensives Betreiben und mit Finanzierung Halleys die drei Bücher der „Philosophiae Naturalis Principia Mathematica“ oder kurz die „Principia“. Die „Principia“ enthalten im dritten Buch mit dem Beweis von Lehrsatz (engl. *Proposition* [Abk. Prop.]) IV den „echten Mondtest“: „*The moon gravitates towards the earth and by the force of gravity is always drawn back from rectilinear motion and kept in its orbit.*“ Mit Erweiterung auf das ganze Planetensystem bedeutet dies: Im Himmel herrschen die gleiche Gesetze wie auf der Erde!

Einleitung und Motivation

In einem bekannten und oft empfohlenen Lehrbuch der Experimentalphysik von DEMTRÖDER (2006: 67-68) findet sich im Kapitel über Newtons Gravitationsgesetz: „*Um eine quantitative Formulierung des Gravitationsgesetzes zu finden, ging Newton von den Keplergesetzen aus.*“ Diese Aussage ist so nicht richtig. Newton (Abb. 1) erwähnte den Namen von Kepler nur ganz selten und wenn, dann meist nur mit Keplers Beobachtungen, so auch die dritte Keplersche Regel zu den Umlaufzeiten T und den mittleren Abständen *r* von Planeten um die Sonne ($T^2 \propto r^3$). Für Newton sind dies „Phänomene“ im Sinne von abgeleiteten Regeln, aus Beobachtungen gefunden, aber unbekannter physikalischer Ursache. Der Flächensatz, den Kepler nur als modifizierte Rechenregel benutzte, und die Ellipsenbahnen, die Kepler mühevoll aus den Beobachtungen von Tycho BRAHE (1546–1601) ableitete, werden in Newtons Herleitungen nicht oder nur am Rande erwähnt.

In einem Wissensportal des SWR/WDR (2008) findet sich: „*Im Jahr 1665 wütet in England* [London] *die Pest. Die Universität Cambridge schließt ihre Türen. Der Mathematikstudent Isaac Newton flieht aufs Land, in sein Heimatdorf Woolsthorpe. Während die Seuche Zehntausende dahinrafft, entdeckt der 23-Jährige eine universelle Kraft: die Gravitation. Man erzählt, Newton habe zur Mittagszeit unter einem Apfelbaum geruht. Da sei ihm ein Apfel mitten auf den Kopf gefallen. Newton grübelt: Der Apfel fällt zu Boden, weil die Erde ihn anzieht. Wie weit reicht diese Anziehungskraft? Bis zum Mond?* […]“. Eine Erzählung, die oft wiederholt und ausgeschmückt wird, deshalb aber nicht richtiger wird. Sicher bei der Apfelgeschichte ist nur: es handelt sich um die Apfelsorte „Flower of Kent“ mit vorzugsweise grünlicher Färbung.

Jeder Studierende der Geophysik kennt das Taschenbuch „Einführung in die Geophysik“ von Walter KERTZ (1969). Hier findet sich auf Seite 83: „*Newtons (1643–1727) gedankliche Leistung bestand in der Erkenntnis, dass die gleiche Schwerkraft, die auf die Körper am Erdboden wirkt (fallender Apfel!) auch den Mond auf seiner Bahn um die Erde und die Planeten auf ihrer Bahn um die Sonne hält.*“ Die zugehörige Anmerkung auf der gleichen Seite unten war für mich von Bedeutung: „[… es] *erscheint als wenig wahrscheinlich, dass Newton schon mit 22 Jahren* [„undergraduate“] *die erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnisse zur Aufstellung des Gravitationsgesetzes besaß.*“ Kertz gibt eine kurze formale Ableitung des Gedankengangs, welcher ausgehend vom Trägheitsgesetz über die von Newton erst 1687 definierte „Zentripetalkraft“ den „[…] *bekannten Wert* [*g*] *auf der Erdoberfläche* […]“ ergeben soll. Viele Leser und Studierende werden wahrscheinlich sofort den Wert für $g = 9{,}81\ \mathrm{m/s^2}$ annehmen; eine solche Angabe wird man allerdings in Newtons „Principia“ weder in der Erstauflage von 1687 (Imprimatur von 1686, Abb. 2) noch in den folgenden verbesserten und korrigierten Auflagen von 1713 und 1726 finden. Der Wert wird stattdessen durch andere direkt messbare Größen ersetzt, z.B. die „Galileische Zahl“ (nach TIMERDING 1912: 13). All dies ist in dem einzigartigen Gedankenexperiment enthalten, dass der Mond durch die gleiche Kraft auf seiner Bahn gehalten wird, die auch für den Fall eines Apfels, Steins, Hammers oder einer Feder (alles im Vakuum) auf der Erde verantwortlich ist. Das „Central Argument“ von Newton wird die Beschreibung der „Zentri-



PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore *J. S. NEWTON*, *Trin. Coll. Cantab. Soc.* Matheseos Professore *Lucasiano*, & Societatis Regalis Sodali.

IMPRIMATUR.
S. PEPYS, *Reg. Soc.* PRÆSES.
Julii 5. 1686.

LONDINI,
Justu *Societatis Regiæ* ac Typis *Josephi Streater*. Prostant Venales apud *Sam. Smith* ad insignia Principis *Walliæ* in Cœmiterio D. *Pauli*, aliosq; nonnullos Bibliopolas. *Anno* MDCLXXXVII.

Abb. 2: Deckblatt der „Principia“: Philosophiae Naturalis Principia Mathematica (1. Auflage 1687, 2. Auflage 1713, 3. Auflage 1726); engl. Übersetzung 1729, frz. Übersetzung (Mdme. du Chatelet u. Voltaire) 1738/1749, erste dt. Übersetzung 1872 (Bildquelle: Wikipedia)

petalkraft“ als notwendige und hinreichende Bedingung für eine elliptische Planetenbahn sein (DENSMORE 2003). Neben dem Ursprungsort der Kraft – nicht die eigentliche Ursache der Kraft – zeigt Newton ihre $1/r^2$-Abhängigkeit vom Zentralkörper und ihre Wirkung. Dieses Gesetz ist die Basis der allgemeinen Gravitationskraft und für Newtons Gedankenversuch zum „echten“ Mondtest als „Prop. IV“ im dritten Buch der „Principia“ von 1687: „*The moon gravitates towards the earth and by the force of gravity is always drawn back from rectilinear motion and kept in its orbit.*“ (NEWTON, Ausg. v. 1999: 803). Dieses war aber erst ca. 20 Jahre nach der vermeintlichen Publikation um 1666.

Es stellte sich also die Frage, wann und wie Newton zu dem Ergebnis der Gravitation als Anziehungskraft kam, die als „Zentripetalkraft“ bis zum Mond reicht. Eine Theorie, die übrigens weder Huygens noch LEIBNIZ (1646–1716) zu ihren Lebzeiten anerkannten, sondern als Phantasie abgetan haben. Im Folgenden werde ich die Zeit der „anni mirabiles“ bis ca. 1669 behandeln, in der Newton seine Kenntnisse und erste eigene Ergebnisse erarbeitet hat. Diese waren noch stark den klassischen Anschauungen der Physik verbunden (WESTFALL 2010: 140-175).

Der Zeitraum der Darstellung umfasst die Studienzeit Newtons von der Immatrikulation 1661 bis zum Bachelor-Abschluss (B.A.). Bereits 1669 wurde Newton auf den Lucasschen Lehrstuhl für Mathematik berufen, den später auch Stephen HAWKING (geb. 1942) von 1979 bis 2009 innehatte. Die vorgestellte historische Untersuchung will nicht eine Theorie der „Schwere“ aus heutiger Sicht beschreiben, sondern will versuchen, den Standpunkt und die Sichtweise Newtons Mitte bis Ende des 17. Jahrhunderts einzunehmen. Es handelt sich nicht um eine rein fachhistorische, sondern eher um eine wissenschaftstheoretische Untersuchung. Es geht um die Darstellung des inneren Zusammenhangs der damals vorhandenen mathematisch-physikalischen und astronomischen Theorien von Galilei, Kepler und Descartes sowie deren Aufbereitung durch Newton.

Zum physikalischen Weltbild des 17. Jahrhunderts

Das physikalische Weltbild im 17. Jahrhundert war wesentlich durch die Vorstellung von ARISTOTELES (384–322 v. Chr.) geprägt. Ein zentraler Punkt seiner Betrachtungen war die Diskussion um die „Bewegung“ schlechthin. Abbildung 3 vermittelt einen Eindruck des Weltbildes um die Zeit des Kopernikus. Dieses Bild trennt auch klar eine „himmlische“ von einer „irdischen“ Physik. Die „himmlische“ Physik war in der Planetenbewegung durch gleichförmige Kreisbewegungen oder deren Zusammensetzungen abgebildet. Diese besondere Bewegungsform entsprach einer göttlichen, vollkommenen und ewigen Form. Kopernikus wollte das mehr als 1.000 Jahre alte komplizierte Weltbild des PTOLEMÄUS (ca. 100 – ca. 160) mit künstlichen Kreisen um künstliche „Äquanten“ wieder auf grundlegend strenge und einfache begründete Bewegungsformen, also Kreise, zurückführen. Dies sollte unter gleichzeitiger Erfüllung der Forderung von PLATONs (428–348 v.Chr.) Grundsatz „Rettet die Phänomene“ geschehen. Diese „Phänomene“ sind: die ungleichförmige Bewegung der Sonne, der Planeten (die erste „Ungleichheit“) und die Schleifenbildung der Planetenbahnen (die zweite „Ungleichheit“).

Kopernikus entwickelte schon ab ca. 1510 das heliozentrische Weltbild, wie wir es heute kennen, und veröffentlichte es 1543 als die „Revolutiones“. Es ist eine rein kinematisch-mathematische Beschreibung der Planetenbahnen um die Sonne (das „Wie?“), die Dynamik/Physik (das „Warum?“) war nicht Gegenstand seiner Untersuchungen. Das System wurde gegenüber dem ptolemäischen nicht einfacher, lieferte aber eine bessere/schnellere Methode, die Planentenbahnen zu berechnen. Die Bewegungen auf der Erde und in der sie umgebenden Sphäre, die bis zum Mond reicht, werden weiterhin von der aristotelischen Vorstellung beherrscht. Diese teilt die Bewegungen in zwei Klassen ein: in „natürliche“ und „erzwungene“. Jeder Körper hatte eine Tendenz, ein inneres Bestreben (lat. *conatus*), sich seinem ihm zugehörigen Platz im Universum auf geraden Linien zu nähern: Leichtes steigt auf bis in die Sphäre des Mondes, und Schweres fällt auf die Erdoberfläche in Richtung Erdmittelpunkt! Man sagte: „Ein Körper ist gegen die Erde schwer.“ Leichtes war also nicht weniger schwer. „Schwer“ und „leicht“ waren Körpereigenschaften; man hatte eine „Qualitätenphysik“. Eine erzwungene Bewegung setzt einen Beweger voraus („Keine Bewegung ohne Beweger!“), der in direktem Kontakt mit dem zu bewegenden Objekt stand. Nur dadurch ist ein Abweichen vom natürlichen Ort möglich. Das Kraftkonzept von Aristoteles war den Alltagssituationen, also dem „gesunden Menschenverstand“ angepasst. Eine Zusammenfassung hiervon:

- Kraft bedeutet Bewegungs- und/oder Wirkungsvermögen.
- Ein Körper bewegt sich nur bei direkter und ständiger Krafteinwirkung.
- Je größer die Kraft, desto größer die Geschwindigkeit [$K \propto v$].
- Ruhe und Bewegung sind wesensmäßig zu unterscheidende Prozesse.

Das aristotelische Denken herrschte ca. 2.000 Jahre bis in die Zeit Galileis. Kepler durchbrach ca. 1609 die Vorstellung des direkten Kontakts von „Beweger“ und „Bewegtem“ mit einer „Fernwirkungstheorie“: „die Bahngeschwindigkeit v eines Planeten um die Sonne verhält sich zum Abstand wie $1/r$“; damit war für Kepler die Kraftwirkung der Sonne auf die Planeten: $K \propto 1/r$! Dies widerspricht zwar dem späteren Attraktionsgesetz von Newton, zeigt aber Keplers Idee der Wirkung einer (teilweisen) äußeren Kraft auf die Planeten!

Erste Änderungen der Sichtweise gelangen Galilei, der durch seine praktischen Versuche und Gedankenexperimente einen Wandel in der Denkweise vollzog. In einer

Randnotiz im „Dialog“ (s.u.) sagt der Gesprächspartner Salviati am ersten Tag der Unterredung fast schon abschließend: „*Aristoteles passt den Bauplan dem Weltgebäude an, nicht das Gebäude dem Plan!*“ (GALILEI, Ausg. v. 2014: 122). Zu den Schriften Galileis, die unsere Thematik berühren, zählen insbesondere zwei Bücher, die in der damaligen typischen Dialogweise geschrieben sind. Das erste Buch, das 1632 erschien, trug den Titel: „Dialogo di Galileo Galilei [...] sopra i due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano [...]“; zu Deutsch: „Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und kopernikanische“ (kurz: der „Dialog“).

Die Schrift sollte auf Geheiß des Papstes, der auch letztlich den Titel bestimmte, die Überlegenheit des ptolemäischen über das kopernikanische Weltsystem herausstellen. Das Buch sollte nach Galileis Vorstellung den Grund seiner Untersuchungen enthalten: „De flusso e reflusso del mare“ („Über Ebbe und Flut des Meeres“). Für Galilei waren Ebbe und Flut auf der Erde der sichtbare Nachweis dafür, dass die Bewegung der Erde einer doppelten Drehung unterliegt: (1) einer Drehung um ihre eigene Achse und (2) dem Umlauf als Planet um die Sonne. Der gesamte „vierte Tag“ im „Dialog“ ist diesem Thema gewidmet und wird hier kurz zusammengefasst. Nach GALILEI (Ausg. v. 2014: 513-566) werden Wassermassen auf der Erde bei dieser doppelten Drehung in einer Hälfte des Tages (positiv) beschleunigt und in der zweiten Tageshälfte abgebremst. Damit entstehen am Tag aber nur einmal Ebbe und Flut. Dass es zwei Flutberge pro Tag gibt, erklärt Galilei mit einer Besonderheit des Mittelmeeres! Die ganze Erklärung dieses Phänomens ist falsch; Ebbe und Flut haben nichts mit den zweifachen Drehungen der Erde zu tun! Sie ist aber eine „fixe“ Idee bei Galilei und wurde schon fast 20 Jahre zuvor in einem anderen „Discorso de flusso e reflusso del mare“ beschrieben. Keplers Vermutung, dass der Mond wesentlich zu Ebbe und Flut beiträgt, tut Galilei als Kinderei und schwarze Kunst ab.

Anmerkung: Der „Dialog“ wurde 1633 im Rahmen eines Prozesses der Inquisition gegen Galilei auf die Liste der verbotenen Bücher gesetzt, und Galilei wurde unter Hausarrest gestellt. Gleichzeitig wurde folgerichtig auch die Schrift „De Revolutionibus Orbium Coelestium“ (die „Revolutiones“) von Kopernikus nun endgültig bis 1822 im Einflussbereich der Römischen Inquisition verboten. Die „Revolutiones“ wurden bereits 1616 im Rahmen eines ersten Verfahrens der Indexkongregation gegen Galilei „bis zur Korrektur suspendiert“ (also nicht verboten!). Sie durften nur noch in Bearbeitungen erscheinen, die betonten, dass das heliozentrische System ein „mathematisches Modell“, also eine Hypothese sei.

Das zweite Buch Galileis, ebenfalls in Dialogform geschrieben, erschien 1638 am Verlagsort Leiden, war im Hausarrest geschrieben und trägt den Titel: „Discorsi e dimonstrazioni matematiche in torno a due nuove scienze attenenti alla mecanica e i movimenti locali“; zu Deutsch: „Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, die Mechanik und die Fallgesetze betreffend“ (kurz: die „Discorsi“). Max von LAUE (1879–1960) bezeichnet dieses Buch als „*Das erste Lehrbuch der Physik*“ (s.u.). Wenn dieses Buch auch keine Formeln im heutigen Sinne aufweist, oft als Beweis des mathematischen Könnens dargestellt, zeigt dieses Werk das große mathematische Verständnis Galileis durch folgerichtiges Benutzen der „Elemente“ nach Euklid in der Physik. Dieses macht das Lesen der „Discorsi“ zwar schwierig, tut aber der Wissenschaftlichkeit keinen Abbruch. Eine ausgezeichnete Einführung in die „Discorsi“ und deren Wertung liefert ein Aufsatz von M. von LAUE (1938, in: GALILEI, Ausg. v. 2007: XXXIX-LIV) zum 300. „Geburtstag“ der „Discorsi“ am 6. März 1938. Von Laue stellt die Analyse der Pendelbewegung, ihre enge Beziehung zum „freien“ Fall und der Bewegung auf der schiefen Ebene heraus. Die „Discorsi“ sind auch literarisch ein Meisterstück, dessen physikalische Ergebnisse Newton immer wieder anführt und die eine Basis für seine dynamischen Betrachtungen bilden!

Die Erkenntnis, dass die Schwingungsdauer unabhängig von der Masse der Pendellinse ist, wird später mit wachsender Präzision (Werte in der Klammer) von Newton 1687 (10^{-3}), Herschel 1883 (10^{-6}) und Eötvös 1890 (10^{-9}) bestätigt. Diese Unabhängigkeit brachte auch die wichtige Erkenntnis: „Schwere und träge Masse sind gleich“! Erst EINSTEIN (1879–1955) erkannte die Wichtigkeit dieses Äquivalenzprinzips der beiden Massen für seine Relativitätstheorie (s. BORN 1969: 38). Grundsätzlich lässt sich diese Äquivalenz auf der schiefen Ebene bestätigen; die Versuchsbedingungen des Nachweises sind aber mit Pendelbeobachtungen wesentlich einfacher und mit weniger Fehlern behaftet. Allgemein erkennt man, dass Pendelbewegung und „freier Fall“ zwar zwei voneinander unabhängige Versuche sind, über die „Schwere“ aber miteinander eng verknüpft sind. Die enge Verbindung zeigt Huygens in seiner Pendeltheorie und letztlich Newton im III. Buch der „Principia“ von 1686/87 im „Mondtest“.

Der dritte Tag in den „Discorsi“ hat das Thema „Über die örtliche Bewegung“ mit den drei Teilen: die „gleichförmige“, die „gleichförmig beschleunigte“ und die „gewaltsame“ Bewegung oder „von den Wurfgeschossen“ (GALILEI, Ausg. v. 2007: 140-160). Die „gleichförmig beschleunigte“ Bewegung ist für Galilei die „natürlich beschleunigte Bewegung“ und beinhaltet die Gesetze des „freien“ Falls. Hierbei bedient sich Galilei wieder der schiefen Ebene zur Überprüfung der gefundenen Gesetze. Interessant ist die Antwort Salviatis auf die Frage von Sagredo, „[...] *welches die Ursache der Beschleunigung bei der natürlichen Bewegung schwerer Körper sei.*“ Salviati antwortet ausweichend: „*Es scheint mir nicht günstig, jetzt zu untersuchen, welches die Ursache der Beschleunigung der natürlichen Bewegung sei, worüber von verschiedenen Philosophen verschiedene Meinungen vorgeführt worden sind.*“ (nach GALILEI, Ausg. v. 2007: 151-152). Etwas mehr als 50 Jahre später wird Newton im „General Scholium“ zum Schluss der „Principia“ den bekannten Kommentar

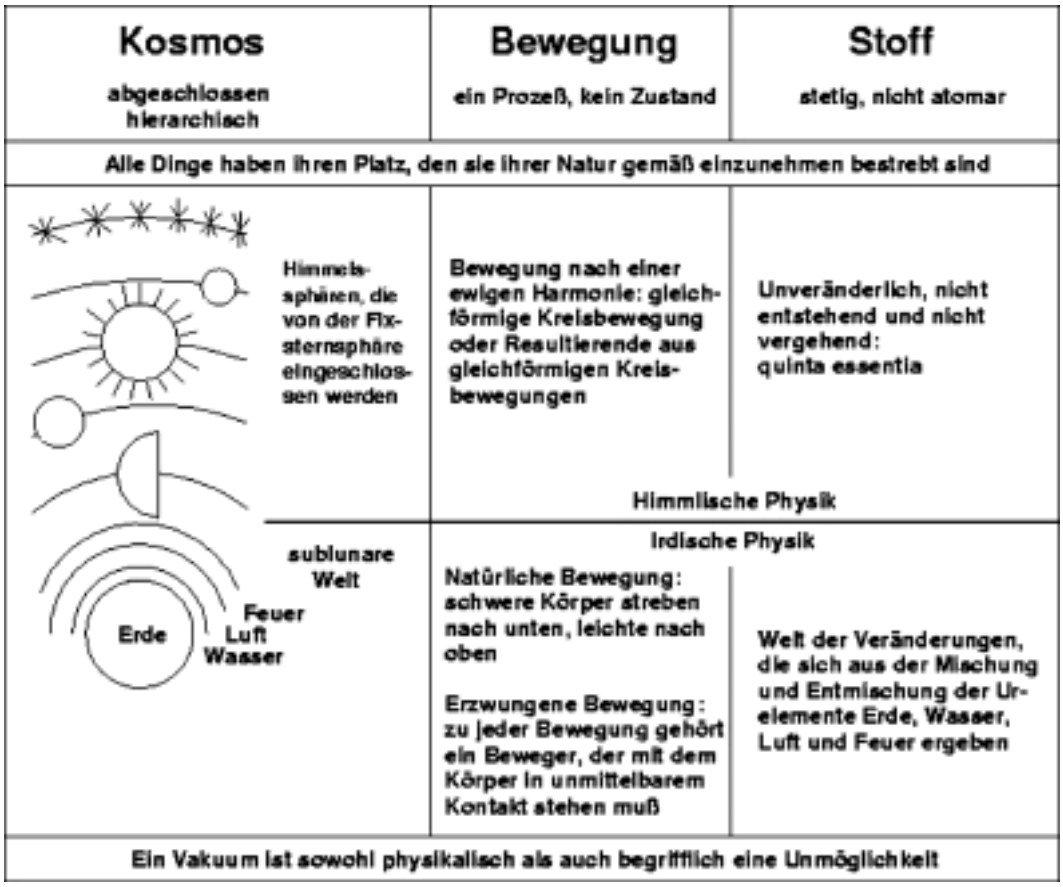


Abb. 3: Das aristotelische Weltbild, vorherrschend bis ins 17. Jahrhundert. Einteilung in sublunare Welt und himmlische Sphären; Bewegung am Himmel: ideale Kreisformen mit Kombinationen davon, ewig und unzerstörbar; auf der Erde: linear, vergänglich und veränderbar (SIMONYI 1995: 115)

geben: „*Thus far I have explained the phenomena of the heavens and of our sea by the force of gravity, but I have not yet assigned a cause to gravity* [...,] *and I do not "feign"* [dt. heucheln] *hypotheses* [...]." (NEWTON, Ausg. v. 1999: 943).

Der vierte Tag der Unterredungen (GALILEI, Ausg. v. 2007: 217-259) hat das Thema „Über die Wurfbewegung" und liefert „[...] *einiges Wissenswertes mit sicheren Beweisen über Körper mit zusammengesetzter Bewegung, einer gleichförmigen und einer natürlich beschleunigten; denn solcher Art ist die Wurfbewegung und so lässt sie sich erzeugt denken.*" Galilei lässt nur eine vertikale Kraft bzw. die „Schwere" als natürliche, aber „innere Kraft" zu; für die horizontale Bewegung gilt, sie ist eine „[...] *gleichförmige und bestehe unaufhörlich auf einer unendlichen Ebene fort* [...]"; dies ist ein lokales/ebenes, aber noch kein globales Trägheitsprinzip! Der zentrale Lehrsatz lautet dann: „*Ein gleichförmig horizontaler und zugleich gleichförmig beschleunigter Bewegung unterworfener Körper beschreibt eine Halbparabel.*" (GALILEI, Ausg. v. 2007: 218). Die Diskussion der Bewegung auf einem Kreis wie die der Planeten auf ihrer Bahn um die Sonne, die Mondbahn, die Bahnen der Jupitermonde usw. spart Galilei aus; Kreisbahnen sind für ihn „natürliche", ewige Bahnen, ohne Anfang und ohne Ende, die keiner Klärung ihrer Ursache bedürfen!

Von Laue schreibt über die Bedeutung der „Discorsi": „*Galileis bis heute vorhaltende Popularität beruht ohne Zweifel vorwiegend auf seinen astronomischen Entdeckungen und dem anschließenden Kampf für Kopernikus* [...]. *Aber als geistige Leistung Galileis steht die Auffindung der Fallgesetze höher.* [...] *Gemeinsam ist beiden Betätigungen ein neuer Wahrheitsbegriff, der nicht mehr Tradition* [und „Autoritäten"] *zum Ausgangspunkt nimmt, sondern was der Mensch aus eigener Erfahrung und eigenem Denken erkennt.*" (in: GALILEI, Ausg. v. 2007: LII-LIV).

Es ist Newton, der ca. 50 Jahre später in einem „Scholium" der „Principia" die Arbeiten von Galilei besonders und zusammenfassend herausstellt, würdigt und ihm fast schon eine Miturheberschaft an den „Principia" überträgt (hier in der ersten deutschen Fassung von 1872): „*Bis jetzt habe ich die Principien dargestellt, welche von den Mathematikern angenommen und durch vielfältige Versuche bestätigt worden sind. Durch die zwei ersten Gesetze* [Trägheitsgesetz und Bewegungsgesetz] *und die zwei ersten Zusätze fand Galilei, dass der Fall schwerer Körper im doppelten* [quadratischen] *Verhältnis der Zeit stehe, und dass die Bewegung der geworfenen Körper in Parabeln erfolge; übereinstimmend mit der Erfahrung, insoweit jene Bewegungen nicht durch den Widerstand der Luft etwas verzögert werden. Von denselben Gesetzen und Zusätzen sind die Beweise abhängig, welche in Betreff der Dauer der Pendelschwingungen, unterstützt durch die tägliche Erfahrung an den Uhren, aufgestellt worden sind.*" (NEWTON, Ausg. v. 1963: 39).

Den entscheidenden Einfluss auf die Theoriebildung Newtons hatten die „Principia Philosophiae" („Prinzipien" von Descartes, die dieser 1644 verfasste). Mit Eintritt in

die Universität Cambridge wird Newton 1661 durch Descartes' „Geometrie" in die höhere Mathematik (analytische/algebraische Geometrie) und durch diese „Prinzipien" in die Mechanik eingeführt, welche auch die „Wirbeltheorie" für die Bewegungen am Himmel als kausales, rationales und mechanistisches Weltbild enthält. Die nächsten 15 Jahre war das Denken Newtons über die Bewegungsvorgänge von Descartes geprägt. Erst ab 1679 hat Newton mit dieser Tradition gebrochen, nachdem er seine eigene Theorie des Himmels entwickelt hat. Diese war dann eine rein mathematische Theorie, die auf der Beobachtung aufbaute und daraus eine Kraft ableitete und auch eine Ellipsenbahn beschreiben konnte (damals: „das direkte Problem", aus der Beobachtung („Wie?") die zugehörige Gesetzmäßigkeit („Warum?") abzuleiten). Die physikalische Ursache spielte dabei zunächst keine Rolle. Seine astronomischen Grundkenntnisse bezieht Newton aus der „Astronomia Carolina" von STREET (1621–1689). Hierin sind auch die Keplerschen Erkenntnisse eingearbeitet, wie die Regel über die Ellipsenbahnen der Planeten und das harmonische „Gesetz", also die Beziehung zwischen der Umlaufzeit (T) und dem mittleren Bahnradius (a) zweier Planeten um die Sonne: $T^2 \propto a^3$. Einen „Flächensatz" gibt es darin nicht! Dies ist typisch für die astronomische Literatur in jener Zeit; auch Kepler stellt diese Erkenntnis nur als eine modifizierte Rechenregel zur vereinfachten Berechnung der Planetenbahnen dar, und nahezu jeder Astronom hatte damals sein eigenes Rechenverfahren dazu. Es ist aber gerade der „Flächensatz", den Newton als notwendige und hinreichende Bedingung für die Bahnen der Planeten in den „Principia" 1687 herleitet, und dieser ist deshalb von fundamentaler Bedeutung für die ganzen späteren Folgerungen bis zur allgemeinen Gravitationstheorie. Dies ist aber hier nicht Gegenstand der Untersuchungen.

Newtons Studien waren auf die Untersuchung von drei Bewegungsformen ausgerichtet: die gleichförmige Kreisbewegung, die gleichmäßig beschleunigte geradlinige Bewegung und die durch Stoß bedingte Bewegungsänderung. Die Bedeutung dieser Untersuchungen für das Folgende lässt sich so beschreiben: „*Newton's genius manifested itself in his application of these simpler types of motion to the more complex elliptical motion of planets, a motion which is not rectilinear, circular, or caused by collisions*" (nach BRACKENRIDGE 1996: 15).

Die Diskussion der Kreisbewegung bei Galilei und Descartes und ihr Einfluss auf Newton

Neben der geradlinigen/irdischen Bewegung spielte die himmlische Kreisbewegung schon seit Aristoteles die zentrale Rolle in der Kinematik: „[...] *denn sie besitzt einen höheren Grad der Einfachheit und der Geschlossenheit* [und dauert ewig]. *Eine Bewegung auf einer Geraden kann ja nicht unendlich fort gehen – denn Unendlichkeit* [...] *gibt es nicht.*" (ARISTOTELES, Ausg. v. 1979: 261). Die konsequente Anwendung dieses Prinzips führte bei Kopernikus

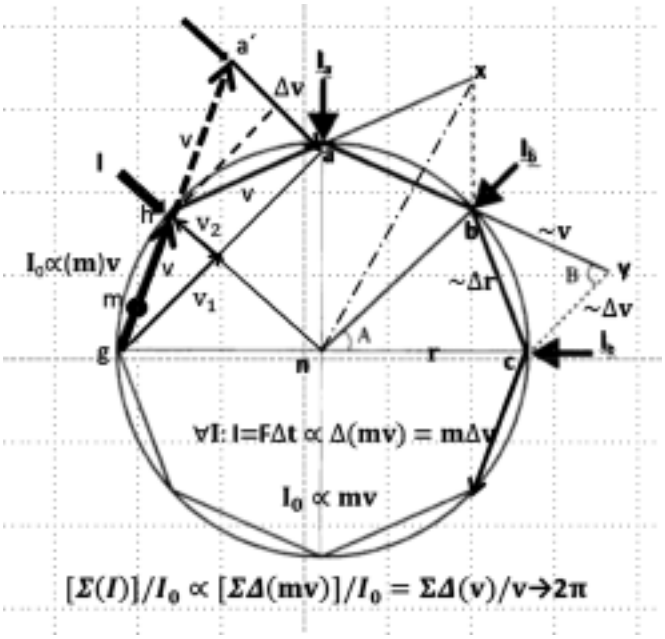


Abb. 4: Die „polygonale" Approximation einer Kreisbahn. Die Kreisbahn wird durch ein Achteck approximiert. Eine kleiner „Ball" mit der Geschwindigkeit v wird an den Punkten a, b, c, ... durch Stoßimpulse I_a, I_b, I_c, ... nur in seiner Laufrichtung geändert. Das Verhältnis der Summe der Änderungen der linearen Impulse zum Startimpuls mv: $(\Sigma\Delta(mv))/mv = 2\pi$. Der individuelle „Kraftstoß" $I = F \cdot t = \Delta(mv)$ im Sinne von (engl.) „impulse" (nach BRACKENRIDGE 1996: 52, Fig. 3.6). Das Original ist etwas schwächer hinterlegt.

letztlich zur Heliostatik und damit zu unserem heutigen Weltbild! Umgekehrt forderte die Heliostatik eine physikalische Begründung des mathematischen Weltmodells, speziell eine modifizierte Theorie der „Schwere". Für die Bewegung auf dem Kreis bedeutet dies einen Wechsel von der Kinematik zur Dynamik. Diesen Wechsel vollzog letztlich Newton!

Newton begann seine Überlegungen zur Kreisbewegung nicht spontan mit einer neuen Idee, sondern er baute auf Ideen seiner Vorgänger auf. Ich beschränke mich hier auf seine unmittelbare „zeitliche" Umgebung; hier sind es die Vorstellungen von Galilei, der in dem Jahr starb, als Newton geboren wurde, und von Descartes. Huygens kannte Newton in den 1660er Jahren weder persönlich, noch waren ihm seine Schriften damals schon bekannt. Die schon seit ca. 1610 bestehenden Vorstellungen der Kreisbewegung von Galilei sind darauf ausgerichtet, dem kopernikanischen Weltbild zum Durchbruch zu verhelfen, halten aber an der „Impetustheorie" fest; darin ist der bewegte Körper der aktive Teil des Bewegungsvorgangs. Für die allgemeine Bewegung im Weltall stellt Galilei bereits am ersten Tag des „Dialogs" fest: „*In der wohlgeordneten Welt kann es unmöglich eine geradlinige Bewegung* [im Raum] *geben.*" (GALILEI, Ausg. v. 2014: 125). Daraus geht hervor, dass Galilei noch weit davon entfernt ist, das allgemeine Trägheitsgesetz (Beharrungsgesetz), dessen Entdeckung ihm gewöhnlich ohne weiteres zugeschrieben wird, voll erkannt zu haben. Für Galilei gilt ein „zirkuläres Träg-

heitsprinzip“ oder die „horizontale Trägheit“ mit gleichbleibender Geschwindigkeit (genauer „Schnelligkeit“ (engl. *speed*); die Geschwindigkeit ist also kein „Vektor“).

Interessant ist die Argumentation zur Kreisbewegung von GALILEI (Ausg. v. 2014: 138): „*Da es sich hier um die Bewegung handelt, die den Körper beständig stets von dem natürlichen Ziel entfernt und beständig zu ihm hinführt, so kann zunächst nur sie* [die Kreisbewegung] *gleichförmig sein; denn die Beschleunigung der Bewegung entsteht, wenn sich der Körper nach einem erstrebten Ziel hin bewegt, und die Verzögerung tritt ein durch die Abneigung, sich von jenem Ziel zu trennen und zu entfernen.*“ Damit wird verständlich, dass Galilei in der Beschleunigung/Verzögerung nur die Veränderung der Schnelligkeit/Langsamkeit verstanden hat und eine Richtungsänderung der Geschwindigkeit ohne Betragsänderung als Beschleunigung nicht betrachtet. Die Bewegungsgröße war keine Vektorgröße! Dies lag wieder daran, dass man in der „Impetustheorie“ dem bewegten Körper immer die aktive Rolle in Form einer „vis impressa“ zuschreibt, und die treibt den Körper. Aber Galilei konnte erklären, warum von der schnellen Bewegung der Erde nichts zu bemerken ist: Alle Gegenstände der Umgebung nehmen in gleicher Weise an ihr teil! Damit besteht für ihn eine Analogie zwischen Ruhe und Kreisbewegung und nicht zu einer beschleunigten Bewegung. Nur die vertikale Bewegung ist für Galilei eine beschleunigte Bewegung, da sie eine Ordnung wieder herstellen will, die sich dann in den „Discorsi“ in den „Fallgesetzen“ niederschlägt.

Descartes sieht die Lösung der Probleme bei einer Bewegung längs Geraden und auf Kreisen letztlich in einer zu korrigierenden Fragestellung an die Wissenschaftler: „*A ball on a horizontal plane can neither set itself in motion nor bring itself to rest. As Descartes, who shared this concept of motion* [from Galilei], *stated the case, philosophers had been asking the wrong question. They had asked what keeps a body in motion, one ought to ask instead whatever stops it.*“ (nach WESTFALL 1980: 9). Neben der „Bewegung“ an sich befasst sich Descartes auch mit den verschiedenartigen Bewegungsänderungen und will diese auf eine einheitliche dynamische Ursache zurückführen. Im Stoß sieht Descartes die einzige Möglichkeit, beim kurzzeitigen Kontakt mit anderen Körpern eine „Kraft“ als Fähigkeit eines bewegten Körpers, einen anderen zu bewegen (Wirkvermögen im Sinne von Aristoteles). „*Das Kraftkonzept ist hier eindeutig auf den aktiven Körper und nicht auf den passiven Körper zu geschnitten*[, und zwar] *so, dass die Bewegungsquantität in ihrer Gesamtheit erhalten bleibt.*“ (nach LEISEN 1995: 4). Die Begründung hierzu ist nicht ein allgemeiner Erhaltungssatz, sondern erfolgt metaphysisch durch den Erhaltungswillen der Ordnung des Schöpfers. Eine Kreisbewegung wird durch kontinuierliche Stöße erklärt, indem der aktive Körper dem Zentrum entfliehen möchte („conatus de recedendi a centro“; oder später nach Huygens die „Zentrifugalkraft = Fliehkraft“).

