

# Bericht zum Geodynamik Workshop des DGG Arbeitskreises „Dynamik des Erdinnern“ in Neustadt an der Weinstraße

**Harro Schmeling und Michael Riedel**

Im 2-jährigen Rhythmus trifft sich der Arbeitskreis „Dynamik des Erdinnern“ der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG), um sich über aktuelle Probleme der Geodynamik auszutauschen. Der diesjährige Workshop fand vom 30.09. bis 02.10.2008 im beliebten Herz-Jesu Kloster in Neustadt an der Weinstraße statt, organisiert vom Institut für Geowissenschaften der Universität Frankfurt/Main. Mit 35 Teilnehmern aus deutschen Instituten, der Schweiz (ETH Zürich) und Holland (ESA/ESTEC) war der Workshop sehr gut besucht. Nach einem gemütlichen Icebreaker im klostereigenen Pfalz Keller, bei dem etliche Liter von „Low Prandtl number“-Fluiden die persönlichen und wissenschaftlichen Gespräche anregten, begann der Workshop am nächsten Morgen mit einer Reihe von Vorträgen und Postersitzungen, thematisch aufsteigend vom Erdkern bis zur Lithosphärendynamik. So zeigte Frau **Julia Ernst-Hullermann** in ihren Kernmodellen, dass Präzession von Planeten durchaus auch als Dynamoprozess zur Erzeugung eines Magnetfelds infrage kommt. Als alternativen Prozess untersuchten **Tobias Trümper** und **Markus Breuer** doppelt-diffusive Konvektion im Kern, bei der es sogar auch ohne magnetische Effekte zu Strömungsumkehrungen kommen kann. Elektromagnetische Kern-Mantelkopplung wurde von **Manuel Schölling** näher untersucht. In einigen Beiträgen ging es dann um die Dynamik der frühen Erde. Von speziellem Interesse war, wie sich überhaupt ein Protoplanet aus einer Wolke von Asteroiden bilden kann (**Ruth Ziethe**), und welche Dynamik dann den frühen Magmaozean unter dem Einfluss von Rotation antreibt (**Alexandra Möller**). Ungelöst ist nach wie vor die Frage, wie sich daraus dann der Erdkern bildete: Waren es absinkende Eisendiapire (**Henri Samuel**), in Kanälen segregierende Eisenschmelzen (**Gregor Golabek**) oder wurde der undifferenzierte, zentrale Teil der Erde in einem einzigen katastrophalen Ereignis durch das sich ansammelnde Eisen aus seiner Anfangslage „geschubst“ (O-Ton Golabek).

In einer Reihe von Präsentationen stand dann allgemein Konvektion bei niedrigen oder hohen Prandtlzahlen, oder speziell Mantelkonvektion im Blickpunkt. Um weit in das turbulente Regime vorzustoßen, sind massiv parallele Codes notwendig (**Christian Pelties**). Nach wie vor ist die Rolle von temperatur-, druck-, und spannungsabhängiger Viskosität sowie chemischen Dichteunterschieden von besonderem Interesse. Diese Effekte kontrollieren die Zahl der Plumes (**Lina Schumacher**), das episodische oder intermittierende Verhalten der Mantelkonvektion (**Ulrich Hansen**), die Ausbildung von „stagnant lid convection“ (**Christian Hüttig**), die Ausbildung von plattendominierter Konvektion (**Andre Fahl, Markus Müller**), die chemische Schichtung des Planeten (**Sabine Dude**) und die geochemische Evolution der Erde (**Christoph Köstler**). 3D-sphärische Konvektionsrechnungen mit lateralen Viskositätskontrasten von bis zu 9 Größenordnungen sind mit dem von **Paul Tackley** vorgestellten Code StagYY auf einem Yin-Yang Gitter möglich. Interessant wird es sein, solche Rechnungen mit Laborexperimenten zu vergleichen, die unter Mikrogravitation auf der Raumstation ISS durchgeführt wurden bzw. zukünftig geplant sind (**Birgit Futterer, Nicoleta Scurtu**). Eine effektive Alternative zu kostspieligen 3D sphärischen Rechnungen mit variabler Viskosität stellen 2D-sphärische Geometrien dar (**Ana-Catalina Plesa**). Dass Konvektionsrechnungen, trotz ihres Diffusionsterms, auch rückwärts gerechnet werden können, zeigte **Alik Ismail-Zadeh**.

