

## Was wird gemessen?

Seismische Bodenbewegungen: nm...mm

Änderungen in:

Schwerebeschleunigung:  $>0.1 \text{ nm/s}^2$

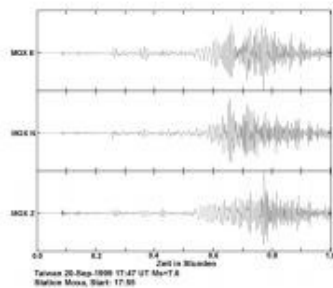
Neigung (Lotabweichung):  $> 1 \text{ msek}$

horizontale Längen in 3 Komponenten:  $> 1 \text{ nm}$

Zusätzlich werden verschiedene meteorologische Parameter registriert. Die Abtastrate der Sensoren liegt zwischen 80 und 0.1 Hz. Alle Sensoren arbeiten kontinuierlich.

Moxa ist im weltweiten Vergleich eines der ruhigsten, d.h. störungsärmsten Observatorien.

In der unteren Abbildung ist eine Seismometerregistrierung aus Moxa zu sehen. Dargestellt ist das Taiwan-Erdbeben vom 20.09.1999. Die ersten Wellen (P-Wellen) erreichten die etwa 8400 km vom Epizentrum entfernte Station 12 min 25 s nach dem Erdbeben. Das Seismogramm zeigt die drei Komponenten (E: östl., N: nördl., Z: vertikal) der Bodengeschwindigkeit für die Dauer von einer Stunde.



Taiwan 20-Sep-1999 11:47 UT Mw7.4  
Station Moxa, Start: 17:00

Die verschiedenen seismischen Wellen laufen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit durch den Erdkörper. So breiten sich Kompressionswellen (P) ca. 1.7 mal so schnell aus wie Scherwellen (S). Abhängig von der Tiefe und den unterschiedlichen Gesteinstypen ändert sich die Wellengeschwindigkeit. Im Abstand von  $100^\circ$  vom Epizentrum berühren die Laufwege der P- und S-Wellen den Rand des äußeren Erdkerns. In der Schattenzone des Kerns zwischen  $100^\circ$  und  $140^\circ$  treten durch Brechung an der Kern-Mantel-Grenze keine P-Wellen auf. Da im flüssigen äußeren Erdkern keine Scherung möglich ist, können durch ihn keine S-Wellen laufen. Der innere Erdkern ist fest: Sowohl P- als auch S-Wellen gehen durch ihn hindurch.



August Sieberg, 1935; Original im Observatorium Moxa.

### Kontakt:

Prof. Dr. Nina Kukowski

PD Dr. Thomas Jahr

**Anschrift:** Allgemeine Geophysik  
Institut für Geowissenschaften  
Friedrich-Schiller-Universität  
Burgweg 11  
D-07749 Jena  
**Telefon:** (03641)948665  
(036483)22330



## Geodynamisches Observatorium Moxa



[www.geophysik.uni-jena.de/moxa/](http://www.geophysik.uni-jena.de/moxa/)



## Einführung

Das Geodynamische Observatorium Moxa gehört zur Friedrich-Schiller-Universität Jena und ist dem Lehrbereich für Allgemeine Geophysik am Institut für Geowissenschaften angegliedert. Das Observatorium liegt etwa 30 km südlich von Jena am Rand des Thüringer Schiefergebirges.

## Geschichte

Nach über 50 Jahren seismischer Messungen in Jena wurde Mitte der 50er Jahre des 20. Jahrhunderts ein neuer Standort für die Seismometer gesucht. Die Bodenunruhe war zu einem zu großen Störfaktor in den Beobachtungen geworden. Das neue Observatorium sollte gut von Jena aus zu erreichen sein, eine möglichst homogene Geologie aufweisen, und es sollte im Umkreis von 10 km keine größeren Straßen, Industrien und Ansiedlungen geben. Diese Kriterien waren für ein kleines Tal in der Nähe der Ortschaft Moxa erfüllt. Um eine höhere Umgebungstabilität für die Instrumente zu erreichen, wurde das Observatorium teilweise in einen Berg hinein gebaut. Nach einer mehrjährigen Bauzeit nahm die Seismologische Station



Supraleitendes Gravimeter und Quarzrohr-Extensometer

am 01. Januar 1964 offiziell ihren Betrieb auf. Von 1964 bis zur Wende 1989/90 lag die Hauptaufgabe der Station in der Aufzeichnung und Meldung von seismischen Ereignissen, wobei eine erste Auswertung eingeschlossen war. Daneben wurden in Jena entwickelte Seismometer in Moxa getestet und im Dauerbetrieb eingesetzt. Mit der Installation eines STS2-Breitband-Seismometers im Jahr 1992 erfolgte der Anschluss der Station an das Deutsche Regionale Seismologische Netz (GRSN). Zwischen 1997 und 1999 wurde Moxa zu einem Breitbandobservatorium mit Instrumenten, die niedrigere Frequenzen als Seismometer erfassen, ausgebaut.



Auffahren des Stollens für die Messkammern im Berg



STS-1 und STS2-Breitband-Seismometer (Leihgabe BGR)

## Aufgaben

Aufgabe des Observatoriums Moxa ist die Erfassung, Analyse und Interpretation von Deformationen des Erdkörpers und Massenverlagerungen im System Erde. Das Beobachtungsspektrum reicht von der hochfrequenten Seismologie bis zu Jahresvariationen.

Moxa ist eine von 16 GRSN-Stationen. Es wird eine eigene Auswertung seismischer Ereignisse vorgenommen. Zusätzlich betreut das Observatorium ein Seismogrammarchiv (ältestes Seismogramm: 1903). In Moxa registriert eines von weltweit 25 supraleitenden Gravimetern. Die Station ist mit ihrem Instrument Mitglied im 'Global Geodynamics Project'.



Experiment zu lokalen Einflüssen mit der Ortsfeuerwehr Moxa

Arbeitsgebiete sind u.a. das global-dynamische Verhalten der Erde (z.B. Polbewegung, Kernschwingungen), Wechselwirkung Erdkruste-Ozeane-Atmosphäre sowie lokale geodynamische Signale. Es wird z.B. der Einfluss von meteorologischen Schwankungen auf die Registrierungen untersucht und Korrekturmodelle entwickelt. Neben der reinen Grundlagenforschung dienen die Registrierungen in Moxa als Referenz für vergleichbare Messungen, die in Risikoregionen (z.B. Erdbebengebieten) eingesetzt werden.