

# Diskrete Helden des Telegrafenberg

Ein Gespräch mit Prof. Dr. Rainer Kind über Ernst von Rebur-Paschwitz und die Leidenschaft zur Seismologie

*Im Juni 2011 fand ein Fest-Kolloquium für Prof. Dr. Rainer Kind statt. Langjährige Kollegen berichteten in Vorträgen über die gemeinsame Laufbahn und Freundschaft zu dem Seismologen mit dem verschmitzen Humor. Abgerundet wurde die Veranstaltung mit einem Dokumentarfilm seiner Söhne über den Astronomen Ernst von Rebur-Paschwitz (RP), der 1889 auf dem Telegrafenberg als erster ein Fernbeben bei Japan aufzeichnete und als einer der Begründer der modernen Seismologie gilt.*

## Was hat RP für eine Bedeutung für Sie?

Im Grunde wusste ich zunächst nur das, was über ihn in Lehrbüchern erwähnt wurde. Aber es ist mir schon damals aufgefallen, dass es nur sehr wenig über ihn gibt, obwohl er doch praktisch der Begründer der globalen Seismologie war. Leider ist er schon mit 34 Jahren verstorben. In diesem Jahr wäre er, wie auch sein Zeitgenosse Emil Wiechert, 150 Jahre alt geworden. Als wir nach Potsdam kamen, fiel auf, dass er hier sehr angesehen war. RP selbst kam nach Potsdam, weil die Observatorien auf dem Telegrafenberg schon damals weltbekannt waren. Er hat hier seine populärsten Messungen gemacht und war sehr angesehen. Als jedoch Emil Wiechert durch seine Seismometer berühmt wurde, geriet RP zunehmend in Vergessenheit. Dem wollten wir ein wenig

entgegensteuern, und als wir das GEOFON-Netz gründeten, benannten wir es nach RP. Er hatte ja als erster ein weltweites Netz von seismischen Stationen vorgeschlagen.

## Dabei war RP aber kein Seismologe?

Nein, er war Astronom und ist zufällig auf die Seismologie gestoßen. Astronomen interessierten sich für Lotabweichungen wie sie es damals nannten, also zeitliche Neigungsänderungen der Niveaulfläche der Erde, und RP wollte die Gezeiten der festen Erde messen. Die Meeresgezeiten waren einigermaßen bekannt, aber für die Bewegungen der festen Erde hatte man nur theoretische Werte. Er vergrößerte die Empfindlichkeit eines Horizontalpendels und begann damit, in Potsdam und Wilhelmshaven zu messen.

Man konnte zu der Zeit nur schwierig gemessene Störung mit einem Erdbeben in Beziehung setzen. RP las also zufällig in dem Fachblatt „Nature“ von dem Beben in Japan und schloss daraus, dass seine Beobachtungen in Deutschland darauf beruhten. Die Beobachtung sorgte damals für weltweite Aufregung und RP hatte als erster bewiesen, dass ein Fernbeben registriert werden kann. Die Gezeiten der festen Erde hat er nebenbei auch als erster aufgezeichnet.

## RP kam zufällig mit der Seismologie in Verbindung – wie war das bei Ihnen?

Ich habe mich immer für Physik interessiert, aber auch für die Erde. Ich bin auf einem Bauernhof groß geworden und die Verbindung zur Natur und der Erde ist daher recht ausgeprägt. Geophysik war also von Anfang an das, was ich studieren wollte. Erst in Leipzig, dann bin ich „abgehauen in den Westen“ und habe in Hamburg studiert.

Der Weg zur globalen Seismologie war dagegen recht zufällig: Während des Studiums habe ich mich mit Schallausbreitung im Flachwasser der Nord- und Ostsee beschäftigt, was ja nicht gerade etwas mit Seismologie zu tun hat. Danach war ich in den USA und habe mich mit Erdbeben und Deformationen der Erdkruste beschäftigt, also eher Geodäsie.

In Karlsruhe habe ich dann Krustenseismik mit Karl Fuchs betrieben. Dort habe ich auch angefangen, mit Gerhard Müller zu arbeiten. Er war der erste, der nach dem Krieg die Arbeit mit globaler Seismologie in Deutschland wieder aufnahm. Mit ihm habe ich 1975 theoretische Seismogramme für den gesamten Erdkörper berechnet. Das war mein Startpunkt in der globalen Seismologie, seitdem bin ich dabei geblieben.

