

Die Großen Sumatra Erdbeben der Jahre 2004 und 2005 - Seismologische Untersuchungen zur räumlichen Verteilung der Nachbeben, Ergebnisse von SO186 (Expeditionen SEACAUSE und GITEWS)

I. Grevemeyer¹, I., F. Tilmann², E.R. Flueh¹, H. Kopp¹, A. Krabbenhöft¹, C. Papenberg¹, W. Weinrebe¹, M. Zillmer¹, und Teilnehmer SO186

¹ Leibniz Institut für Meereswissenschaften, IFM-GEOMAR, Wischhofstr 1-3, 24148 Kiel

² Bullard Laboratories, University of Cambridge, Madingley Road, Cambridge CB3 0EZ

Am 26. Dezember 2004 wurden Nord Sumatra und weite Regionen von Südostasien von einem katastrophalen Mw=9.3 Erdbeben und Tsunami verwüstet. Nur knapp drei Monate später wurde am 28 März 2005 die Region südlich des ersten Schüttergebiets von einem weiteren Mw=8.6 Erdbeben getroffen. Ein besseres Verständnis der Herdprozesse dieser beiden größten Erdbeben des noch jungen 21. Jahrhundert ist von Bedeutung für die Analyse des Gefahrenpotentials ausgelöst durch sogenannte „*Mega-thrust Events*“ in der seismogenen Kopplungszone der aktiven Kontinentalränder.

Ein Ziel der seismologischen Arbeiten der Forschungsfahrt SO186 des Forschungsschiffs *SONNE* war die Registrierung der Nachbeben an der Schnittstelle beider Schüttergebiete in der Region um die Insel Simeulue. Während der Projekte SEACAUSE und GITEWS wurden insgesamt 53 seismologische Stationen auf den Meeresboden ausgelegt. Das seismische Netz aus Ozeanbodenseismometern (OBS) und Ozeanbodenhydrophonen (OBH) zeichnete in der Zeit zwischen dem 12. Oktober 2005 und dem 2. März 2006 eine Vielzahl von Nachbeben auf. Die Standzeit der Instrumente lag zwischen zwei Wochen und fünf Monaten. Im Mittel operierten über den Einsatzzeitraum jedoch mindestens 15 bis 20 Stationen. Bislang wurden rund 1200 Ereignisse in den Daten identifiziert (im Durchschnitt 8-9 Ereignisse pro Tag) und vorläufig lokalisiert, wobei als Selektionskriterium mindestens 5 Stationen ein individuelles Beben registrieren mussten, um in den Katalog aufgenommen zu werden. Weitere Daten liegen von sieben Landstationen vor, welche die Universität von Cambridge, England, auf der Inseln Simeulue zwischen Dezember 2005 und März 2006 betrieb.

Die Verteilung der Erdbeben zeigt eine klare räumliche Verteilung der Ereignisse. In der Zone zwischen dem Tiefsee graben und ca. 50 km landwärts liegen (nahezu) keine Nachbeben. Die meisten Beben liegen nahe der seismischen Front (ca. 50-70 km landwärts des Tiefsee grabens). Die Lage der seismischen Front korreliert mit einer Temperatur von rund 100°C in der Kopplungszone. Darüber hinaus ist anzumerken, dass alle größeren Ereignisse (M>4), welche auch teleseismisch registriert wurden, in dieser Zone liegen. Darüber hinaus tritt seismische Aktivität in der Kopplungszone nur in einer Zone von ~50 km bis 150 km landwärts des Tiefsee grabens auf. Das Fehlen von Erdbeben weiter landwärts könnte durch einen serpentinisierten Mantelkeil bedingt sein (siehe auch I. Grevemeyer & V.M. Tiwari, *Overriding plate controls spation distribution of megathrust earthquakes in the Sunda-Andaman subduction zone*, Earth Planet. Sci. Lett., 251, 199-208, 2006). Sollte der Mantel entlang der Kontaktzone zwischen Oberplatte und abtauchender Platte in der Tat durch Serpentinminerale charakterisiert sein, so würden die Reibungseigenschaften der Serpentine ein seismogenes Reibungsgleiten verhindern.