Descartes‘ „Prinzipien“ wurden ursprünglich 1644 in Latein als „Principia Philosophiae“ geschrieben und erfuhren viele Neuauflagen. „*Mit den* Principia Philosophiae (1644) *gab Descartes der Welt den Vorblick auf eine neue Physik; nicht die Inhalte, aber das Modell seiner von der Intuition ausgehenden, mathematischen Grundsätzen folgenden und hypothetisch operierenden Erklärung aller Naturerscheinungen setzte sich durch. Die Veröffentlichung* [...] *markiert den geschichtlichen Übergangspunkt von der gegenstandsfixierten Aufnahme und Deutung der Naturphänomene zur rationalen, gesetzmäßige Prozesse annehmenden Erklärung aller Naturgegebenheiten aus allgemeinen Prinzipien*“ (aus der Vorbemerkung zu DESCARTES, Ausg. v. 1992: V). Newton schreibt seine Kommentare dazu in seinem „Waste Book“ (Notizbuch) ab 1664 nieder, das auch weitere Gedanken und offene Fragen („quaestiones“) enthält. Die für uns wichtigsten Textstellen finden sich in den „Prinzipien“ in den Teilen II und III: „Über die Prinzipien der körperlichen Dinge“ (Teil II) und „Über die sichtbare Welt“ (Teil III) in Form von Postulaten und Merksätzen. Zitate aus den „Prinzipien der Philosophie“ (PP) werde ich mit der Angabe der zugehörigen Teile (II, III) und Prinzip-Nr. (xx): PP-II.xx bezeichnen. Zentrale Prinzipien sind:

PP-II.26: „*Zur Bewegung ist nicht mehr Tätigkeit* [Kraft] *erforderlich wie zur Ruhe.*“ Newton übernimmt dieses Prinzip in sein „Waste Book“ in generalisierter Weise: „*So much force as is required to destroy any quantity of motion in a body so much is required to generate it; and so much as is required to generate it so much is also required to destroy it.*“ (BRACKENRIDGE 1996: 18).

Anmerkung: Das Wort „force“, wie es Newton hier benutzt, ist die Änderung der „quantity of motion“. Unter dieser Größe verstehen wir heute das lineare Moment: $m \cdot v$ mit m als Masse und v als Geschwindigkeit. Eine Änderung von $\Delta(mv)$ (engl. *impulse*) bedeutet „Kraftstoß“ $I = F \cdot \Delta t = (mv) = m \cdot v$ (m = const.), also die Wirkung der Kraft F über eine Zeit Δt. Als Kraft bezeichnen wir heute die zeitliche Änderung des linearen Moments. Dies kann beim „modernen“ Leser zu Verwirrung führen. Ich werde später auf diese Definition von Newton zurückkommen und bezeichne dann den „Kraftstoß“ als Impuls $I := F \cdot t = (mv)$, so verwendet Newton die „Kraft“ im zweiten Bewegungsgesetz in den „Principia“. Die Aussage: „Kraft ist Masse mal Beschleunigung“ hat Newton nie verwendet! Zunächst verstehe man unter „Kraft“ das Wirkvermögen eines Körpers, sich zu bewegen.

Ein weiteres wichtiges Prinzip bei Descartes ist: PP-II.27: „*Bewegung und Ruhe sind nichts als verschiedene Zustände des betreffenden Körpers.*“ Damit verlässt Descartes die Ansicht von Aristoteles, dass Bewegung und Ruhe Prozesse und voneinander verschieden sind.

Zur Ursache der Bewegung stellt Descartes folgendes Prinzip auf: PP-II.36: „*Gott ist die erste Ursache der Bewegung, und er erhält das Universum stets in gleicher Quantität der Bewegung.*“

Aus diesem „Erhaltungssatz“ leitet Descartes zwei wichtige „Naturgesetze“ ab: PP-II.37: „*Das erste Gesetz der Natur ist, dass eine jede Sache* [...] *stets im selben Zustand verharrt, und das so, was sich einmal bewegt, stets danach strebt, sich weiter zu bewegen.*“

Und das folgende: PP-II.39: „*Das zweite Gesetz der Natur ist, dass ein Körper stets danach strebt, diese Bewegung in gerader Linie fortzusetzen, so dass die kreisförmig bewegten Körper stets danach streben, sich in der Richtung der Tangente von ihnen beschriebener Kreise zu entfernen* [...]. *Der Grund zu diesem Gesetz ist derselbe wie bei dem ersten, nämlich die Unveränderlichkeit und Einfachheit der Wirksamkeit, mit der Gott die Bewegung in dem Stoffe erhält* [...], *so ist offenbar jedes Bewegte geneigt, seine Bewegung in gerader Linie und niemals in einer gekrümmten fortzusetzen.*“

Mit den Prinzipien Nr. 37 und Nr. 39 definiert Descartes eindeutig das klassische, geradlinige, von der Richtung unabhängige Trägheitsgesetz. Bewegte Körper haben also stets das innere Bestreben, sich geradlinig zu bewegen. Oder in moderner Sprache: „Die geradlinige Bewegung liegt in der Natur der Sache.“ Und nur eine „Tätigkeit“ oder „Kraft“ kann sie von diesem Bestreben abbringen und einen Körper z.B. auf eine Kreisbahn zwingen! Die „Kraft“ wirkt nach Descartes als Stoß auf einen anderen Körper. „*Das Kraftkonzept ist eindeutig auf den aktiven Körper und nicht auf den passiven Körper zugeschnitten. Die bewegende Kraft des aktiven Körpers überträgt sich beim Stoß auf den passiven, so dass die Bewegungsquantität in ihrer Gesamtheit erhalten bleibt. Dieser Erhaltungssatz wird aber nicht physikalisch aus den Stoßgesetzen heraus begründet, sondern metaphysisch durch den Satz* [PP-II.36], *dass Gott in der Welt stets dieselbe Bewegungsquantität erhält.*“ (nach LEISEN 1995: 4).

Zum Stoßvorgang selbst stellt Descartes das folgende Prinzip auf: PP-II.40: „*Das dritte Gesetz ist, dass, wenn ein sich bewegender Körper einen anderen trifft, der stärker ist als er selbst, er nichts von seiner Bewegung verliert, und wenn er einen schwächeren trifft, den er zu bewegen vermag, so viel verliert, als er auf ihn überträgt.*“ In moderner Sprache bedeutet der erste Teil das Verhalten beim Stoß gegen eine starre Wand; und dies wird Newton bei der Betrachtung seiner Analyse der Kreisbewegung später benutzen. Aber beim genauen Hinsehen fällt auf, dass Descartes die Bewegungsgröße auch nicht als Vektorgröße auffasst, sondern diese nur dem Betrag nach interpretiert.

Beides, der Zuschnitt der „Kraft“ auf den aktiven Körper und die nichtvektorielle Auffassung der Bewegungsquantität, haben für das Konzept der Kreisbewegung durch Descartes grundsätzliche Bedeutung. Die Kreisbewegung beinhaltet immer noch den „Impetus“ des bewegten aktiven Körpers und zusätzlich die Fluchttendenz („Fliehkraft“). Die tangentiale Fortbewegung ist nach Descartes die Resultierende einer ursprünglichen Kreisbewegung und einer das Zentrum fliehenden Bewegung! Die moderne dynamische Interpretation der Kreisbewegung fasst diese als Resultierende einer geradlinigen, gleichförmigen Trägheitsbewegung (nach Descartes) und einer beschleunigten Zentripetalbewegung (nach Galilei (der „Fall“) und Newton) bei reiner Richtungsänderung der Bewegungsgröße auf. Diese Richtungsänderung erfordert eine externe am Körper angreifende Kraft. Damit wird dem Körper eine passive Rolle zugewiesen. Die Betrachtung wird also vom „aktiven“ auf den „passiven“ Körper übertragen, wobei dann die Richtungsänderung der Bewegungsgröße berücksichtigt wird.

Die Prinzipien Nr. 37 und 39 von Descartes bilden in den „Principia“ nach Newton das „Erste Gesetz der Bewegung“ („Trägheitssatz“): „*Jeder Körper beharrt in seinem Zustande der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung, wenn er nicht durch einwirkende Kräfte gezwungen wird, seinen Zustand zu ändern.*“ (nach NEWTON, Ausg. v. 1963: 32, in: „Grundsätze oder Gesetze der Bewegung“).

Newton als „Cartesianer“!

1. Die „polygonale“ Approximation der Kreisbewegung

Newtons erste Untersuchungen zur Dynamik befassen sich mit Problemen des Stoßes zwischen zwei elastischen Körpern und sind in seinem „Waste Book“ festgehalten. Die Aufzeichnungen hierzu tragen den Vermerk: „*Jan. 20th, 1664*“ (1665 nach neuem Kalender) als Hinweis, wann sich Newton damit befasst hat. Hier greift er die Axiome der „Prinzipien“ von Descartes auf, verfeinert und quantifiziert diese. Der Trägheitssatz nach „PP-II.37“ ist von besonderer Bedeutung. Newton schreibt nach BRACKENRIDGE (1996: 43): „*Everything does naturally preserve in that state in which it is unless it be interrupted by some external cause, hence ... A body once moved will always keep the same celerity* [speed], *quantity, and determination* [*instantaneous direction*] *of its motion*“. Diese Feststellung wird ca. 20 Jahre später in den „Principia“ das „Law 1“: „*Every body preseveres in its state of being at rest or of moving uniformly straight forward, except insofar as it is compelled to change its state by forces impressed.*“ (NEWTON, Ausg. v. 1999: 416).

Newton betrachtet nun die gleichförmige Bewegung eines Körpers auf einem Kreis vom Radius r. Seine Absicht war, einen Eindruck von der „Kraft“ zu gewinnen, die den Ball am Verlassen des Kreises hindert. Newtons Interesse galt der Frage: „Wie verhält sich die Summe aller Stoßkräfte zum gesamten Weg bei einem vollständigen Umlauf auf dem Umfang des Kreises?“ Dies ist eine Übertragung der Fragestellung vom freien Fall auf eine Kreisbewegung. Beim freien Fall entsprach einer wirksamen „Kraft“ g die gesamte lineare Fallstrecke s: $g \propto s$. Die Frage in moderner Schreibweise lautet für die Kreisbewegung: „Gilt $\Sigma\Delta(mv) \propto$ (Umfang des Kreises $2\pi r$) mit $\Delta(mv)$ als skalarer Änderung des linearen Moments mv?“ Die Untersuchungen am Kreis sind elementar und werden bei Newton auch bei allen Fragen, die mit der lokalen Krümmung einer be-

liebigen Kurve zusammenhängen, benutzt. Die Kreisbewegung stellt für Newton ein zentrales Problem dar, welches er im „Waste Book“ schon sehr früh diskutiert: „*The first known discussion by Newton of the problem of circular motion is found at Axiom 20 of the Waste Book. The case considered is that of a ball moving on the interior of a hollow surface. According to the principle of inertia there is a constant tendency for the ball to continue on in the instantaneous direction of its motion at any point, i.e. along the tangent to the circle. And the fact that it does not so continue but moves instead in a circle argues the continuous action on it of a force. This force can only arise from pressure between the ball and the surface. But if the surface presses the ball, the ball itself must press the surface. From which it follows that all bodies moved circularly have the endeavour from the centre about which they move.*“ (nach HERIVEL 1965: 7, 146-148). Diese Erklärung von HERIVEL (1918–2011), einem Kryptoanalytiker der „Enigma“-Chiffriermaschine im 2. Weltkrieg, ist für mich die beste zusammenfassende Beschreibung von Newtons folgendem Gedankenexperiment.

Newtons Ergebnis verbinde ich mit „modernen“ Begriffen und gelange dann zur bekannten Relation für die „Zentrifugalkraft“ $a =: v^2/r$, mit v als gleichbleibender Bahngeschwindigkeit und r als Kreisbahnradius.

In der Analyse der Bewegung approximiert Newton die Kreisbahn schrittweise durch einbeschriebene Polygone und lässt dann deren Seitenzahl beliebig groß werden. Das generelle Vorgehen (Abb. 4) folgt der modifizierten nach BRACKENRIDGE (1996: 52, Fig. 3.6). Die Seiten des Polygons werden mit gleichbleibender Geschwindigkeit v durchlaufen; Schnelligkeit wäre besser, da nur skalare Größen betrachtet werden. Der Kreis um den Mittelpunkt „n“ ist die zu approximierende Bahnkurve. Der Ball kommt vom Punkt *g* mit der „quantity of motion“ [*m*]*v* längs des Weges g → h, kollidiert vollelastisch am Umkreis im Punkt h. Hier erfährt der Ball mit der Masse m eine „change in quantity of motion“ = „force of reflection“ $\Delta(mv) = m{\cdot}\Delta v$ infolge eines „Kraftstoßes“ I bei h, der zum Mittelpunkt n gerichtet ist. Wäre der Ball in h nicht abgelenkt worden, dann wäre er infolge der Trägheit im Zeitintervall Δt nach a′ weitergelaufen. Die Geschwindigkeitsänderung Δv ist das Doppelte der Geschwindigkeitskomponente v_2, die auf h gerichtet ist; sie ist parallel zu I. Es gilt (modern): $I = F{\cdot}\,\Delta t \propto \Delta v \propto 2{\cdot}v_2 \propto$ aa′. Damit ist die Ablenkung a′a ein Maß für die „Kraft“ F in a! Es ist auch gh = ha = ha′ = ax = $v{\cdot}\,t$, und die Strecke xb = $\Delta v{\cdot}\,t$ ist parallel zur Verbindungslinie a → n, die auf das Zentrum zeigt. Damit sind die Teilaspekte von Newtons folgender Behauptung definiert:

„*And so if the body were reflected by the sides of an equilateral circumscribed polygon of an infinite number of sides (i.e. the circle itself) (then) the force of all reflections is to the force of the body's motion as all those sides (i.e. by the perimeter) to the radius.*“ (BRACKENRIDGE 1996: 53). In unserer Formelsprache: $\Sigma(\Delta(mv))/mv = 2\pi r/r = 2\pi$. Newton diskutiert das Ergebnis von „Gesamt- zu Einzelkraft“ nicht weiter. Man erkennt aber in $\Sigma(\Delta mv) \propto (mv)$ immer noch eine Proportionalität der Kraft zur Geschwindigkeit, entsprechend der Ansicht von Aristoteles!

Aus „moderner“ Sicht kann man andere Ansichten ableiten, die Newton um 1666 zunächst noch nicht verwendet hat:

1) Den „Flächensatz“: Das Dreieck anx ist flächengleich mit dem Dreieck anb (die Dreiecke haben gleiche Grundseiten und gleiche Höhen (EUKLID, Ausg. v. 2010, Buch I: 37)); dies bedeutet: „In gleichen Zeiten Δt werden gleiche Flächen überdeckt“!

2) Das Dreieck bnc ist dem Dreieck bcy ähnlich. Bei n und b sind die Winkel gleich; die Dreiecke sind gleichschenklig mit bc = by und nb = nc = r. Im Dreieck ybc gilt: yc:bc::bc:nb (in Newtons Schreibweise) also yc = bc²/nb (heutige Schreibweise). Macht man gedanklich den Übergang zu sehr kleinen Größen, dann wird aus der Sehne bc der Bogen arc(bc) und mit nb → r und cy ∝ Δv; dann gilt lokal: $\Delta v \propto$(„force“) ∝ arc(bc)² / r, eine fundamentale Beziehung in den „Principia“ nach NEWTON (Ausg. v. 1999: 449). Die Parallelogramme anbx und bncy sind gleich, und es gilt: xb = ab²/na. Bezeichnet man den „Kraftstoß“ am Startpunkt mit $I_0 = \Delta(mv) = mv = v$ und mit $I = I_b = \Delta(mv)$ den Kraftstoß am Punkt b, dann gilt für die relative Änderung des linearen Moments: $I_b/I_0 = I/I_0$:= yc/bc = xb/ab = (ab²:na)/ab = ab/na oder: $\Delta(mv)/mv$ = ab/an := („Wegstück/Radius“). Die Kraftstöße I_b, I_c, ... in den Kontaktpunkten b, c, ... sind alle gleich I und gleich groß. Man kann das Dreieck bnc als lokales *Weg-Zeit-Diagramm* und das Dreieck cby als *Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm* sehen (BORN 1969: 22), was bei Kombination dann zu einer „lokalen Beschleunigung“ $a := v^2/r$ führt.

3) Hat das gleichseitige n-Eck eine gerade Anzahl von Ecken, so erkennt man, dass bei einem halben Umlauf bei „c“ die Bewegungsgröße der Startgröße I_0 entgegengerichtet ist. Man ist deshalb geneigt anzunehmen, dass damit die gesamte Änderung der Bewegungsgröße, absolut gesehen, um den Faktor 2 geändert wurde, dies entspräche dann dem Prinzip „PP-II.26“ von Descartes (s.o.); so sah es Newton damals bei einem Vergleich mit einem reinen Stoßverhalten nach Descartes Stoßtheorie auch: „[...] *when he* [Newton] *first considered it* [*Descartes's treatment of circular motion by impact theory*] *he decided that "the whole force" by which a body endeavors to recede from the center in half a revolution is double the force able to generate or to destroy its motion. That is half a revolution is like a perfect elastic rebound from an immovable obstacle. In both cases* [*impact and circular motion*] *the original motion is exactly reversed, which requires a force twice that necessary to generate an equal motion. Later, after further consideration revealed the differences in the two cases, he added the words "more yn* [*than*]*" before the phrase "double to the force"* [...].“ (WESTFALL 2010: 148-149). Bei einem vollständigen Umlauf wäre dieser Faktor dann 4! Die Analyse lieferte Newton dann das richtige Ver-

hältnis und den Beweis der obigen Behauptung.

Anmerkung: Newton diskutiert dieses Ergebnis nicht weiter, da er später eine andere Methode (s.u.: die „parabolische Approximation") für die „zentrumsfliehende Kraft" anführt, die zum entscheidenden („modernen") Ergebnis für die „Zentrifugalkraft" führt. Die hier gezeigte polygonale Approximation findet sich ca. 20 Jahre später in seinen „Principia" an prominenter Stelle wieder, nun aber bei der Beschreibung seiner „Zentripetalkraft", der „zentrumsuchenden Kraft"; ausführlich erwähnt wieder bei NEWTON (Ausg. v. 1999: 452). An gleicher Stelle wird von Newton auch an Huygens, den „Entdecker" der „Zentrifugalkraft" und an dessen „[...] *propositions of this sort* [...] *in his excellent treatise On the Pendulum Clock*" von 1673 erinnert.

Geht man vom lokalen Verhalten nach 2) aus, so gilt: $I_b/I_O = I/I_O = ab/an$; $(\Delta(mv))/mv = ab/r$.

Summiert man über alle „Stöße" in den Polygonecken mit $F \cdot \Delta t = \Delta(mv)$, dann gilt für die relative Gesamtwirkung der „Fliehkraft" für einen vollen Umlauf auf dem Polygon:

$$\frac{1}{mv}\sum\Delta(mv) = \frac{F}{mv}\sum\Delta t = \frac{1}{na}\sum ab.$$

Im Grenzfall geht das Polygon in die Kreisperipherie über: die Summe der gleichen Seitenlängen geht gegen den Umfang des Kreises von $2\pi r$, und die Summe der Zeitschritte Δt geht gegen die Umlaufzeit $T = 2\pi r/v$. Somit gilt dann:

$$\frac{1}{mv}\sum\Delta(mv) = \frac{F}{mv}\sum\Delta t = \frac{1}{na}\sum ab \rightarrow \frac{F}{mv}T = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi, \text{ q.e.d.}$$

Persönliche Ergänzung: Eine kleine Rechnung führt auf Ergebnisse, die er später für eine andere Behandlung des Kreisproblems erhält. Setzt man die Umlaufzeit $T = 2\pi r/v$ bzw. $v = (2\pi/T)\cdot r = \omega\cdot r$, dann folgt aus $(F/m)\cdot T/v = 2\pi$ mit $a := F/m = v^2/r = \omega^2\cdot r = (2\pi)^2\cdot r/T^2$. Dies ist das zentrale „globale" Ergebnis für den gleichmäßigen Umlauf eines Körpers auf einer Kreisbahn und den „conatus a recedendi di centro", die „zentrifugale Tendenz", also das Bestreben, der Kreisbahn zu entfliehen. Die polygonale Betrachtung erläutert Newton im „Scholium" zum Lehrsatz IV im ersten Buch der „Principia" über die „Zentripetalkraft" (NEWTON, Ausg. v. 1999: 453) mit der impliziten, eben gezeigten Ableitung und schließt: „*This is the centrifugal force with which the body urges the circle; and the opposite force, with which the circle continually repels the body towards the center, is equal to this centrifugal force.*" Die Darstellung von $a \propto r/T^2$ gibt einen Hinweis auf eine wichtige Anwendung: Besteht zwischen der Umlaufzeit T und dem Radius r (Geometrie des Kreises) ein ursächlicher Zusammenhang, dann wird a allein durch die radiale Abhängigkeit bestimmt; dies macht schon jetzt die Bedeutung des Flächensatzes deutlich: (Zeit) ∝ (Fläche)! Damit hat Newton gezeigt, dass die lokale „Kraft" a gleich einer kontinuierlichen „Kraft" auf dem Kreis ist, die den Ball auf seiner Flucht vom Kreis abhält! Diese „Kraft" gilt auf dem Kreis sowohl lokal wie „global".

Noch vor 1669 analysiert Newton die Kreisbewegung auf eine mehr dynamische Weise, aber immer noch streng an Descartes ausgerichtet. Es ist die sogenannte „parabolische" Approximation, die wesentlich für seine späteren Betrachtungen wird, wenn er in den „Principia" von der „Zentrifugalkraft" zur „Zentripetalkraft" wechselt, und soll deshalb hier kurz behandelt werden. Ich folge der Analyse von BRACKENRIDGE (1996: 56-63), wo er schreibt: „*It also gives evidence of the early influence of Descartes's writing upon Newton. More important, however, is the evidence of Newton's dynamic technique of analysis that is independent of – but obscured in part by – the Cartesian terminology used to express it. Newton will continue to employ the parabolic approximation throughout his mature dynamics.*"

2. Die „parabolische" Approximation

Die polygonale Annäherung der Kreisbewegung lieferte eine relative Gesamtänderung des linearen Moments bei einem vollen Umlauf auf dem Kreis mit Radius r. In einer weiteren Approximation der Kreisbewegung betrachtet Newton die „Kraft" F, die notwendig ist, um eine gleichförmig durchlaufene Kreisbahn zu erzeugen [$F \propto v^2/r$]. Diese Untersuchung ist wieder von Descartes geprägt: „*Once again, as in the polygonal treatment, there is the basic Cartesian notion of the natural tendency of the body to follow the inertial path along the tangent.*" (HERIVEL 1965: 12). Der Begriff „polygonal" weist auf die enge Verbindung mit Galileis Wurfparabel hin: Diese Bahnkurve ergibt sich als Resultierende einer gleichförmigen geradlinigen mit einer gleichmäßig beschleunigten Fallbewegung. Die Diskussion beruht auf einem Manuskript Newtons noch vor 1669. Es ist diese Schrift, die wohl letztlich mit schneller Durchsicht von anderen Zeitgenossen benutzt wurde, um darin den späteren „Mondtest" zu sehen: „On Circular Motion" (HERIVEL 1965: 192-194 und in der zugehörigen Kopie des Manuskripts als „Plate 3": S. 13). Herivel gibt folgende englische Übersetzung des Beginns des lateinischen Originals: „*The endeavor from the centre of a body A* [Abb. 5] *revolving in a circle AD toward D is of such a magnitude that in the time* [*t*, corresponding to movement through] *AD (which I set very small) it would carry it away from the circumference to a distance DB: since it would cover that distance in that time if only it were to move freely along the tangent without hindrance to its endeavor. Now since this endeavor, provided it were to act in a straight line in the manner of gravity, would impel bodies through what space they would* [be] *impel*[ed] *in the time of a single revolution ADEA, I ask for a line* [*X*] *which may be to BD as the square of the circumference ADEA to square of AD. Now BE/BA = BA/BD (by* [*Book*] *3* [*of Euclid's*] *Elements*)."

Die Kreisbahn wird jetzt also nicht mehr durch ein Polygon approximiert. „Parabolische" Approximation soll an Galileis „Wurfparabel" erinnern; hier erzeugt die Resultierende einer geradlinig-gleichförmigen mit einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung eine parabolische Kurve. Im Gegensatz zur polygonalen Näherung wird hier der Grenzfall betrachtet, dass der Punkt D gegen A

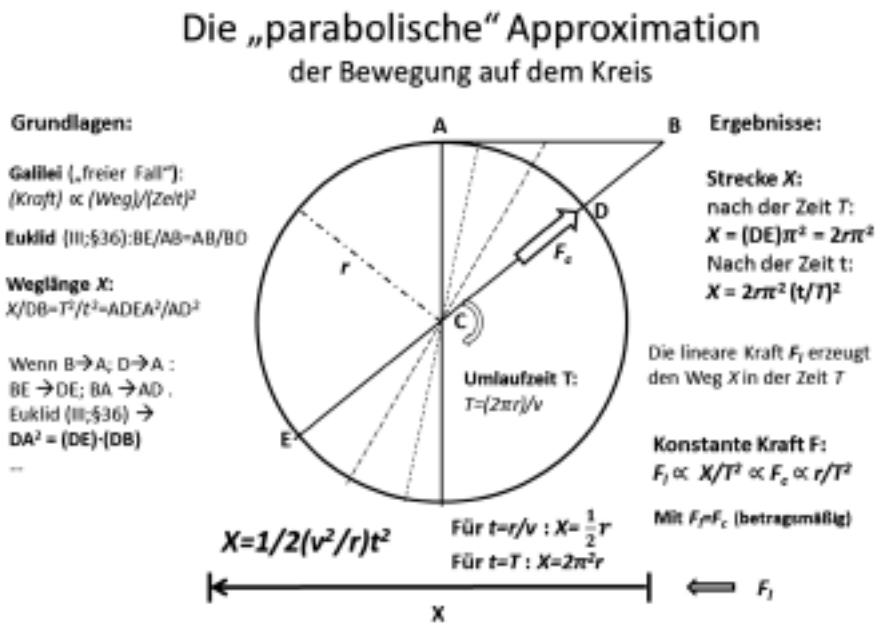


Abb. 5: Die „parabolische" Approximation der Kraftwirkung auf einer Kreisbahn. „The endeavor of body A, rotating on circle AD [radius r; velocity v] toward D, from the center [C] is as great as would carry it away from the circumference to the distance DB in the time AD [t] which I set to be most minute); inasmuch as it would reach that distance [X] in that time if only it could move freely in tangent AB with no impediment to the endeavor." (Newton nach HERIVEL 1965: 195). Unter der Wirkung einer konstanten linearen Kraft F_l, die gleich stark wie die F_c ist, bewegt sich ein Körper die lineare Strecke X in der Umlaufzeit T. Ist t = r/v, dann folgt für X := (1/2)r! Als Vorlage diente Fig. 3.9 nach BRACKENRIDGE (1996: 59) in stark modifizierter Kopie.

(D → A) strebt; dann wird die Kraft, welche die Verschiebung DB erzeugt, sowohl nach Betrag und Richtung konstant, und Newton kann mit Galileis „Fallgesetz" arbeiten. Nach Galilei gilt: Eine konstante „Kraft" ist proportional zur Verschiebung x und umgekehrt proportional zum Quadrat der dazu benötigten Zeit t: $F \propto x/t^2$. Die Herausforderung für Newton ist es, Zeiten durch Kenngrößen der gleichförmigen Kreisbewegung („Geometrie") zu ersetzen. Newton nutzt dabei, dass bei solcher Bewegung gleiche Winkel in gleichen Zeiten überstrichen werden (vereinfachter „Flächensatz" im Kreis) und einen Satz nach EUKLID (Ausg. v. 2010: 73, Buch III: §36) in Newtons Schreibweise: BE:BA::BA:BD oder modern: $BA^2 = BE \cdot BD$.

Die folgende kurze Ableitung folgt einer ausführlichen und sehr guten Darstellung von BRACKENRIDGE (1996: 56-64). Newton macht folgende Annahme: Die wirksame „Kraft" ist der Verschiebung DB direkt und umgekehrt zum Quadrat der „kleinen" Zeit t proportional, die der Körper zum Durchlaufen des Bogens arc(AD) auf dem Kreis mit Radius r benötigt. Also: $F \propto DB/t^2$ und arc(AD) = $v \cdot t$, mit v als konstanter Bahngeschwindigkeit. Newton unternimmt folgende wesentliche Schritte: DB und t sollen durch den Durchmesser d := DE = $2r$ des Kreises und die Umlaufzeit $T = 2\pi r/v$ ausgedrückt werden.

Newton sucht die lineare Distanz X, welche der Körper bei der Wirkung einer „linearen" Kraft F_l in der Zeit T (Umlaufperiode) erreichen würde. Diese Kraft F_l habe die gleiche Größe wie die „zentrifugale" Kraft F_c, welche die Verschiebung DB in der „kleinen" Zeit t hervorbringt; in Proportionen ausgedrückt: $X/(BD) = T^2/t^2 = ADEA^2/AD^2 =$ (Umfang)²/(Bogen)². Für die „lineare" Kraft F_l gilt dann der „Galilei-Ansatz": $F_l \propto X/T^2$. Damit ist das ganze Formelwerk bereitgestellt, an dem Newton nun („differentielle") Näherungen vornimmt. Newton lässt nun B → A wandern; d.h. „[...] *the difference between BE and DE, and also between BA and DA is supposed infinitesimally small, I substitute one for the other* [...]" (HERIVEL 1965: 195); damit wird aus dem Euklidschen Satz: BE/BA = BA/DB ≈ DE/DA = DA/DB oder: $DA^2 = DE \cdot DB$. In der parabolischen Approximation geht also Newton zu unendlich kleinen Größen über und beschreibt den „evaneszenten" Fall im Moment des Abwanderns von der Kreisbahn; während er in der Polynomapproximation mit der beliebigen Zunahme der Wegstücke das andere Extrem beschreibt. Nach einigen Zwischenschritten folgt für $X/(BD) = ADEA^2/AD^2 = \{(ADEA^2)/DE\}/DB$. Der Kreisumfang $ADEA = (DE) \cdot \pi = 2r \cdot \pi$. Newton sagt nach HERIVEL (1965: 195): „*I obtain the required line* [X] *through which its endeavor of receding from the centre would impel the body in the time of a complete revolution* [T] *when applied constantly in a straight line* [...]" mit $X = (DE)\,\pi^2$ bzw. $X = 2r\,\pi^2$ als zentralem Ergebnis.

Die Strecke X, die in der Zeit T durchlaufen wird, ist also proportional zum Durchmesser DE. Nach Galilei gilt für eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung: „(Weg) ∝(Zeit)²"; also als Proportion: $h:X = t^2:T^2$; damit für das gesuchte Wegstück $h = X(t^2/T^2)$. Angewandt auf eine Zeiteinheit (z.B. $t = 1$ Sekunde), ist das zugehörige Wegstück (die „Steighöhe") $h = X\,(1^2/T^2)$; für eine beliebige Zeitspanne t somit $h := 2\pi^2 r(t^2/T^2)$. Mit der gleichförmigen Geschwindigkeit $v = 2\pi r/T$ oder $v = \omega r$ auf dem Kreis folgt $h := 1/2(v^2/r)t^2 = 1/2(\omega^2 r)t^2$; damit erhält man die gleiche Form wie für das „Fallgesetz" von Galilei! Unabhängig davon gilt für die dem Betrag nach konstanten „Kräfte" $F_l = F_c = F$ also: $F \propto DB/t^2 = X/T^2 \propto DE/T^2 \propto r/T^2$ $v^2/r = \omega^2 r$, also die uns vertraute Zentripetal- (oder Zentrifugal-) Beschleunigung $a = v^2/r = \omega^2 r$, q.e.d! Newton fand diese Relation für F unabhängig von Huygens, der diese – für Newton unbekannt – schon früher (ca. 1656) entwickelte, aber erst 1673 veröffentlichte.

Anmerkungen:

1) Auch die Näherung des Euklidschen Satzes (s.o.): $DA^2 = DB \cdot DE$ liefert für die „Steighöhe“ $h := DB = DA^2/DE = (vt)^2/(2r) = 1/2(v^2/r)t^2$. Damit erhält man für h die gleiche Form wie für die „Fallstrecke“ $s = 1/2g\Delta t^2$ des „freien Falls“ nach Galilei mit g als konstanter (!) „Schwerkraft“, und man kann durch „Messen“ von h und g bei gleichen Zeiten t (z.B. 1 Sekunde) die dynamischen Verhältnisse von a und g bestimmen! Newton gibt also hier die „Kraft“ und die „Fluchtdistanz“ unmittelbar nach Ablösen vom Punkt A in Abbildung 5 an. Er nutzt dies im Teil II dieser Schrift in einem klugen Pendelversuch, um die „Schwere“ g zu „bestimmen“!

2) Bewegt sich der Körper auf der Kreisbahn gerade um die Distanz r – also gleich dem Radius – mit der Geschwindigkeit v – also um 1 rad entsprechend einem Bogen von $360°/2\pi = 57{,}3°$ –, dann ist: $t = r/v$ und $X = h = 1/2\, r$. Dies bedeutet mit Newton nach HERIVEL (1965: 10, 183): „*A body moves from rest under the action of a force equal to that acting on an equal* [*same mass*] *body moving in a circle, radius r, with speed v. Then in the time of movement in the circle through a distance r, the other equal body will move from rest in a straight line through a distance (1/2) r.*“ Von dieser impliziten, etwas verschleierten Aussage über eine gleichförmig, gleichmäßig beschleunigte Kreisbewegung wird Newton beim Vergleich von Kraftwirkungen noch im Teil 2 dieser Schrift weiteren Gebrauch machen.

Newton hat damit gezeigt, dass die Kreisbewegung lokal eine gleichförmig beschleunigte Bewegung ist und schreibt in einem Zusatz: „*Hence the endeavours from the centres of divers circles are as the diameters divided by the squares of the periodic times* [*of revolution*], *or as the diameters multiplied by the* [*squares of the*] *numbers of revolutions made in any given time.*“ (HERIVEL 1965: 196). Man beachte: auch hier wird die Aussage durch Proportionen gefasst, und die „Kraft“ wird klar als Bestrebung des Körpers ausgedrückt, dem Zentrum zu entfliehen. Dass der Körper auf dem Kreis bleibt, kann nur durch eine gleich große Gegenkraft kompensiert werden, was Newton aber hier nicht erwähnt.

Die Philosophie der Herleitung der Gesetzmäßigkeiten folgte einem Prinzip von DESCARTES (1992: PP-II.64): „*Ich nehme in der Physik keine Prinzipien an, als in der Geometrie oder in der reinen Mathematik und halte das auch nicht für angebracht, da auf diese Weise alle Naturerscheinungen erklärt werden und gewisse Beweise von ihnen gegeben werden können.*“ Dieses Prinzip behält Newton bei und schreibt am 8. Mai 1686 im Vorwort zur ersten Auflage der „Principia“: „*And therefore our present work sets forth mathematical principles of natural philosophy. For the basic problems of philosophy seems to be to discover the forces of nature from the phenomena of motions and then to demonstrate the other phenomena from the forces* [...]“ (NEWTON, Ausg. v. 1999: 382).

Schlussbetrachtung zu Teil 1 und Ausblick auf Teil 2:
In den „anni mirabiles“ (die „wunderbaren Jahre“ von 1665 bis ca. 1669) hat Newton die Grundlagen der modernen Dynamik und des Begriffs der „Kraft“ gelegt. Von herausragender Bedeutung sind für Newton der Einfluss von Galilei und Descartes. Zentral bei der vorgestellten dynamischen Betrachtung ist die gleichförmige Kreisbewegung, also, dass bei gleichbleibender Bahngeschwindigkeit eine Kraft notwendig ist, die Richtung zu ändern; damit ist der Vektorcharakter der Geschwindigkeit klar herausgestellt und die Bedeutung der allgemeinen Trägheit nochmals hervorgehoben. Das Verfahren der „parabolischen Approximation“, dessen Grundlagen in den Fall- und Wurfversuchen von Galilei zu suchen sind, führt Newton zu einer Relation, dass unter der Wirkung einer „Zentrifugalkraft“ zutreffender „conatus“ (nach Newton) eine lineare Strecke $X = 2\pi^2 r$ während eines Umlaufs mit der Dauer T auf einem Kreis mit Radius r durchlaufen würde; für eine „Zeiteinheit“ von einer Sekunde entspricht dies: $X = 2r\pi^2(1/T^2) \propto r/T^2$.

Im Teil 2 dieses Artikels wird Newton die Dynamik der Kreisbahn weiter als „endeavor from the centre“ betrachten und in seinen Analysen des Vergleichs unterschiedlicher Kreisbahnen auf und um die Erde und bei der Analyse der Planetenbewegungen beibehalten, um zu wichtigen Ergebnissen zu gelangen. Die Kräfte werden also immer noch vom Zentrum weg und nicht zu einem Zentrum hingerichtet sein. Ein Wechsel von Newtons Sichtweise erfolgt erst nach ca. 1679 und ist noch kein Thema in Newtons „anni mirabiles“, mit BRACKENRIDGE (1996: 63): „*Newton's later dynamics will continue to employ the parabolic approximation used in this early solution, but he will no longer employ the Cartesian terminology of the outward endeavor nor will he see the displacement as an outward radial element. His shift in perspective is dramatic, but it does not require a change in the parabolic approximation.*“

Die Fortsetzung des Artikels erscheint als „Teil 2“ in der folgenden Ausgabe der „Roten Blätter“.