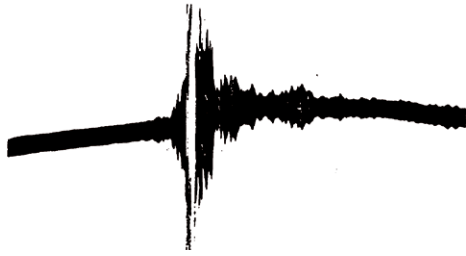
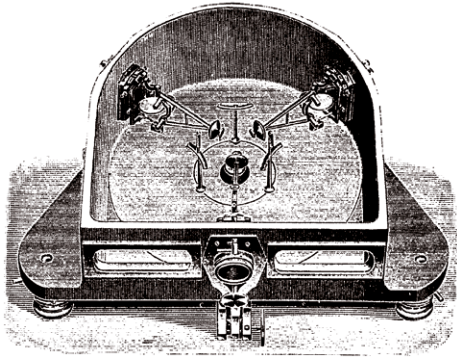
## ... und haben selbst die moderne globale Seismologie geprägt.

Damals gab es eine wichtige Veränderung in der Seismologie, die sich gerade in Deutschland rasch entwickelte: Die Breitbandseismologie, also das Registrieren von digitalen Daten mit einem Seismometer, das einen sehr großen Frequenzbereich aufnehmen kann. Computer begann man ja gerade erst zu nutzen. Es wurden nur entweder kurz- oder lang-



## INFO

Rainer Kind verfolgt mit seiner Frau Erinnerungen an alte Zeiten. Die Gastredner (von links oben entgegen Uhrzeigersinn): Keith Priestley, University of Cambridge, England; Forough Sodoudi (GFZ und FU Berlin); Liu Qiyuan, China Earthquake Administration, Peking; Adam Dziewonski, Harvard University, Cambridge, New England; Harsh Gupta, National Geophysical Research Institute, Hyderabad, Indien. Links Mitte: Rainer Kind und Günter Bock bei der Grundsteinlegung des GFZ-Hauptgebäudes.



Oben: Historisches Zwei-Komponenten Horizontalpendel nach Rebeur-Paschwitz. Sein Original-Entwurf hatte nur ein Pendel.

Unten: Die Potsdamer Aufzeichnung des ersten Fernbebens durch Ernst von Rebeur-Paschwitz am 17. April 1889.

periodische Daten auf Film aufgenommen, da man nicht digital filtern konnte. Die Amerikaner hatten Unmengen von Filmen aus ihrem weltweiten Netz zur Überwachung der Kernexperimente. Ich habe mich damals hingesezt und die Filmdaten digitalisiert, die Ausschläge auf Lochkarten gestanzt. Über Monate habe ich Erdbeben von über 100 Stationen digitalisiert und dann die erste Seismogramm-Montage der ganzen Erde gemacht. Das Bild kann man in einigen Lehrbüchern finden.

**Sie sind bekannt für Ihre Verwendung der Receiver-Funktion-Methode (RFM).**

Um tief in die Strukturen des Erdinneren hineinzuschauen hat man traditionell die Laufwege von Wellen verfolgt und Inversionsalgorithmen entwickelt. Aber da es relativ wenige Stationen gab, sind die Modelle des Erdmantels nur sehr ungenau gewesen. Die sogenannten Weitwinkelmethoden konnten nie ausreichend detaillierte Antworten über die Strukturen des oberen Erdmantels liefern. Wie tief tauchen die Kontinente in den Erdmantel ein? Wie dick sind die Lithosphärenplatten? Oder was passiert in Tibet? Dort liegen zwei Kontinentalplatten übereinander, das ist schwer mit traditionellen seismologischen Methoden zu erfassen. Die RFM ist dagegen sehr gut geeignet.

**Wie funktioniert sie?**

Es ist eine Methode, die gestreute Wellen von weit entfernten Beben erfasst, die fast senkrecht von unten die Astheno- und Lithosphäre durchlaufen. Durch Inhomogenitäten unter der Empfangsstation werden P-Wellen zu S-Wellen konvertiert und umgekehrt, und Wellen werden hin und her gestreut. Bei der RFM benutzt man diese schwachen, gestreuten Wellen, um die Struktur unterhalb der seismischen Station zu erkennen, bis über 600 km Tiefe. Eine konvertierte P-Welle kommt als S-Welle an und ist damit langsamer als der Teil der P-Welle, der nicht konvertiert wird. Aus dem zeitlichen Unterschied kann man dann die Tiefe einer Grenzschicht ableiten.