Im weiteren nutzen wir die mit dem lokalen Netzwerk registrierten Ereignisse (Magnitude von M>4), um die Genauigkeit einer regionalen bzw. teleseismischen Lagebestimmung der Epizentren zu untersuchen. Im Mittel lag die Abweichung zwischen den Epizentren des Amerikanischen *National Earthquake Information Center's* (NEIC – PDE Katalog) und den Epizentren des SO186-Netzwerks bei ~17 km, wobei die maximale Abweichung bei 81 km

und die minimale Abweichung bei 2.4 km lag. Diese Ungenauigkeit in der teleseismischen Lagebestimmung ist für die bislang untersuchten Erdbeben aus den Monaten Oktober und November unabhängig von der Magnitude.

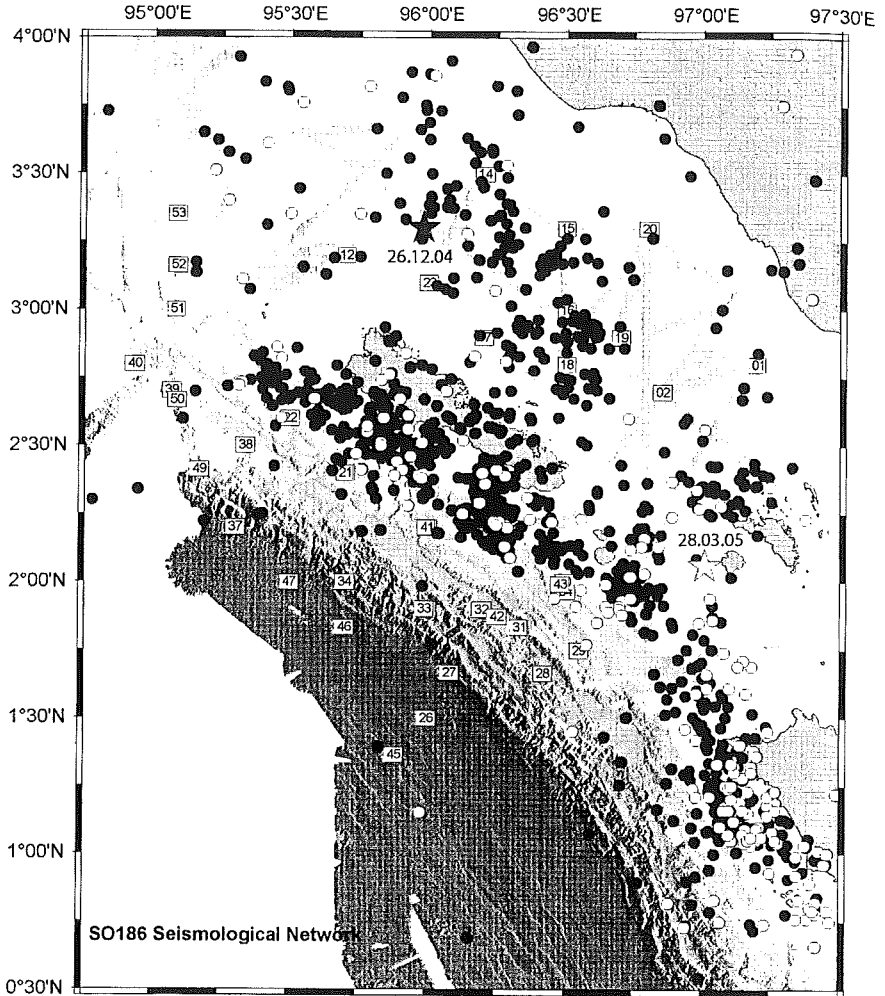


Abbildung: Lagekarte des seismologischen Netzwerks der SO186-Expeditionen. Schwarze Punkte markieren Erdbeben, welche mit dem Netzwerk lokalisiert wurden. Weiße Punkte sind teleseismisch registrierte Erdbeben des NEIC-PDE Katalogs ($M > 4$).