Literatur

- *ARISTOTELES (1979): Physikvorlesung. – In: WAGNER, H. (Übers.): Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung 11; Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).*
- *BORN, M. (1969): Die Relativitätstheorie Einsteins. – 5., unveränd. Aufl.; Heidelberg (Springer).*
- *BRACKENRIDGE, J.B. (1996): The Key to Newton's Dynamics: The Kepler Problem and the Principia. – London (University of California Press).*
- *DEMTRÖDER, W. (2006): Experimentalphysik. 1. Mechanik und Wärme. – Berlin, Heidelberg, New York (Springer).*
- *DENSMORE, D. (2003): Newton's Principia: The Central Argument. – Santa Fe, New Mexico (Green Lion Press).*
- *DESCARTES, R. (1992): Die Prinzipien der Philosophie. – Philosophische Bibliothek Band 28, 8., durchges. Aufl.; Hamburg (Verlag Felix Meiner).*
- *EUKLID (2010): Die Elemente. Bücher I–XIII. – In: THAER, C. (Hrsg.): Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften 235. Reprint der Bände 235, 236, 240, 241 und 243, Einleitung von P. SCHNEIDER; Frankfurt am Main (Verlag Harri Deutsch).*
- *GALILEI, G. (2007): Unterredungen und mathematische Demonstrationen über zwei neue Wissenszweige, Mechanik und die Fallgesetze betreffend. – In: OETTINGEN, A. von (Übers. u. Hrsg.): Ostwalds Klassiker der exakten Naturwissenschaften 11. Reprint der Bände 11, 24 und 25, 6., bearb. Aufl.; Frankfurt am Main (Verlag Harri Deutsch).*
- *GALILEI, G. (2014): Dialog über die beiden hauptsächlichen Weltsysteme. – In: STRAUSS, E. (Hrsg., 1891), eingeleitet von H.-J. FISCHER; Wiesbaden (marixverlag).*
- *HERIVEL, J. (1965): The Background to Newton's Principia: A Study to Newton's Dynamical Researches in the Years 1664-84. – Oxford (Clarendon Press).*
- *KERTZ, W. (1969): Einführung in die Geophysik. – Mannheim (B.I.-Wissenschaftsverlag).*
- *LEISEN, J. (1995): Zur genetischen Rekonstruktion der Vorstellungen zur Dynamik der Kreisbewegung. – <www.josefleisen.de/download/kreisbewegung.pdf>.*
- *NEWTON, I. (1963): Mathematische Prinzipien der Naturlehre. – In: WOLFERS, J.Ph. (Hrsg.), unveränd. Nachdruck d. Ausg. Berlin 1872; Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).*
- *NEWTON, I. (1999): The Principia. – In: COHEN, B. & WHITMAN, A. (1999): Isaac Newton, The Principia, Mathematical Principles of Natural Philosophy: A New Translation, preceeded by a Guide to Newton's Principia; Berkeley, Los Angeles (University of California Press).*
- *SIMONYI, K. (1995): Kulturgeschichte der Physik. – Thun, Frankfurt am Main (Verlag Harri Deutsch).*
- *TIMERDING, H.E. (1912): Die Fallgesetze. – In: LIETZMANN & WITTING (Hrsg.): Mathematische Bibliothek 5; Leipzig, Berlin (B.G. Teubner).*
- *SWR/WDR-Wissensportal (2008): Hintergrund: Newton und die Gravitation. – <www.planet-schule.de/wissenspool/meilensteine-der-naturwissenschaft-und-technik/inhalt/hintergrund/das-universum/NEWTON-und-die-gravitation.html>.*
- *WESTFALL, R. (1980, 2010): Never at Rest – A Biography of Isaac Newton. – Cambridge (Cambridge University Press).*

An Albedo Approach to Paleoclimate Cycles

Ulrich O. Weber, *Hamburg*

Abstract
The contribution of the solar irradiation to prominent changes of the earth's average temperature is strongly questioned by global climate computer models although there is a close correlation between the frequencies of paleoclimate changes from temperature proxy series and the variability of the earth's orbital Milanković cycles. The earth's spherical albedo could account for paleoclimate changes if it would be modulated by variations of the natural insolation at high latitudes through the changes of the earth's orbital parameters. The recent albedo of $a = 0.3016$ represents the actual areal distribution of land masses, oceans, green lands, deserts, mountains, and ice-sheets as well as an averaged cloud cover. This paper shows that with variations of the earth's albedo between 0.2801 and 0.3640 the variability of the Vostok temperature proxies could be met.

Paleoclimate Changes
The resampled proxy-temperatures derived from the Vostok ice-cores (PETIT et al. 2001) presented in Figure 1 show an oscillation between +3.23 and -9.39 °Celsius against the temperature of 0°C set at year 0 from sampling. These temperature proxy series indicate no "natural" constant global temperature level at any time period. The curve-trend shows a present short-time climate optimum and considerably lower global temperatures as present for most of the past 420,000 years (yr).

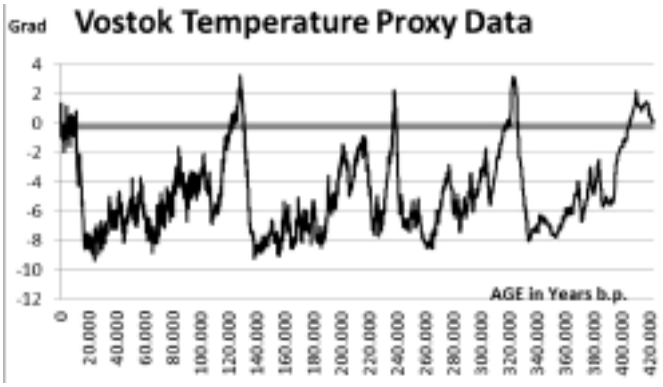


Fig. 1: Resampled proxy-temperatures derived from the Vostok ice-core data (PETIT et al. 2001); Grad in ^{0}C

On a first sight the Vostok temperature proxies may allow to identify three different phases of paleoclimate: The Vostok temperature proxies show an actual climate optimum for the past 12,000 yr about the recent global mean temperature. From the past four ice-age cycles could be derived that the duration of such an optimum averages about 10,000 to 15,000 yr ending with a drop to a mean temperature between -2 und -6 °C for a 50,000 years period. This era is finally followed by another period of about 50,000 yr with a drop to -4 to -8 °C against the actual temperature. Such complete ice-age cycle lasts then about 115.000 yr while the average temperature of the whole Vostok temperature proxy series represents a mean value of about -4.5 °C.

Thesis: *Setting the Vostok 0 °C temperature to the actual global mean near-surface temperature of the earth (NST) at 14.83 °C we receive a variability of absolute Vostok proxy-temperatures between 5.44 and 18.06 °C around a Vostok median temperature (VMT) of 11.75 °C. As a first paleoclimate approach, the Vostok proxy-temperatures (VPT) have alternated through the past 420,000 yr (t) around the actual global mean temperature (NST) at*

$VPT(t) = NST + 3.23\ °C / -9.39\ °C.$

The question in dispute is the source of climate forcing for such temperature variability throughout the past.

Possible Primary Forcing of Paleoclimate Variations
Four types of climate forcing could be identified to possibly account for changes of the global mean temperature through paleoclimate history:

- Cyclical changes of the natural solar irradiation itself,
- Cyclical changes of the solar irradiation through the earth's orbital variations,
- Primary terrestrial energy sources,
- The natural greenhouse effect (NGE) describing the climate forcing capabilities of so-called climate active gases, predominantly water, carbon dioxide, and methane, fed by infrared back-radiation of the earth's surface and global circulations.

The natural solar flux shows only a variability of about 0.1 %, i.e. around 1.4 W/m². SCHWARZ (no date) calculates average annual changes of the solar flux caused by the geometry of the earth's orbital variations of about 0.1 % as well. Obviously, any combination of the variance of the sun's strength and orbital-caused variations of the incoming solar insolation would not exceed 0.2 % of the total solar flux. Consequently, neither the variability of the natural solar cycles nor the orbital Milanković cycles alone,

nor any combination of both could account directly for paleoclimate changes. In contradiction there persists an excellent spectral correlation between orbital variations and climate proxy series.

Terrestrial energy sources, except volcano eruptions with a multi decade climate influence, count with but a fraction of the variability of the primary solar forcing while their contribution is either constant or accidental. The accidental fraction declines with an increasing period of observation ending up in an averaged constant contribution.

There is also no evidence that the greenhouse effect, i.e. absorption of low frequency IR back radiation mainly by the "climate gases" water vapor, carbon dioxide, and methane could count for variations of the global mean temperature in the magnitude which is given by paleoclimate temperature proxies. The climate sensitivity of CO_2 is estimated by different sources between 2 and 4.5 °C per doubling of its atmospheric content. In a rough estimate for the Vostok mean temperature (11.75 °C) at a pre-industrial CO_2 content of 280 ppm this atmospheric CO_2 content must then have varied between 140 ppm and 560 ppm to account for the past variations of the paleoclimate temperature proxies. No such magnitude of variance of the atmospheric CO_2 content has ever been reported for the past two million years. Furthermore, there is not any active mechanism known to account directly for the relation between the concentration of greenhouse gases and the temperature proxy series nor is there any fixed relation given between their concentration and the natural variations of the global mean temperature through paleoclimate periods. And finally, there is high evidence from temperature proxy analyses that a rise of the atmospheric CO_2 content always follows a rise of the mean global temperature.

SHAKUN et al. (2015) show the ratio of spectral power of an ice-volume reconstruction to the ice-core CO_2 record over the past 800 kyr after normalizing each series to mean zero, unit variance (Fig. 2).

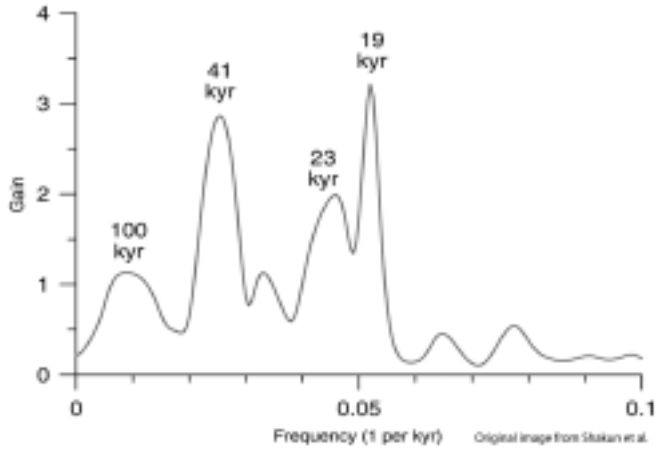


Fig. 2: The ice-volume CO_2 gain function from SHAKUN et al. (2015, licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License)

Figure 2 clearly indicates a strong dependence of the changes in atmospheric CO_2 content and the ice volume from the periods of eccentricity (100 kyr), obliquity (41 kyr) and precession (19 and 23 kyr) of the earth's orbital parameters (Milanković cycles). Neither the ice volume nor CO_2 are primary energy forcings, but secondary effects on that. Both demand consequently variations of their own extent to have an effect on the global temperatures.

Consequently, if there is no active climate forcing responsible for the earth's climate variability through geological times, this variability must then be caused by a prominent secondary effect. This paper shows that a modulation of the natural solar insolation by changes in the earth's albedo could count for the variations of the earth's average temperature through geological times.

Relation between Temperature and the Natural Solar Insolation

The energy forcing from the sun counts at 1,367 W/m² with an average of 342 W/m² for the overall surface of the earth at a global mean temperature of 14.83 °C. DOUGLAS & CLADER (2002) give the climate sensitivity for variations of the solar forcing with

$\Delta T = k \cdot \Delta F$ *with* T: temperature (°C) and F: forcing (W/m²).

They have calculated a sensitivity coefficient k from measured short-time data series of temperatures and solar irradiation at

$\Delta T / \Delta F = k = 0.11 \pm 0.02$ sensitivity coefficient in (°C/ Wm^{-2}) (from DOUGLAS & CLADER 2002).

Consequently, to meet the Vostok proxy temperature (T_{VP}) variations between +3.23 and -9.39 °C with respect to the actual global mean temperature (NST) of 14.83 °C the past climate forcing of the earth would represent variations of

$\Delta F_{V@NST} = +29.36$ W/m² and -85.36 W/m² around the actual global mean of 14.83 °C.

Variations in climate forcing of about ±57 W/m² are needed to meet the variations of the Vostok temperature proxies around the Vostok median temperature of 11.75 °C. Consequently, the temperature changes within the paleoclimate cycles demand energy variations of about 100-fold the variability of the natural solar cycles or the variability of the net solar flux caused by orbital variations of the earth, respectively.

LASKAR et al. (1993: Fig. 5) come with their approach to calculate the change of solar flux for a fixed geographical location at 65 °N and 120 °E in the northern hemisphere through the orbital variations of the earth to changes in insolation up to ±50 W/m² with a periodic beat frequency around 25 kyr for the past 1 million years. The variability of

solar forcing in higher latitudes given by LASKAR et al. (1993) corresponds well with the here calculated variation of about 115 W/m² derived from the Vostok temperature proxies.

Modulation of the Solar Insulation to meet the Vostok Proxy Temperatures

A direct relation between a primary forcing and the changes of the earth's average temperature through geological times could not be established here. Consequently, a prominent secondary effect must be modulating the solar insulation to meet the Vostok temperature proxies. The only possible secondary forcing is the low-frequency back-radiation of the earth that empowers the global circulations. The amount of the effective solar climate forcing is controlled by the earth's albedo. With the relation between the climate sensitivity λ and the climate sensitivity coefficient k the earth's albedo is given by DOUGLAS & CLADER (2002) at

$$\lambda = \frac{4}{1-a} \cdot k$$

we receive for the earth's albedo

$$a = 1 - \frac{4 \cdot k}{\lambda}$$

$= 0.3016$ with $k = 0.11$ °C/Wm^{-2} and $\lambda = 0.63$ °C/(Wm^{-2}). Question is how much the earth's albedo must change to cause the needed variability in solar energy forcing to meet the Vostok temperature proxies.

From the solar insolation of 1,367 W/m² solar forcing at top of the atmosphere the albedo value derived from DOUGLAS & CLADER (2002) with a = 0.3016 represents then an average reflected/refracted energy portion of 412.29 W/m² which does not contribute to climate forcing. In a first approach the minimum and maximum albedo values needed to meet the Vostok temperature proxies around the actual global near-surface temperature NST of 14.83 °C have been calculated. Base for this calculation is the reflected portion of the solar insolation of 412.29 W/m² at the recent global albedo of 0.3016 resulting in a flux change of 13.67 W/m² per percent albedo. The variability of the albedo is then given by

$F_{@amin} = (412.29 - 29.36)$ W/m² $= 382.93$ W/m²
resulting in $a_{min} = 0.2801$

$F_{@amax} = (412.29 + 85.36)$ W/m² $= 497.65$ W/m²
resulting in $a_{max} = 0.3640$

From this approximation the earth's albedo may have varied in the past 420,000 yr between $a_{min} = 0.2801$ and $a_{max} = 0.3640$ as shown in Figure 3 to meet the Vostok temperature proxies presented in Figure 1. The portion of cloud albedo (aerosol and Svensmark effect) over paleoclimate cycles cannot be estimated separately and is already included in these values.

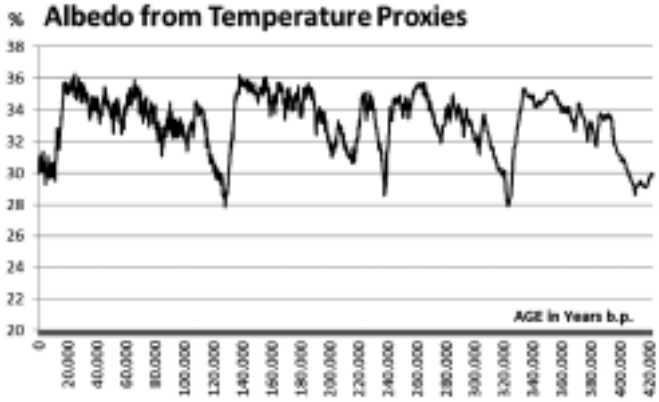


Fig. 3: The variations of the earth's albedo derived from the Vostok temperature proxies (PETIT et al. 2001)

The albedo of ice and snow can rise up to 90 %, but the solar energy density at ground level decreases with the cosine of latitude. At 60° latitude the cosine is 0.5 expressing that the earth's surface receives only half the amount of solar energy per square meter compared to the equator.

The areal extent on the earth's surface needed for such secondary ice albedo forcing would consequently mount up between double and threefold the calculated percentage of the albedo variations between -2.15 and +6.24 %. As a rough estimate for the areal extent of such ice albedo effect variations of the earth's snow and ice cover between about -6.5 and +19 % of the earth's surface are needed to meet the Vostok temperature proxies.

Glacial "Runaway Warming"

The Vostok temperature proxies demonstrate that the rise to a climate optimum is very fast compared to the drop of temperatures into ice-ages. But variations in orbital parameters, solar insolation, and the geographical distribution of glaciation usually follow continuous functions which use to have no singularities. If we assume that the Vostok average temperature of about -4.5 °C against the present NST may represent an average climate situation through the past paleoclimate cycles then the earth may reside in a permanent ice-age scenario through the past million years as being represented by the actual glaciation of Antarctica and Greenland.

Thesis: *It may be a typical subjective human viewpoint to postulate a "Runaway Glaciation" from a climate temperature optimum period. The paleoclimate changes through the past ice ages may be better understood from the rise of temperature. Such "runaway warming" should be controlled by orbital changes and we just have to flip arguments to understand a permanent ice-age scenario at rising insolation.*

Comparing the global climate through the past million years with orbital parameters and the average insolation

at 65 °N in Figure 4 there seems to be a reasonable coincidence of such short-time climate optimum periods with maxima of eccentricity, despite of their absolute value and maximum insolation at 65 °N. Orbital eccentricity causes a difference in solar flux between perihelia and aphelia of 2 % at its minimum and more than 23 % at its maximum value (Wikipedia 2013); the actual value between perihelia and aphelia accounts for 6.9 %. This biannual disparity of solar flux is equalized over the year by a higher orbital track speed at perihelia compared to aphelia. Therefore, the variability of the accumulated annual solar flux caused by eccentricity does not exceed 0.1 % (SCHWARZ, no date). CLARK et al. (2012: Fig. 3C) show that the summer insolation at 65 °N peaks in a final stage of glaciation while the winter insolation rises then through the phase of deglaciation. But neither the winter insolation nor the total annual amount of solar energy could be mandatory for the process of deglaciation from ice-ages.

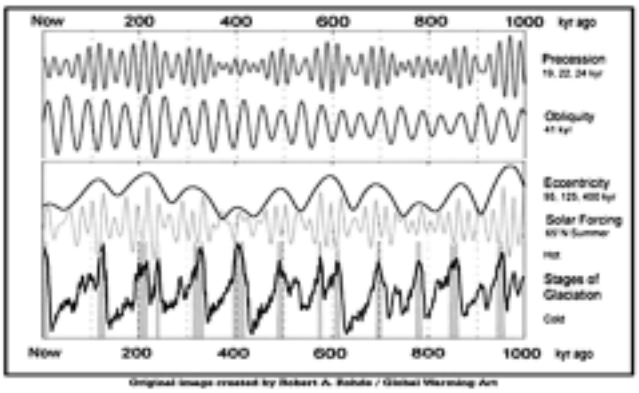


Fig. 4: Diagram of the orbital Milankovi cycles (from Wikimedia Commons (2013, image created by ROHDE, R.A., Global Warming Art, licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License)

Consequently, a "weak-point" must support the small orbital summer forcing at higher latitudes to cause the global temperature rise into a warm interval. Compared to the stable situation at Antarctica this "weak-point" could only be the Arctic Ocean representing the major area of possible glaciation within the Northern Polar Circle. At ice ages, the frozen Arctic Ocean represents a mirror for solar insolation. Abrupt changes of northern glaciation would be possible if the Arctic Ocean loses its ice-cover through the summer time and becomes a "hot spot".

ALLEY & CLARK (1999) show that the North Atlantic Deep Water Flow (NADW) has a great influence on northern deglaciation. The "switch" for deglaciation of the northern hemisphere may then be a maximal insolation at higher latitudes (orbital precession and obliquity) at increasing orbital eccentricity and is represented by the expression:

Global "Runaway Warming" (RW) @ (Max Insolation @ 65°) + (Eccentricity rising to Max).

At "normal" ice-age situations the spread of glaciation in the northern hemisphere is not limited by energy input from marine circulations nor from material loss from ice-calving. Ice volume losses through ice-calving northward into the frozen Arctic Ocean would have no major effect while southward ice drift would be restricted to the North Atlantic and the Bering Strait. The Arctic Ocean is mainly surrounded by land masses at about the Arctic Circle. Consequently, massive further growth of glaciation upon the continental masses of North America and Eurasia is then possible.

Obviously, only the Northern glaciation could be modulated through a coincidence of positive peaks in orbital eccentricity because the Southern glaciation at Antarctica persists through the present climate optimum on a continental scale. It seems that a maximum insolation at 65 °N could cause a "runaway warming" resulting in a breakdown of northern glaciation and a global warm interval.

SHAKUN et al. (2015) have calculated temperatures from orbital summer insolation for the western United States at 45 °N for the past 25,000 yr (Fig. 5). Between the years 20,000 and 12,000 this model shows a remarkable temperature rise of about 6 °C. After this peak the modelled temperatures drop again by about 5 °C through deglaciation until 3,000 B.C.

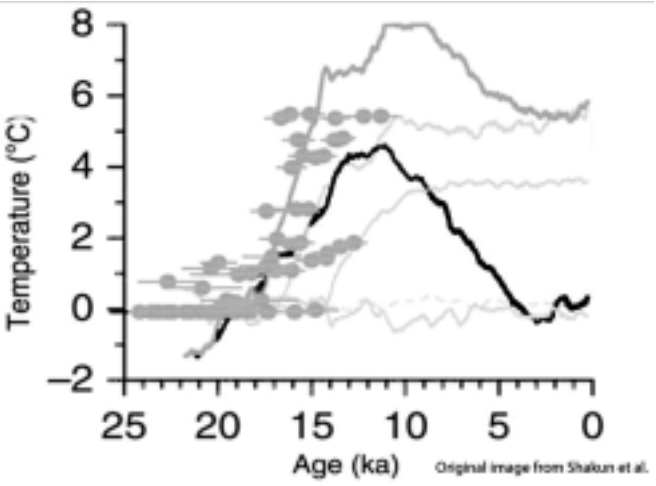


Fig. 5: Modelled temperatures from summer insolation (June-July-August) at 45 °N (bold black line) for the western United States from SHAKUN et al. (2015, licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License). Please note: The shown model time series from SHAKUN et al. (2015) is a 500-year moving average and given as an anomaly from 19 kyr. The grey curves are different forcing simulations not used here for argumentation, dots mark normalized moraine positions.

At a first glance this orbital caused temperature trend could not account itself for an ongoing interglacial warm period. But with the here presented model of instable glaciation in the northern hemisphere the drop of orbital solar forcing at the deglaciation begin is no longer a contradiction to fur-

ther deglaciation. The peaking orbital solar forcing could be understood to push the secondary albedo forcing. The increase of orbital forcing may cause both, a weakening of the ice cover at the Arctic Ocean in summer and a glacier retreat at the Southern extent of Northern glaciation, both resulting in a drop of albedo. This drop as a positive feedback mechanism will then proportionally increase the effective global net solar forcing resulting in increasing global average temperature. When the orbital forcing drops finally again, such secondary albedo forcing seems obviously strong enough to continue deglaciation. On the other hand a new glaciation cycle will start at high latitudes with rising albedo against an increasing solar flux to lower latitudes. This mechanism may explain for the imbalance in rise and fall of temperatures through paleoclimate cycles.

Conclusion

The Milanković cycles are the only time series that could meet the variations of the Vostok temperature proxies in frequency, while the earth's albedo is the only variable that could account for the magnitude of paleoclimate temperature variations. This secondary climate forcing by the albedo is comparable to an electronic amplification circuit, where a small base signal, here the summer insolation between 45 °N and 65 °N, regulates the effective global solar insolation through variations of the earth's albedo.

To meet the Vostok temperature proxies in a simplified approximation the earth's spherical albedo should have varied between the extremes a_{min} = 0.2801 and a_{max} = 0.3640 according to the orbital Milanković cycles.

There is evidence that the true "natural" climate situation of the earth through the past million years is represented by an ice-age scenario with albedo values around 34 %. Depending on variations of the orbital parameters of the earth the ice albedo effect could modulate the natural solar irradiation through growing and declining ice-sheets. If maximum values of insolation at high latitudes from variations in orbital precession and obliquity come together with positive peaks in orbital eccentricity this coincidence could obviously cause a sudden breakdown of glaciation in the Northern hemisphere by a "runaway arctic warming" to meet the Vostok maximum temperature proxies.

Acknowledgement: The author thanks Dipl.-Geophys. Birger Lühr (GFZ Potsdam) for his encouragement and valuable comments on the manuscript. Many thanks to the DGG editorial team for their kind support in adapting the manuscript to the DGG publication format.

References:

- *ALLEY, R.B. & CLARK, P.U. (1999): The deglaciation of the northern hemisphere: a global perspective. – Annual Review of Earth and Planetary Science 27: 149–182.*
- *CLARK, P.U., SHAKUN, J.D., BAKER, P.A., BARTLEIN, P.J., BREWER, S., BROOK, E., CARLSON, A.E., CHENG, H., KAUFMAN, D.S., LIU, Z., MARCHITTO, T.M., MIX, A.C., MORRILL, C., OTTO-BLIESNER, B.L., PAHNKE, K., RUSSELL, J.M., WHITLOCK, C., ADKINS, J.F., BLOIS, J.L., CLARK, J., COLMAN, S.M., CURRY, W.B., FLOWER, B.P., HE, F., JOHNSON, T.C., LYNCH-STIEGLITZ, J., MARKGRAF, V., McMANUS, J., MITROVICA, J.X., MORENO, P.I. & WILLIAMS, J.W. (2012): Global climate evolution during the last deglaciation. – PNAS 109 (19): E1134-E1142.*
- *DOUGLAS, D.H. & CLADER, B.D. (2002): Climate sensitivity of the Earth to solar irradiance. – Geophysical Research Letters 29 (16): 33.1–33.4, doi: 10.1029/2002GL015345.*
- *LASKAR, J., JOUTEL, F. & BOUDIN, F. (1993): Orbital, precessional, and insolation quantities for the Earth from -20Myr to +10Myr. – Astronomy & Astrophysics 270: 522-533.*
- *PETIT, J.R. et al. (2001): Vostok Ice Core Data for 420,000 Years. – IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series #2001-076; Boulder, Colorado (NOAA/ NGDC Paleoclimatology Program).*
- *SCHWARZ, O. (no date): Die Milankowitsch-Zyklen. – <www.physik.uni-siegen.de/didaktik/materialien_offen/ milankowitsch.pdf>; Siegen (Universität Siegen) – Last access on August 7th, 2013.*
- *SHAKUN, J.D., CLARK, P.U., HE, F., LIFTON, N.A., LIU, Z. & OTTO-BLISNER, B.L. (2015): Regional and global forcing of glacier retreat during the last deglaciation. – Nature Communications 6 (8059), doi: 10.1038/ncomms9059.*
- *Wikimedia Commons (2013): File: Milankovitch Variations.png. – <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Milankovitch_ Variations.png>. Image created by ROHDE, R.A. – Last access on September 15th, 2013.*
- *Wikipedia (2013): Milanković -Zyklen. – Chapter „Änderung der Exzentrizität", <http://de.wikipedia.org/wiki/Milankovi%C4%8 7-Zyklen>. – Last access on September 16th, 2013.*

Nachrichten aus der Gesellschaft

Protokoll der Mitgliederversammlung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG) am 25. März 2015 in Hannover

Beginn: 17:30 Uhr

TOP 1: Begrüßung, Feststellung der fristgerechten Einberufung und der Beschlussfähigkeit
Der Präsident der DGG, Herr Prof. Dr. Korn, begrüßt die Teilnehmerinnen und Teilnehmer und eröffnet die Mitgliederversammlung. Er stellt fest, dass fristgerecht eingeladen worden ist. 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 12. März 2014 in Karlsruhe
Das Protokoll wird ohne Änderungen angenommen.

TOP 4: Bericht des Präsidenten
Internes: Herr Korn bittet die Anwesenden, der DGG-Mitglieder zu gedenken, die seit der Mitgliederversammlung 2014 verstorben sind:

- Dr. Klaus Bibl aus Lexington/MA, USA, bereits am 20. September 2013 verstorben im Alter von 93 Jahren,
- Prof. Dr. Gerhard Dohr aus Hannover, Ehrenmitglied der DGG, verstorben am 6. Mai 2014 im Alter von 87 Jahren,
- Prof. Dr. Rudolf Meißner aus Kiel, Ehrenmitglied der DGG, verstorben am 4. Juni 2014 im Alter von 88 Jahren,
- Prof. Dr. Hans Berckhemer aus Bad Homburg, Ehrenmitglied der DGG, verstorben am 23. Juli 2014 im Alter von 88 Jahren,
- Prof. Dr. Wilhelm Bosum aus Burgwedel, verstorben am 25. August 2014 im Alter von 83 Jahren,
- Dr. Peter Holl aus Herzberg, verstorben am 19. September 2014 im Alter von 74 Jahren,
- Prof. Dr. Gerhard Neukum aus Berlin, verstorben am 21. September 2014 im Alter von 70 Jahren,
- Prof. Dr. Harald Lindner aus Mittweida, verstorben am 25. November 2014 im Alter von 76 Jahren,
- Prof. Dr. Don L. Anderson aus Cambria/CA, USA, Träger der Wiechert-Medaille der DGG, verstorben am 2. Dezember 2014 im Alter von 81 Jahren,
- Dr. Herbert Birett aus München, verstorben am 25. Januar 2015 im Alter von 80 Jahren,
- Prof. Dr. Peter Bormann aus Kleinmachnow, verstorben am 11. Februar 2015 im Alter von 75 Jahren,
- Herr Peter Stiller aus Sarstedt, verstorben am 4. März 2015 im Alter von 81 Jahren.

Weitere Sterbefälle sind der DGG 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 2015 einen „runden" Geburtstag begehen:

90 Jahre alt wird:

85 Jahre alt wird:

80 Jahre alt werden:

75 Jahre alt wurden bereits:

75 Jahre alt werden:

70 Jahre alt werden:

Des Weiteren beglückwünscht Herr Korn die Mitglieder mit besonders langer Mitgliedschaft:

60 Jahre Mitglied:
Deutsche Meteorologische Gesellschaft – DMG e.V., Berlin.

55 Jahre Mitglied:
Dr. Günther Bull aus Berlin,
Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Göttingen,
Technische Universität Braunschweig.

50 Jahre Mitglied:
Prof. Dr. Ulf Amelung aus Scharnebeck,
Univ. Prof. Mag. Dr. Kayihan Aric aus Wien/ÖSTERREICH,
DMT GmbH & Co. KG, Essen,
Prof. Dr. Karl Hinz aus Hannover,
Herr Werner Kaminski aus Ettlingen,
Prof. Dr. Ota Kulhanek aus Uppsala/SCHWEDEN,
Dr. Axel Plesinger aus Ricany/TSCHECHIEN,
Dipl.-Geophys. Uwe Treyde aus Nordhausen.

45 Jahre Mitglied:
Dr. Gernot Reitmayr aus Hannover.

40 Jahre Mitglied:
Prof. Dr. Klaus Krumsiek aus Bonn,
Univ.-Prof. i.R. Hermann Johann Mauritsch aus Leoben/ÖSTERREICH,
Dipl.-Geophys. Gert Ohme aus Berlin,
Dr. rer. nat. Bernhard Schwister aus München,
Prof. Dr. Tilman Spohn aus Berlin,
Dr. Klaus Tietze aus Celle,
Prof. Dr. Jürgen Willebrand aus Kiel.

Herr Korn berichtet, dass der Vorstand seit der letzten Mitgliederversammlung dreimal getagt hat, am 13. März 2014 in Karlsruhe sowie am 4. September 2014 und am 24. März 2015 in Hannover. Das Präsidium traf sich am 4. Juli 2014 in Potsdam und am 4. Dezember 2014 in Hannover.

Im Rahmen der Festveranstaltung am Montag, den 23. März 2015 verlieh die Gesellschaft zwei Preise. Geehrt wurde Herr Dr. Rongjiang Wang (GFZ Potsdam) für seine herausragenden wissenschaftlichen Leistungen mit der Ernst-von-Rebeur-Paschwitz-Medaille. Die Laudatio hielt Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel (BGR). Des Weiteren verlieh die Gesellschaft den Günter-Bock-Preis für eine herausragende Erstpublikation an M. Sc. Matthias Benedikt Bücker (Univ. Bonn) für seine Publikation „Bücker, M. & Hördt, A. (2013): Long and short narrow pore models for membrane polarization. – Geophysics 78: E299-E314, doi: 10.1190/GEO2012-0548.1".

Herr Korn informiert, dass die nächste DGG-Tagung vom 14. bis 17. März 2016 in Münster stattfinden wird. Ausrichter ist das Institut für Geophysik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. 2017 wird die Tagung in Potsdam veranstaltet. Als weitere Kandidaten stehen Braunschweig und Innsbruck in der Diskussion.

Des Weiteren beteiligt sich die DGG an der „GeoBerlin 2015", die sich vom 4. bis 7. Oktober 2015 um das Thema „Dynamische Erde – von Alfred Wegener bis heute und in die Zukunft" dreht. Als DGG-Ansprechpartner fungiert diesbezüglich Michael Weber (GFZ).

In diesem Jahr veranstaltet die DGG zum zehnten Mal die C.-F.-Gauss-Lecture während der EGU-Konferenz in Wien. Vortragen wird Dr. Udo Barckhausen (BGR) über das Thema: „The mysteries of the sea: How magnetics can help to solve them".

Schon traditionell wird vorab zu einem kleinen Empfang mit Getränken und Fingerfood geladen, der sich zunehmender Beliebtheit erfreut.

Für Juni 2015 ist eine Klausur in Vorbereitung, zu der auch junge DGG-Mitglieder eingeladen werden. Auf dem Vorstands-internen Workshop sollen Themen und Fragen zur Zukunft der DGG diskutiert werden, wie z.B.:

- Wo will die DGG hin?
- Das zukünftige Format der DGG-Tagungen.
- Die Präsenz der Geophysik in den neuen Medien und
- Moderne Kommunikation in sozialen Netzwerken und in der Öffentlichkeit.

Ein weiteres zentrales Thema der Klausur ist die Rolle der DGG im Dachverband der Geowissenschaften (DVGeo), der die großen fachübergreifenden geowissenschaftlichen Themen in Politik, Gesellschaft und gegenüber Förderorganisationen koordinieren und artikulieren soll.

Das Format als internes Brainstorming soll dabei an den Workshop von vor fünf Jahren anknüpfen, aus dem ein Positionspapier der DGG zum Berufsbild und zur derzeitigen Ausbildung von Geophysikern hervorging.

Herr Korn berichtet, dass zwei neue Arbeitskreise (AK) gegründet wurden: Zum einen der AK Vulkanismus mit dem Themenschwerpunkt „Geophysikalische Methoden der Vulkanforschung sowie Einschätzung von Naturgefahren durch vulkanische Ereignisse primärer und sekundärer Art". Gewählter Sprecher ist Dr. Thomas Walter (GFZ). Zum anderen der AK Seismik mit dem Sprecher Prof. Dr. Stefan Buske (TU Freiberg), ausgerichtet auf das Themenfeld der angewandten Seismik.

Der AK Geothermik wird nicht weitergeführt, da er zuletzt inaktiv war. Dafür wird ein neuer AK mit dem Arbeitstitel „Geothermie" vorbereitet. Derzeit erarbeitet eine vierköpfige Arbeitsgruppe ein Konzept für diesen AK.

Herr Korn informiert, dass die DGG das Vorschlagsrecht für Kandidaten zur Wahl in zwei Fachkollegien der DFG hat. Vorgeschlagene Kandidaten für das Fachkollegium 313 (Atmosphären- und Meeresforschung) sind Prof. Dr. Uwe Ulbrich (FU Berlin) sowie Dr. Wolfram Geissler (AWI Bremerhaven). Für das Fachkollegium 315 (Geophysik und Geodäsie) sind unsere Kandidaten: Prof. Dr. Thomas Bohlen (KIT), Prof. Dr. Matthias Hort (Univ. Hamburg), Prof. Dr. Andreas Hördt (TU Braunschweig), Prof. Dr. Frank Krüger (Univ. Potsdam), Prof. Dr. Nina Kukowski (Univ. Jena) und Prof. Dr. Harro Schmeling (Univ. Frankfurt). Die Entscheidung über die finale Kandidatenliste durch die DFG fällt voraussichtlich am 30. Juni 2015. Die Wahl wird im Oktober 2015 in einem Online-Verfahren durchgeführt. Herr Korn bittet um rege Beteiligung an der Wahl.

Ein Assoziierungsvertrag mit der Österreichischen Geophysikalischen Gesellschaft (AGS) wurde abgeschlossen; ein weiterer wurde mit der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) neu formuliert und unterzeichnet.

Herr Korn macht auf den EAGE/DGG-Workshop aufmerksam, der am Freitag, im Anschluss an die Tagung, zum Thema „Airborne Geophysics" stattfindet. Der erste dieser gemeinsam ausgerichteten Workshops fand 2011 statt. Diese Veranstaltung soll zukünftig eigenständig im Rahmen eines Vertrages mit der EAGE und mit dem Fokus auf Teilnehmer aus der Industrie fortgeführt werden, wobei Inhalte von beiden Gesellschaften kommen werden. Das organisatorische und finanzielle Risiko verbleibt vertraglich bei der EAGE. Ein diesbezügliches „Memorandum of Understanding" steht kurz vor dem Abschluss.