Am GFZ haben wir vor allem weltweit die Mächtigkeiten der Lithosphärenplatten ermittelt. Wir haben selbst in den Anden und in Tibet gemessen. Ich würde schon sagen, dass wir darin Pioniere waren. Und es bleibt faszinierend:

#### INFO

Rebeur-Paschwitz ließ sechs seiner Pendel nach seinen Vorgaben anfertigen. Bis vor kurzem galten als sie als verschollen. Vor einiger Zeit wurde das Exemplar der Wilhelmshaven-Aufzeichnung in Straßburg entdeckt. Ein Nachbau (siehe Bild oben) wurde etwa im Jahr 1900 von der japanischen Kyoto Universität erworben, um ebenfalls die Gezeiten der festen Erde zu messen. Auch dieses Exemplar verschwand – bis es 2009 in einem Schrotthaufen vor dem Kamigamo-Observatorium entdeckt wurde.



#### Pendel-Entdeckung in Japan

<http://www.eqh.dpri.kyoto-u.ac.jp/~mori/kamigamo2/index.html>

In Tibet liefert eine andere Methode, die Oberflächenwellenmessung, identische Resultate über die Mächtigkeit der Lithosphäre.

In Nordamerika jedoch gibt es große Unterschiede, obwohl beide Methoden exakt sein sollten. Das ist ein neues, sehr interessantes Phänomen, das auf eine bislang unentdeckte Unstetigkeitsfläche hinweisen könnte.

Die Plattentektonik-Theorie wird sich wohl um einige Komponenten erweitern müssen.

**Gesprächspartner:**  
**Prof. Dr. Rainer Kind**  
Sektion 2.4  
Seismologie



## Mehr Sicherheit im Fußballstadion



Foto: Rainer Sturm

Ziel des Projekts „Parallele Gesichtserkennung in Videoströmen“ (PaGeVi) ist die Weiterentwicklung

eines Verfahrens zum Identifizieren gesuchter Personen bei Großveranstaltungen: So stellen beispielweise in Fußballstadien gewaltbereite Fans ein großes Sicherheitsproblem dar. Über eine Parallelisierung der entsprechenden Software wollen die Wissenschaftler des KIT und des Forschungszentrums Informatik (FZI) die Bildverarbeitung beschleunigen und die Erkennbarkeit verbessern. Anwendungspartner sind unter anderem der Sicherheitsdienstleister b.i.g. sowie der Karlsruher SC (KSC).

## Intelligente Tapete im „Land der Ideen“ ausgezeichnet



Foto: Moritz Urban

Das Projekt „Seismische Tapete“ der internationalen Forschungseinrichtung des GFZ und des KIT zum Katastrophenmanagement (CEDIM) erhält die Auszeichnung „Ausgewählter Ort“ 2011 im Wettbewerb „365 Orte im Land der Ideen“. Dank komplexer Faserstruktur und Spezialmörtel fängt die innovative Tapete Erschütterungen ab. Intelligent wird sie durch eingewebte optische Sensoren, die entstandene Risse erfassen und damit das Gebäude überwachen.

## Neue magnetische Ordnung entdeckt

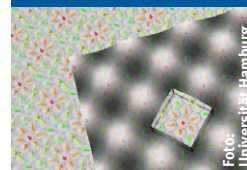


Foto: Universität Hamburg

Physiker des Forschungszentrums Jülich und der Universitäten in Kiel und Hamburg haben erstmals

ein regelmäßiges Gitter aus stabilen magnetischen Skyrmionen – wirbelförmigen Strukturen aus atomaren Spins – an einer Oberfläche statt in Volumen-Materialien gefunden. Solche winzigen Formationen könnten einmal die Grundlage einer neuen Generation von kleineren und leistungsfähigeren Datenspeichern für die Informationstechnologie bilden. Die Forscher entdeckten die magnetischen Wirbel, die aus jeweils nur 15 Atomen bestehen, in einer atomaren Lage Eisen auf Iridium.