Spannend war die Diskussion über Plumes, die bei **André Fahl** teilweise negative Topographie erzeugen können, wenn sie unter einer dicken Platte aufsteigen, bei **Meysam Shahraki** dagegen nur positive Topographien, aber teilweise negative Geoidundulationen. Elegant demonstrierte **Wolfgang Jacoby** lediglich mit Stift und Papier, dass das Schweresignal von Plumes statistisch gesehen eine Überlagerung eines klein- und eines großräumigen Maximums darstellen könnte. Als einen zu Mantelplumes alternativen Prozess zur Bildung von Hotspot-Ketten schlug **Maxim Ballmer** sublithosphärische, kleinräumige Konvektion unter driftenden Platten vor. Auch Subduktionszonen und kontinentale Kruste können kleinskalige Plumes hervorbringen, wie **Irena Löw** in ihren numerischen Modellen zur Bildung von „backarc-basins“ und **Melanie Forien** in ihren Laborexperimenten mit Zentrifuge zeigte.

Bewegte Platten stellen einen wesentlichen Teil dekonvektierenden Mantel-Lithosphäre-Systems dar. So konzentrierte sich dann auch ein Teil der Beiträge auf die Dynamik und Rheologie der lithosphärischen Platten. Interessant war, dass Plattengeschwindigkeiten sogar durch glaziale isostati-

sche Ausgleichsvorgänge modifiziert werden können (**Volker Klemann**). Auch Phasenumwandlungen und ihre Kinetik können die Rheologie in abtauchender Lithosphäre stark beeinflussen, wobei ein besonderes Problem die Extrapolation von Labordaten ist (**Michael Riedel**). Das Fehlen von Erdbeben in der Mantellithosphäre bei einigen Kollisionszonen (Stichwort „Crème-brûlée“ statt „Jelly sandwich“ Rheologie ?) erklärte **Boris Kaus** mit dem Fehlen großer Spannungen im nicht abgerissenen Teil der Mantellithosphäre. Das Abreißen von Mantellithosphäre ist aber offensichtlich nicht nur in Kollisionszonen, sondern auch in Riftzonen möglich, und kann auch dort zu hohen Gebirgen führen (**Herbert Wallner**). In solchen Riftzonen führt aufsteigende Asthenosphäre zu extensivem Vulkanismus, der quantitativ zur Unterscheidung zwischen passivem und aktivem Rifting genutzt werden kann (**Harro Schmeling**). Bei ozeanischen Rücken nimmt dieses Dekompressionsschmelzen dann zu Transformstörungen hin ab, wie 3D-Modelle von **Jörg Hasenclever** zeigten.

Während in den meisten der bisher angesprochenen Modellierungen „nur“ ein Medium stömte, wies **Guillaume Richard** auf die wichtige Rolle von Zwei-Phasen-Strömungen hin, wozu auch eine Benchmark-Initiative gestartet wurde. Dass sich solche Strömungen auch direkt auf der kristallinen Korn-Poren-Skala modellieren lassen, und sich dadurch Zwei-Phasen-Strömungen testen lassen, zeigte **Yolanda Deubelbeis** in ihren Modellen.

Insgesamt war es ein sehr interessanter und instruktiver Workshop mit viel Zeit für Diskussionen, bei dem gerade junge Forscher dem Arbeitskreis ihre Ergebnisse vorstellten. Das Gelingen des Workshops wäre ohne die effektive organisatorische Hilfe von Frau **Christine Ruhland** nicht möglich gewesen, der wir an dieser Stelle noch einmal herzlich danken. Finanzielle Unterstützung durch die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft und die Goethe-Universität Frankfurt trugen zum Gelingen bei. Das gesamte Programm, die Zusammenfassungen der Beiträge, und ein Großteil der Vorträge sind auf der Workshop-Homepage [http://www.geophysik.uni-frankfurt.de/~ingrid/workshop\\_neustadt08](http://www.geophysik.uni-frankfurt.de/~ingrid/workshop_neustadt08) oder auch unter der Webadresse des Arbeitskreises <http://www.dynamik-des-erdinnern.de> zu finden.



Foto: Gregor Golabek