Herr Prof. Dr. Appel (Univ. Tübingen) informiert, dass er das Amt des Nationalkorrespondenten der „International Association of Geomagnetism and Aeronomy" (IAGA-IUGG) abgeben möchte, und bittet um Zustimmung, dass zukünftig Frau Dr. Monika Korte (GFZ) dieses Amt übernimmt.

TOP 5: Bericht des Geschäftsführers

Herr Lühr bittet die Mitglieder, Adressänderungen und Änderungen der Kontodaten möglichst zeitnah der Geschäftsstelle bzw. WITAGO mitzuteilen, sowie bei E-Mails in der Betreff-Zeile auf den DGG-Zusammenhang hinzuweisen.

TOP 6: Bericht des Schatzmeisters

Herr Dr. Rudloff erläutert, dass viele Aufgaben des Geschäftsbetriebes, wie z.B. die Pflege der Mitgliederdatenbank, von Frau Biegemann (WITAGO) übernommen worden sind, was zu einer signifikanten Entlastung des Schatzmeisters geführt hat. Dagegen war die Tagungsvorbereitung diesmal deutlich beratungsintensiver. Sehr erfreulich ist, dass die Tagung aktuell mehr als 580 Teilnehmer verzeichnet, so dass sogar die Tagungsunterlagen ausgegangen sind. Hiermit hatte im Vorfeld keiner gerechnet.

In einer Powerpoint-Präsentation stellt er Einnahmen und Ausgaben des Geschäftsjahrs 2014 im Einzelnen sowie den in Präsidium und Vorstand diskutierten Haushalt für 2015 vor. Mit Stand vom 31. Dezember 2014 beträgt das Vermögen der DGG inklusive Barkasse 91.440,40 EUR. Aufgrund einer noch offenen Rechnungsstellung bestehen jedoch noch Verbindlichkeiten von 37.538,67 EUR gegenüber dem Verlag Oxford University Press. Als Ergebnis der Einnahmen/Überschussrechnung 2014 ergab sich ein positiver Abschluss von 11.776,43 EUR. Etwa ein Drittel der Ausgaben betrifft die Erstellung des Mitteilungsheftes und die Beteiligung an GMIT.

Die Zahl der Mitglieder beträgt derzeit 1.180. Ein Rückgang wird bei den Junioren verzeichnet. Auch ging die Zahl der Ehrenmitglieder um drei (vgl. verstorbene Mitglieder) und die der Doppelmitgliedschaften um ein Mitglied zurück.

Vermögen der DGG	**am 31.12.2014**
Barkasse und Bankkonten	76.849,89 EUR
Rücklagen	0,00 EUR
Schenkung (Bock-Preis)	14.590,51 EUR
	91.440,40 EUR
darunter Verbindlichkeit (GJI)	37.538,67 EUR

Im weiteren Verlauf seines Berichtes erläutert der Schatzmeister einzelne Positionen der Abrechnungen 2014 sowie des Haushaltsplans 2015. Im Abgleich zu den gesetzten Zielen von 2014 zieht er eine positive Bilanz. Am Ende seines Berichts dankt Herr Rudloff allen Mitgliedern für das ihm über die Jahre entgegengebrachte Vertrauen.

TOP 7: Bericht der Kassenprüfer und Entlastung des Schatzmeisters

Herr Dr. Fischer (Bochum) berichtet, dass er gemeinsam mit Herrn Dr. Walter (Potsdam) am 5. Februar 2015 in Potsdam die Kasse der DGG inklusive der Konto-Unterlagen sowie die Abrechnung der Karlsruher Tagung geprüft hat. Eingesehen wurden die Unterlagen der DGG-Kasse (Bilanz, Bankkonten bei Postbank und HASPA sowie die Unterkonten Barkasse, Termingeld und Rücklagen), Belege zu Spenden sowie Belege zu Schenkungen, Tagungs- und Versicherungsunterlagen. Sich ergebende Fragen konnten alle schnell und restlos geklärt werden. Die umfangreichen Unterlagen waren vollständig vorhanden und die Belegführung leicht nachvollziehbar. Die Kassenprüfer haben sich davon überzeugt, dass alle Ausgaben satzungsgemäßen Zwecken dienten. Es ergaben sich keinerlei Beanstandungen. Herr Fischer empfiehlt deshalb der Mitgliederversammlung die Entlastung des Schatzmeisters.

Der Schatzmeister wird ohne Gegenstimme bei zwei Enthaltungen einstimmig für das Geschäftsjahr 2014 entlastet.

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

Herr Renner ist entschuldigt, weshalb Wolfgang Friederich (Ruhr-Univ. Bochum) den Bericht des DGG-Haupteditors und „Deputy Editor-in-Chief" des GJI verliest und eine Powerpoint-Präsentation zeigt. Danach liegt der „Impact Factor" derzeit bei 2,6. Knapp die Hälfte der eingereichten Artikel wird abgelehnt. Bei den Express-Artikeln ist die Zurückweisung noch größer. Er muss feststellen, dass die Autoren wenig Zeit in die Anfertigung ihrer Veröffentlichungen investieren. Bei insgesamt 1.020 eingereichten Artikeln gibt es für die Editoren viel zu lesen. Im Schnitt bearbeitete jeder Editor im Jahr 2014 34 eingereichte Manuskripte (2013: 30). Trotz der angewachsenen Zahl an „Submissions" haben die Editoren die Bearbeitungszeit jedoch weiter verkürzen können. Er empfiehlt, dass DGG-Mitglieder mehr in unserer Zeitschrift publizieren sollten, denn der Anteil ist mit 5 % sehr gering.

Editorial Board:
J. Trampert (Editor-In-Chief), Utrecht, the Netherlands
J. Renner (Deputy Editor-In-Chief), Bochum, Germany
D. Agnew, La Jolla, CA, USA
Y. Ben Zion, Los Angeles, CA, USA
A. Biggin, Liverpool, UK
X.-F. Chen, China
G. Egbert, Corvallis, OR, USA
M. Everett, Texas A&M, TX, USA
W. Friederich, Bochum, Germany
E. Fukuyama, Tsukuba, Japan
S. Goes, London, UK
I. Grevemeyer, Kiel, Germany
E. Hauksson, Pasadena, CA, USA
K. Heki, Sapporo, Japan
R. Holme, Liverpool, UK
G.R. Keller, Oklahoma, OK, USA
J. Korenaga, Yale Univ., CT, USA
F. Krüger, Potsdam, Germany
S. Labrosse, Lyon, France
G. Laske, Scripps, CA, USA
A. Morelli, Bologna, Italy
E. Petrovsky, Prague, Czech Republic
R.-É. Plessix, Rijswijk, NL
M.H. Ritzwoller, Boulder, CO, USA
S.-H. Shim, ASU, AZ, USA
C. Thomas, Münster, Germany
B. Vermeersen, Delft, NL
J. Virieux, Grenoble, France
J. Wassermann, Munich, Germany
U. Weckmann, Potsdam, Germany

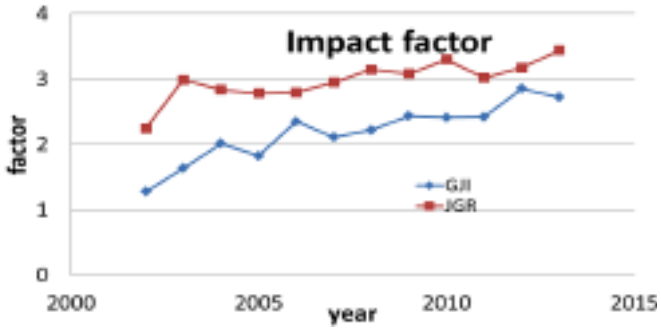
Sieben der 30 Editoren sind DGG-Mitglieder! 2014 ergaben sich keine Änderungen bei den Editoren, jedoch hat Christine Thomas im Januar 2015 ihr Amt niedergelegt.

Im Jahr 2014 gab es 15 % mehr eingereichte Manuskripte als 2013:

* 1.020 (2013: 886) *submissions*: 936 (813) *research papers*
  70 (60) *express letters*
  2 *book reviews*
  3 (6) *comments/replies*
  8 (6) *errata*
  1 (1) *review paper*

* 497 (528) *accepted*, 325 (263) *rejected*
(abnehmende Qualität?)

* 540 publizierte Artikel (2013: 488):
513 (473) *research papers*
  13 (12) *express letters*
  11 (1) *errata*
  1 (1) *book review*
  2 (1) *comments/replies*



Die Ablehnungsquote steigt und liegt derzeit bei ca. 50 (45) % und bei „Express Letters" bei ca. 85 (80) %. Die mittlere Länge, die ein Autor für die Überarbeitung aufwendete, lag bei der Erstrevision bei 50 Tagen (2013:

60 Tage) und die Gesamtzeit für 2014 akzeptierte Manuskripte betrug 72 Tage (2013: 70 Tage). Die Zeitdauer von der Einreichung bis zur Annahme eines Artikels betrug im Mittel 108 Tage (2013: 124 Tage): 126 Tage für „Research Papers“ und 65 Tage für „Express Letters“. Die meisten „Submissions“ kamen aus China.

Herkunftsland des einreichenden Autors	**Anteil im Jahr 2014 (in Klammern: Zahlen für 2013)**
China	18 (12) %
USA	15 (17) %
UK	7,5 (6 %)
France	7 (6) %
Italy	5 (6) %
Germany	5 (8) % (2012: 6 %, 2011: 6 %, 2010: 9,5 %, 2009: 7 %)

Verteilung auf Fachgebiete:

	2014	**2013**	**2012**	**2011**	**2010**	**2009**
Section	%	%	%	%	%	%
Geodynamics, Tectonics	12,8	15	17,5	19	22	22
Geomagnetism, Rock magnetism, Paleomagnetism	12,4	12	14,4	14	13	17
Gravity, Geodesy, Tides	7,4	8	7,5	7	6	5
Marine Geosciences, Applied Geophysics	9,8	11	4,9	5	3	2
Mineral Physics, Rheology, Heat Flow, Volcanology	3,5	3	2,6	4	4	2
Seismology	51,9	51	51,5		51	50

2014 Student Author Awards:

- Anna Foster, Department of Earth and Environmental Sciences, Columbia University, USA (Foster, A., Ekström, G. & Nettles, M. (2014): Surface wave phase velocities of the Western United States from a two-station method. – GJI 196 (2): 1189-1206).
- Ma Zhitu, Scripps Institution of Oceanography, Univ. of California, San Diego, USA (Zhitu, M., Laske, G. & Pasyanos, M. (2014): A comprehensive dispersion model of surface wave phase and group velocity for the globe. – GJI 199 (1): 113-135).

(Link zu Photos und „Free Access“ zu den Gewinner-Papern: <www.oxfordjournals.com/our_journals/gji/resource/outstanding_reviewers_2014.html>.)

In sieben Jahren hat sich eine Reduzierung des Anteils nicht-zitierter Artikel von 30 % auf 20 % ergeben. Diesbezüglich sind sich die Editoren einig, dass hier keine weitere signifikante Reduzierung zu erwarten ist oder von wissenschaftlichen Aspekten her sinnvoll erscheint. Eine Analyse des Verlages Oxford University Press zeigt, dass Express-Artikel einen signifikanten Einfluss auf den „Impact Factor“ haben. Hieraus ergibt sich ein Vertragsziel:

„Increase submissions to Express Letters by 10 % annually (averaged) from 2014-2018. Continuous Publication in Issues (CPI):

- *Articles can be referenced by page number as soon as they go online.*
- *Sections require two tables of contents (one in number order, one in sections).*
- *Being able to reference by page number sooner possibly influences the Impact Factor in a positive way.*

Digital printing:

- *GJI's green cannot be digitally reproduced ...“*

Publikationsstatistik:

Jahr	**Seiten**	**Artikel**	**Produktionszeit bis „Online Early“ (Tage)**
2014	7.676	540	36,4 (Median)
			Increase temporarily due to change to Continuous Publication model and digital printing
2013	7.148	489	34 (Median)
2012	6.526	464	Regular: 23 – 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

Die Redaktion der DGG-Mitteilungen (Silke Hock, Klaus Lehmann und Michael Grinat) hat zwischen den Jahrestagungen 2014 und 2015 wie üblich drei Hefte erstellt. Die Zusammenarbeit mit Dirk Biermann, der seit Heft 1/2013 das Layout durchführt, läuft sehr gut. Die Gesamtseitenzahl der jeweils drei Hefte eines Jahres lag 2013 und 2014 bei ca. 200 Seiten. Die DGG-Mitteilungen erscheinen in einer Auflage von etwa 1.250 Exemplaren. Deadline für Heft 2/2015 ist der 31. Mai 2015.

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. An GMIT sind zusätzlich beteiligt: der Berufsverband Deutscher Geowissenschaftler, die Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung (am 1. Januar 2015 hervorgegangen aus der Verschmelzung der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften mit der Geologischen Vereinigung), die Deutsche Mineralogische Gesellschaft, die Deutsche Quartärvereinigung, die Deutsche Ton- und Tonmineral-

gruppe (bei GMIT seit 1. Januar 2015, wie DGG Beteiligung an zwei Heften), der Oberrheinische Geologische Verein (bei GMIT seit 1. Januar 2014, Beteiligung an zwei Heften) und die Paläontologische Gesellschaft. Die GMIT-Redaktion besteht aus Vertreterinnen und Vertretern dieser Gesellschaften. Für die DGG nimmt Michael Grinat an den Redaktionstreffen teil.

Die Auflage von GMIT liegt bei 9.500. Die DGG hatte 2014 bei den beiden Heften einen Kostenanteil von 11,5 % zu tragen; dieser richtet sich nach der Mitgliederzahl. Das nächste GMIT-Heft wird im Juni 2015 erscheinen – mit DGG-Beteiligung. Herr Grinat bittet um Beiträge, insbesondere für den allgemeinen Teil und den DGG-Block. Redaktionsschluss ist der 15. April 2015.

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

Komitee Publikationen (Bohlen):
Kein Bericht.

Komitee Öffentlichkeitsarbeit (Kopp):
Herr Rudloff berichtet in Vertretung und als Mitglied des Komitees über die Aktivitäten. Zur laufenden Tagung wurde am 16. März 2015 eine gemeinsame Pressemitteilung über den Informationsdienst Wissenschaft (IdW) veröffentlicht sowie durch das LIAG an lokale Pressevertreter weitergeleitet. Die Pressemitteilung ist auf der Internetseite der DGG einsehbar.

Für einen kommenden Geofokus in den Geowissenschaftlichen Mitteilungen (GMIT) ist jede beteiligte Gesellschaft aufgefordert worden, eine zweiseitige Selbstdarstellung beizusteuern. Diese wurde der GMIT-Redaktion fristgerecht zum 15. März 2015 übermittelt.

Aktualisierung DGG-Flyer: Das Informationsblatt der DGG (DGG-Flyer) wurde überarbeitet und auf den aktuellen Stand gebracht (Anzahl Mitglieder, Kontaktadressen etc.). Der Flyer ist im „Tagungsbeutel" allen Tagungsteilnehmern zur Verfügung gestellt worden. Auf den Hinweis von Prof. Dr. Jürgen Wohlenberg (Aachen), dass er in der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung nichts über die Tagung gefunden hat, informiert Herr Rudloff, dass über das LIAG zugeliefert worden ist, man jedoch keinen Einfluss auf die weitere Verwendung der Textbeiträge hat.

Komitee Internet (Günther):
Herr Günther informiert, dass seine Amtszeit heute endet, so dass es in nächster Zeit eine schrittweise Übergabe an die zu wählende Nachfolgerin oder den Nachfolger geben wird. Er empfiehlt, zukünftig die Studenten stärker einzubinden. Er hat sich um eine Modernisierung der Seite bemüht, die aus seiner Sicht jedoch immer noch sehr statisch in den Beiträgen ist.

Herr Korn dankt Herrn Günther für seine geleistete Arbeit und das Finden einer Kandidatin als mögliche Nachfolgerin.

Komitee Ehrungen (Schmeling):
Harro Schmeling ist entschuldigt, weshalb Herr Korn berichtet. Dieses Jahr wurden auf der DGG-Tagung zwei Preise vergeben,

a) der Ernst-von-Rebeur-Paschwitz-Preis mit Medaille an Dr. Rongjiang Wang (GFZ) und
b) der Günter-Bock-Preis an Matthias B. Bücker (Bonn).

Die Mitglieder sind, wie immer, aufgerufen, bis Ende November Vorschläge für Preisträger für das kommende Jahr zu machen, insbesondere für den Zoeppritz-Preis für herausragende Nachwuchswissenschaftler und für den Günter-Bock-Preis für herausragende Erstpublikationen junger Wissenschaftler. Aber auch Vorschläge für die Kertz-Medaille, die Wiechert-Medaille, eine Ehrenmitgliedschaft und den Von-Rebeur-Paschwitz-Preis sind willkommen. Wünschenswert wäre jeweils eine Vorschlagsliste mit mehreren Kandidaten.

Komitee Firmen (B. Lehmann):
Herr Lehmann berichtet, dass im Vorfeld der DGG-Tagung in Hannover ein Abgleich der Firmenlisten stattfand, sowie ein Informations-/Erfahrungsaustausch zwischen dem Komitee Firmen und Herrn Polom (LIAG). Insgesamt konnten 29 Firmenaussteller/Sponsoren (davon sechs ohne Stand) gewonnen werden. Dies sind drei Aussteller mehr als im letzten Jahr in Karlsruhe. Ein Rundgang des Komitees über die Firmenausstellung zeigte weitestgehend große Zufriedenheit der Aussteller. Das Komitee bedankt sich auch im Namen der Aussteller ganz besonders bei Herrn Polom und seinem Team.

Im Februar hat das Komitee Firmen eine Rundmail an alle im Internet der DGG-Homepage gelisteten Firmen verschickt. Hierbei wurde auf die Aufgaben des Komitees aufmerksam gemacht. Darüber hinaus wurden die Firmen gebeten, die Angaben über sie zu überprüfen sowie besondere Anliegen und Bedürfnisse mitzuteilen. Bis jetzt gab es zwei Rückmeldungen.

Kontakt besteht weiterhin zum BDG-Ausschuss „Geophysikalische Mess- und Beratungsfirmen". Auf dessen Sitzung am Mittwoch, den 25. März 2015 hat Herr Lehmann die DGG-Interessen vertreten.

Da Alexander Rudloff seine Funktion als Mitglied des Komitees Firmen zukünftig nicht mehr wahrnehmen wird, wird ein Nachfolger gesucht. Herr Lehmann dankt Herrn Rudloff für die langjährige sehr gute Zusammenarbeit und Unterstützung. Historisch war bisher immer der Schatzmeister der DGG ein Mitglied in diesem Komitee. Dieser wird nach den heutigen Wahlen als neues Mitglied des Komitees aufgenommen.

Komitee Mitglieder:
Herr Rudloff informiert, dass die Position der Komitee-Leitung vakant ist.

Komitee Studierende (Schliffke):
Herr Nicholas Schliffke berichtet, dass sich Anfang Oktober die Komitee-Mitglieder drei Tage in Münster getroffen haben. Programmpunkte waren dabei die Überarbeitung und Übersetzung der Website <www.geophysikstudenten.de> sowie die Einweisung der neuen Mitglieder und die Neubesetzung der verschiedenen Ressorts.

Für das GAP 2015 in Freiberg gibt es zahlreiche Anmeldungen. Durch die Begrenzung der Teilnehmerzahl auf 20 pro Universität ist es gelungen, Teilnehmer aus 12 verschiedenen Standorten für das GAP zu gewinnen. Die Organisatoren planen zudem ein „Science Slam", bei dem Teilnehmer auf humorvolle Art und Weise wissenschaftliche Projekte vorstellen sollen. Wenn dieses gut angenommen wird, soll es auch für die DGG-Tagung 2016 in Münster vorgeschlagen werden.

Komitee Studienfragen (Dahm):
Frau Dr. Gottschämmer berichtet, dass sich das Komitee am 23. März 2015 getroffen hat. Es kamen ca. 17 Teilnehmer aus 12 Universitäten zu einem Gedankenaustausch über die Implementierung von Studiengängen. Festgestellt wurde, dass die Auflagenpraxis für Master-Studierende, Mathematik in kurzer Zeit nachzuholen, schwer zu erfüllen ist. Bessere Erfahrungen wurden mit Bachelor-Absolventen der Physik gemacht.

Vorgeschlagen wurde die Realisierung von Vorkursen/Crash-Blockkursen, inklusive Online-Kursen in englischer/deutscher Kurssprache.

Zu bearbeitende Fragen sind: Wo gehen unsere Absolventen direkt nach dem Studium hin, und wo sind sie nach 10 Jahren? Wie kommt man an diese Informationen?

Des Weiteren sollen in einem nächsten Schritt die Rolle des Komitees definiert und dessen zukünftige Aufgaben diskutiert werden. Welche Entwicklungen gibt es innerhalb und außerhalb der Geophysik (z.B. in Bezug auf erwartete, neue Techniken/Skills – ebenso in Bezug auf neue „Teildisziplinen")? Hierzu soll ein Kurzbericht bzw. eine Zusammenstellung erarbeitet werden, mit Informationen zu Entwicklungen, die für die Studiengänge zukünftig von Bedeutung sein könnten (wo tun sich Lücken auf?).

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

AGS:
Die Österreichische Geophysikalische Gesellschaft (AGS) hat eine neue Homepage: <www.geophysik.at>. Diese wird bald auch auf Englisch bereitgestellt. Tagungsberichte und Neuigkeiten finden sich ebendort. Im Herbst 2015 ist ein Spezialkurs über Gebirgsmechanik in Leoben geplant. Genaueres siehe später auf <www.geophysik.at>.

Prof. Dr. Florian Bleibinhaus hat den Ruf auf den Lehrstuhl für Geophysik an der Montanuniversität Leoben angenommen.

Eine Mitteilung zur Assoziierung von DGG und AGS ist in den DGG-Mitteilungen 3/2014 erschienen.

EAGE:
Für die Jahrestagungen 2015 räumen sich die Gesellschaften gegenseitig kostenfreie Ausstellungsflächen ein, so dass die DGG einen Stand bei der EAGE-Tagung in Madrid und die EAGE einen in Hannover haben werden.

Die Durchführung des gemeinsamen Workshops am 27. März 2015 wird im Anschluss bewertet, und das zukünftige Vorgehen sollte danach im Vorstand diskutiert werden.

EGU:
Die Abstimmung von Tagungsprogramm und Gauss-Lecture verlief reibungslos (<meetingorganizer.copernicus.org/EGU2015/orals/19069>). Die EGU-Webseiten zur Ankündigung von Tagungen, Ausschreibungen, Verbänden etc. können von allen aktiv genutzt werden. Die DGG ist hier bereits zu finden (<www.egu.eu/geosocieties/>).

GeoUnion/AWS:
Die Veranstaltung „DigiGEO – Die Geowissenschaften in der Digitalen Gesellschaft", geplant für den 6. November 2014 als Beitrag zum Wissenschaftsjahr „Die digitale Gesellschaft" im Senckenberg-Institut in Frankfurt, musste wegen geringer Anmeldungen kurzfristig abgesagt werden. 2015 soll keine eigene GeoUnion-Veranstaltung ausgerichtet, stattdessen aber die „GeoBerlin2015" unterstützt werden.

Im Jahr 2014 wurde der Geopark „Porphyrland – Steinreich in Sachsen" positiv evaluiert; er bildet damit den 15. Nationalen GeoPark.

Die Initiative „GeoEd" für „mehr Geologie in die Schulen" hat sich neben der naturwissenschaftlichen Öffentlichkeitsarbeit der Organisation von Fortbildungsveranstaltungen für Lehrer/-innen zu geowissenschaftlichen Themen verschrieben. Erste Veranstaltungen zum Thema „Seltene Metalle" fanden am 14. Juni 2014 in Bochum (Bergbaumuseum) sowie am 21. November 2014 in Berlin (Museum für Naturkunde) statt; eine weitere Veranstaltung ist für März 2015 in Chemnitz geplant.

Die GeoUnion unterstützt die Vorbereitung einer Angebotsabgabe zur Ausrichtung einer Weltkonferenz für Geowissenschaften von sowohl IUGS als auch IUGG in Berlin im Jahr 2024 und wirkt entsprechend im Organisationskomitee mit.

SEG:
Erstmalig war die SEG mit einem Stand auf der Tagung vertreten.

Arbeitskreis Angewandte Geophysik (Schuck):
Herr Dr. Schuck berichtet, dass der AK Angewandte Geophysik das am Vormittag als Bestandteil der Jahrestagung durchgeführte DGG-Kolloquium organisiert hat. Thema

des Kolloquiums mit sechs Vortragenden war diesmal „Georisiken – Erdfälle“, für das sich 150 Teilnehmer angemeldet haben. Zum DGG-Kolloquium ist auch wieder ein Sonderband der DGG-Mitteilungen erschienen.

Arbeitskreis Elektromagnetische Tiefenforschung (EM) (Schwalenberg / Börner):
Frau Dr. Schwalenberg berichtet, dass vom 24. bis 30. August 2014 in Weimar der „International Electromagnetic Induction Workshop“ (EMIW) stattfand. Nach über 30 Jahren wurde der im Turnus von zwei Jahren stattfindende Workshop erstmalig wieder in Deutschland ausgerichtet. Organisiert wurde er von Mitgliedern des AK Elektromagnetische Tiefenforschung; die Planung übernahm federführend ein Team um Frau Dr. Weckmann und Herrn Dr. Ritter vom GFZ Potsdam. Mit über 400 Teilnehmern aus 45 Ländern, 7 Review-Vorträgen, über 40 Vorträgen, mehr als 320 Postern und vielen Industrieständen war der Workshop ein großer Erfolg und diente dem wissenschaftlichen Austausch auf dem Gebiet der elektromagnetischen Methoden. Die DGG unterstützte neben anderen den Workshop finanziell, wodurch knapp 50 Nachwuchswissenschaftlern/-innen die Teilnahme an diesem Workshop ermöglicht werden konnte. Frau Schwalenberg dankt der DGG im Namen des Organisationskomitees für die Unterstützung. Der nächste EMIW ist in Thailand geplant.

Ende September 2015 trifft sich der AK im CVJM-Haus Solling in Dassel.

Arbeitskreis Dynamik des Erdinnern (Riedel):
Herr Riedel ist entschuldigt, weshalb Herr Korn berichtet, dass in diesem Jahr sich ein Teil der deutschen Geodynamik-Gruppe Anfang September in Oléron (Frankreich) zum turnusmäßigen internationalen Workshop (31. August bis 5. September) trifft. Stephan Sobolev (GFZ) ist an der Vorbereitung des Programms mit beteiligt (International Scientific Committee).

Für das Jahr 2016 ist geplant, den nächsten deutschen Workshop zum thematischen Schwerpunkt „Einfluss von Hochdruck-Hochtemperatur-Materialeigenschaften auf geodynamische Prozesse“ an der Universität Bayreuth durchzuführen. Verantwortlich zeichnet in diesem Fall Gregor Golabek (Bayerisches Geoinstitut).

Alternativ wäre auch ein Workshop zum Thema „Planetenphysik“ möglich. Dieser aus der DLR-Arbeitsgruppe kommende Vorschlag wird aber derzeit inhaltlich nicht favorisiert. Eine Übersicht zu den Aktivitäten des AK ist wie immer unter <www.earthsinterior.de> zu finden.

Arbeitskreis Hydro- und Ingenieurgeophysik (Werban):
Frau Dr. Werban berichtet, dass der AK sein nächstes Seminar vom 11. bis 13. November 2015 in Neustadt an der Weinstraße abhalten wird. Schwerpunktthema wird das Georadar sein. Die Einladung hierzu erfolgt in den Roten Blättern.

Arbeitskreis Induzierte Polarisation (IP) (Martin):
Frau Dr. Martin berichtet, dass es Anfang Oktober 2014 den gemeinsamen Workshop „Hochauflösende Geoelektrik“ in Leipzig (UFZ) mit vielen IP-Beiträgen gab, der mit ca. 40 Teilnehmer/innen gut besucht war. In Leipzig wurden auch als neue AK-Sprecherinnen Dr. Sabine Kruschwitz (BAM) und Dr. Tina Martin (BGR) gewählt. Frau Martin berichtet zu AK-Aktivitäten, dass derzeit eine Literatur- sowie eine IP-Datenbank (LIAG – Dr. Halisch) aufgebaut werden.

Am 24. März 2015 traf sich der AK IP. Rund 20 Personen nahmen an dem Treffen teil. Im Nachgang des „Internationalen IP-Workshops“ in Oléron, Frankreich 2014, wurde zu einem „Special Issue“ beim „Journal of Applied Geophysics“ aufgerufen. Letzter Abgabetermin ist der 15. April 2015.

Der nächste IP-Workshop ist für den 30. September bis 1. Oktober 2015 in Berlin geplant. Ausrichter werden die BAM und die BGR Berlin sein.

Arbeitskreis Vulkanologie (Walter):
Herr Dr. Thomas Walter ist entschuldigt, weshalb Herr Lühr berichtet, dass der AK Vulkanologie vom 23. bis 24. Februar 2015 einen ersten deutschen Workshop „Physik der Vulkane“ am GFZ Potsdam abgehalten hat. Ziel des Workshops war, Vulkanologen mit unterschiedlichen Expertisen im Bereich des physikalischen Verständnisses und beteiligter Prozesse zusammenzuführen und über neue Technologien zu beraten. Koordiniert durch T.R. Walter, M. Hort, J. Küppers und K. Weber folgten über 70 Kollegen und Kolleginnen aus verschiedenen Forschungsinstituten und Universitäten der Einladung. Die DGG unterstützte hierbei den AK Vulkanologie logistisch und finanziell. Der Workshop war ausdrücklich offen für alle Forschungsdisziplinen und wird auf Wunsch aller Teilnehmer auch im kommenden Jahr stattfinden. Der „Physics of Volcanoes Workshop 2016“ wird durch die Arbeitsgruppe Prof. Platt organisiert.

TOP 11: Entwicklungsstand „Dachverband Gesellschaften der Festen Erde“
Herr Korn berichtet, dass die Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften (DGG) und die Geologische Vereinigung (GV) seit 1. Januar 2015 zur DGGV vereinigt sind. Wir wurden wie andere Gesellschaften der festen Erde gefragt, ebenfalls dieser Gesellschaft beizutreten. Ein Beitritt war für uns und andere Gesellschaften der festen Erde nicht attraktiv, denn wir wollen unsere Eigenständigkeit nicht verlieren.

Das Präsidium favorisiert einen Dachverband, in dem die Fachgesellschaften der festen Erde, die vier Säulen aus DGGV, DGG, Mineralogischer und Paläontologischer Gesellschaft, Mitglieder sind und keine persönlichen Mitgliedschaften existieren. Es wird erwartet, dass dieser Dachverband die Interessen der Geowissenschaftler gegenüber Politik und Öffentlichkeit mit einer Stimme ver-

tritt. Ende 2012 wurde ein Satzungsentwurf für den Dachverband in GMIT und den Roten Blättern publiziert und somit den Mitgliedern zur Kenntnis gebracht. Hierzu gab es auch eine Diskussion während der Mitgliederversammlung in Leipzig 2013. Die Satzung wurde angenommen und die Mitgliederversammlung hat den DGG-Vorstand beauftragt, mit dem Prozedere für die Gründung fortzufahren. Für konkretere Schritte war jedoch die Verschmelzung zur DGGV abzuwarten, die jetzt erfolgt ist. Als geschäftsführender Übergangsvorstand der DGGV wurden Prof. Dr. Reinhard Gaupp (Jena) als Vorsitzender sowie als Vorstandsmitglieder Prof. Dr. Ralf Littke (Aachen), Prof. Dr. Gernold Zulauf (Frankfurt), Dr. Gerhard Greiner (Isernhagen) und Dr. Heinz-Gerd Röhling (Hannover) bestimmt. Die Gründung des Dachverbandes ist für Mai 2015 vorgesehen, ein genauer Termin steht jedoch noch nicht fest. Danach benennt jede der vier Gesellschaften fünf Mitglieder, die den Vorstand wählen, der sich wiederum aus vier Vertretern plus Schriftführer und Schatzmeister zusammensetzt. Auf der Vorstandssitzung der DGG wurde beschlossen, dass die fünf Präsidiumsmitglieder für die DGG an der Gründungsversammlung des Dachverbandes teilnehmen und den Präsidenten wählen. Nach dem Gründungsakt muss der DVGeo in Funktion gebracht werden. Auf der kommenden Klausur des Vorstandes im Juni in Niemegk wird u.a. die Rolle der DGG im Dachverband thematisiert werden.

Herr Korn weist noch einmal darauf hin, dass der Dachverband nicht kostenlos zu haben sein wird. Es gibt derzeit noch keine konkreten Zahlen, denn erst muss ein Finanzplan aufgestellt werden. Die Schmerzgrenze für uns liegt jedoch bei 10 EUR pro Jahr und DGG-Mitglied. Hierüber muss die Mitgliederversammlung 2016 in Münster abstimmen. Dieser Beschluss wird dann ab 2017 wirksam werden.

TOP 12: Aussprache

Auf die Frage von Herrn Wilhelm, ob den Mitgliedsbeitrag für den Dachverband jedes einzelne Mitglied zahlt oder die DGG für alle, erklärt Herr Korn, dass Beiträge nur von den Gesellschaften an den DVGeo e.V. gezahlt werden.

Auf die Anfrage von Herrn Kümpel zum Stand um den Dachverband teilt Herr Rudloff mit, dass seit 2012 keine Änderung in der Entwicklung erfolgt ist. Er zeigt diesbezüglich die Folie mit der Säulenstruktur.

Auf die Frage von Herrn Schweitzer nach dem Stand des Scan-Vorhabens bezüglich der alten Zeitschriften informiert Herr Korn, dass seitens der SUB Göttingen und der Bibliothek des Wissenschaftsparks Albert Einstein, Potsdam, ein DFG-Antrag für einen Fachinformationsdienst gestellt wird. Das geplante Projekt beinhaltet neben Beratungen zum Thema „Open Access und Forschungsdaten" auch in einem ersten Schritt die Klärung der Rechtesituation der von der DGG herausgegebenen Zeitschriften „Geophysical Journal International" und „Journal of Geophysics" für die Zeiträume 1974–1987 (Springer) und 1954–1973 (Physica-Verlag). In einem zweiten Schritt sollen die Inhalte der Zeitschriften digitalisiert und unserer Community offen zugänglich gemacht werden. Die DGG ist an den Dienstleistungen des geplanten Projektes stark interessiert und hat dies auch schriftlich den Antragstellern in einem Unterstützungsschreiben mitgeteilt.

TOP 13: Entlastung des Vorstandes

Herr Schweitzer stellt den Antrag auf Entlastung des Vorstandes.

Der Antrag wird einstimmig, bei Enthaltung der anwesenden Vorstandsmitglieder, angenommen. Der Vorstand ist somit für das Geschäftsjahr 2014 entlastet.

TOP 14: Wahlen (designierter Präsident, Schatzmeister, Beisitzer)

Mit allgemeiner Zustimmung wird Herr Wolfgang Rabbel als Wahlleiter bestellt. Herr Korn informiert, dass die Kandidaten des Vorstandes sich in den Roten Blättern vorgestellt haben. Im Präsidium gibt es einen Wechsel. Zukünftig wird Herr Weber neuer Präsident und Herr Korn übernimmt die Funktion des Vize-Präsidenten. Herr Räkers scheidet nach sechsjähriger Tätigkeit im Präsidium aus dem Vorstand aus. Für das Amt des designierten Präsidenten kandidiert als Kandidat des Vorstandes Dr. Christian Bücker (Leiter Forschung & Entwicklung DEA Deutsche Erdoel AG, Hamburg). Herr Rabbel bittet um weitere Wahlvorschläge. Es werden keine weiteren Vorschläge genannt. Herr Rabbel fragt, ob eine geheime Wahl gewünscht wird. Dies wird verneint. Es sind 94 stimmberechtigte Mitglieder anwesend.

Herr Dr. Christian Bücker wird mit 92 Ja-Stimmen, einer Enthaltung und einer Gegenstimme gewählt. Herr Bücker nimmt die Wahl an.

Nach 12 Jahren Amtszeit scheidet Herr Rudloff aus dem Präsidium aus. Der Kandidat des Vorstandes für die Funktion des neuen Schatzmeisters ist Herr Dr. Kasper D. Fischer (Ruhr-Universität Bochum). Herr Rabbel bittet um weitere Vorschläge. Es gibt keine weiteren Vorschläge. Herr Rabbel fragt, ob eine geheime Wahl gewünscht wird, was verneint wird.

Herr Dr. Kasper D. Fischer wird mit 93 Ja-Stimmen bei eigener Enthaltung einstimmig gewählt. Herr Fischer nimmt die Wahl an.

Als Beisitzer scheiden aus: Thomas Bohlen (KIT), Christian Bücker (DEA, Hamburg), Torsten Dahm (GFZ) und Thomas Günther (LIAG). Die Kandidaten des Vorstandes für die Funktion des Beisitzers sind Herr Prof. Dr. Stefan Buske (TU Bergakademie, Freiberg), Frau Dr. Ellen Gottschämmer (KIT) sowie Frau Dr. Tina Wunderlich (CAU Kiel). Die Kandidaten stellen sich der Mitgliederversammlung kurz vor und erklären ihre Bereitschaft zur Kandida-

tur. Es wird ein Wahlgang bei 94 Stimmberechtigten durchgeführt.

Die drei Kandidaten werden mit jeweils 91 Ja-Stimmen bei drei Enthaltungen ohne Gegenstimme gewählt. Sie nehmen die Wahl an.

