

Auf der Jagd nach wissenschaftlichen Erkenntnissen

Bericht zum

12th International Workshop on Modeling of Mantle Convection and Lithospheric Dynamics

Stephan Sobolev, Bernhard Steinberger, Michael Riedel

Der Geodynamik-Workshop fand vom 20.-25. August 2011 im Hotel Döllnsee-Schorfheide statt. Das mehrfach ausgezeichnete 4-Sterne-Hotel liegt inmitten des Biosphärenreservates Schorfheide/Chorin direkt am Großen Döllnsee. Einem aktuellen touristischen Ratgeber zufolge soll es Ideenschmiede für kreative Köpfe und eine Oase der Ruhe für ein konzentriertes „Brainstorming“ sein. Weit ab von der Hektik des Alltags bietet man dem interessierten Hotelgast Harmonie, Stille, Entspannung, Ruhe und Ausgeglichenheit.

Dies war dabei in seiner wechselvollen Vergangenheit durchaus nicht immer so. Das Haupthaus wurde in den Jahren 1934/1935 im Auftrag von Hermann Göring für seinen „Leibjäger“ Willi Schade gebaut. Das Anwesen diente zunächst als Gästehaus für Görings Jagdschloss Carinhall, das sich früher am Nordostufer des Großen Döllnsees befand¹.

Anfang der 1980er Jahre übernahm der DDR-Staatsrat das Anwesen. In den folgenden Jahren fanden im Haus „Döllnkrug“ Tagungen des Staatsrates und internationale Konferenzen statt, dazu gehörte z.B. auch das Treffen von Bundeskanzler Helmut Schmidt und Erich Honecker im Jahre 1981².



Bundesarchiv, Bild 183-Z1212-049
Foto: Mittelstädt, Rainer | 12. Dezember 1981

¹ vgl. http://www.roland-harder.de/carinhall/goerings_carinhall.html

² siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/1981>

Danach diente das Anwesen des öfteren auch als Treffpunkt für ehemalige DDR-Politbüro-Mitglieder, um gemeinsam in der Schorfheide auf die Jagd zu gehen.

Heute ist das Hotel Döllnsee-Schorfheide, wie bereits erwähnt, zu einer Insel der Ruhe und Entspannung für Urlauber und Wochenendgäste geworden, eine Quelle des Wissens und der Inspiration für Kreative und Seminarteilnehmer und ein Idyll inmitten des Biosphärenreservates Schorfheide/Chorin.

In dieser gewissermassen „historischen“ Umgebung organisierten vom 20. bis zum 25. August 2011 Mitglieder der Sektion 2.5 am GFZ³, insbesondere Dr. Stefan Sobolev, Dr. Bernhard Steinberger, Till Bruens (Sekretariat) und Dr. Michael Riedel von der Universität Potsdam, einen wissenschaftlichen Workshop zu aktuellen Problemen der geodynamischen Grundlagenforschung. Eingeladen waren führende Wissenschaftler aus dem In- und Ausland, um mit mehr als 50 Studenten und Doktoranden über die verschiedensten geodynamischen Prozesse in der festen Erde zu diskutieren und ihre aktuellen Forschungsergebnisse vorzustellen.

Die Veranstaltung steht in einer mittlerweile langjährigen Tradition von europäischen Workshops zur Geodynamik, die seit knapp 20 Jahren im 2-Jahres-Rhythmus in verschiedenen europäischen Ländern stattfinden⁴.

Für die Tagung in diesem Jahr fanden die 121 Teilnehmer ideale Bedingungen im Hotel Döllnsee-Schorfheide⁵ vor. 15 einstündige Keynote-Vorträge, die alle von führenden Wissenschaftlern gehalten wurden, gaben einen Einblick in die neuesten Entwicklungen in der Geodynamik und in benachbarten Disziplinen.



³ Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum – GFZ

⁴ eine Übersicht zu vergangenen Geodynamik Workshops findet man unter <http://www.dynamik-des-erdinnern.de>

⁵ <http://www.doellnsee.de>

Im ersten Vortrag stellte Uli Christensen numerische Dynamo-Modellierungen vor, um der Frage nachzugehen, warum manche Planeten Magnetfelder haben und andere nicht. Ein Zusammenhang mit der Manteldynamik wurde insbesondere über die Verteilung des Wärmestroms vom Kern zum Mantel aufgezeigt, der durch die Manteldynamik bestimmt wird und Einfluß auf das Verhalten des Geodynamos hat. Paul Tackley zeigte eine große Zahl von Modellierungen aus seiner Gruppe in Zürich. Die Schwerpunkte lagen dabei einerseits in einer selbstkonsistenten Modellierung der Plattentektonik innerhalb der Manteldynamik, andererseits in der Einbeziehung einer „Basal Melange“ (BAM), die sich chemisch vom darüberliegenden Mantel unterscheidet, in die Modellierung. Der Vortrag von Mike Gurnis behandelte, wie Mantelströmungen zu einer Hebung und Senkung der Lithosphäre (dynamische Topographie) führen können. Zusammen mit den ebenfalls zeitlich variablen Volumen der Ozeanbecken führt dies zu Überflutungen der Kontinente zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedlichen Gebieten, welche mit Beobachtungen verglichen werden können.

Nick Arndt zeigte am zweiten Tag auf, wie Komatiite auf einen heißen Erdmantel während des Archaikums schließen lassen. Der zweite Teil des Vortrags behandelte die Bildung und Veränderung der kontinentalen Lithosphäre im Lauf der Erdgeschichte. Danach erklärte Jeroen van Hunen, welche Beobachtungen darauf schließen lassen, dass Subduktion schon während des Archaikums stattfand. Ein möglicher Einfluß der zu dieser Zeit höheren Manteltemperatur war aber, dass Subduktion mehr episodisch war. Harro Schmeling behandelte die Dynamik der Segregation und Extraktion von Schmelzen in „Plumes“, mittelozeanischen Rücken und kontinentalen „Rifts“. Es wurden drei Formulierungen der Gleichungen, sowie numerische Lösungen vorgestellt, wobei insbesondere der wichtige Einfluß der Scher- und Bulk-Viskosität betont wurde.

Am dritten Tag wurde der Zusammenhang mit Seismologie, Mineralphysik und Klimaforschung hergestellt. Zunächst zeigte Christine Thomas, wie sich Reflexionen von der Ober- bzw. Unterseite subduzierter „Slabs“ im unteren Mantel messen lassen und wie sich damit deren Position bestimmen lässt. Weiterhin diskutierte sie neuere Ergebnisse zur seismischen Struktur des untersten Mantels, insbesondere zu der Struktur von „Ultra-Low Velocity Zones“ knapp oberhalb der Kern-Mantel-Grenze, die auf Aufschmelzungen hindeuten. Shun Karato behandelte, warum die Asthenosphäre „schwach“ ist, was die Plattentektonik erst ermöglicht. Er zeigte, wie partielle Aufschmelzungen – an der Lithosphären-Asthenosphären-Grenze in etwa 70 km Tiefe und an der Phasengrenze in etwa 410 km Tiefe – die Verteilung von Wasser verändert, und wie dies zu einem starken rheologischen Kontrast zwischen Lithosphäre und Asthenosphäre führen kann. Andrey Ganopolski zeigte Klimaveränderungen im Lauf der Erdgeschichte auf, und welche Rolle dabei die Bildung von Hochplateaus und die Verteilung der Kontinente und Ozeanbecken spielt. Insbesondere wurde die wichtige Rolle, die das Öffnen und Schließen von ozeanischen „Gateways“ auf Meereströmungen und damit auf das Klima hat, betont.

Am vierten Tag stand die Dynamik der Lithosphäre im Fokus. Onno Oncken erklärte das „Paradoxon“, dass sich trotz geringer Spannungen (10-40 MPa) und nur schwacher Kopplung (Reibungskoeffizienten $< 0,1$) in der Anden-Subduktionszone ein Hochplateau ausbildete. Er betonte, dass der zeitliche Ablauf der Gebirgsbildung sich nicht aus der Plattenkinematik erklären lässt, und stellte den möglichen Einfluß von subduzierten Ozeanrücken, sowie von „Trench“-Sedimenten infolge von Vergletscherungen, auf die Kontaktfläche der Platten dar. Eugene Burov zeigte Modelle der Kollision von Platten und Exhumierung. Insbesondere wurde der Einfluß der Konvergenzrate, und des thermo-rheologischen Tiefenprofils aufgezeigt, sowie die Kopplung mit exogenen Prozessen betont. Ritske Huismans zeigte die verschiedenen Arten von „Rifts“ (eng oder breit, symmetrisch oder unsymmetrisch, vulkanisch oder nicht-vulkanisch) die letztendlich zur Bildung passiver Kontinentalränder führen. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal für

diese verschiedenen Möglichkeiten ist aus seiner Sicht, ob die Kruste zuerst bricht, oder sich zuerst die Mantel-Lithosphäre einschnürt.

