

## Bathymetrische Kartierungen am aktiven chilenischen Kontinentalrand vor und nach dem Magnitude -8.8 – Erdbeben vom 27.02.2010

Weinrebe W<sup>1,2</sup>, Völker D<sup>2</sup>, Geersen J<sup>2</sup>, Behrmann J<sup>1,2</sup>, Chadwell D<sup>3</sup>, Lonsdale P<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR, Kiel

<sup>2</sup> SFB-574, Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR, Kiel

<sup>3</sup> Scripps Institution of Oceanography, UCSD, La Jolla, CA, USA

Der konvergente Kontinentalrand vor Zentral-Chile zählt zu den steilsten Hängen weltweit: die Distanz von der Küste bis zum Tiefseeegraben mit einer Wassertiefe von über 5.000 m beträgt gerade einmal 100 km. Es überrascht deshalb nicht, dass an diesem Kontinentalhang zahlreiche Spuren von massiven Hangrutschungen, sub-marinen Bergstürzen sowie tief eingeschnittene Canyons zu finden sind.

Am 27. Februar 2010 wurde dieses Gebiet durch ein Erdbeben der Magnitude 8.8 mit dem Epizentrum bei dem Ort Maule in der Nähe der Küste erschüttert. Bis zu Entfernungen von über 250 km vom Epizentrum wurden auf dem chilenischen Festland zahlreiche Gebäude und Bauwerke zerstört oder massiv beschädigt. Wie wirkten sich diese starken Erschütterungen auf die steile Morphologie des Kontinentalhangs aus? Wurden dadurch neue Rutschungen ausgelöst? Wurden schon vorhandene Bruchzonen und Verwerfungen erweitert oder verändert? Wie stark wurde das Relief modifiziert? Wie wirkten sich insbesondere die Erschütterungen auf zwei dominante Rutschungsstrukturen im Abstand von 65 km (Abb. 1) bzw. 110 km (Abb. 2) vom Epizentrum aus?

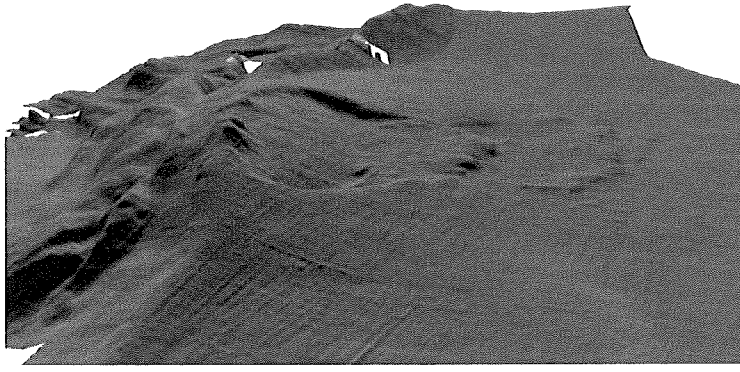


Abb. 1 Rutschung am oberen Kontinentalhang in ca. 1.400 m Wassertiefe, ca. 500 m Höhenunterschied, Größe der Rutschmasse ca. 2 km x 4 km