Herr Korn dankt Herrn Rabbel für seine Tätigkeit als Wahlleiter.

TOP 15: Protokollarische Feststellung des neuen Vorstandes

Der neue Vorstand der DGG wird bekanntgegeben und setzt sich mit Wirkung vom 26. März 2015 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. Charlotte Krawczyk,
Prof. Dr. Bodo Lehmann, Dr. Klaus Lehmann,
Nicholas Schliffke, Dr. Joachim Wassermann,
Dr. Ulrike Werban, Dr. Tina Wunderlich.

Herr Korn dankt insbesondere Eiko Räkers, der als Industrievertreter trotz seiner Belastung durch die Firma großen Einsatz im Präsidium gezeigt hat, insbesondere in der Diskussion um den Dachverband. Sein ganz spezieller Dank gilt Herrn Rudloff. Herr Rudloff hat sich seit 2003 mit vielen Ideen und besonderem Engagement sehr erfolgreich für die DGG eingesetzt und zu ihrer Professionalisierung beigetragen. Sein Ausscheiden aus dem Vorstand ist ein herber Verlust. Er dankt allen Ausscheidenden.

Herr Rudloff erinnert an seine Zeit als Schatzmeister der DGG. Herr Dr. Christian Reichert (BGR) hat ihn 2002 vorgeschlagen. In den Jahren 2003 (Jena), 2007 (Aachen) und 2011 (Köln) wurde er von den Mitgliedern als Schatzmeister gewählt. Für Dinge, die er vielleicht nicht zufriedenstellend lösen konnte, bittet er um Nachsicht.

Herr Rudloff informiert, dass er die nötige Stimmenzahl bei der Wahl zum Schatzmeister der EGU nur knapp verfehlt hat. Bei dem vergleichsweise hohen Einstiegsalter für diese Position hätte er jedoch noch einige Zeit für eine erneute mögliche Kandidatur. Er verabschiedet sich mit den Worten: „Ich habe fertig.“.

TOP 16: Wahl der Kassenprüfer

Herr Thomas Walter hat seine Bereitschaft erklärt, noch einmal für das Amt des Kassenprüfers zu kandidieren. Da Herr Fischer als neu gewählter Schatzmeister nicht mehr Kassenprüfer sein kann, wird Dr. Stephan Stange (Regierungspräsidium Freiburg, LA für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Landeserdbebendienst) als zweiter Kandidat vorgeschlagen.

Herr Stange und Herr Walter werden mit 91 Ja-Stimmen bei drei Enthaltungen ohne Gegenstimme gewählt. Herr Stange und Herr Walter nehmen die Wahl zum Kassenprüfer an.

TOP 17: Anträge und Beschlüsse

Keine weiteren Anträge und Beschlüsse.

TOP 18: Verschiedenes

Herr Rabbel informiert, dass am 5. und 6. Juni 2015 an der CAU in Kiel ein Rolf-Meißner-Symposium stattfindet, in Gedenken an den vor knapp einem Jahr verstorbenen langjährigen Institutsleiter und das DGG-Ehrenmitglied. Thematisch geht es in dem international ausgerichteten Symposium um Krusten- und Lithosphären-Seismik.

Herr Korn bedankt sich für das entgegengebrachte Vertrauen und die geleistete Unterstützung und schließt die Mitgliederversammlung mit einem Hinweis auf den folgenden Abendvortrag.

Ende der Versammlung: 19:25 Uhr

Prof. Dr. Michael Korn (Präsident)
Birger-G. Lühr (Geschäftsführer)
Prof. Dr. Wolfgang Rabbel (Wahlleiter)

Aufruf zur Einreichung von Vorschlägen für die Preise und Ehrungen der DGG im Jahr 2016

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 in den Heften 1/2005 und 3/2005 der DGG-Mitteilungen sowie auf der Webseite der DGG < www.dgg-online.de > unter „Ehrungen".

Vorschläge werden bis zum 1. Dezember 2015 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

Der Dachverband Geowissenschaften (DVGeo) wurde gegründet

***Birger-Gottfried Lühr**, GFZ Potsdam*

Nun ist es geschafft! Am 3. September 2015 trafen sich im Museum für Naturkunde in Berlin Vertreter der vier größten geowissenschaftlichen Vereinigungen in Deutschland, der Deutschen Geologischen Gesellschaft – Geologischen Vereinigung (DGGV) mit ca. 3.800 Mitgliedern (zu Beginn dieses Jahres aus der Fusion der zuvor unabhängigen Gesellschaften „Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften" (DGG) und „Geologische Vereinigung" (GV) hervorgegangen), der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG) mit ca. 1.200 Mitgliedern, der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft (DMG) mit ca. 1.600 Mitgliedern und der Paläontologischen Gesellschaft (PalGes) mit ca. 1.000 Mitgliedern, zur Gründungsversammlung des Dachverbandes Geowissenschaften (DVGeo). Mit dem Dachverband Geowissenschaften existiert nun eine übergreifende geowissenschaftliche Vereinigung, die als Interessenvertretung für die Geowissenschaften der festen Erde fungieren soll.

Der Dachverband hat derzeit acht Mitglieder – die vier Gesellschaften sowie weitere vier persönliche Mitglieder, da für eine Vereinsgründung mindestens sieben Mitglieder notwendig sind. Alexander Rudloff übernimmt dabei die Funktion des persönlichen Vollmitgliedes seitens der DGG.

Die Mitglieder wählten auf der Gründungsveranstaltung in Berlin den sechsköpfigen Vorstand, der wiederum aus seiner Mitte den Präsidenten bestimmte. Danach gehören dem Vorstand als Vertreter der vier Fachrichtungen an: als Präsident des neu gegründeten Dachverbandes Prof. Dr. Martin Meschede (Institut für Geographie und Geologie

der Universität Greifswald und Mitglied der Deutschen Geologischen Gesellschaft – Geologischen Vereinigung (DGGV)), Prof. Dr. Michael Weber (DGG), Prof. Dr. Francois Holtz (DMG), Prof. Dr. Joachim Reitner (PalGes) sowie Dr. Heinz-Gerd Röhling (DGGV) als Schatzmeister und PD Dr. Klaus-Dieter Grevel (DMG) als Schriftführer.

Der DVGeo soll eine neue Plattform für die Geowissenschaften darstellen, auf der sich alle geowissenschaftlich orientierten Vereine, Institutionen und Interessenverbände wiederfinden. Strategisch wird der Dachverband DVGeo auf Außenwirkung ausgerichtet sein – mit dem Ziel, die Geowissenschaften in Politik und Öffentlichkeit sichtbarer zu machen, damit zukünftig Geothemen sachkundiger und weniger emotional behandelt werden. Im Rahmen der effektiven und konstruktiven Außenwirkung sollen vorhandene und aufkommende Geothemen schnell und je nach dem auch proaktiv angegangen werden. Hierfür müssen die einzelnen Säulen strategisch so aufgestellt werden, dass dies auf möglichst breiten Schultern fachkompetent gewährleistet werden kann. Zwingend notwendig ist, dass die Geowissenschaften bei den Gesprächen über die MINT-Fächer oder mit dem Centrum für Hochschulentwicklung (CHE) als gleichberechtigter Partner wahrgenommen werden.

Im Vergleich zu anderen europäischen und außereuropäischen Ländern ist die Sichtbarkeit der Geowissenschaften in Deutschland im öffentlichen Blickfeld nicht zufriedenstellend. Sie soll im Hinblick auf die zu bewältigenden Aufgaben – neben hochschulpolitischen Fragen sind dies die Diskussionen um die Endlagerung von radioaktiven Abfällen, die Kohlendioxid-Speicherung im Untergrund und die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen (Stichwort „Fracking"), die Begutachtung von Katastrophenszenarien, z.B. ausgelöst durch Erdbeben und/oder Vulkanausbrüche, die Klimadiskussion (globale Erwärmung, Meeresspiegelanstieg, Wasserknappheit) und zahlreiche weitere Themenfelder – substanziell verbessert werden. Der Dachverband will zukünftig als ein Ansprechpartner für die Öffentlichkeit und die Politik zu geowissenschaftlichen Fragestellungen zur Verfügung stehen und soll in die Lage versetzt werden, die entsprechenden Fachleute zu vermitteln.

Nach einer Konsolidierungsphase möchten die Gründungsmitglieder erreichen, dass sich weitere, bisher noch nicht im DVGeo repräsentierte Vereine und Institutionen dem Dachverband anschließen, um so zur Profilbildung der Geowissenschaften beizutragen. Dabei ist die Unabhängigkeit für den DVGeo von besonderer Bedeutung, weshalb z.B. die BGR und Behörden nicht als zukünftige Mitglieder des DVGeo beworben werden sollen. Eine eigene Geschäftsstelle mit Sitz in Berlin ist in Vorbereitung; bis dahin werden die Vereinsangelegenheiten über die Geschäftsstelle der DGGV in Hannover erledigt.

Die Gründungsmitglieder des DVGeo

Gründungssatzung des Geo-Dachverbandes

(Fassung vom 03.09.2015)

Präambel

Moderne geowissenschaftliche Forschung und Lehre erfordern einen hohen Grad an Interdisziplinarität. Gleichzeitig verlangt die Gesellschaft Antworten auf drängende Zukunftsfragen. Die Beantwortung dieser Fragen bedarf eines kontinuierlichen Austausches zwischen angewandter und grundlagenorientierter Forschung. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, gründen die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft e.V., die Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung e.V., die Deutsche Mineralogische Gesellschaft e.V., die Paläontologische Gesellschaft e.V. und jeweils ein repräsentatives Mitglied dieser Gesellschaften den Dachverband der Geowissenschaften.

Der Dachverband der Geowissenschaften vertritt Fachthemen, die sich mit den Prozessen der Bildung, der Veränderung und der Nutzung der festen Erde und ihrer Materialien und Ressourcen befassen. Dies schließt atmosphärische, biologische, hydrologische und ozeanographische Prozesse ein.

Ziele des Dachverbandes sind die Förderung der Geowissenschaften und deren Anwendung in der Ausbildung, deren Vertretung in Politik und Gesellschaft und der Transfer von Wissen.

§ 1 Name, Sitz, Geschäftsjahr

(1) Der Dachverband der Geowissenschaften, im Weiteren „Verband" genannt, ist ein Zusammenschluss von geowissenschaftlichen Fachgesellschaften. Der Verband soll als Verein in das Vereinsregister beim Amtsgericht Charlottenburg eingetragen werden. Nach erfolgter Eintragung ins Vereinsregister trägt er den Namen *Dachverband der Geowissenschaften e. V.* Die Abkürzung lautet „DVGeo".

(2) Sitz des Verbandes ist Berlin.

(3) Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

§ 2 Vereinszweck

(1) Der Verband verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke" der Abgabenordnung.

(2) Zweck des Verbandes ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet der Geowissenschaften.

(3) Der Verband stellt sich insbesondere folgende Koordinationsaufgaben:

- Förderung der fachlichen Zusammenarbeit und Forschung;
- Diskussion und Definition geowissenschaftlicher Zukunftsthemen;
- Vertretung der fachwissenschaftlichen, wissenschaftsorganisatorischen und institutionellen Interessen der Geowissenschaften und ihrer Einzeldisziplinen gegenüber der Öffentlichkeit und staatlichen Stellen;
- aktive Mitwirkung in öffentlichen Gremien und Institutionen bei der Förderung der geowissenschaftlichen Forschung und Anwendung;

- Initiierung und Begleitung koordinierter geowissenschaftlicher Forschungsprogramme;
- Förderung der Zusammenarbeit mit anderen nationalen sowie internationalen Fachgesellschaften und Verbänden, die die Belange der Geowissenschaften oder angrenzender Wissenschaften vertreten, und Begründung von Mitgliedschaften an solchen Institutionen;
- Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Veranstaltungen;
- Mitgestaltung und Förderung der geowissenschaftlichen Ausbildung an Schulen und Hochschulen;
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

(4) Der Verband ist selbstlos tätig; er verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke.

§ 3 Erwerb der Mitgliedschaft

(1) Die Mitgliedschaft kann als Vollmitglied oder als assoziiertes Mitglied erworben werden.

(2) Vollmitglieder des Verbandes können juristische Personen (Vereine, Stiftungen, Gesellschaften oder andere Korporationen) werden, deren satzungsgemäße Zwecke mit denen des § 2 in Einklang stehen und die in Forschung, Lehre oder Unterricht auf dem Gebiet der Geowissenschaften tätig sind („korporative Vollmitglieder"). Vollmitglieder sind ferner jeweils eine natürliche Person, die jedes korporative Mitglied repräsentativ aus dem Kreis der eigenen Mitglieder benennt („natürliches Vollmitglied").

(3) Assoziierte Mitglieder des Verbandes können u.a. Forschungseinrichtungen, Institutionen, Unternehmen, Verbände und Vereine werden, die im Bereich der Geowissenschaften tätig sind.

(4) Die Mitgliedschaft im Verband ist schriftlich beim Vorstand zu beantragen. Über die Aufnahme entscheidet die Mitgliederversammlung des Verbandes mit einfacher Mehrheit.

(5) Mitglieder des Verbandes heißen nachfolgend korporative und/oder natürliche Vollmitglieder bzw. assoziierte Mitglieder.

§ 4 Rechte der Mitglieder

(1) Die korporativen Vollmitglieder üben ihre Rechte in der Mitgliederversammlung durch Delegierte aus. Die natürlichen Vollmitglieder stimmen selbst mit jeweils einer Stimme ab.

(2) Jedes korporative Vollmitglied kann Delegierte benennen, die für die Dauer der Mitgliederversammlung als gesetzliche Vertreter die Stimmrechte für die sie entsendende Mitgliedsgesellschaft ausüben.

(3) Die Zahl der Stimmen eines korporativen Vollmitglieds richtet sich nach der Zahl seiner Mitglieder:

50-500 Mitglieder:	1 Stimme,
501-1.000 Mitglieder:	3 Stimmen,
>1.000 Mitglieder:	5 Stimmen.

Maßgebend ist der Mitgliederstand des korporativen Vollmitglieds am 1. Januar des Jahres, in dem die Mitgliederversammlung stattfindet; spätere Änderungen bleiben außer Betracht.

(4) Kein/e Delegierte/r darf mehr als ein Vollmitglied vertreten.

(5) Es ist ausschließlich Sache des jeweiligen korporativen Vollmitglieds, seine/n Delegierte/n zu bestimmen.

(6) Ein/e Delegierte/r kann mehrere Stimmen eines korporativen Vollmitglieds wahrnehmen.

(7) Darüber hinaus hat jedes ordentliche Vorstandsmitglied eines korporativen Vollmitglieds Rede- und Antragsrecht in der Mitgliederversammlung.

(8) Sämtliche Korrespondenz des DVGeo-Vorstandes, die an ein korporatives Vollmitglied gerichtet ist, ist in Textform (E-Mail, Fax oder Brief) an diejenige Adresse des Mitglieds zu senden, die der jeweilige Vereinsvorstand als Kommunikationsadresse festlegt. Dies gilt insbesondere für Einladungen zu Mitgliederversammlungen.

(9) Jedes korporative Vollmitglied sowie dessen Mitglieder haben das Recht, Anträge, Anfragen, Vorschläge oder Beschwerden den Verband betreffend beim Vorstand des Verbandes einzureichen. Ferner können die Genannten Auskunft über Angelegenheiten des Verbandes verlangen.

(10) Jedes Mitglied eines korporativen Vollmitglieds hat das Recht, an der Mitgliederversammlung des Verbandes als Gast teilzunehmen.

(11) Assoziierte Mitglieder des Verbandes können mit maximal drei Delegierten ohne Stimmrecht an der Mitgliederversammlung des Verbandes teilnehmen.

§ 5 Finanzielle Mittel des Verbandes

(1) Jedes korporative Vollmitglied hat bis zum 31. März eines jeden Jahres an den Verband einen Jahresbeitrag zu entrichten. Der Beitrag des jeweils benannten natürlichen Vollmitgliedes ist damit abgegolten. Die Mitgliederversammlung entscheidet über die betreffende Beitragsordnung.

(2) Mittel des Verbandes dürfen nur für satzungsgemäße Zwecke verwendet werden. Die Mitglieder erhalten keine Zuwendungen aus Mitteln des Verbandes.

(3) Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck der Körperschaft fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütung begünstigt werden.

§ 6 Sonstige Pflichten der Mitglieder

(1) Die korporativen Vollmitglieder sind verpflichtet, Änderungen ihrer Satzung oder des Vorstandes sowie den Beschluss über die Auflösung des Vereins innerhalb einer Frist von vier Wochen dem Vorstand des Verbandes anzuzeigen. In der gleichen Frist ist auch jede Änderung des Status der Gemeinnützigkeit mitzuteilen.

(2) Korporative Vollmitglieder, die ihrer finanziellen Beitragspflicht trotz Mahnung nicht nachkommen, können bis zur Pflichterfüllung keine Rechte (vgl. § 4) ausüben. Das gilt auch für ihre jeweils benannten natürlichen Vollmitglieder. Das Ruhen der Rechte wird vom Vorstand des Verbandes festgestellt und den betroffenen Mitgliedern schriftlich mitgeteilt.

§ 7 Beendigung der Mitgliedschaft

(1) Die Mitgliedschaft endet mit dem

a. Austritt

b. Ausschluss

c. Verlust der Rechtsfähigkeit

eines Mitglieds.

(2) Der Austritt eines Mitglieds muss durch seinen Vorstand oder rechtlichen Vertreter in Textform mit einer Kündigungsfrist von sechs Monaten zum Jahresende gegenüber dem Vorstand des Verbandes erklärt werden. Innerhalb der Kündigungsfrist ist die Rücknahme der Austrittserklärung zulässig.

(3) Ein Mitglied kann durch den Vorstand des Verbandes mit Zwei-Drittel-Mehrheit aus dem Verband ausgeschlossen werden, wenn es durch zurechenbares schuldhaftes Verhalten eines seiner Organe in besonders schwerwiegender Weise gegen die Satzung des Verbandes verstoßen hat. Ein solcher Verstoß ist vor allem dann anzunehmen, wenn ein Mitglied seine Verpflichtungen gegenüber dem Verband trotz zweimaliger Aufforderung in Textform mit Fristsetzung von sechs Wochen nicht erfüllt. Der Ausschluss bedarf der Bestätigung durch die einfache Mehrheit der Mitgliederversammlung.

(4) Die Mitgliedschaft der natürlichen Vollmitglieder endet automatisch mit der Mitgliedschaft des korporativen Vollmitgliedes, das es benannt hat. Darüber hinaus ist jedes korporative Mitglied berechtigt, nach dem Ablauf von jeweils zwei Jahren sein repräsentatives natürliches Mitglied neu zu benennen.

§ 8 Organe

Organe des Verbandes sind die Mitgliederversammlung, der Vorstand und der Beirat.

§ 9 Mitgliederversammlung

(1) Die ordentliche Mitgliederversammlung wird einmal im Jahr vom Vorstand des Verbandes einberufen. Die Vorstandsmitglieder des Verbandes haben bei den Mitgliederversammlungen Rede- und Antragsrecht. Der Vorstand kann nach seinem Ermessen weitere Mitgliederversammlungen einberufen. Er hat eine außerordentliche Mitgliederversammlung einzuberufen, wenn mindestens ein Drittel der Mitglieder dies verlangt.

(2) Die Mitgliederversammlung ist in Textform unter gleichzeitiger Bekanntgabe einer vorläufigen Tagesordnung – mindestens vier Wochen vor dem Tag der Sitzung – einzuberufen. Die Vorstandsmitglieder des Verbandes sind zu jeder Mitgliederversammlung einzuladen. Die Tagesordnung kann zu Beginn der Mitgliederversammlung durch Mehrheitsbeschluss der anwesenden Delegierten der Mitglieder erweitert, verkürzt oder umgestellt werden. Lediglich die Tagesordnungspunkte «Satzungsänderungen» und «Auflösung des Vereins» bedürfen vorheriger, fristgerechter Ankündigung.

(3) Über den Ort der Mitgliederversammlung entscheidet der Vorstand.

(4) Der/die Präsident/in – bei dessen/deren Verhinderung einer seiner/ihrer Stellvertreter/innen – leitet die Mitgliederversammlung.

(5) Anträge können unmittelbar auf der Mitgliederversammlung von jedem Antragsberechtigten eingebracht werden, sofern entsprechende Tagesordnungspunkte vorhanden sind.

(6) Die Mitgliederversammlung ist insbesondere zuständig für:

a. Wahl des Vorstands (vgl. § 10),
b. Wahl von Mitgliedern des Beirates (vgl. § 11),
c. Wahl des Protokollführers/der Protokollführerin der Mitgliederversammlung,
d. Wahl der Kassenprüfer,
e. Erlass und Abänderung einer Geschäftsordnung,
f. Beschlussfassung über Anträge,
g. die Entgegennahme des Jahresberichts und die Entlastung des Vorstandes,

h. die Änderung der Verbandssatzung und die Auflösung des Verbandes,

i. Beschluss über die Aufnahme und den Ausschluss eines Mitglieds,

j. vorzeitige Amtsenthebung eines Mitglieds des Vorstands.

(7) Auch ohne Versammlung der Mitglieder ist ein Beschluss gültig, wenn alle Mitglieder in Textform ihre Zustimmung zu dem Beschluss erklären.

§ 10 Vorstand

(1) Der Vorstand wird von der Mitgliederversammlung in geheimer und schriftlicher Wahl mit einfacher Mehrheit der gültig abgegebenen Stimmen gewählt.

(2) Wählbar sind Mitglieder von korporativen Vollmitgliedern, die namens ihres Vereins von dessen Delegierten auf der Mitgliederversammlung zur Wahl vorgeschlagen werden. Sie müssen in Textform oder persönlich vor dem Wahlgang ihr Einverständnis erklärt haben, für das zur Wahl stehende Amt zu kandidieren und im Falle ihrer Wahl diese auch anzunehmen.

(3) Ein korporatives Vollmitglied darf nicht mehr als zwei seiner Mitglieder aufgrund eigenen Vorschlags in den Vorstand entsenden.

(4) Der Vorstand besteht aus je einem Vertreter der vier Fachgruppen (Geophysik, Geologie, Mineralogie, Paläontologie) sowie dem/der Schriftführer/in und dem/der Schatzmeister/in. Der Vorstand wählt aus seiner Mitte den/die Präsidenten/in. Die Vertreter der drei anderen Fachgruppen sind dessen/deren Stellvertreter/in.

(5) Die Amtszeit dauert zwei Jahre. Die zweimalige Wiederwahl des/der Präsidenten/in und seiner/ihrer Stellvertreter/innen ist zulässig. Schriftführer/in und Schatzmeister/in können mehrmals wiedergewählt werden.

(6) Der Verband wird gerichtlich und außergerichtlich durch den/die Präsidenten/in und ein weiteres Vorstandsmitglied gemäß § 26 BGB vertreten.

(7) Der Vorstand hat folgende Aufgaben:

a. verantwortliche Leitung des Verbandes,

b. Entscheidung in Fragen von überregionaler und/oder grundsätzlicher Bedeutung, soweit kein Eingriff in die Zuständigkeit der Mitgliederversammlung gegeben ist,

c. Führung der Verbandsgeschäfte,

d. Einberufung der Mitgliederversammlung und Aufstellung der Tagesordnung,

e. Durchführung der Beschlüsse der Mitgliederversammlung,

f. Beschlussfassung über Ausschluss eines Mitgliedes in erster Instanz.

Der Vorstand kann zur Durchführung dieser Aufgaben eine Geschäftsstelle einrichten und/oder eine/n Geschäftsführer/in berufen.

(8) Der Vorstand ist beschlussfähig, wenn mindestens vier Vorstandsmitglieder bei einer Vorstandssitzung anwesend sind. Er fasst seine Beschlüsse mit der Mehrheit der abgegebenen gültigen Stimmen. Enthaltungen werden als Nein-Stimmen gezählt.
Sofern Einstimmigkeit vorliegt, können Vorstandsbeschlüsse auch in Textform gefasst werden.

(9) Mindestens einmal pro Jahr findet eine gemeinsame Sitzung von Vorstand und Beirat statt, zu der der/die Präsident/in einlädt.

(10) Bei Ausscheiden des/der Präsidenten/in oder eines Mitglieds aus dem Vorstand nach § 26 BGB rückt ein Stellvertreter nach. Der Vorstand kann mit einfacher Mehrheit ein Beiratsmitglied zur Mitarbeit im Vorstand benennen. In jedem Falle ist eine Neuwahl bzw. eine Bestätigung durch die Mitgliederversammlung erforderlich.

(11) Scheidet der/die Präsident/in vorzeitig aus dem Vorstand aus, so übernimmt einer der Stellvertreter unmittelbar das Amt des/der Präsidenten/in.

(12) Scheiden Schriftführer/in oder Schatzmeister/in vorzeitig aus dem Vorstand aus, so benennt der Vorstand einen kommissarischen Vertreter. Der Vertreter braucht nicht zuvor Mitglied des Vorstandes gewesen zu sein. Innerhalb von sechs Monaten ist eine Neuwahl bzw. eine Bestätigung des Vertreters durch die Mitgliederversammlung erforderlich.

§ 11 Beirat

(1) Der Beirat besteht aus höchstens 20 Personen. Davon sollten zwei Studierende sein. Die Amtszeit eines Beiratsmitglieds beträgt zwei Jahre, zweimalige Wiederwahl ist zulässig.

(2) Maximal 10 Beiratsmitglieder werden auf Vorschlag der Mitglieder durch die Mitgliederversammlung gewählt.

(3) Höchstens 10 Beiratsmitglieder können durch den Vorstand berufen werden.

(4) Der Beirat sollte wissenschaftliche Inhalte aller Fachgruppen widerspiegeln. Er berät und unterstützt den Vorstand bei der Erfüllung seiner Aufgaben, insbesondere bei der Planung koordinierter Forschungsprogramme, der Organisation wissenschaftlicher Veranstaltungen und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

§ 12 Beschlussfassung

(1) Jede ordnungsgemäß geladene Mitgliederversammlung ist beschlussfähig, solange mindestens drei stimmberechtigte korporative Vollmitglieder vertreten sind.

(2) Beschlüsse der Mitgliederversammlung werden mit einfacher Mehrheit der abgegebenen gültigen Stimmen gefasst, soweit nicht nach Gesetz und dieser Satzung anderes gilt.

(3) Stimmenthaltungen sind als Nein-Stimmen zu zählen und dementsprechend zu protokollieren.

(4) Über die Mitgliederversammlung ist ein Ergebnisprotokoll zu führen. Dieses wird von dem/der Protokollführer/in erstellt, von diesem/dieser und dem/der Sitzungsleiter/in unterschrieben und direkt an alle Mitgliedsvereine versandt. Werden auf Antrag Änderungen zu einem Protokoll auf der nächstfolgenden Mitgliederversammlung beschlossen, so sind diese ausschließlich im Protokoll der Folgeversammlung zu vermerken.

(5) Die Änderung der Verbandssatzung erfordert eine Zwei-Drittel-Mehrheit der in der Mitgliederversammlung abgegebenen gültigen Stimmen.

(6) Die Änderung des satzungsgemäß festgelegten Zwecks und die Auflösung des Verbands erfordern eine Vier-Fünftel-Mehrheit der in der Mitgliederversammlung abgegebenen gültigen Stimmen.

§ 13 Satzungsänderungen durch den Vorstand

(1) Der Vorstand wird ermächtigt, Änderungen und Ergänzungen der Satzung vorzunehmen, von denen das Registergericht die Eintragung in das Vereinsregister oder das Finanzamt für Körperschaften die Anerkennung der Gemeinnützigkeit abhängig macht, soweit diese Abänderungen sich nicht auf

die Bestimmungen über den Zweck des Vereins, über bei Wahlen und Beschlüssen notwendige Mehrheiten oder auf das Vereinsvermögen beziehen.

(2) Bei der Ausübung dieser Vollmacht sind die Mitglieder des Vorstandes jeweils von den Beschränkungen des Selbstkontrahierens gemäß § 181 BGB befreit.

§ 14 Auflösung

(1) Über die Auflösung des Verbandes kann nur in einer mit diesem Tagesordnungspunkt einberufenen Mitgliederversammlung beschlossen werden, wenn dies mindestens die Hälfte der Vollmitglieder in Textform beim Vorstand beantragt hat.

(2) Sofern die Mitgliederversammlung nichts anderes beschließt, sind der/die Präsident/in und der/die Schatzmeister/in gemeinsam vertretungsberechtigte Liquidator/innen.

(3) Das bei Auflösung vorhandene Verbandsvermögen fällt nach dem Abzug aller Verbindlichkeiten an die Alexander von Humboldt-Stiftung, die es unmittelbar und ausschließlich für gemeinnützige Zwecke zur Förderung von Wissenschaft und Forschung auf den Gebieten der Geowissenschaften zu verwenden hat. Die Mitgliederversammlung kann stattdessen beschließen, das Vermögen anteilig an die korporativen Vollmitglieder des Verbandes mit derselben Verwendungsauflage zu geben. Die Auskehrung des Liquidationsüberschusses setzt in jedem Fall die vorherige Zustimmung der zuständigen Finanzbehörde voraus.

(4) Ziff. (2) und (3) gelten entsprechend für den Fall, dass der Verein aus einem anderen Grund aufgelöst wird oder seine Rechtsfähigkeit verliert.

§ 15 Salvatorische Klausel

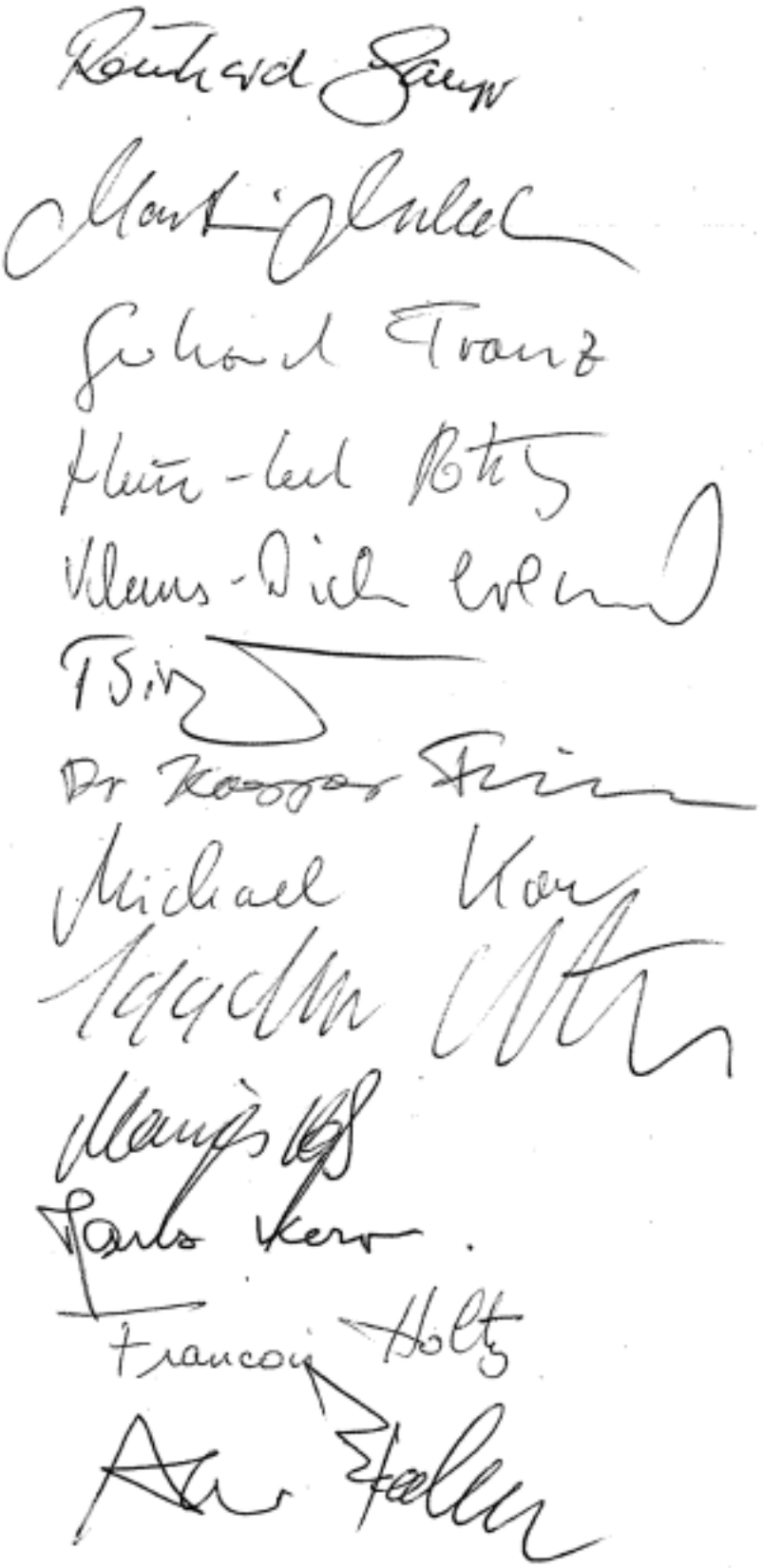
(1) Sollten einzelne Bestimmungen dieser Satzung ganz oder teilweise ungültig sein oder werden, so wird dadurch der Bestand der übrigen Satzung nicht berührt.

(2) Unwirksame Bestimmungen sind durch gültige Bestimmungen zu ersetzen.

§ 16 Inkraftreten

(1) Diese Satzung wurde auf der Gründungsversammlung des Verbandes DVGeo am 03.September 2015 in Berlin beschlossen.

- 13 Unterschriften



Klausur zu Zukunftsthemen der DGG

***Alexander Rudloff & Michael Weber**, GFZ Potsdam*

Am 12. und 13. Juni 2015 fand auf Einladung des DGG-Präsidiums in Niemegk/Fläming, am Standort des Geomagnetischen Adolf-Schmidt-Observatoriums des Deutschen GeoForschungsZentrums GFZ, eine zweitägige Klausur der DGG statt. Ziel der Veranstaltung, die bereits auf der Mitgliederversammlung in Hannover angekündigt worden war, war die Befassung mit Themen und Fragestellungen, welche die DGG in Zukunft verstärkt begleiten werden.

Nach zwei kurzen Impulsreferaten widmeten sich die 15 Teilnehmerinnen und Teilnehmer in drei Arbeitsgruppen (AG) folgenden Fragestellungen:

- AG 1: „DGG-Tagungsformat und DGG 2022 (100 Jahre)“
- AG 2: „DGG 2050 – Die Zukunft der Geophysik“ und „Die Rolle der DGG im Dachverband DVGeo“
- AG 3: „Neue Medien – Präsenz der DGG in der Öffentlichkeit“ und „Die „Verjüngung“ der DGG“

Die vorliegenden Handlungsempfehlungen der drei Arbeitsgruppen wird der DGG-Vorstand nun mit konkreten Aufgaben und Zeitplänen unterlegen. Weiterhin wird dies ein Diskussionspunkt auf der Mitgliederversammlung in Münster sein. Wenn es gelingt, die dargestellten Herausforderungen anzugehen und umzusetzen, wird die DGG bei angenommen konstanter Mitgliederzahl für die kommenden Jahre gut gerüstet sein.

Einem weiteren Bestehen über den 100-jährigen Geburtstag hinaus kann damit optimistisch entgegen gesehen werden.

Das gesamte Papier kann bei Interesse bei der DGG-Geschäftsstelle angefordert werden.

Teilnehmerinnen und Teilnehmer der DGG-Klausur 2015:

- Herr Dr. Michael Becken, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- Herr Dr. Christian Bücker, DEA Deutsche Erdoel AG (Präsidium DGG)
- Herr Prof. Dr. Stefan Buske, Technische Universität Bergakademie Freiberg
- Herr Dr. Kasper Fischer, Ruhr-Universität Bochum (Präsidium DGG)
- Frau Dr. Ellen Gottschämmer, Karlsruher Institut für Technologie
- Herr Prof. Dr. Michael Korn, Universität Leipzig (Präsidium DGG)
- Frau Prof. Dr. Charlotte Krawczyk, LIAG und Technische Universität Berlin
- Herr Dipl.-Geophys. Birger-Gottfried Lühr, GFZ (Präsidium DGG)
- Herr Prof. Dr. Eiko Räkers, DMT
- Herr Dr. Alexander Rudloff, GFZ (Moderation)
- Frau Paula Rulff, GFZ und Universität Potsdam
- Herr Nico Schliffke, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- Frau Prof. Dr. Claudia Stolle, GFZ
- Herr Prof. Dr. Michael Weber, GFZ (Präsidium DGG)
- Frau Dr. Tina Wunderlich, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Abkürzungen: DMT – DMT GmbH & Co. KG, Essen, GFZ – Deutsches GeoForschungsZentrum, Potsdam, LIAG – Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, Hannover

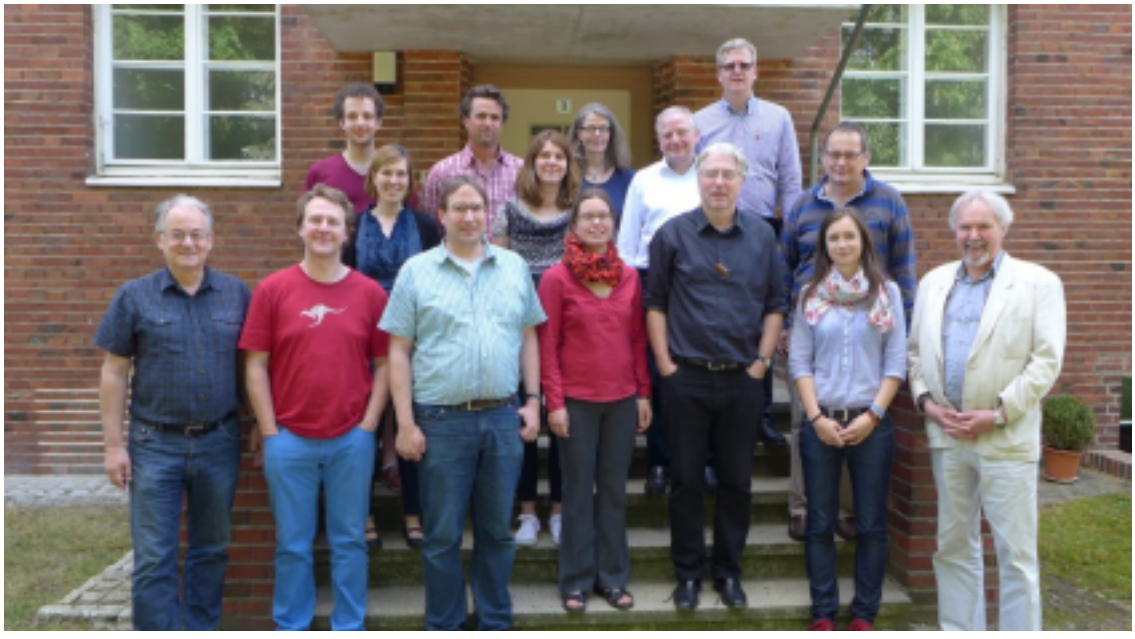


Foto: J. Matzka

Ungenannt! Wieso, weshalb, warum?