Taras Gerya stellte am letzten Tag eine Vielzahl von Modellen der spontanen oder induzierten Initiierung von Subduktionszonen vor. Mögliche Instabilitäten zur Bildung von Subduktionszonen bieten dabei ozeanische Bruchzonen und passive Kontinentalränder. Im zweiten Teil des Vortrags wurden Modelle zur Bildung von Transform-Störungen als Instabilitäten während der Ozeanboden-Spreizung gezeigt. Laurent Montesi schlug ein Drei-Stufen-Modell zur Extraktion und Fokussierung von Schmelzen am mittelozeanischen Rücken vor: (1) schnelle sub-vertikale Extraktion unter den Platten, (2) sub-horizontale Migration an der Lithosphärenbasis, (3) subvertikale Extraktion an der Plattengrenze. Im letzten Vortrag verglich Boris Kaus verschiedene Finite-Elemente- und Finite-Differenzen-Techniken zur thermo-mechanischen Modellierung von Lithosphärendeformation in 2D und 3D. Im zweiten Teil behandelte er die Modellierung von Zwei-Phasen-Strömungen.

Alle Teilnehmer hatten die Möglichkeit, Poster zu zeigen. Die insgesamt 102 Poster konnten während der ganzen Konferenz aufgehängt bleiben. Es wurde genügend Zeit für Poster eingeplant, so dass alle Beteiligten die Möglichkeit hatten, ihre Forschungen zu präsentieren, was intensive und ausführliche wissenschaftliche Diskussionen anregte. Dabei wurden nicht nur fertige Ergebnisse gezeigt, sondern es war auch möglich, bezüglich der Details zur numerischen Modellierung entsprechende Erfahrungen auszutauschen.

Die Konferenz bot einen geeigneten Rahmen, vor allem jüngere Wissenschaftler (Doktoranden und Postdocs) in die „Scientific Community“ (Wissenschaftlergemeinschaft) einzuführen. Es wurde gezielt die Interaktion zwischen jüngeren und etablierten Wissenschaftlern (insbesondere den eingeladenen „Keynote“-Sprechern) – sowohl innerhalb des wissenschaftlichen Programms als auch des sozialen Rahmenprogramms – betont. Entsprechend groß war der Anteil jüngerer Wissenschaftler – insgesamt 53 Studenten und Doktoranden, und daneben zahlreiche Postdocs. Die Konferenz war sehr international ausgerichtet; neben 43 Teilnehmern aus Deutschland kamen 53 Teilnehmer aus dem europäischen Ausland, 19 aus den USA und 8 aus dem übrigen außereuropäischen Ausland. Bei den Vortragenden war die Aufteilung ähnlich (5 x Deutschland, 7 x europäisches Ausland, 3 x USA). Die etwas abgeschiedene Lage entsprach der Tradition dieser Konferenzserie, die zuvor an Orten wie Braunwald (Schweiz) und Hrubá Skála (Tschechien) stattfand, und führte dazu dass neben dem offiziellen Konferenzprogramm am Nachmittag und Abend genügend Zeit für informellen Austausch bestand.



Teilnehmer des Geodynamik-Workshops 2011 in Groß Dölln

Weitere Informationen zur Konferenz finden sich auf der Webseite http://www.gfz-potsdam.de/events/2011/Mantle_Lithospheric_Dynamics_Workshop

Die Reihe dieser internationalen Geodynamik-Workshops wird in 2 Jahren an der Universität von Oslo (organisiert von Prof. T. Torsvik) fortgeführt. Sie wird zukünftig auch unter der Schirmherrschaft der European Geophysical Union (EGU) stehen, diesem Vorschlag der Organisatoren wurde in Groß Dölln von allen Teilnehmern zugestimmt.

Die Konferenz wurde finanziell unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) dem Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ), der European Geosciences Union (EGU), der International Association of Seismology and Physics of the Earth Interior (IASPEI) und der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG). Für amerikanische Teilnehmer wurde außerdem Unterstützung von der National Science Foundation (NSF) eingeworben. Durch die eingeworbenen Gelder konnte insbesondere die Teilnahme der eingeladenen Vortragenden, sowie von Studenten gefördert werden.