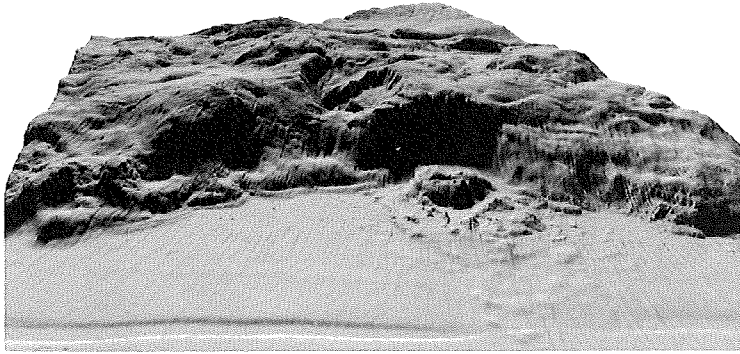


Abb. 2 Rutschung am unteren Kontinentalhang, Höhe der Abrisskante ca. 1.900 m

Anders als bei anderen verheerenden submarinen Erdbeben in der Vergangenheit war die Morphologie des Gebietes um das Epizentrum herum sehr gut bekannt. Seit 15 Jahren wurden intensive bathymetrische Kartierungen vor der chilenischen Küste durchgeführt (SO101, SO103, SO104, SO161, SO180, SO181, SO209, SO210, M67/1, James Cook 23, Vidal Gormaz), eine Zusammenstellung dieser Daten zeigt Abb. 3. Während des Erdbebens vom 27.02.2010 war das US-Forschungsschiff RV MELVILLE vom Scripps Institution of Oceanography zufällig in den chilenischen Küstengewässern. Durch einen glücklichen Umstand konnte der Zeitplan des Schiffes um 10 Tage gestreckt werden, so dass in einem „Rapid-Response“-Projekt „SIOSEARCH“ von Scripps eine bathymetrische Kartierung des

betroffenen Kontinentalhangs in der Nähe des Epizentrums durchgeführt werden konnte. Das Ergebnis dieser Vermessungsarbeiten zeigt Abb. 4. Beide Datensätze zusammen erlauben eine bei früheren Erdbeben nicht möglich gewesene „davor“-„danach“ Analyse der Morphologie.

Sowohl die früheren als auch die neuen bathymetrischen Daten wurden sorgfältig auf identische Art und Weise prozessiert, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten. Die Qualität der Daten ermöglichte eine Erstellung von digitalen Geländemodellen (DGM) auf einem regulären Gitter mit einer Zellengröße von nur 50 m. Zur Erfassung von Unterschieden wurden Differenz-DGMs sowie Differenzen des Gradienten der Geländemodelle gerechnet. Eine erste Analyse dieser Daten ergab wider Erwarten keine großen Änderungen der Morphologie. Es konnten bisher keine dominanten neuen Rutschungen oder Verwerfungen erkannt werden. Allerdings muss die erzielbare Auflösung der eingesetzten Systeme berücksichtigt werden, die von System zu System stark unterschiedlich sein kann und bis zu 1 % der Wassertiefe betragen kann. Unterschiede in der Morphologie unterhalb dieses Betrages werden nicht erfasst. Feinere Analysen, die auch die Amplituden- (Backscatter-) und Sidescan-Daten der Fächerlote berücksichtigen, sind in Arbeit.

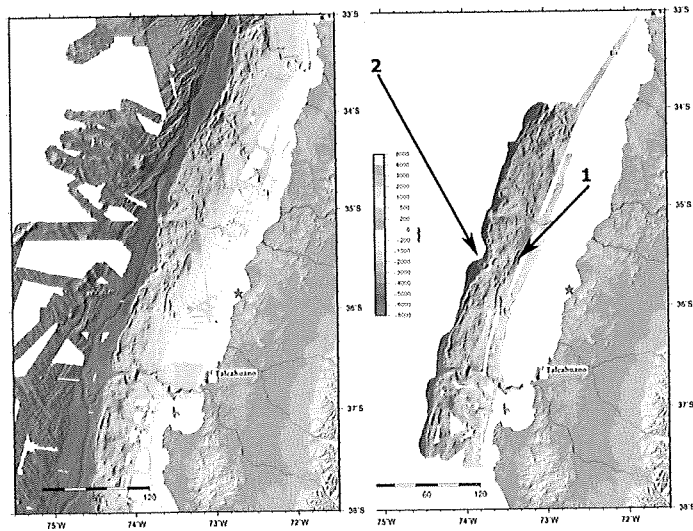


Abb. 3 (links) bathymetrische Kartierungen vor dem Erdbeben vom 27.02.2010 (roter Stern)

Abb. 4 (rechts) bathymetrische Kartierung mit RV Melville nach dem Erdbeben vom 27.02.2010. 1 bzw. 2 bezeichnen die Rutschungen in Abb. 1 und 2