Leserbrief von G. Leydecker

Ungenannte neue Vereinsmitglieder

Der Bericht des Schatzmeisters in den jüngsten DGG-Mitteilungen 2/2015 listet wie immer die neuen Mitglieder auf mit der Aufforderung „Bitte begrüßen Sie an dieser Stelle unsere neuen Mitglieder recht herzlich". Dann folgen vier Namen mit Ortsangabe und „13 weitere (diese werden auf Wunsch der Betroffenen nicht namentlich genannt)".

Kann mir mal jemand erklären, wie ich diese Namenverweigerer herzlich begrüßen soll? Das Ganze ist widersinnig! Welchen Grund gibt es, dass ich freiwillig (?) einem wissenschaftlichen Verein beitrete, aber mich gleichzeitig weigere, mich den Vereinsmitgliedern erkennen zu geben? Schämt man sich wegen des Eintritts? Ist es gar gefährlich, sich als DGG-Mitglied zu outen? Oder ist ein konspiratives Vorgehen geplant, und die anderen unwissend Gehaltenen sollen es nicht zu früh merken? Misstrauen ist angebracht!

Jedes Mitglied der DGG hat das Recht zu erfahren, welche neuen Mitglieder dem Verein beitreten! Die „DGG Mitteilungen" sind eine Vereinspublikation für die Mitglieder – sie erhalten sie kostenlos –, sie ist nicht käuflich erhältlich, und deshalb gibt es keinen Grund, die Namen der neuen Mitglieder mit Ortsangabe nicht aufzulisten! Man komme mir nicht mit dem alles erschlagenden Argument „Datenschutz". In der Beitrittserklärung muss der entsprechende Abfragepassus gestrichen werden!

Sollte diese neue Praxis beibehalten werden – wer hat das eigentlich beschlossen? –, dann wäre die DGG nicht mehr mein Verein, was ich sehr bedauern würde!

Isernhagen, den 18. August 2015
Günter Leydecker

Antwort des Schatzmeisters

Sehr geehrter Herr Dr. Günter Leydecker,

in Ihrem Leserbrief vom 18. August 2015 hinterfragen Sie berechtigterweise meine Formulierung zur Begrüßung 13 neuer, nicht namentlich genannter Mitglieder. Kurz möchte ich Ihnen erläutern, warum ich diesen Weg gewählt habe.

Im Antragsformular für neue Mitglieder gab es bisher einen Punkt „Einer Veröffentlichung meiner Adressdaten in Publikationen der DGG stimme ich zu oder nicht zu". Hintergrund dieses Satzes ist der immer stärker ins Blickfeld geratene Datenschutz und das berechtigte Interesse unserer Mitglieder auf Schutz ihrer persönlichen Daten. Demgegenüber steht das ebenfalls berechtigte Interesse der Mitglieder zu erfahren, wer im Verein aufgenommen wird. Zwischen beiden Interessen ist abzuwägen. Einerseits wollte ich die Nicht-Zustimmung der neuen Mitglieder beachten, andererseits wollte ich aber auch auf die Zahl der Neumitglieder aufmerksam machen. Dies führte zu der unglücklichen Formulierung, die Ihre Rechte als Mitglied der DGG verletzte.

Da das Präsidium der DGG beide Rechte für eine vertrauensvolle Atmosphäre in der DGG als sehr wichtig erachtet, hat es dieses Thema auf der letzten Vorstandssitzung am 11. September 2015 in Münster diskutiert. Im Ergebnis hat der Vorstand der DGG beschlossen, dass künftig von allen neuen Mitgliedern der Name und Ort (Dienst- oder Wohnort) veröffentlicht wird. Der Datenschutz wird dadurch gewährleistet, dass diese Veröffentlichung wie bisher nur in der gedruckten Ausgabe der DGG-Mitteilungen erscheint und somit nicht öffentlich einsehbar ist. Um diese Haltung deutlich zu machen, wurde der Aufnahme- und Änderungsantrag entsprechend geändert und um den Hinweis „Neue Mitglieder werden in der gedruckten DGG-Mitgliederzeitschrift mit Name und Ort veröffentlicht." ergänzt.

Ich hoffe, dass diese neue Praxis in Ihrem Sinn ist und Sie uns weiterhin als Mitglied der Gesellschaft erhalten bleiben. An dieser Stelle möchte ich mich bei Ihnen dafür bedanken, dass Sie auf dieses Thema aufmerksam gemacht haben.

Mit freundlichen Grüßen
Dr. Kasper D. Fischer (Schatzmeister)

Nachrichten des Schatzmeisters

Kasper D. Fischer, *Bochum*

Sehr geehrte Mitglieder der DGG,
seit meinem letzten Bericht in den DGG-Mitteilungen 2/2015 habe ich viel über das Amt als Schatzmeister gelernt. Leider passieren mir dabei auch Fehler (siehe Leserbrief von Herrn Günter Leydecker in diesem Heft). Dafür möchte ich mich bei allen Mitgliedern entschuldigen. Gleichzeitig möchte ich alle DGG-Mitglieder ermutigen, mir jederzeit etwaige Kritikpunkte mitzuteilen. Solche Diskussionen sind Ausdruck einer lebendigen Gesellschaft.

Neue Mitglieder
Die Mitgliederzahl liegt zurzeit weiterhin bei etwa 1.200. Bitte begrüßen Sie an dieser Stelle unsere sechs neuen Mitglieder recht herzlich (Stand: 29.10.2015):

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

Gerne möchte ich an dieser Stelle auch die Begrüßung der in der letzten Ausgabe nicht namentlich genannten neuen Mitglieder nachholen:

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

Bitte überprüfen Sie Ihre Bankverbindung!
Kurz vor Jahresende möchte ich alle Mitglieder, deren Bankverbindung sich im Laufe des Jahres geändert hat, nochmal bitten zu überprüfen, ob sie dies der Mitgliederverwaltung mitgeteilt haben.

Bitte nutzen Sie die Möglichkeit des SEPA-Lastschriftverfahrens zur Zahlung des Mitgliedsbeitrages 2016! Sie ersparen sich und uns damit viel Zeit und Arbeit!

Erinnerung: Mitgliederbetreuung durch witago!
Wie bereits mehrfach berichtet, liegt seit Anfang vergangenen Jahres die Betreuung unserer Mitglieder 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 neugestaltetes Änderungsformular finden Sie sowohl in diesem Heft als auch auf den Internetseiten 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
Fon: +49 (0)234 32-27574
Fax: +49 (0)234 32-07574
E-Mail: kasper.fischer+dgg@rub.de

Verschiedenes

Rettung des Grabes von Franz Kossmat – Mitgründer der DGG e.V.

***Franz Jacobs, Erhard Köhler & Helmut Gaertner**, Leipzig*

Einladung

Franz Kossmat

* 22.8.1871 Wien † 1.12.1938 Leipzig

Abb. 1: Einladung zur Neueinweihung des Kossmat-Grabes

Am 2. Dezember 2013 waren seit dem Todestag von **Franz Kossmat (1871–1938)** 75 Jahre vergangen. Der international bedeutende Geologe, Geophysiker und Mineraloge war 1922 in Leipzig Mitgründer unserer Gesellschaft, damals noch Deutsche Seismologische Gesellschaft. Eine kurze Würdigung des Wirkens von Franz Kossmat aus Anlass seines 75. Todestages findet sich in den DGG-Mitteilungen 2/2014: 26-27.

Kurz nach Veröffentlichung dieses Beitrages musste der Leipziger Freundeskreis Geophysik mit Bestürzung feststellen, dass das Grabmal von Kossmats letzter Ruhestätte in der Professorengrablege der Universität auf dem Leipziger Südfriedhof, gemäß einem Auftrag der Universität Leipzig, beseitigt und *„der Grabstein in eine Recyclinganlage verbracht"* worden war (nach Auskunft der Friedhofsverwaltung). In GMIT 59: 83-84 (März 2015) ist kurz darüber berichtet worden.

Im Bemühen um die Rettung des noch in der Erde befindlichen Pfostensarges – vom Begräbnis aus dem Jahre 1938 – fand der Leipziger Freundeskreis Geophysik tatkräftige Unterstützung durch die Paul-Benndorf-Gesellschaft zu Leipzig e.V., einen gemeinnützigen Verein zur Förderung und Pflege von Kulturwerten im Bereich des Friedhofs- und Denkmalwesens. *„Der Akt der bewussten Zerstörung der Grabstätte dieses so bedeutenden Geologen – ohne jede Not – wird niemals eine Rechtfertigung finden"*, so der Vorsitzende des Vereins, Herr Alfred E. Otto Paul. Es gelang ihm, die Pflegepatenschaft für die inzwischen devastierte ehemalige Familiengrabstätte Kossmat durch die Stadt Leipzig am 17. Dezember 2014 an die Paul-Benndorf-Gesellschaft übertragen zu bekommen. Damit war der Weg frei zu einer Neugestaltung der Grabfläche im Sinne der Erinnerung an Franz Kossmat und sein Wirken als Geowissenschaftler, insbesondere als Variszidenforscher und Landesgeologe von Sachsen.

Am 22. August 2015, dem 144. Geburtstag von Franz Kossmat, war es dann soweit. Die Paul-Benndorf-Gesellschaft und der Freundeskreis der Fakultät für Physik und Geowissenschaften der Universität Leipzig, als dessen Teil der Leipziger Freundeskreis Geophysik sich versteht, hatten zur Einweihung eingeladen (Abb. 1). Die neue Grabstätte ist mit einer Stele aus Rochlitzer Porphyrtuff geschmückt. Die Fläche des Grabfeldes zieren typische Gesteine aus dem Freistaat Sachsen. Sie sollen das Wirken von Franz Kossmat als Landesgeologe symbolisieren (Abb. 2).

In einer bewegenden kleinen Feierstunde versammelten sich am neuen „Geologengrab" auf dem Leipziger Südfriedhof bei herrlichem Sommerwetter Dutzende von Gästen und Vertreter der Presse (Abb. 3), wobei das Fehlen junger Wissenschaftler und Studenten einen kleinen Wermutstropfen bedeutete. Die Anwesenden gedachten an der neu gestalteten Grabstätte eines bedeutenden Wissen-

Abb. 2: Das Grabmal mit der Stele aus Rochlitzer Porphyrtuff und den „Sachsensteinen" auf dem Leipziger Südfriedhof (Foto: E. Köhler)

Abb. 3: Einweihung am 22. August 2015 auf dem Südfriedhof Leipzig

schaftlers und seines Lebenswerkes, aber auch – im Sinne der Gedenkredner –, um aus den großen Traditionen unserer geowissenschaftlichen Fächer das Wissen und die Kraft für die Lösung der Aufgaben in Gegenwart und Zukunft zu schöpfen.

Zahlreiche Institutionen bereicherten mit Grußadressen und sehr einprägsamen Worten ihrer Grußredner die Veranstaltung: Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Deutsche Geologische Gesellschaft – Geologische Vereinigung, Naturforschende Gesellschaft Senckenberg und schließlich Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, in dessen Tradition der ehemalige Landesgeologe Kossmat steht. Auf ein Grußwort der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft warteten die Teilnehmer vergebens. Bereits im vergangenen Jahr war nach Verschwinden des Grabmales auf Anfrage mitgeteilt worden, dass die DGG in dieser Angelegenheit „keinen Handlungsbedarf" sieht.

Ohne Herkunft keine Zukunft!

Danksagung

Die Autoren danken im besonderen Herrn Alfred E. Otto Paul, Paul-Benndorf-Gesellschaft zu Leipzig e.V. Ohne die moralische und finanzielle Unterstützung des Vereins wäre das Vorhaben nicht realisierbar gewesen. Herrn Prof. Dr. Dieter Michel vom Freundeskreis der Fakultät für Physik und Geowissenschaften sei für die umsichtige Förderung unseres Vorhabens gedankt. Herzlichen Dank allen Grußrednern, insbesondere Herrn Akademiepräsidenten Prof. Dr. Pirmin Stekeler-Weithofer, Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig.

Unser Dank gilt weiterhin für die tatkräftige Hilfe bei der Beschaffung der „Sachsensteine" Herrn Dr. Jan-Michael Lange, Dresden, Gesellschaft Senckenberg, Herrn Dr. Kurt Goth, Freiberg, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, sowie Herrn Dipl.-Museologen Frank Bach und Herrn Dipl.-Geophysiker Günter Petzold, Leipzig, Geologisch-Paläontologische Sammlung der Universität Leipzig. Gedankt sei der Fa. Grabmal Günther, Leipzig, für die umsichtige Ausführung der Steinmetzarbeiten.

Abb. 4: Begrüßung am 22. August 2015 durch (von rechts) Herrn Alfred E. Otto Paul (Paul-Benndorf-Gesellschaft), Herrn Prof. Dr. Dieter Michel (Freundeskreis der Fakultät für Physik und Geowissenschaften der Universität Leipzig) und Herrn Prof. Dr. Pirmin Stekeler-Weithofer (Präsident der Sächsischen Akademie der Wissenschaften) (Foto: W. Teschner)

Nachtrag

Die finanziellen Aufwendungen für die Neugestaltung des Kossmat-Grabes sind dankenswerterweise von der Paul-Benndorf-Gesellschaft zu Leipzig getragen worden. Der Leipziger Freundeskreis Geophysik hat eine Spendensammlung ins Leben gerufen, um der „Geo-Gemeinde" die Möglichkeit zu geben, sich an den entstandenen Kosten zu beteiligen und gleichzeitig einen Beitrag für die dauerhafte Pflege des Grabes zu leisten. Spendenkonto: Dr. E. Köhler, Konto 163 1515 701, BLZ 860 555 92, Verwendungszweck „Grab Kossmat". – Mit großer Freude können wir mitteilen, dass uns die Hermann-Credner-Stiftung bereits mit einem Spendenbeitrag von 500 Euro unterstützt hat.

Sachsensteine und Stele für Kossmat-Grab

Abb. 5: Bericht aus der Leipziger Volkszeitung vom 24. August 2015

Der Makroseismische Atlas von Baden-Württemberg

Wolfgang Brüstle & Silke Hock
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg

Die beim Landeserdbebendienst Baden-Württemberg (LED) bekannten Karten der makroseismischen Intensität von Erdbeben in Südwestdeutschland reichen bis weit ins 19. Jahrhundert zurück. Sie dokumentieren die Gebiete maximaler Intensität sowie die flächenhafte Ausdehnung der Erdbebenwirkungen und enthalten somit wesentliche Grundlagen für die Abschätzung der Erdbebengefährdung in Baden-Württemberg. Die makroseismischen Karten basieren auf den Arbeiten in Erdbebenkommissionen und Erdbebendiensten, naturkundlichen Vereinen und Hochschulen. Sie waren bisher schwer zugänglich oder unpubliziert. In der 2015 erschienenen Monographie „Makroseismischer Atlas Baden-Württemberg – 19. und 20. Jahrhundert“ werden nun 250 Karten in einer weitgehend originalgetreuen Form präsentiert.

Die stärksten Erdbeben des 19. und 20. Jahrhunderts mit Epizentren innerhalb von Baden-Württemberg, welche mit Karten im Atlas vertreten sind, sind diejenigen von Albstadt (Zollernalbkreis) in den Jahren 1911, 1943, 1978 und von Saulgau 1935. Diese Erdbeben verursachten schwere Gebäudeschäden. Sie hatten Schadensradien (Gebäudeschäden) von mehreren Zehnern von Kilometern und Schütterradien (Spürbarkeit) von mehreren Hunderten von Kilometern. Im 20. Jahrhundert war die Seismizität durch das Herdgebiet auf der Schwäbischen Alb dominiert. Etwa die Hälfte aller Karten entfällt auf Erdbeben mit Epizentrum im Bereich des heutigen Albstadt (Abb. 1).

Die Makroseismik hat eine lange Tradition bei der Untersuchung von Erdbeben in Südwestdeutschland. Seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert lag die makroseismische Beobachtung in Baden, Württemberg und Hohenzollern in den Händen von so genannten Erdbebenkommissionen. Das starke Alb-Beben im Jahr 1911 gab der Seismologie im Südwesten einen gewaltigen Aufschwung. Ab Mitte der 1920er Jahre war die „Stuttgarter Schule” der Makroseismik im Württembergischen Erdbebendienst des Statistischen Landesamts zu Hause. Für das Land Baden wurden die makroseismischen Erhebungen vor Mitte des 20. Jahrhunderts u.a. durch das Geodätische Institut der Technischen Hochschule in Karlsruhe, das Zentralbureau für Meteorologie und Hydrographie in Karlsruhe und die Badische Geologische Landesanstalt in Freiburg durchgeführt. Die instrumentelle Registrierung von Erdbeben hatte im Südwesten zwar schon Anfang des 20. Jahrhunderts begonnen, die makroseismische Methode der Schätzung von Erdbebenstärke, Epizentrum und Herdtiefe dominierte jedoch noch bis zu Beginn der 1960er Jahre. Seit den 1950er Jahren ist die Makroseismik landesweit eine der Aufgaben des „Landeserdbebendienstes Baden-Württemberg“, zunächst noch am Statistischen Landesamt, ab 1969 am Institut für Geophysik der Universität Stuttgart und seit 1993 dann am Geologischen Landesamt Baden-Württemberg in Freiburg (heute Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau im Regierungspräsidium Freiburg). Für die in den Karten dargestellten makroseismischen Intensitäten waren verschiedene Skalen bzw. Skalenversionen in Gebrauch. Dies waren in unterschiedlichen Zeitabschnitten u.a. die Rossi-Forel-Skala, Mercalli-Skala, Siebergsche Skala, Mercalli-Sieberg-Skala, Mercalli-Cancani-Sieberg-Skala, Medvedev-Sponheuer-Kárník-Skala und die Europäische Makroseismische Skala.

Ein aktuelles Projekt des Landeserdbebendienstes beinhaltet die „Seismologische und geschichtswissenschaftliche Bearbeitung des Erdbebenkatalogs Baden-Württemberg von 1000 n. Chr. bis heute“ mit der digitalen Aufbereitung und datenbankkompatiblen Erfassung von Erdbebendaten (BRÜSTLE et al. 2014).

Literatur

- *BRÜSTLE, W., HOCK, S. & BRAUMANN, U. (2014): Ein historischer Erdbebenkatalog für Baden-Württemberg – Projektstand 2014. – Mitteilungen der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft 2/2014: 34-35.*

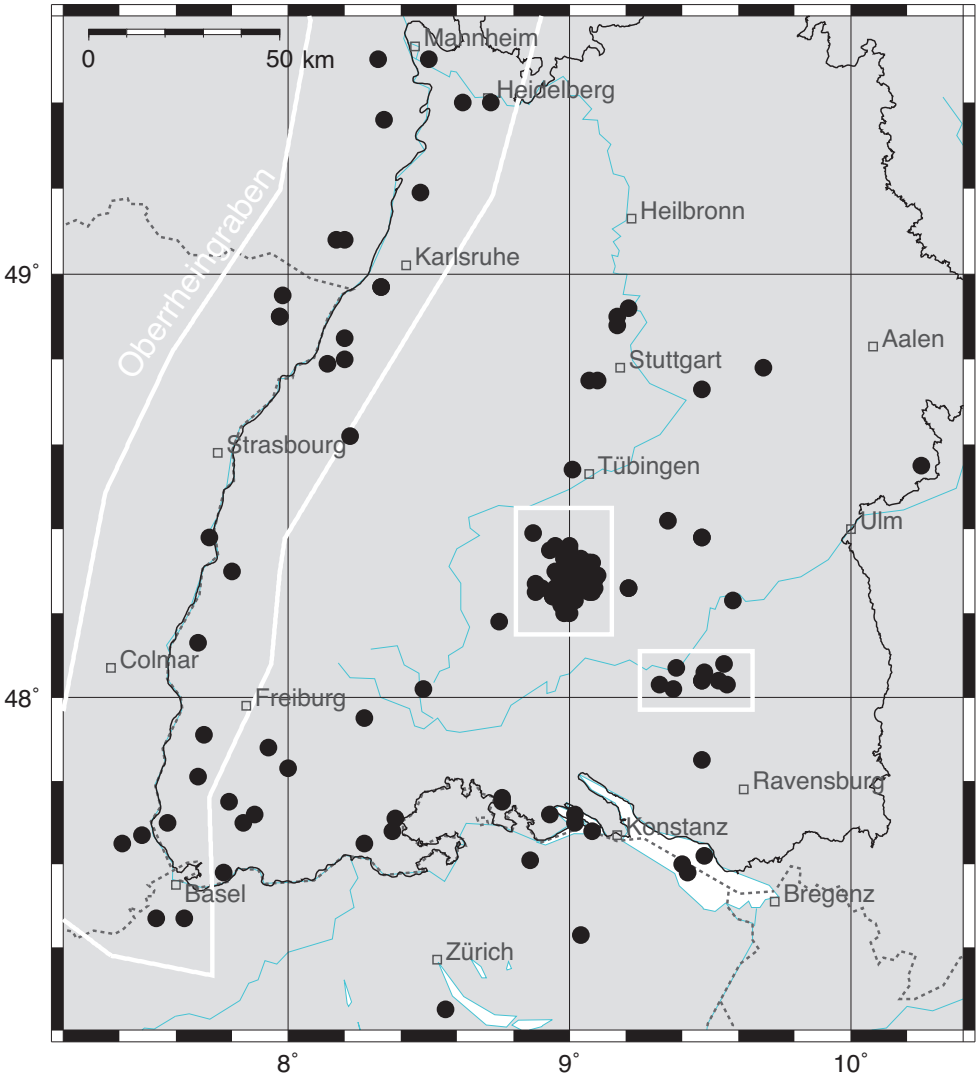
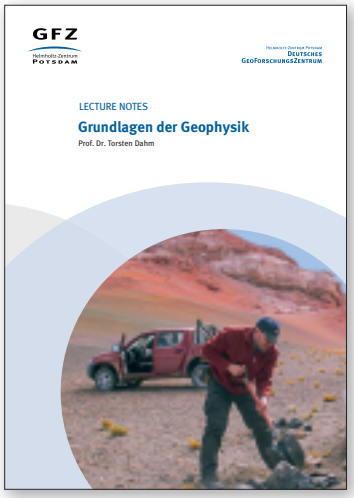


Abb. 1: Geographische Verteilung der Epizentren der Erdbeben des 20. Jahrhunderts, die im Makroseismischen Atlas mit Karte(n) vertreten sind

Abb. 2: Bucheinband Makroseismischer Atlas Baden-Württemberg – 19. und 20. Jahrhundert (oben); Beispiel einer makroseismischen Karte (Original im LED-Archiv) (rechts)

Wolfgang BRÜSTLE, Silke HOCK & Natascha BENN (2015): Makroseismischer Atlas Baden-Württemberg – 19. und 20. Jahrhundert. – Hrsg.: Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 9 – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Albertstraße 5, 79104 Freiburg im Breisgau; 1. Aufl.: Febr. 2015, ISBN: 978-3-00-047525-2, 320 S. m. beil. CD; Bestellung zum Preis von 49 € über E-Mail: <vertrieb-lgrb@rpf.bwl.de> oder Internet: <www.lgrb-bw.de>



Lecture-Notes zu „Grundlagen der Geophysik“ von Torsten Dahm erschienen

Im September 2015 sind Lecture Notes von Torsten Dahm zu den „Grundlagen der Geophysik“ als frei zugängliches Online-Dokument unter „GFZpublic“ (<http://doi.org/10.2312/GFZ.2.1.2015.001>) beim Geoforschungszentrum Potsdam erschienen.

Die Lecture Notes sind für die ersten Semester in einem Bachelor-Studiengang der Geophysik, Geowissenschaften oder Physik ausgelegt. Die Theorie-Kapitel sind auf wenige wichtige Formeln und elementare Ableitungen beschränkt. Messinstrumente, Messverfahren und Anwendungen werden ausführlich besprochen und durch Beispiele vertieft. Das Lehrbuch beginnt mit der Entstehung der Planeten, dem inneren Aufbau und der Dynamik der Erde. Plattentektonik, Wärmehaushalt, Schwere und Erdmagnetfeld sind einbezogen. Angewandte Aspekte der Gravimetrie, Magnetik, Elektromagnetik und des Georadar werden ausführlich eingeführt ebenso wie Verfahren der Seismik und der Seismologie.

Begleitende Übungsaufgaben, Abbildungen und PowerPoint-Vorlesungen können auf Anfrage vom Autor zur Verfügung gestellt werden.

IDEA-League feiert 10-jähriges Bestehen des internationalen Masterprogramms „Joint Master in Applied Geophysics“

Christoph Clauser[1], Guy Drijkoningen[2], Marina Hruška[1], Hansruedi Maurer[3], Johan Robertsson[3], Evert Slob[2], Jan van der Kruk[1], Kees Wapenaar[2] & Florian Wellmann[1]
[1] RWTH Aachen, [2] TU Delft, [3] ETH Zürich

Dieser Beitrag ist die leicht ergänzte deutsche Fassung eines Artikels in First Break 33 (November 2015).

Das Masterprogramm „*Joint Master in Applied Geophysics*“ der „IDEA League“ (<www.idealeague.org/geophysics>), gemeinsam bestritten von TU Delft, ETH Zürich und RWTH Aachen, beging den Studienbeginn des zehnten Jahrgangs am 28. August dieses Jahres in Delft mit einer großen Feier. Das Besondere dieses seit 2006 bestehenden Programms besteht darin, dass es im Rahmen einer internationalen Kooperation von drei führenden europäischen Technischen Universitäten gemeinsam angeboten wird.

Dabei baut das Programm ganz bewusst auf den jeweiligen, sich ergänzenden geowissenschaftlichen Stärken an diesen Universitäten auf: Die TU Delft ist bekannt für Exploration und Management von Kohlenwasserstoff-Lagerstätten und ihre engen Verbindungen zu führenden Erdölproduzenten und geophysikalischen Servicefirmen. Bei der ETH Zürich liegen die wesentlichen Stärken im Ingenieurwesen und in den Umwelt-Geowissenschaften, in enger Zusammenarbeit mit dem Bauingenieurwesen. Die RWTH Aachen besitzt anerkannte Expertise in der Becken-Modellierung und -Erkundung sowie im geothermischen Reservoir-Ingenieurwesen und eine lange, erfolgreiche Tradition in der Zusammenarbeit mit der Industrie.

Die Erfolgsgeschichte begann im Jahr 2006, nachdem zuvor anfängliche Hürden überwunden worden waren, die in den unterschiedlichen rechtlichen und akademischen Kulturen der drei Länder und Universitäten begründet lagen, insbesondere in den Verwaltungsvor-

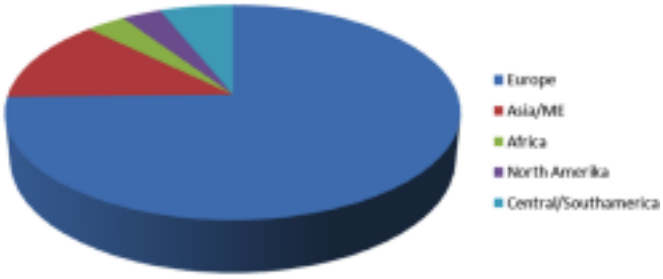


Abb. 1: Herkunftskontinente der Studierenden des M.Sc. Applied Geophysics

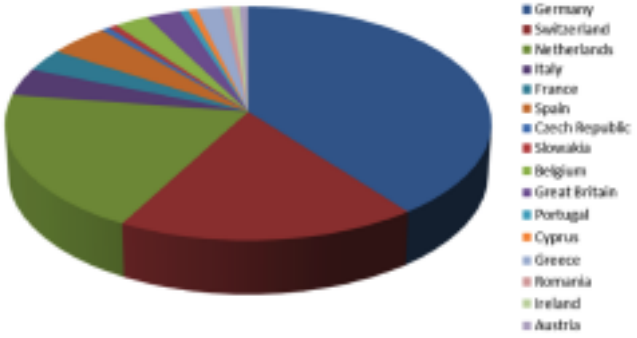


Abb. 2: Herkunftsländer der europäischen Studierenden des M.Sc. Applied Geophysics

schriften und lokalen Prüfungsordnungen. Ursprünglich war das Programm von den Professoren Alan Green (ETH Zürich) und Jacob Fokkema (TU Delft) vorangetrieben worden, denen sich wenig später Christoph Clauser (RWTH Aachen) anschloss. Schon bald erwies sich, wie erfolgreich diese Initiative sein sollte: Die der ersten Generation von lediglich sechs Studierenden folgenden Jahrgänge wuchsen rasch auf bis zu 40 Studierende pro Jahrgang.

Der *M.Sc. Applied Geophysics* ist ein internationales Programm, in dem die Studierenden jeweils ein ganzes Semester an jeder der drei Universitäten verbringen, bevor sie ein Thema für ihre Masterarbeit wählen. Diese reichen sie im vierten Semester an einer der drei Universitäten ein, wobei auch die Möglichkeit besteht, diese bei kooperierenden Firmen oder Forschungsinstitutionen anzufertigen.

Die Studierenden stammen aus vielen Regionen und Ländern: Ungefähr drei Viertel kommen aus Europa (Abb. 1), davon 75 % aus den Heimatländern der das Programm tragenden Universitäten (Abb. 2). Ein weiteres Viertel kommt von außerhalb Europas, hauptsächlich aus Asien, aber auch aus Afrika, Nord-, Mittel- und Südamerika. Zur finanziellen Unterstützung von Studierenden (insbesondere von außerhalb der EU) können leistungsstarke Studierende Stipendien erhalten, die von verschiedenen Firmen, insbesondere e.on, Enel Green Energy, RWE Dea, Shell und Wintershall, in den letzten zehn Jahren großzügig bereit gestellt wurden.

Seit dem Start des ersten Jahrgangs im Jahr 2006 entwickelte sich das Programm sehr dynamisch, wie an den Zahlen von Bewerbern, Zugelassenen, Eingeschriebenen und Abgängern abzulesen ist (Abb. 3). Eine weitere Besonderheit des Programms ist die kontinuierlich hohe Zahl von ca. 88 % der Graduierten, die ihr Studium erfolgreich in der Regelzeit von vier Semestern abschließen. Dieser Umstand ist sicherlich einerseits dem großen inneren Zusammenhalt innerhalb jedes Jahrgangs geschuldet, der durch die intensive, gemeinsam verbrachte Zeit in drei europäischen Universitätsstädten entsteht, andererseits aber auch der intensiven Betreuung an jedem der drei Standorte.

Am 28. August dieses Jahres nahm der zehnte „*Applied Geophysics*"-Jahrgang sein Studium auf. Dies war Anlass, den Erfolg dieses Programms mit allen Beteiligten zu feiern: Daher wurde die traditionelle Abschlusszeremonie in Delft für den ausscheidenden Jahrgang am Ende

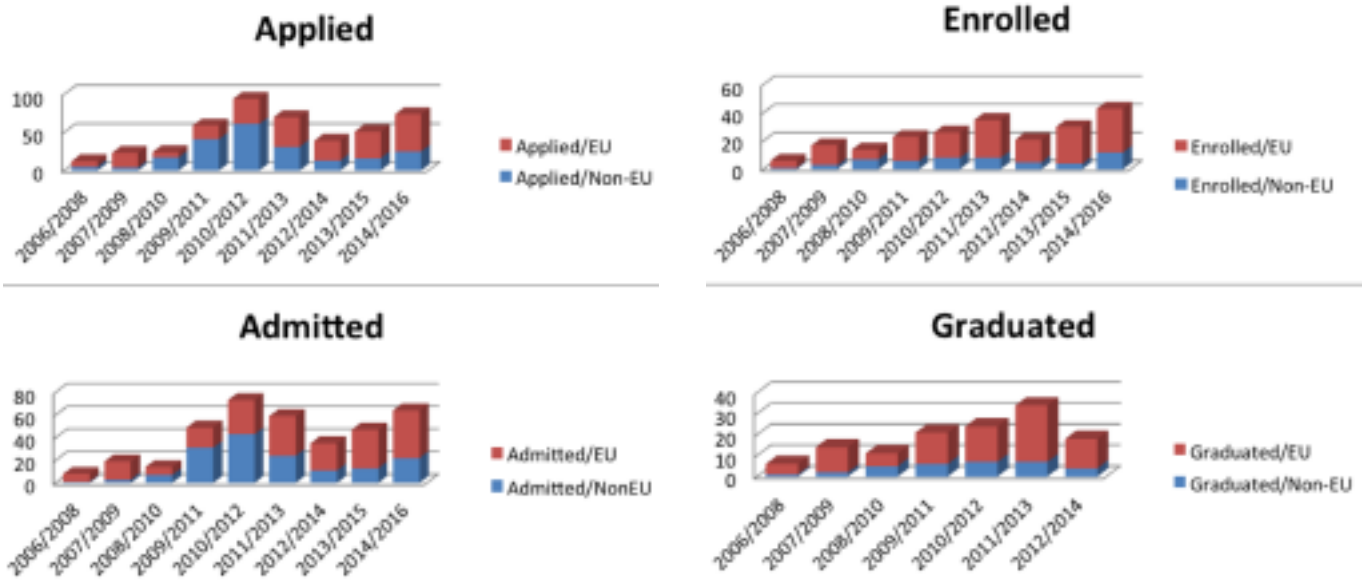


Abb. 3: Entwicklung der Zahl (von links nach rechts) der Bewerber, Zugelassenen, Eingeschriebenen und Graduierten des IDEA League M.Sc. Applied Geophysics (EU: EU- und EFTA-Länder)

Abb. 4: Buffet im Innenhof des Delfter „Prinsenhof" bei der gemeinsamen Feier von IDEA-League-Master-Absolventen, Alumni, Dozenten und geladenen Gästen

Abb. 5: Glückliche Absolventen des Jahrgangs 2013-2015 des IDEA League M.Sc. in Applied Geophysics

des akademischen Jahres in diesem Jahr zusätzlich abgerundet durch ein Symposium zum Thema „*Education of Earth Scientists in Europe: The next ten years*". Die eingeladenen Vortragenden kamen sowohl aus der Industrie als auch aus dem akademischen Bereich, ergänzt durch Repräsentanten von EAGE und SEG: Neben den Rektoren von ETH Zürich und TU Delft, Sarah Springmann und Karel Luyben, dem Altrektor der TU Delft, Jacob Fokkema, und dem Dekan der Fakultät Georessourcen und Materialtechnik der RWTH Aachen, Wolfgang Bleck, waren dies Dirk Smith (*Senior Research Manager*, Shell), Roald van Borselen (PGS, sowie Mitglied im *EAGE Board*), François Auzerais (Schlumberger), der kommende Präsident der SEG, John Bradford (Boise State University), Andrew Curtis (University of Edinburgh) sowie Harry Vereecken vom Forschungszentrum Jülich.

Das Symposium war sehr aufschlussreich mit interessanten Diskussionen sowie Rückmeldungen zum *IDEA League M.Sc. in Applied Geophysics* sowie zur Zukunft ähnlicher Ausbildungsprogramme. Insbesondere wurde der Wert der Zusammenarbeit in der Ausbildung zwischen unterschiedlichen Universitäten betont. Allgemein ist ja internationale Zusammenarbeit in vielen Bereichen sehr verbreitet und wird fast schon vorausgesetzt. Jedoch sind im Gegensatz hierzu akademische Ausbildungsprogramme traditionell noch immer fast ausschließlich an den einzelnen Universitäten verortet.

Das Symposium endete mit einer Podiumsdiskussion, in der die Vertreter der Firmen zu ihrer Einschätzung des Programms und zu Verbesserungsmöglichkeiten befragt wurden. Sie betonten, dass der Erforschung und Bewirtschaftung des Untergrunds auch in der Zukunft eine immer höhere Bedeutung zukommen wird, wobei die Anwendungsfelder von der Aufsuchung von mineralischen, Wasser- und Energie-Ressourcen reichen bis hin zu Themen aus der Landwirtschaft und dem Umweltschutz. Sie betonten den weiterhin bestehenden gesellschaftlichen Bedarf an akademisch ausgebildeten, geophysikalischen Experten mit Verständnis für die vielfältigen im geologischen Untergrund ablaufenden Prozesse.

Das Symposium endete mit der Übergabe der IDEA-League-Nadel an die anwesenden neuen und alten Alumni des Masterprogramms durch die Rektoren von ETH Zürich und TU Delft. Der Abend klang aus mit einem festlichen Buffet und dem gemeinsamen Feiern dieser außerordentlich erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen den drei Universitäten mit Studierenden und Dozenten aus den vergangenen zehn Jahren im historischen „Prinsenhof" in der barocken Altstadt Delfts aus dem 17. Jahrhundert (Abb. 4 und 5).

NDT-CE 2015: International Symposium "Non-Destructive Testing in Civil Engineering"

***Herbert Wiggenhauser & Ernst Niederleithinger**, BAM, Berlin*

The legend continued: The International Symposium "Non-Destructive Testing in Civil Engineering (NDT-CE)" had returned to Berlin. The Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) and the Technical University of Berlin (TUB) hosted this prestigious event in the industrial landmark building Peter-Behrens-Halle and the Test Site Technical Safety (TTS) in Horstwalde in September 2015. Almost 300 participants from more than 35 countries gathered to present recent research, exchange knowledge and to test the newest equipment in NDT-CE. This symposium, held regularly in various locations all over the world, was organized for the third time in Berlin and is by far the largest of its kind.

The brief opening ceremony was attended by Professor Gerald Schickert who had started the symposium series in 1985 at BAM. The opening presentation was given by the representative of the host organization, Professor Dietmar Stephan. The following focus session on automation (Fig. 1) gave an overview over past and present automation projects. A panel discussion (Fig. 2), moderated by Professor Oral Buyukozturk (MIT), gave the audience first hand information about automation projects, their results and considerations to be taken into account for successful completion. In the architectural monument Peter-Behrens-Halle was the location for the exhibition, poster presentations, breaks, meals, discussions and networking among colleagues. Participants repeatedly expressed their admiration for the atmosphere created by this unique environment. Plenary keynote presentations were held by Dr. Jean Paul Ballayssac (University Toulouse) on the French collaborative project network SENSO and Dr. Sabine Kruschwitz (BAM) on NDT of moisture in building materials.

Technical sessions with more than 100 presentations on various aspects of NDT-CE, from theoretical research to practical implementation were organized in three lecture rooms at the venue. Poster sessions were held on the opening day and were very well attended. Stimulating discussions continued long into the evening. About 100 posters were on display for the entire conference.

Several presentations showed the strong connection between geophysics and NDT-CE. A session keynote by Ernst Niederleithinger, Odile Abraham and Mike Mooney showed that geophysical methods as GPR are used in NDT-CE since decades and have led to a variety of dedicated equipment and software. New concepts, e.g. seismic interferometry or resistivity monitoring, have recently been adapted for civil engineering. Other presentations showed the use of geophysical methods for site characterization, the quality assurance of deep foundations, improvement of ultrasonic imaging or lab investigation of concrete under load. On the other hand, geophysics might benefit from validated scale experiments in civil engineering labs.

The symposium was accompanied by an exhibition (Fig. 3) with 23 booths set up by equipment manufacturers, researchers and service providers mainly from Europe and North America. Several concrete and other objects had been provided by the organizers for demonstration purposes.

Fig. 1: Prof. Dietmar Stephan giving an introduction to the venue and the conference in the opening session

Fig. 2: Panel discussion on automation in NDT-CE in the lecture halls at TU Berlin

Fig. 3: More than 20 exhibitors presenting their newest devices at the exhibition in the Peter-Behrens-Hall

Fig. 4: The entire conference moved to BAM -TTS (Test Site Technical Safety), Horstwalde for an afternoon with equipment demonstration, discussions and barbecue.

Fig. 5: Students, scientists and exhibitors getting hands-on experience with NDT equipment at BAM-TTS, Horstwalde

Fig. 6: Lively discussions after the demonstration event at BAM-TTS, Horstwalde

A particular highlight was the equipment demonstration event at BAM-TTS, Horstwalde (Fig. 4), 50 km south of Berlin. Here, BAM maintains (among many other facilities) a test and validation center for NDT-CE on a 12 km² large former military test site. The exhibitors took their chances to show the capabilities of the newest generation of test equipment. BAM staff showed in addition new devices for ultrasonic imaging and spectroscopy (Fig. 5), which are presently in the transition process from research into regular applications. The hands-on experience for the participants led to fruitful discussions and immediate feedback for the manufacturers. The day ended with a barbecue (Fig. 6), brass music, greetings in the name of the co-sponsors given by Stephen Maher (Transport Research Board, TRB), a big thank you to the helping hands in the background and a birthday song for one of the participants. The last guests had almost to be pushed into the buses heading back to Berlin.

The conference ended with a keynote by Dr. Herbert Wiggenhauser, who emphasized the need for standard reference objects to make research comparable and to validate methods and equipment.

In a joyful ceremony chaired by Dr. Hoda Azari (FHWA; Federal Highway Administration) the best young researchers, best presentations and best posters (Fig. 7) were awarded by Dr. Gerd Dobmann and Dr. Ernst Niederleithinger.

The conference proceedings are available for open access at www.ndt.net. Special issues of "ASCE Journal of Infrastructure Systems" and "Near Surface Geophysics" dedicated to this symposium are going to be published after the review process is finished. Five manuscripts in German are the basis of the October issue of "Bautechnik".

NDT-CE 2018 will be organized under the umbrella of FHWA in the United States of America by Dr. Hoda Azari.

Fig. 7: Henrik Bjurström (KTH, Sweden) received the award for the best poster presentation, presented by Ernst Niederleithinger (BAM, Germany).

3. Nationaler Workshop der Induzierten Polarisation (IP) in Berlin

***Tina Martin, Sabine Kruschwitz & Tino Radic**, Berlin*

Am 30.9. und 1.10.2015 fand an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) der 3. Nationale IP-Workshop statt. Dabei trafen sich ca. 30 Teilnehmer aus Forschung und Wirtschaft, um sich über die aktuellsten Forschungsergebnisse und neusten Entwicklungen im Bereich der IP auszutauschen und zu diskutieren.

Schwerpunkt der IP-Gemeinde in Deutschland ist bisher die Nutzung des IP-Verfahrens im Frequenzbereich (**S**pektral-**IP**). Vor allem die Anwendung im Labor zeigte sich bei der Mehrheit der Vorträge und Poster. Um das Verständnis der Polarisationsprozesse bei tonhaltigen Proben zu erhöhen, hielt der eingeladene Tonmineraloge Dr. Stephan Kaufhold (BGR) einen mit großem Interesse verfolgten Vortrag über die Eigenschaften von Tonmineralen. Nicht wenigen Kollegen wurde hinterher erst klar, wie komplex der Einfluss eben dieser Minerale auf die Messergebnisse ist. Nach der Kurzvorstellung der Poster und der anschließenden Postersession wurde am Nachmittag dann auch ausführlich im Rahmen einer Diskussionsrunde darüber debattiert, inwiefern es überhaupt möglich ist, aus den gemessenen Daten Aussagen über den Porenraum zu gewinnen. Nach einem langen Tag in sitzender Haltung fand anschließend eine kleine Abendwanderung statt, bei der pünktlich zum Sonnenuntergang die höchste natürliche Erhebung innerhalb der Berliner Innenstadt bestiegen wurde (Info: der Kreuzberg – 66 m ü. NN(!)). Beim darauffolgenden sehr guten italienischen Abendessen polarisierte dann auch nichts und niemand mehr, so dass alle frisch und ausgeruht dem nächsten Tag beiwohnten.

Dieser stand zunächst im Zeichen der Feldanwendung. Prof. Torleif Dahlin (Lund University/Schweden), der sich intensiv mit der Verbesserung der Datenqualität bei Messungen im Zeitbereich (***T**ime **D**omain*) beschäftigt hat, gab auf besondere Einladung einen Überblick über Neuerungen und Anwendungsgebiete auf dem Gebiet der TDIP. Nach der obligatorischen Kaffeepause stand der IP-Workshop dann im Zeichen der NMR-Methode (*Nuclear Magnetic Resonance*). Dem SIP- und dem NMR-Verfahren ist gemein, aufgrund von Relaxationszeiten auf den Porenraum und andere Parameter zu schließen. Einen sehr guten Überblick über die Grundlagen und die derzeitigen Anwendungsgebiete sowie mögliche Kombinationen mit dem SIP-Verfahren zeigten dann auch die drei eingeladenen NMR-Vorträge.

Unter dem Eindruck der neu gewonnenen Erkenntnisse wurde in der anschließenden Diskussionsrunde („Quo vadis, IP?“) über mögliche, zukünftige Schwerpunkte in der SIP-Forschung und -Anwendung gesprochen. Das Ende des Workshops markierte eine Arbeitskreissitzung, bei der die wesentlichen Themen, insbesondere die IP-Datenbank sowie die nächsten anstehenden Termine (Internationaler IP-Workshop im Juni 2016 in Aarhus/Dänemark!), besprochen wurden. Alles in allem war es ein sehr gelungenes Treffen und wir freuen uns schon auf den nächsten nationalen IP-Workshop 2017 (voraussichtlich in Aachen/Jülich)!

Teilnehmer und Teilnehmerinnen des 3. Nationalen IP-Workshops in Berlin (Foto: BAM)

Liste der Vorträge/Poster

Titel	Autoren	Vortrag/Poster
Temperaturabhängigkeit der Spektralen Induzierten Polarisation	Bairlein, K. & Hördt, A.	Vortrag
Der Effekt der Sättigung auf das SIP-Signal bei Mineral-Quarzsand-Gemischen	Behling, L. & Martin, T.	Vortrag
Spezifische Anwendungsmöglichkeiten der NMR-Relaxometrie und deren Grenzen in der Praxis	Costabel, S.	Vortrag
Time domain IP – advances in data acquisition, data processing, inversion and interpretation with field examples	Dahlin, T., Olsson, P.-I., Johannsson, S., Auken, E., Fiandaca, G., Kumar, P. & Larsen, J.J.	Vortrag
Spectral inversion of field SIP data – a field case from a mining slag heap	Günther, T., Martin, T. & Rücker, C.	Vortrag
Aktuelle experimentelle Ansätze und erweiterte Porenraummodelle zur verbesserten Interpretation von NMR-Daten	Hiller, Th.	Vortrag
Charakterisierung von Karbonatgestein	Hupfer, S., Halisch, M. & Weller, A.	Poster
Elektrische Leitfähigkeit von quellfähigen Tonmineralen	Kaufhold, S.	Vortrag
Einfluss der Salinität und des pH-Wertes auf SIP-Messungen	Kuhn, E., Hördt, A. & Stebner, H.	Poster
Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen der NMR-Methode für petrophysikalische Anwendungen	Müller-Petke, M.	Vortrag
Konzept für substantiell schnellere SIP-Messungen	Radic, T.	Vortrag
Approximating the resistance of a cylindrical pore system	Rezaii, N. & Hördt, A.	Poster
Numerics and challenges of modeling the Nernst-Planck-Poisson Model with the Finite Difference Method	Singh, S.	Vortrag
Ein analytisches Modell zur Membranpolarisation in der SIP	Stebner, H., Hördt, A., Bairlein, K., Kuhn, E. & Rezaii, N.	Poster
Simulation von 2D- und 3D-Porennetzwerken in der Spektralen Induzierten Polarisation (SIP)	Stebner, H.	Vortrag
Studies of root systems on the field scale by means of electrical impedance tomography: a feasibility study	Van Treeck, S., Weigand, M., Zimmermann, E. & Kemna, A.	Poster
Evaluation of low frequency polarization models using a porous reference system	Volkmann, J. & Klitzsch, N.	Vortrag
Kann man mit IP den Porenradius bestimmen? Betrachtung experimenteller Ergebnisse von eozänen Sandsteinen	Weller, A. & Zhang, Z.	Vortrag
Spectral induced polarization of sand-biochar mixtures: Experiments, analysis and modeling	Zhan, G., Haegel, F.-H., Husmann, J.A. & Vereecken, H.	Poster

11. Georadar-Rundtisch-Gespräch am 1. und 2. Oktober 2015 in Aachen

Jan van der Kruk, Anja Klotzsche *(Forschungszentrum Jülich)* ***& Andreas Kathage*** *(GeoHiRes International GmbH, Borken)*

Nachdem das Georadar-Rundtisch-Gespräch bereits 10-mal durch Professor Forkmann und das Institut für Geophysik und Geoinformatik der TU Bergakademie Freiberg ausgerichtet wurde, hat nun das 11. Georadar-Rundtisch-Gespräch in diesem Jahr vom 1. bis 2. Oktober in Aachen stattgefunden.

Das Georadar-Rundtisch-Gespräch richtet sich vor allem an Wissenschaftler, Ingenieure und Georadar-/GPR-Nutzer mit dem Ziel, neues Wissen und Erkenntnisse im entsprechenden Rahmen konstruktiv zu diskutieren und zu analysieren und es somit einem breiteren Anwenderkreis zur Verfügung zu stellen. Den Teilnehmern bietet sich die Gelegenheit, ihre aktuellen Arbeiten und Standpunkte im fachkundigen Kreis zu erörtern, wodurch sie ihre Ideen und Visionen perspektivisch erweitern können.

Am Vortag des Georadar-Rundtisch-Gespräches, am 30. September, gab es eine Exkursion von Aachen zum Forschungszentrum Jülich. Während des Vormittagsprogrammes wurde unter anderem auf dem Testfeld Krauthausen eine Crosshole-Georadar-Messung (Abb. 1) demonstriert.

Am Nachmittag führte Dr. Anja Klotzsche vor, wie man diese Georadar-Daten mit einer Wellenform-Inversion prozessieren und auswerten kann. Im Anschluss gab es die Möglichkeit, die Supercomputer des Forschungszentrums zu besichtigen.

Während der zwei Vortragstage haben 56 Teilnehmer von Universitäten, Forschungszentren, Firmen und Bundeseinrichtungen zu einem erfolgreichen Treffen beigetragen, wobei in sechs Sitzungen 21 Fachvorträge zu den Themen Kryosphäre, Datenverarbeitung, Hydrogeophysik, Geologische und archäologische Anwendungen, UXO und Kampfmitteldetektion sowie Bauwesen präsentiert wurden.

Es hat uns sehr gefreut, die beiden Gastredner Dr. Peter Annan (Sensors & Software Inc., Kanada) und Dr. Immo Trinks (LBI, Wien) begrüßen zu dürfen. Dr. Annan hat über das Thema „Ground-coupled versus air-launched GPR“ und Dr. Trinks über das Thema „Hochauflösende großflächige Bodenradarmessungen in der archäologischen Prospektion“ detailliert berichtet.

Die Abendveranstaltung im Restaurant Elisenbrunnen in der Nähe des Aachener Doms bot allen Teilnehmern Gelegenheit zu weiteren Diskussionen und zum Networking in lockerer Runde.

Wir bedanken uns bei dem Geoverbund ABCJ recht herzlich für die finanzielle Unterstützung, allen Teilnehmern für Ihre Beiträge, sowie allen Kollegen von der Agrosphäre im Forschungszentrum Jülich und von der Fachgruppe Geowissenschaften und Geographie der RWTH Aachen für Ihre Hilfe bei der Organisation.

Es ist geplant, die Vorträge in einem Sonderheft der „Roten Blätter“ zu veröffentlichen.

Liste der Beiträge:

- **Peter Annan:** Ground-coupled versus air launched GPR (Keynote Speaker).
- **Immo Trinks:** Hochauflösende großflächige Bodenradarmessungen in der archäologischen Prospektion (Keynote Speaker).
- **Lasse Rabenstein & Lisbeth Langhammer:** Measuring temperate glacier beds of complex geometry using crossed antenna helicopter GPR.
- **Tobias Binder:** Bodenradarmessungen zur Auflösung interner Schichten des polaren Schnees.
- **Stephan Schennen:** Strukturerkundung von Eiskomplex-Ablagerungen in Nordsibirien mittels 3D-GPR.
- **Karl Josef Sandmeier:** Analyse der Wirksamkeit der Prestack Migration des reflektierten Wellenfeldes von Crosshole-Messungen anhand synthetischer Modellierungen.

Abb. 1: Crosshole-Demonstration in Krauthausen bei bestem Wetter (Foto: Jan van der Kruk)

Abb. 2: Die Teilnehmer des Georadar-Rundtisch-Gesprächs in Aachen (Foto: Patrick Klenk und Igor Ozer)

- **Niklas Allroggen:** Time lapse GPR, Akquisition, Processing und Interpretationsstrategien.
- **Christin Bobe:** Dreidimensionale Georadar-Datenverarbeitung zur Wurzeldetektion und -Identifikation.
- **Patrick Klenk:** Hochaufgelöste Beobachtung von oberflächennahen hydrologischen Prozessen mit Dualfrequenz-GPR.
- **Jan Igel:** Hochauflösende Charakterisierung des Kapillarsaums und dessen Einfluss auf Georadarsignaturen.
- **Amirpasha Mozaffari:** High resolution GPR full waveform inversion using a 3D FTDT model.
- **Bernhard Forkmann:** GPR-Messungen an der Oberkirche Bad Frankenhausen.
- **Harald von der Osten, A. Bobokhyan, A. Gilibert & P. Hnila:** Verifizierung geomagnetischer Anomalien durch den Einsatz des Bodenradars auf Karmir Sar (2850 m), Armenien.
- **Volker Gundelach:** Georadar-Messungen zur Erfassung des Salzspiegels im ERA Morsleben.
- **Markus Loewer:** Der Einfluss frequenzabhängiger Stoffparameter im Bereich der Kampfmitteldetektion.
- **Markus Peichl:** Landmine and UXO detection using high performance TIRAMI SAR radar.
- **Simon Gremmler & Jan Philipp Schmoldt:** Anwendungsbeispiele für Georadar in der Kampfmittelsuche.
- **Thomas Kind:** Automatisierung von Radarmessungen für die Praxis und Forschung im Bauwesen.
- **Andreas Kathage & Patrick Hall:** Erstellen einer grafischen Benutzeroberfläche für GPRmax und Modellieren des Effekts dünner Schichten für die Bewehrungsortung im Nahfeld.
- **Michael Willmes:** Radar im Zuge von Brückeninstandsetzungen.
- **Ahmad Noor:** Rissuntersuchung in Asphaltstraßen mit Hilfe von GPR.

The Deutsche Geophysikalische Gesellschaft (DGG)
(German Geophysical Society)

invites its members and friends to the

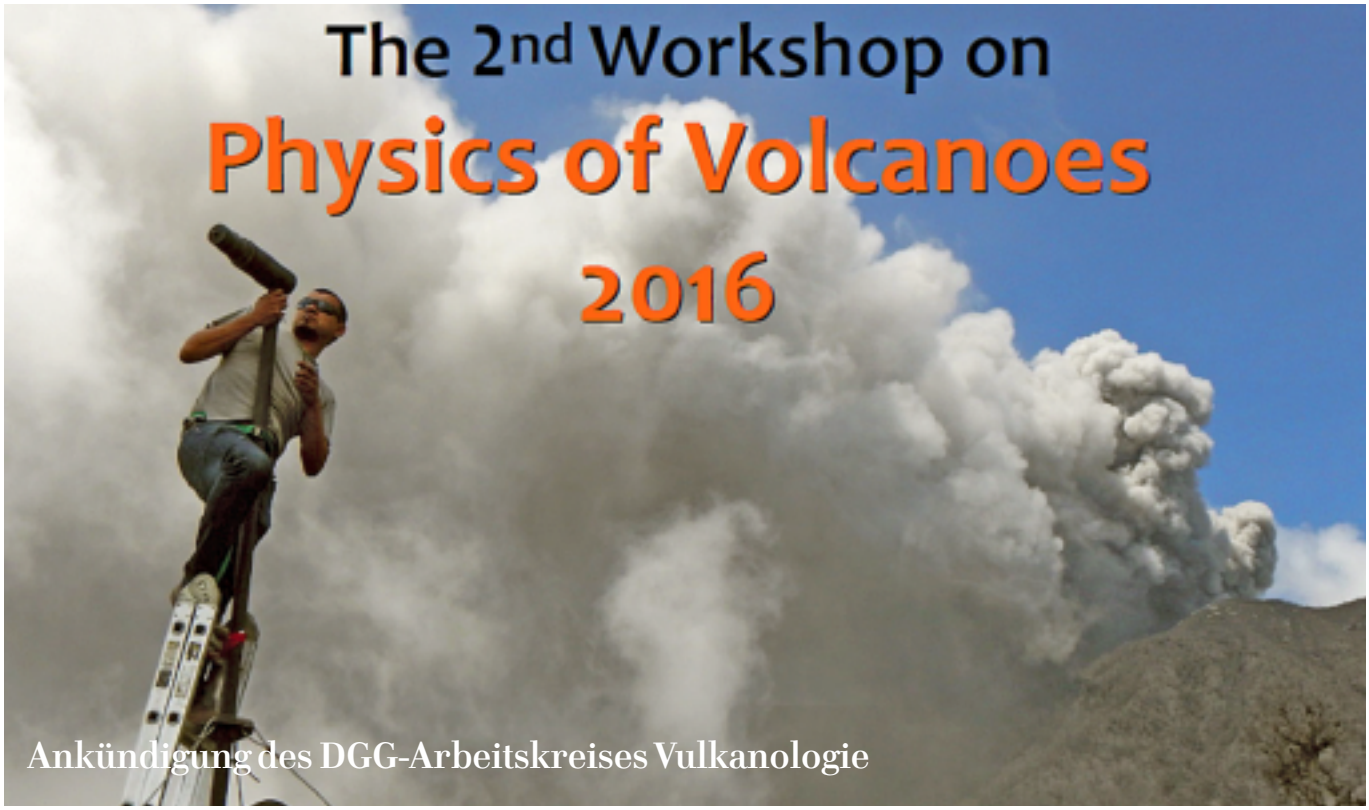
11th C.F. Gauss-Lecture (LRS1):

"Unlocking the Treasures of the Ocean: Current Assessment and Future Prospectives of Seafloor Resources"

by Marion Jegen-Kulcsar
GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, Germany

The lecture will be given at the EGU 2016 meeting in Vienna.
The final date and room will be announced later.

Please meet us before the lecture,
drinks and snacks will be served on site.



Ankündigung des DGG-Arbeitskreises Vulkanologie

2nd Workshop on the Physics of Volcanoes 2.–4. März 2016 im Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz

Thomas R. Walter, *Potsdam*

Die Physik der Vulkane, Kernthema des DGG-Arbeitskreises (AK) Vulkanologie (<www.dgg-online.de/aks/vulkanologie.php>), und die Innovationen der bei Vulkanstudien verwendeten Methoden werden auch 2016 wieder im Rahmen eines zweitägigen Workshops diskutiert.

Nachdem der AK Vulkanologie im Februar 2015 den ersten Workshop am GFZ in Potsdam ausgetragen hat (<http://volcano.gfz-potsdam.de>) und sich eine überwältigende Mehrheit der über 60 Teilnehmer dafür ausgesprochen hat, dieses Forum jährlich zu wiederholen, wird nun der zweite Workshop von den Arbeitsgruppen Prof. U. Platt (Heidelberg) und Prof. J. Castro (Mainz) koordiniert. Unterstützt wird der DGG-Arbeitskreis erstmals auch durch die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG).

Der Workshop wird 2016 in vier thematische Schwerpunkte untergliedert:
- *Seismic methods (conveners: Torsten Dahm & Joachim Wassermann)*
- *Volcano remote sensing (conveners: Ulrich Platt & Thomas Walter)*
- *Volatiles in melts and plumes (convener: N.N.)*
- *Physics of magmatic processes (conveners: Jon Castro & Ulrich Küppers)*

Der Workshop wird in englischer Sprache ausgetragen. Wie bereits 2015 am GFZ in Potsdam zielt der Workshop auch 2016 insbesondere wieder darauf ab, den wissenschaftlichen Nachwuchs anzusprechen. Daher werden keine Gebühren erhoben. Das erste Zirkular ist versendet, Beiträge können bis 11. Januar 2016 eingereicht werden. Weitere Hinweise finden sich unter <www.pov2016.uni-mainz.de>.

Geophysikalische Lehrveranstaltungen an den deutschsprachigen Universitäten und Hochschulen im Wintersemester 2015/2016

B: Blockkurs
E: Exkursion
FW: Freie Wahl
GK: Grundkurs
GÜ/GP: Geländeübung/-praktikum
IN: Informationsveranstaltung
IV: Integrierte Veranstaltung
K: Kolloquium
KU: Kurs
P: Praktikum
PV: Privatissimum
S: Seminar
T: Tutorium
V: Vorlesung
WA: Wissenschaftliches Arbeiten
Ü: Übung

(Zahlen vor diesen Abkürzungen geben die Anzahl der Semesterwochenstunden an.)

RWTH AACHEN – Lehrstuhl für Applied Geophysics and Geothermal Energy

Studiengänge:
BSc Angewandte Geowissenschaften[1], *BSc Georessourcenmanagement*[2], *MSc Angewandte Geowissenschaften*[3], *MSc Applied Geophysics*[4], *MSc Georessourcenmanagement*[5]

Die meisten der unten aufgelisteten Lehrveranstaltungen können im Rahmen des gemeinsam mit der TU Delft und der ETH Zürich angebotenen Masterstudienganges Applied Geophysics an der RWTH Aachen belegt werden.

• Einführung in die Geophysik[1,2]	2V/2Ü/T	Clauser/Hruska
• Grundlagen der angewandten Geophysik I (Seismik, Gravimetrie)[1,2]	4V/2Ü	Clauser/Klitzsch
• Geophysics Special Methods: NMR[4]	2V/P/S	Mohnke
• Geophysics Special Methods: SIP[4]	2V/P/S	Klitzsch
• Geophysical Logging and Log Interpretation[3,4]	2V/2Ü/P	Pechnig/Reiche/Fehr
• Geothermics[3,4]	2V/2Ü/P	Clauser/Niederau
• Engineering Geophysics[4]	2V/P/S	Niederleithinger
• Petrophysics[3]	2Ü/P	Krooß/Niederleithinger/ Triebe
• Offenes Geophysik-Seminar[1,2,3,4]	2S	Clauser/Hiller
• Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten[1,2,3,4]	WA	Clauser
• Field Course „Applied Geothermics of the Philippines“ (7-8 days)[3,5]	E	Clauser/Reiche
• Sedimentary Basin Dynamics[4]	2V/Ü/P	Scheck-Wenderoth
• Petroleum Systems Modelling[4]	2Ü/T	Scheck-Wenderoth/Stock
• Remote Sensing of Sedimentary Basins[3,4]	2V/Ü	Reicherter/Mason
• Portfolio Management[3,4,5]	2V/Ü	Kukla
• Planning – Realization – Optimization in Georesources Management[4,5]	2V/Ü	Hilgers
• Energy Resources Management[4,5]	2V/Ü	Hilgers
• Mineral Exploration[3,4,5]	2V/P/S	Hellmann/Dziggel
• Prospect Evaluation and Risk Analysis[3,4,5]	2V/Ü	Urai/Desbois
• Numerical Reservoir Engineering: Geophysical ProcessSimulation[3,4]	2V/2Ü/1T	Wellmann

• Numerical Methods for Geophysical Flows[4]	2V/2Ü/P	Noelle/Kaiser
• Hydrogeophysics[3,4]	2V/K	van der Kruk
• Data Analysis in Geosciences[4]	1V/1Ü	Hendricks-Franssen
• Seismic Interpretation[3]	2Ü	Back

U BAYREUTH/BAYERISCHES GEOINSTITUT

Masterstudiengang Experimental Geosciences

• Planetary Geology	2V	Frost
• Seminarreihe Experimentelle Geochemie und Geophysik	2S	Katsura
• Crystal Chemistry of Geophysically Relevant Materials I	2V	Dubrovinsky
• Basic Physics for Experimental Geosciences I	1V/1Ü	Katsura
• Geodynamical Modelling	1V/2Ü	Golabek

FU BERLIN – Fachrichtung Geophysik

Monobachelorstudiengang Geologische Wissenschaften

• Erde I	2GK	Pleuger/Brasse/ Schwarzenbach/N.N.
• Angewandte Geophysik II	2V/2S	Kaufmann/Brasse

Masterstudiengang Geologische Wissenschaften

• Geophysikalisches Seminar	2S	Shapiro/Kummerow/ Brasse/Romanov
• Methoden der angewandten Seismik	2S	Shapiro
• Seismische Wellenfelder	2S	Shapiro
• Dynamik der Erde	2S	Kaufmann/Romanov
• Elektromagnetische Tiefensondierung	2S	Brasse/Ritter
• Erdbeben und Struktur der Erde	2V	Kummerow
• Erdbeben und Struktur der Erde	2Ü	Bloch/Folesky
• Mathematische Grundlagen der Geophysik	2V/2Ü	Shapiro
• Erdbebenanalyse in der Praxis	2V/2Ü	Tilmann
• Geophysikalische Modellierung von Planeten und Monden	2V/2Ü	Noack
• Physik der Erde I: Physik der Erde	2V	Kaufmann
• Physik der Erde I: Physik der Erde	2Ü	Kaufmann/Romanov
• Physik der Erde III: Numerische Methoden in der Geophysik	2V	Kaufmann
• Physik der Erde III: Numerische Methoden in der Geophysik	2Ü	Kaufmann/Romanov
• Gesteinsphysik von Sedimenten	2V	Mayr/Shapiro
• Gesteinsphysik von Sedimenten	2Ü	Sviridov
• Inversions- und Abbildungsverfahren in der Geophysik	2V/2Ü	Tilmann

Beide Studiengänge

• Institutskolloquium (Ringvorlesung)	2K	Heiß

TU BERLIN – Fachgebiet Angewandte Geophysik

Studiengang Geotechnologie B.Sc.

• Aufbau und Physik des Erdkörpers	1V/Ü	Börner/Rücker
• Grundlagen der Angewandten Geophysik	2IV/1Ü	Börner/Braun

• Integrierte Angewandte Geophysik	2IV	Börner/Rücker
• Surface wave based seismic	1V(FW)	Parolai
• Reflexionsseismik (Blockveranstaltung 22.–26.2.2016)	2IV(FW)	Krawczyk
• Rohstofferkundung in Afrika – Fallbeispiele aus der Explorationstechnik	1IV(FW)	Eberle
• Gesteinsphysik, Bodenphysik, geohydraulische Kennwerte	2IV(FW)	Börner
• Strömungsmodellierungen und Hydraulische Tests	2V(FW)	Zimmermann

Studiengang Geotechnologie M.Sc.

• Erkundungsmethoden in der Geophysik	2IV	Börner/Braun
• Geophysikalische Erkundung in der Praxis	2IV	Börner/Ballhause
• Datenverarbeitung und Filter in der Geophysik	2IV	Yaramanci/Rücker
• Inversion und Modellierung in der Geophysik	2IV	Yaramanci/Rücker
• Interdisziplinäres geotechnologisches Seminar für Masterstudierende	S	Börner/Ballhause u.a.
• Rohstofferkundung in Afrika – Fallbeispiele aus der Explorationstechnik	1IV(FW)	Eberle
• Gesteinsphysik, Bodenphysik, geohydraulische Kennwerte	2IV(FW)	Börner
• Strömungsmodellierungen und Hydraulische Tests	2V(FW)	Zimmermann

Beide Studiengänge

• Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten in der Angewandten Geophysik (Betreuung von BSc- und MSc-Arbeiten)	WA	Yaramanci/Börner/Krawczyk

U BOCHUM – Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik

Gestufter Studiengang B.Sc. Geowissenschaften

• Mechanik für Geowissenschaften	3V	Renner
• Übungen zur Physik I für Studierende der Geowissenschaften	1Ü	Renner
• Erdgeschichte	2V	Chakraborty/Kwiecien/Mutterlose/Renner
• Explorationsgeophysik	4V	Renner
• Geowissenschaftliches Seminar I	1S	Alber/Chakraborty/Englert/Fechtelkord/Fockenberg/Friederich/Immenhauser/Kwiecien/Mutterlose/Pascal/Renner/Richter/Stöckhert/Wisotzky/Wohnlich
• Auswerteverfahren – Fehlerrechnung/Statistics	2V	Friederich/Schreuer

Gestufter Studiengang M.Sc. Geowissenschaften

• Geowissenschaftliches Hauptseminar	2S	Alber/Chakraborty/Englert/Fechtelkord/Fockenberg/Friederich/Gies/Immenhauser/Kwiecien/Mutterlose/Pascal/Renner/Richter/Stöckhert/Willner/Wisotzky/Wohnlich

• Hauptseminar Geophysik	2S	Fischer
• Explorationsgeophysik I	3V	Friederich
• Theoretische Geophysik II (Fluiddynamik)	3V	Renner
• Auswerte- und Interpretationsverfahren II	3V	Friederich
• Fortgeschrittenenpraktikum	P	Fischer/Friederich/ N.N./Renner
• Marine Geophysik	2V	Heyde/Renner

U BONN – Steinmann-Institut für Geologie, Mineralogie und Paläontologie, Bereich Geophysik/Geodynamik

Bachelorstudiengang Geowissenschaften

• Mathematische Methoden in der Geophysik	4V/Ü	Zoporowski
• Angewandte Geophysik	1V/Ü	Kemna

Masterstudiengänge „Geowissenschaften“ und „Physik der Erde und Atmosphäre“

• Hydrogeophysik	2V/Ü	Kemna
• Introduction to Geophysical Mass Flows	4V/Ü	Pudasaini
• Forschungsseminar Geophysik	2S	Kemna

TU BRAUNSCHWEIG – Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik

• Physik V: Geo- und Astrophysik	3V/1Ü	Blum/Glaßmeier/Hördt
• Stellare Astrophysik	V/Ü	Blum
• Astrophysikalisches Praktikum	P	Blum
• Forschungspraktikum	P	Blum/Glaßmeier/Hördt
• Geophysical Processes in the Solar System (Oberseminar MPS Katlenburg-Lindau)	S	Blum/Glaßmeier/Hördt
• Geo- und Astrophysik (Oberseminar)	2S	Blum/Glaßmeier/Hördt
• Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen	2V/1Ü	Block
• Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten- und Signalanalyse	2V/0,5Ü	Glaßmeier
• Physik planetarer Magnetosphären I	V/Ü	Glaßmeier
• Hydrogeophysik	V/Ü	Hördt
• Teilchenphysikalische Kosmologie (Blockveranstaltung 15.–19.2.2016)	B	Narita
• Praktikum Weltraumphysik und -technik	P	Richter

U BREMEN – Fachbereich Geowissenschaften

Studiengang Bachelor of Science Geowissenschaften

• Einführung in die Geophysik I	2V	Huhn
• Einführung in die geowissenschaftliche Datenverarbeitung	2V/Ü	von Dobeneck
• Seegeophysikalische Geländeübung	5GÜ	Frederichs/Kaul/ Schwenk/Spieß
• Geographische Informationssysteme (GIS)	3V/Ü	Breitzke/Keil/Spieß
• Magnetische Exploration	2V/Ü	von Dobeneck
• Gesteinsphysik und Bohrlochmessungen	2V/Ü	Villinger
• Seismische Exploration	2V/Ü	Spieß
• Mathematische Beschreibung geodynamischer Prozesse	2V/Ü	Huhn
• Einführung in die numerische Modellierung geodynamischer Prozesse	3V	Huhn/Paul

• Methoden der geophysikalischen Exploration	3V/Ü/GÜ	Eisen/Frederichs/Jokat/ Schwenk/Villinger/ von Dobeneck
• Geodynamik	2V	Gohl

Studiengang Master of Science Geowissenschaften

• Angewandte Geophysik-Methoden	5V/Ü/S	Jokat/Müller/Schwenk/ Spieß/Villinger/ von Dobeneck
• Geowissenschaftliche Projektübung	12Ü	von Dobeneck
• Geowissenschaftliches Forschungsseminar	12S	Bach/Bickert/Hinrichs/ Kasemann/Pichler/Spieß
• Einführung in die Glaziologie	3V	Humbert
• Feldmethoden der Glaziologie	2V	Eisen

Studiengang Master of Science Marine Geosciences

• Gas Hydrates: Formation, Detection, Relevance	2,5V/Ü	Bohrmann/Heuer/Hinrichs/ Kasten/Spieß
• Sedimentary Structures and Processes: Passive Continental Margins	2V/Ü	Hahnebuth/Henrich/ Schwenk/Spieß
• Seismic and Acoustic Imaging of Sedimentary Structures	1V/Ü	Schwenk/Spieß
• Geophysics of Mid-Ocean Ridges and Abyssal Plains	2V	Spieß/Pérez-Gussinyé
• Environmental Magnetism	1V	Frederichs
• Geoscientific Project	12Ü	von Dobeneck
• Geoscientific Research Seminar	12S	Bach/Bickert/Hinrichs/ Kasemann/Pichler/Spieß

TU CLAUSTHAL – Institut für Geophysik

• Hydro- und Umweltgeophysik	2V/Ü	Weller/Debschütz
• Petrophysik I	3V	Weller
• Allgemeine Geothermie	2V	Buntebarth
• Einführung in die angewandte Geophysik/ Geophysikalische Erkundung	2V	Debschütz/Weller
• Praktikum mit Studienarbeit für Fortgeschrittene	3P	Dozenten und Mitarbeiter des Instituts
• Petrophysikalisches Praktikum	2P	Weller/Debschütz
• Geophysikalisches Seminar	2S	Dozenten und Mitarbeiter des Instituts
• Diplomanden/Doktoranden-Seminar	2S	Dozenten und Mitarbeiter des Instituts
• Kolloquium des Instituts für Geophysik	2K	Dozenten und Mitarbeiter des Instituts

TU CLAUSTHAL – Institut für Geotechnik und Markscheidewesen

Masterstudiengang Geoenvironmental Engineering

• Erdbeben	2V	Spies

BTU COTTBUS – Institut für Boden, Wasser, Luft

Studiengänge Umweltingenieurwesen, Landnutzung und Wasserbewirtschaftung

• Geophysikalische Untersuchungsmethoden	2V/2GP	Petzold

Studiengang Master of Science Environmental and Resource Management

• Prospection and Exploration of Natural Resources	2V	Herd

U FRANKFURT – Institut für Geowissenschaften, Fachrichtung Geophysik

• Spezielle Themen der Angewandten Geophysik: Einführung in die Fels- und Bodenmechanik	V/Ü	Bagdassarov
• Einführung in die wissenschaftliche Projektarbeit: Spezielles geophysikalisches Laborpraktikum für Fortgeschrittene	P	Bagdassarov
• Einführung in die wissenschaftliche Projektarbeit: Katastrophentheorie und kritische Phänomene in Geowissenschaften	V/Ü	Bagdassarov
• Angewandte Geoelektrik (Fortgeschrittene)	V	Junge
• Geophysikalische Methoden der Archäologie	V	Junge
• Geophysikalisches Praktikum (für Archäologen)	P	Junge
• Digitale Signalverarbeitung 2: Fourier-Methoden	V/Ü	Rümpker
• Spezielle Themen aus der Seismologie: Methoden und Verfahren der Seismologie/Praktische Seismologie	V/Ü	Rümpker/Kaviani
• Aktuelle Probleme aus der Seismologie (Oberseminar)	S	Rümpker
• Geowissenschaftliches Seminar	S	Shahraki
• Computational Modelling for Geosciences	V/Ü	Shahraki
• Einführung in die Geophysik II	V/Ü	Schmeling/Junge
• System Erde	V	Schmeling
• Geophysikalisches Laborpraktikum & Hauspraktikum Geophysik	P	Schmeling
• Numerische Methoden in der Geophysik	V/Ü	Schmeling
• Einführung in die geophysikalische Projektarbeit	Ü	Junge/Rümpker/Schmeling
• Geodynamik: Plattentektonik und Rheologie	V/Ü	Schmeling
• Spezielle Probleme aus der Geodynamik	S	Schmeling
• Geodynamisch-numerische Übungen für Fortgeschrittene mit MATLAB, COMSOL und FDCON	Ü	Bagdassarov/Schmeling

TU BERGAKADEMIE FREIBERG – Institut für Geophysik und Geoinformatik

Studiengänge Bachelor Geoinformatik und Geophysik, Master Geophysik, Master Geoinformatik

• 3D-Geomodellierung	V/Ü	Schaeben/Görz
• Allgemeine Geophysik	V	Mittag/Spitzer
• Angewandte Geophysik	V/Ü	Buske/Hlousek
• Ausgewählte Kapitel der Geomathematik	V	Schaeben
• Einführung in die Berufspraxis bzw. Wissenschaftliche Kommunikation I bzw. Oberseminar	S	Spitzer/Buske/Schaeben
• Geoelektrik/Elektromagnetik	V/Ü	Börner
• Geokolloquium	K	institutsübergreifend
• Geowissenschaftliche Grundlagen	V	Breitkreuz/Buske/Heide/ Schaeben/Schneider/Schulz
• Gravimetrie/Magnetik	V/Ü	Käppler
• Grundlagen der Geofernerkundung	Ü	Käßner

• Meteorologie	V	Spitzer
• Multivariate und Geostatistik	V/Ü	Schaeben
• Norwegisch-Kurs	V	Hellwig
• Numerische Simulationsmethoden in der Geophysik	V/Ü	Spitzer/Weißflog
• Potentialtheorie	V/Ü	Börner
• Seismik 2	V/Ü	Buske/Hellwig
• Seismologie	V	Mittag
• Theorie seismischer Wellenausbreitung	V	Buske
• Wellenverfahren II	V/Ü	Buske/Hellwig
• Zeitreihenanalyse	V/Ü	Buske

U FREIBURG – Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften

Masterstudiengänge Geosciences und Hydrologie

• Computer Methods	4V	Hergarten
• Angewandte Geophysik (1 Woche)	B	Hergarten

U FRIBOURG/SCHWEIZ – Departement für Geowissenschaften

Bachelorstudiengänge Geographie und Erdwissenschaften

• Einführung in die Geophysik	2V	Hauck
• Einführung in die Atmosphärenwissenschaften	2V/2Ü	Hauck
• Einführung in die Kryosphäre	2V/2Ü	Salzmann/Huss/ Hölzle/ Hauck

Masterstudiengänge Dynamics in Glaciology & Geomorphology und Earth Sciences

• Models, Modelling & Representation	2V/Ü	Hölzle/Sold/Bichsel/ Salzmann
• Data and methods for environmental analysis	2V/Ü	Salzmann
• Project in Cryosphere and Geomorphology (Geophysical Methods)	WA	Hauck/Hilbich/Hölzle/ Delaloye/Huss/Sold/ Fischer
• Alpine Cryosphere	2V/Ü	Hölzle/Huss/Salzmann/ Hauck

U GÖTTINGEN – Geowissenschaftliches Zentrum

Bachelorstudiengang Geowissenschaften

• Einführung in die Angewandte Geophysik	2V/Ü	Wilhelms

Masterstudiengang Hydrogeology and Environmental Geoscience

• Processes in Georeservoirs II	2V/Ü	Buntebarth/Jung
• Deep Geothermics	2V/Ü	Agemar
• Exploration of Geothermal Energy	1GÜ	Agemar/Leiss/Sauter

U GÖTTINGEN – Institut für Geophysik

• Elektromagnetische Tiefenforschung	2V	Bahr
• Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene	8P	Bahr
• Geophysikalisches Seminar	2S	Tilgner
• Klassische Feldtheorie	4V	Tilgner

U GRAZ – Institut für Physik, Bereich Geophysik, Astrophysik und Meteorologie

Bachelorstudium Physik

• Einführung in die Meteorologie und Klimaphysik	2V/1Ü	Foelsche/ Scherllin-Pirscher

Masterstudium Physik – Schwerpunkt Geophysik

• Introduction to Plasma Physics	2V	Rucker
• Klima- und Umweltveränderungen im Laufe der Erdgeschichte	2V	Foelsche
• Eis, Wasser, Luft: Erde und Mars im Vergleich	2V	Kömle
• Klimasystem der Erde und Klimawandel	2V	Kirchengast
• Methoden der Modellierung und Simulation	2V/2Ü	Kirchengast/Steiner
• Praktikum aus Atmosphären- und Klimaphysik	2P	Rieder
• Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	2PV	Biernat
• Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	2PV	Rucker
• Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	2PV	Kömle
• Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	2PV	Lammer
• Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	2PV	Foelsche
• Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	2PV	Steiner
• Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	2PV	Kirchengast

Doktorat der Naturwissenschaften

• DissertantInnenseminar Geophysik, Astrophysik und Meteorologie	2S	Hanslmeier
• Kolloquium DK Climate Change	2K	Foelsche/Kirchengast/ Steiner
• Spezialseminar für DissertantInnen (Climate Observations and Climate and Hydrology Change Research: Current Problems and Solutions)	2S	Kirchengast
• Spezialseminar für DissertantInnen (Modeling Climate Change and its Impacts)	2S	Maraun
• Air quality in the context of changing emissions and climate warming	2K	Rieder
• Challenges in Regional Climate Research	2K	Maraun

U GREIFSWALD – Institut für Geographie und Geologie

Bachelorstudiengang Geologie

• Einführung in die Geophysik	2V	Büttner

U HALLE-WITTENBERG – Institut für Geowissenschaften und Geographie

Bachelorstudiengang Angewandte Geowissenschaften

• Geophysikalische Methoden	4V/Ü	Schuck

U HAMBURG – Institut für Geophysik

Studiengang Bachelor of Science Geophysik/Ozeanographie

• Fluiddynamik	3V/2Ü	Eden/Hort
• Datenverarbeitung und Programmierung	2V/4Ü	Serra/Teßmer
• Angewandte Geophysik: Reflexionsseismik	3V/1Ü	Gajewski/Vanelle
• Seismische Wellen	2V/1Ü	Gajewski/Vanelle

• Geologische Interpretation geophysikalischer Daten	1V/1Ü	Hübscher
• GIS Anwendung in der Geophysik- und Potentialfeld-Datenverarbeitung	1V/1Ü	Ali Dehghani/Zakšek
• Geophysikalische Messübungen	B	Ali Dehghani/Hort/ Hübscher/Teßmer

Masterstudiengang Geophysik: Naturgefahren und Rohstoffe

• Bruchprozesse in Seismologie und Vulkanologie	2V/2Ü	Becker
• Inversionsprobleme	2V/1Ü	Scharff
• Vulkanologie	2V/1Ü	Hort
• Migration reflexionsseismischer Daten	2V/1Ü	Vanelle
• Seismische Datenbearbeitung	1V/2Ü	Hübscher
• Datenverarbeitung in mariner Gravimetrie und Magnetik	B	Ali Dehghani
• Bohrlochgeophysik 2	2V	Bücker
• Numerische Modellierung der Ausbreitung vulkanischer Emissionen in der Atmosphäre	B	Langmann

Seminare und Kolloquia

• Fortgeschrittenen-Seminar	2S	Der Lehrkörper
• Seminar Angewandte Seismik	2S	Gajewski
• Seminar Vulkanologie	2S	Hort
• Seminar Seismologie	2S	Becker
• Grundlagen Seminar	2S	Gajewski
• Klima Campus Kolloquium	2K	N.N.

U HANNOVER – Geowissenschaften

Bachelorstudiengang Geowissenschaften

• Geophysik	2V/Ü	Bönnemann/Barckhausen
• Methoden der angewandten Geophysik	4V/Ü	Binot/Grinat/Gabriel/ Wuttke

Masterstudiengang Geowissenschaften

• Geophysik	2V	Alheid

U HEIDELBERG – Institut für Geowissenschaften

Bachelorstudiengang Geowissenschaften

• Geophysikalische Methoden (Blockveranstaltung 22.2.–4.3.2016)	3V/Ü	N.N.

Masterstudiengang Geowissenschaften

• Geophysikalische Laborübungen	3Ü	Lehrimport aus Karlsruhe

U JENA – Institut für Geowissenschaften

• Geophysikalische Felder und Verfahren, Teil 2: Seismik	2V/1Ü	Paschke/Jahr
• Geophysikalische Laborübungen	2Ü	Jahr/Goepel/Methe/Paschke
• Geophysikalische Geländeübung (Grundstufe) (21.–24.3.2016)	4GÜ	Jahr/Goepel/Paschke/Methe

• Einführung in die Geowissenschaften	4V	Kukowski/Totsche/Ustaszewski/Heubeck/Majzlan/Langenhorst/Viereck
• Geodynamik	2V	Kukowski
• Geodynamik: Programmierung	3Ü	Goepel
• Seminar für Diplomanden, Doktoranden, Bachelor- und Master-Studierende der Allgemeinen Geophysik	2S	Kukowski
• Seismologie und Seismotektonik	3V/Ü	Kukowski
• Bohrlochgeologie und -geophysik und Pumpversuche	2V/Ü	Büchel/Jahr/Grawunder/Merten/Mirgorodsky/Mosebach/Pirrung
• Petrophysik	1V/2Ü	Goepel
• Rheologie	3V/Ü	Kukowski
• Gekoppelte Geoprozesse in der Lithosphäre	3V/Ü	Kukowski
• Einführung in die Datenprozessierung und Präsentation mit MATLAB®	2V/Ü	Stolz
• Literaturseminar Geophysik	2S	Kukowski/Goepel/Methe
• Satelliten- und Aerogeophysik	1V/Ü	Jahr

KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT) – Geophysikalisches Institut

• Einführung in die Geophysik I	2V/1Ü	Bohlen/Gottschämmer/Thiel
• Praktische Geophysik	1V	Ritter
• Physik seismischer Messinstrumente	2V/1Ü	Forbriger/Wenzel/Gaßner
• Seismologische Signalverarbeitung	2Ü	Wenzel/Schäfer
• Rechner und Programmnutzung am GPI	1V/2Ü	Bohlen/Kurzmann
• Array Processing	1V/1Ü	Ritter
• Insuring Catastrophe Risk: Catastrophe Models, Model Creation, Portfolio Risk Management and Prizing	2V/1Ü	Michel
• Oberflächennahe geophysikalische Erkundung von Rohstoffen	1V	Gottschämmer/Ritter
• Reflexionsseismik	2V/2Ü	Bohlen/Metz
• Physik der Lithosphäre	2V/1Ü	Wenzel/Gottschämmer
• Geodynamische Modellierung I	2V	Heidbach
• Geophysikalische Laborübungen für Geophysiker	4Ü	Gottschämmer/Thiel/Schill/Kurzmann/Ritter
• Berufspraktikum	2P	Bohlen
• Seminar über aktuelle Themen aus der angewandten Seismik	2S	Bohlen
• Seminar über aktuelle Themen der Seismologie	2S	Ritter
• Seminar über aktuelle Themen aus der Risikoforschung	2S	Wenzel/Gottschämmer
• Institutsseminar	2S	Bohlen/Wenzel
• Observationspraktikum	2P	Forbriger/N.N.

U ZU KIEL – Institut für Geowissenschaften

Bachelorstudiengänge Physik des Erdsystems und Geowissenschaften

• Einführung in die Geophysik I	2V	Kopp
• Geophysik des Systems Erde	4V/Ü/E	Meier/Bedbur
• Seismik	4V/Ü	Rabbel
• Geoelektrik, EMI und GPR	4V/Ü	Jegen/Thorwart/Wunderlich
• Mathematische Grundlagen der Geophysik	4V/Ü	Meier
• Geologische Grundlagen der Geophysik	2V/Ü	Krastel-Gudegast/Bousquet/Schwab

• Literaturseminar der Meteorologie, Ozeanographie, Geophysik	2S	alle Dozenten
• GIS/Visualisierung	2V/Ü	Schmidt
• Einführung in Matlab	2V/Ü	Schmidt/Weidle

Masterstudiengang Geophysik

• 3D-Seismik	4V	Berndt
• Akustische Abbildung von sedimentären Strukturen im Ozean	4V/Ü	Krastel-Gudegast
• Dynamik der Erde	4V/Ü	Ebbing/Lange/Jegen
• Einführung in die Sedimentbecken-Modellierung	4V/Ü	Rüpke
• Fernerkundung	4V/Ü	Sudhaus/Holzrichter
• Geoinformatik	4V/Ü	Schmidt/Wilken
• Geophysik in der Archäologie – Spezielle Anforderungen an Methodik und Technik	4V/Ü	Wilken/Wunderlich
• Potenzialtheorie	4V/Ü	Ebbing
• Theorie und Modellierung elastischer Wellen	4V/Ü	Thorwart/Wilken/Rabbel/Meier/Weidle
• Regionale Geophysik	4V/Ü	Weidle/Meier/Rabbel/Thorwart/Ebbing
• Digitale Bearbeitung geophysikalischer Daten (Seismologische Strukturerkundung)	4Ü	Weidle/Meier
• Digitale Bearbeitung geophysikalischer Daten (Refraktionsseismik und Inversion)	4Ü	Rabbel/Thorwart
• Digitale Bearbeitung geophysikalischer Daten (Aerogeophysik)	4Ü	Ebbing
• Geophysikalische Feld- oder Seemessungen	6P	Dozenten und Mitarbeiter
• Erstellen von Karten mit GMT	Ü	Thorwart
• Aktives Tutorium	1T	Rabbel
• Geophysikalisches Seminar	2S	Krastel-Gudegast
• Geophysikalisches Kolloquium	1K	Meier/Rabbel
• Schwerpunktseminar aktuelle Forschungsthemen	1S	Dozenten Geophysik
• Aktuelle Forschungsthemen in der Marinen Geodynamik	2S	Berndt/Kopp
• Wissenschaftliches Arbeiten	2V	Krastel-Gudegast

U ZU KÖLN – Institut für Geophysik und Meteorologie

• Einführung in die Geophysik und Meteorologie	2V	Crewell
• Einführung in die Geophysik und Meteorologie – Fragestunde	1IN	Crewell
• Datenverarbeitung und Programmieren	3V/2Ü	Wennmacher
• Numerische Methoden	3V/2Ü	Shao
• Allgemeine Meteorologie	3V/1Ü	Schemann
• Geophysikalisches Praktikum	4P	Bergers
• Forschungs- und Berufskompetenzen – Literaturseminar	2S	N.N.
• Forschungs- und Berufskompetenzen – Bachelorseminar	2S	N.N.
• Geophysik des Erdkörpers	3V/2Ü	Saur
• Geophysik des Erdkörpers	4P	N.N.
• Synoptische Meteorologie	3V	Neggers
• Synoptische Meteorologie	2Ü	Schemann
• Synoptische Meteorologie	3S	N.N.
• Prognostic Modelling	2V/2Ü	N.N.
• Literature Seminar and Current Research Questions	2S	N.N.
• Direct Current and Electromagnetic Exploration Methods	3V	Tezkan
• Direct Current and Electromagnetic Exploration Methods	2Ü	Pickartz/Yogeshwar

• Seismology	3V/2Ü	Hinzen
• Geophysics of the Solar System	2V/2Ü	Saur
• Clouds and Precipitation	3V/2Ü	Crewell/Löhnert
• Atmospheric Dynamics and Modelling	2V/2Ü	Shao
• Atmospheric Radiation	3V/2Ü	Crewell/Löhnert
• Physics of the Atmosphere	3V/2Ü	Steffany
• Atmospheric Chemistry	2V/2Ü	Wahner
• Extraterrestrische Physik (Oberseminar)	2S	Saur
• Methods in Electrophysiology	2S	von Papen
• Angewandte Geophysik (Oberseminar)	2S	Tezkan

U LEIPZIG – Institut für Geophysik und Geologie

Nebenfachausbildung für Geographen, Meteorologen und Physiker

• Einführung in die Geophysik	2V	Korn
• Tutorium Geophysik	2T	Flores

Masterstudiengang Geowissenschaften

• Geodynamik	2V	Korn/Schmidt
• Seismizität	2V	Korn
• Vulkanismus	2V	Flechsig
• Endogene Georisiken	1Ü	Korn/Flechsig/Schmidt
• Geophysikalische Forschungsthemen	2S	Korn/Flechsig/ Schmidt/Flores
• Aktuelle Themen: Bohrlochmessung	2V	Roth (GFZ Potsdam)
• Wissenschaftliches Arbeiten	V/Ü/S	Schmidt/Flores/Flechsig
• Institutskolloquium	K	Ehrmann/Korn/Brachert

MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN – Lehrstuhl für Angewandte Geophysik

Pflichtfächer

• Advanced Borehole Geophysics	3IV	Klopf/Korinek
• Applied Geophysics	2IV	Bleibinhaus/Scholger
• Einführung in die Geophysik	1V	Bleibinhaus
• Geophysikalische Bohrlochmessungen	3IV	Schön
• Geophysikalische Geländeübung	3GÜ	Bleibinhaus/Scholger
• Geothermie	1IV	Gegenhuber
• Geowissenschaftliches Seminar I	0,5S	Bleibinhaus
• Petrophysik	2V/1Ü	Gegenhuber

Wahlfächer

• Geophysical Reservoir Characterization	3IV	Gruber
• Geophysikalische Prospektion mineralischer Rohstoffe und Lagerstätten	2V	Scholger
• Geophysikalisches Seminar 2	2S	Bleibinhaus/Gegenhuber/ Scholger
• Geowissenschaftliches Seminar II	0,5S	Bleibinhaus
• Informatik für Fortgeschrittene	2Ü	Bleibinhaus
• Ingenieurgeophysik	2IV	Lehmann
• Reflexionsseismik	4IV	Bleibinhaus

Freifächer

• Geomagnetik und Paläomagnetik	2IV	Scholger
• Geophysikalische Exkursion	1E	Bleibinhaus/Leonhardt
• Paläomagnetische Feld- und Laborverfahren	2Ü	Scholger
• Seminar im UZAG Doktoratsprogramm	2S	Bleibinhaus/Gawlick/ Melcher/Prochaska/Raith/ Sachsenhofer/Scholger/ Thalhammer

U MAINZ – Institut für Geowissenschaften

Bachelorstudiengang Geowissenschaften

• Geostatistik II – Numerik	1V/2Ü	Kaus/Scholz/Seelos
• Numerische Geologie	1V/2Ü	Kaus/Scholz/Seelos

Masterstudiengänge Geowissenschaften und Computational Sciences

• Advanced Computational Geodynamics	1V/2Ü	Kaus/Popov
• Computational Geosciences (Hauptseminar)	1S	Kaus
• Programming the Finite Element Method	1V/2Ü	Kaus
• Theoretical Tectonics	1V	Kaus

Masterstudiengang Geowissenschaften

• Geowissenschaftliche Visualisierung	1V/2Ü	Baumann
• Geophysical Modelling	1V/2Ü	Kaus

U MÜNCHEN – Department für Geo- und Umweltwissenschaften, FR Geophysik

Bachelorstudiengang Geowissenschaften

• Datenverarbeitung in der Geophysik	1V/1Ü	Oeser
• Einführung wissenschaftliches Arbeiten in der Geophysik	2Ü	Oeser
• Globale Geophysik I	2V/2Ü	Schuberth
• Geophysikalisches Geländepraktikum	GP	Wassermann
• Seismologie I	2V	Igel
• Seismologie II	2V	Igel
• Seminar Geophysikalisches Geländepraktikum	1S	Wassermann

Internationaler Masterstudiengang Geophysics

• Application of Magnetic Methods in Practice	2V	Gilder
• Archaeological Prospection	2V	Faßbinder
• Earth Rotation and Solid Earth Physics (Geocontinua I)	3V/2Ü	Bunge
• Engineering Geophysics	2V	Geiß
• Glaciology	2V	Mayer
• Introduction to Earth System Science	4V	Pail/Schuberth
• Linux Primer: Introduction to Linux and Matlab for students in the Master's Programme in Geophysics	B	Mohr/Oeser
• Mathematical Geophysics	4V/2Ü	Lhuillier/Mohr
Recent advances and applications in computational seismology	2V	Igel
• Relative Paleointensity II	2V	Gilder
• Special Topics in Geodynamics	2S	Bunge
• Special Topics in Seismology	2S	Igel
• Special Topics in Paleo- and Geomagnetism	2S	Gilder
• Statistical Geophysics	2V/1Ü	Fink
• Techniques of Scientific Working	2Ü	Bachtadse

Weitere Veranstaltungen

• Geocomputing	2S	Mohr/Oeser
• Dynamik der Erde – Vom Urknall zur Plattentektonik	1V	Soffel
• Instrument design for magnetic measurements	2S	Wack
• Lunch Time Seminar	2S	Bunge/Gilder/Igel/ Schuberth
• Meteorites IV – Special Topics	2V	Hoffmann
• Seminar Meteorites IV – Special Topics	1S	Hoffmann
• Simulation Challenges in Geosciences	2V	Bader/Mai/Igel
• Using Python for magnetic data: Coding andVisualisation	2V/1Ü	Wack

U MÜNSTER – Institut für Geophysik

Bachelorstudiengang Geophysik

• Einführungsveranstaltung zum Geophysik-Studium für alle Studienanfänger mit Hauptfach Geophysik (Einzeltermin 19.10.2015)	V	Hansen/Thomas
• Einführung in die Geophysik	2V	Becken/Hansen/Thomas
• Übungen zur Vorlesung „Einführung in die Geophysik“	1Ü	Hansen/Thomas/Lindau/ Reiß/Schumacher
• Geophysikalische Grundlagen II	2V	Schmidt/Thomas
• Übungen zu „Geophysikalische Grundlagen II“	1Ü	Heinrich/Schmidt/ Thomas/Vormann
• Geophysik für Fortgeschrittene I	2V	Hansen
• Übungen zu „Geophysik für Fortgeschrittene I“	1Ü	Hansen/Dude
• Geophysik für Fortgeschrittene II	2V	Hansen/Stellmach
• Übungen zu „Geophysik für Fortgeschrittene II“	2Ü	Hansen/Lischper/Stellmach
• Geophysikalische Praktische Übungen (Einzeltermin 19.10.2015)	Ü	Becken/Schmidt/Thomas
• Spezielle Methoden und Werkzeuge der Geophysik	2V	Thomas
• Geophysikalisches Kolloquium	1K	Hansen/Thomas/Abreu

Bachelorstudiengang Geowissenschaften (Wahlpflicht)

• Geophysik für Geowissenschaftler	2V	Hansen/Schmidt/Schumacher

Masterstudiengang Geophysik

• Seminar für Master-Studierende, Diplomanden und Doktoranden zu aktuellen Themen der Geophysik	1S	Hansen/Thomas/ alle Lehrenden des Seminars
• Geophysikalische Fluiddynamik	2V	Hansen
• Übung zur Vorlesung „Geophysikalische Fluiddynamik“	1Ü	Hansen/Stein
• Seminar zur Dynamik und Evolution geophysikalischer Systeme	2S	Hansen/Stein/Stellmach
• Fortgeschrittene Seismologie	2V	Thomas/Abreu
• Übungen zur Vorlesung „Fortgeschrittene Seismologie“	2Ü	Thomas/Abreu/Saki
• Geophysikalisches Kolloquium	1K	Hansen/Thomas/Abreu
• Modellierung und Inversion	2V	Becken
• Übung zur Vorlesung „Modellierung und Inversion“	Ü	Becken/Cherevatova/ Nittinger

Forschungsseminare

• Seismologie	2S	Thomas
• Geophysikalische Strömungsmechanik	2S	Hansen/Stellmach
• Angewandte Geophysik	2S	Becken/Schmidt

U POTSDAM – Institut für Erd- und Umweltwissenschaften, Arbeitsgruppe Geophysik

• Angewandte Geophysik für Fortgeschrittene	2V/2Ü	Lück/Tronicke
• Deformation durch Vulkanismus und Erdbeben: Prozesse, Messmethoden und Interpretation	2V/2Ü	Walter
• Fortgeschrittene Geodynamik (Blockveranstaltung 21.–30.3.2016)	V/Ü	Riedel/Sobolev
• Geophysikalische Laborübung	4Ü	Krüger/Lück/Nowaczyk/ Händel/Molkenthin
• Instituts-Kolloquium	2K	Altenberger/Bookhagen/ Korup/Krüger/Mutti/ Sobel/Strecker/Trauth/ Tronicke/Wilke
• Mitarbeiter-Seminar AG Angewandte Geophysik	2S	Guillemoteau/Lück/Tronicke
• Mitarbeiter-Seminar AG Allgemeine Geophysik/ Arrayseismologie	2S	Händel/Krüger/ Molkenthin/Ohrnberger
• Seminar Masterstudenten, AG Allgemeine Geologie/ Geophysik – Debatten in den Geowissenschaften – „Rise and fall of earthquake-prediction approaches“	2S	Krüger/Landgraf
• Geowissenschaften I	2V	Krüger/Mutti/ Strecker/Wilke
• Geowissenschaften I (Geophysik, Geologie, Mineralogie)	2Ü	Händel/Molkenthin/Riedl
• Grundlagen der Allgemeinen Geophysik	2V	Krüger
• Grundlagen der Allgemeinen Geophysik	2Ü	Krüger/Händel/Molkenthin
• Grundlagen der geowissenschaftlichen Datenanalyse (Blockveranstaltung 8.–12.2.2016 (in Englisch), 4.–8.4.2016 (in Deutsch))	B	Trauth
• Numerische Methoden in den Geowissenschaften	2V/2Ü	Ohrnberger
• Potenzialverfahren	2V/2Ü/B	Lück
• Projektpraktikum	2P/2S	Altenberger/Trauth/Tronicke
• Seismische Gefährdungsanalyse	2V/2Ü	Cotton
• Seismische Methoden	2V/2Ü/B	Tronicke
• Seismologie	2V/2Ü	Ohrnberger
• Spannungsfeld der Erdkruste (incl. 2 Tage Praktikum am GFZ)	2V/Ü/B	Zang
• Theorie elastischer Wellen	2V/2Ü	Krüger/Weber

U STUTTGART – Institut für Geophysik

• Allgemeine Geophysik I	2V	Joswig
• Übungen zu „Allgemeine Geophysik I“	1Ü	Joswig/Mokelke
• Digitale Signalverarbeitung	2V	Joswig
• Übungen zu „Digitale Signalverarbeitung“	1Ü	Joswig/Niethammer
• Kompaktkurs Nanoseismic Monitoring	2KU	Joswig
• Seminar Seismologie	2S	Joswig/Widmer-Schnidrig
• Geophysikalisches Oberseminar	2S	Joswig

U TÜBINGEN – Arbeitsgruppe Geophysik

Bachelorstudiengänge Geowissenschaften, Umweltnaturwissenschaften, Geoökologie

• Experimentalphysik I – Ergänzung	1V	Appel
• Modul Geophysics 1	3V	Appel

U WIEN – Institut für Meteorologie und Geophysik

Masterstudiengang Physics of the Earth (Geophysics)		
• Tectonophysics	2V	Bokelmann/Zigone
• Anisotropy	1V	Bokelmann
• Advanced Seismometry	1V	Kolinsky/Zigone
Doktoratsstudium		
• Advanced Topics in Seismology: Data Analysis	1S	Bokelmann
• Topics in Geophysics: Literature Seminar 4	1S	Bokelmann

U WÜRZBURG – Physikalisch-Vulkanologisches Labor

Veranstaltungen im Rahmen der Lehre zum Nebenfach Geophysik		
• Einführung in die Physik des Systems Erde	3V	Zimanowski
• Geohazards: Erfassung, Überwachung, Zivilschutz	2V	Zimanowski/Büttner
• Geophysikalisches Forschungsseminar	1S	Zimanowski

ETH ZÜRICH – Institut für Geophysik

Bachelorstudiengang Erdwissenschaften		
• Dynamische Erde I	4V	Kissling/Gilli/Haug/ Schmidt/Schönbächler
• Dynamische Erde I	2Ü	Bernasconi-Green/Kradolfer/ Bontognali
• Lithosphäre	2V	Wiemer/Kissling
• Tektonik	2V	Burg/Kissling
• Exploration and Environmental Geophysics	3V	Broggini/Doetsch
• Seismologie	2V/Ü	Giardini/Fäh
Masterstudiengang Earth Sciences incl. Applied Geophysics		
• Groundwater	3V/Ü	Saar/Kong
• Continuum Mechanics	2V	Gerya
• Tektonik	2V	Burg/Kissling
• Geophysical Fluid Dynamics	2V/Ü	Noir
• Geophysical Data Processing	2V/Ü	Cauzzi
• Planetary Physics and Chemistry	2V/Ü	Tackley
• Numerical Modelling I & II: Theory & Applications	4V/Ü	Gerya
• Seismotectonics	2V/Ü	Zechar/Rinaldi
• Seismic Tomography	2V/Ü	Kissling/Diehl/Hetényi
• Geophysical Geodesy	2V/Ü	Houlié
• Wave Propagation	2V/Ü	Fäh/Maranò
• Engineering Seismology	2V/Ü	Fäh/Burjánek
• Rock & Environmental Magnetism	2V/Ü	Hirt
• Mathematical Methods	2V/Ü	Kuvshinov/Grayver
• Numerical Modelling in Fortran	2V	Tackley
• Exploration and Environmental Geophysics	3V	Broggini/Doetsch
• Basin Analysis	2V/Ü	Ueda/Eglinton
• Geothermal Energy	2V/Ü	Evans/Bayer/Saar
• Seminar in Applied and Environmental Geophysics	1S	Maurer/Robertsson
• Seminar in Seismology	1S	Wiemer/Fäh/Giardini
• Geophysical Fluid Dynamics and Numerical Modelling Seminar	1S	Tackley/Gerya
• Geophysikalisches Kolloquium	1K	Houlié

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: **Status**

☐ persönlich
- ☐ Junior (< 30 Jahre) [15,- €]
- ☐ Mitglied [40,- €]
- ☐ Senior (> 65 Jahre) [25,- €]
- ☐ Doppelmitglied (nur DPG, DMetG) [25,- €]
- ☐ BeitragsFrei (nur durch Vorstandsbeschluss) [0,- €]

☐ korporativ (z.B. Universitätsinstitute, Firmen)
- ☐ Korporatives Mitglied [50,- €]
- ☐ BeitragsFrei (nur durch Vorstandsbeschluss) [0,- €]

Adresse

Name, Vorname, Titel: _____ Geburtsdatum: _ _ / _ _ / 19 _ _

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, ausgenommen sind Name und Ort. Ihre Daten können zur Erfüllung satzungsgemäßer Aufgaben an Dritte weitergegeben werden (z. B. zum Postversand der Zeitschriften).

Geophysical Journal International (GJI) - Preise 2015

Natürliche Mitglieder - Papierversion (12 Hefte/Jahr) **Natürliche Mitglieder - online Zugang**

☐ Junior (< 30 Jahre) [67,00 €] ☐ Mitglied (M, S, D, F) [205,- €] ☐ kostenfrei (J, M, S, D, F)

Korporative Mitglieder - Papierversion (12 Hefte/Jahr, online Zugang für 1 Jahr)

☐ **nur Papierversion** [2.327,- €] ☐ **Papierversion + online** [2.593,- €] ☐ **nur online Zugang** [2.444,- €]

Korrespondenzanschrift: ☐ Dienstanschrift **oder** ☐ Privatanschrift

Aufnahme gewünscht ab: ☐ sofort **oder** ☐ Jahr _____

Zahlung der Beiträge: ☐ Einzugsermächtigung (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:

_____ _____

[DGG_Aufnahme_2015b, Stand: 29.10.2015, KDF]

DEUTSCHE GEOPHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT (DGG) e.V.

– Der Schatzmeister –

_____ _____

(Ort, Datum) (Unterschrift des/r Antragstellers/in)

EINZUGSERMÄCHTIGUNG (gilt nur für Konten in Deutschland):

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 Lastschrift abzubuchen. Die Erlaubnis gilt bis auf Widerruf.

Name: _____

Anschrift: _____

IBAN (Konto-Nr.): __|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__| (22-Stellig)

BIC (Bankleitzahl): __|__|__|__|__|__|__|__|__|__|__| (8- oder 11-Stellig)

Name, ggf. Ort der Bank: _____

_____ _____

(Ort, Datum) (Unterschrift des/r Kontoinhabers/in)

Termine geowissenschaftlicher Veranstaltungen 2015/2016

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).

24.11. – 26.11.2015 · Wien, Österreich
3rd International Workshop on Geoelectrical Monitoring (GELMON 2015)
www.geophysik.at/index.php/workshop-gelmon-2015

03.12. – 05.12.2015 · Hotel Seeschloss, Lanke bei Berlin
DFG-Rundgespräch 2015 der AG Geowissenschaftlicher Nachwuchs: Internationalisierung in den Geowissenschaften: Lost in the network
www.sk-zag.de/AG_Nachwuchs.html

14.12. – 18.12.2015 · San Francisco, Kalifornien, USA
AGU Fall Meeting 2015
http://fallmeeting.agu.org/2015/

14.03. – 17.03.2016 · Münster
76. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft Extraterrestrische Forschung
www.dgg-2016.de

14.03. – 18.03.2016 · FU Berlin
DACH2016
www.dach2016.de/

18.03.2016 · Münster
3rd EAGE/DGG Workshop on Deep Mineral Exploration
www.eage.org

20.03. – 24.03.2016 · Denver, Colorado, USA
SAGEEP 2016 – 29th Annual Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems
www.eegs.org/sageep-2016

30.03. – 31.03.2016 · Beijing, China
EAGE-SCA International Symposium on Digital Rock Physics and Applications
www.eage.org

11.04. – 14.04.2016 · Saint Petersburg, Russia
Saint Petersburg 2016 International Conference & Exhibition – Understanding the Harmony of the Earth's Resources through Integration of Geosciences
www.eage.org

20.04.2016 · Wien
C.F. Gauss Lecture

25.04. – 28.04.2016 · Trondheim, Norway
Forward Modelling of Sedimentary Systems from Desert to Deep Marine Depositional Systems
www.eage.org

25.04. – 29.04.2016 · Anapa, Russia
Engineering Geophysics 2016 Conference and Exhibition
www.eage.org

02.05. – 03.05.2016 · Wien, Österreich
4th International Colloquium on Historical Earthquakes and Macroseismology

30.05. – 02.06.2016 · Wien, Österreich
78th EAGE Conference & Exhibition 2016
www.eage.org

04.07. – 08.07.2016 · Cairns, Queensland, Australien
24th Salt Water Intrusion Meeting and 4th Asia-Pacific Coastal Aquifer Management
Meetingwww.plevin.com.au/swim2016/

04.09. – 08.09.2016 · Barcelona, Spanien
Near Surface Geoscience 2016
(22nd European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics, Second Applied Shallow Marine Geophysics Conference, First Conference on Geophysics for Mineral Exploration and Mining)
www.eage.org

11.09. – 14.09.2016 · Lichtenfels
German-Swiss Geodynamics Workshop
www.bgi.uni-bayreuth.de

27.03. – 30.03.2017 · Potsdam
77. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft

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