

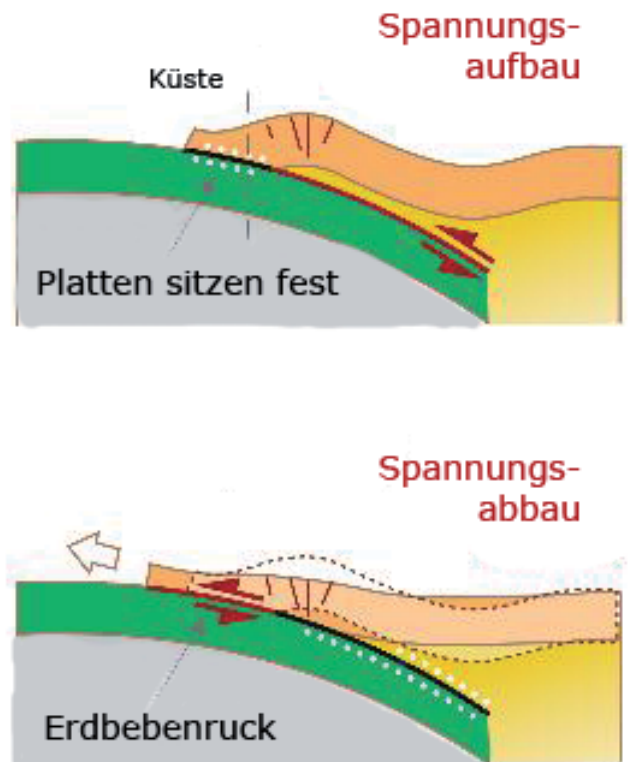
Abtauchende Nasca-Platte lässt die Erde beben

Mit etwa 7 Zentimetern pro Jahr schiebt sich die Nasca-Platte über eine Länge von mehr als 4000 km unter den südamerikanischen Kontinent. Das passiert nicht reibungslos wie auf einer Rolltreppe. Vielmehr verzahnen sich die Gesteinspakete der oberen (kontinentalen) und der unteren (ozeanischen) Platte immer wieder und es baut sich eine Spannung auf. Diese aufgestaute Energie wird bei einem Erdbeben freigesetzt (Bild 1).

Wissenschaftler des Deutschen Geoforschungszentrums in Potsdam haben am Beispiel des Chile-Bebens vom 27. Februar 2010 festgestellt, dass dieser Spannungsabbau innerhalb weniger Minuten an verschiedenen, z.T. weit voneinander entfernten Orten erfolgt. In der ersten Minute war nur die Region um das eigentliche Epizentrum (Beginn des Spannungsabbaus) aktiv. In der zweiten Minute bewegte sich die aktive Zone Richtung Norden bis Santiago. Danach wurde die Region südlich von Concepción für kurze Zeit aktiv. Dieser Verlauf stimmt gut mit der Verteilung der Nachbeben überein, die in den folgenden drei Tagen auftraten (1). Hinzu kommt, dass diese Spannungsentlastung auch in verschiedenen Tiefen stattfindet. Ein Erdbeben ist also kein punktuell Ereignis, sondern muss als räumlich-zeitlicher Prozess angesehen werden.

Eine verdickte kontinentale Kruste scheint das Hinabgleiten der ozeanischen Platte zu beeinflussen. Geophysiker von der Ludwig-Maximilians-Universität München konnten in einer internationalen Forschergruppe zeigen, dass sich innerhalb der letzten 10 Millionen Jahre die Annäherungsgeschwindigkeit der Südamerikanischen Platte und der ozeanischen Nasca-Platte um etwa 30 Prozent verringert hat. Sie führen diese Verlangsamung auf hohe Reibungskräfte zurück, die durch den über 6000 m hohen Altiplano in den Zentralanden von Bolivien und Peru verursacht werden. Das Gewicht dieser verdickten kontinentalen Kruste übt genug Druck aus, um die Nasca-Platte zu verlangsamen (2).

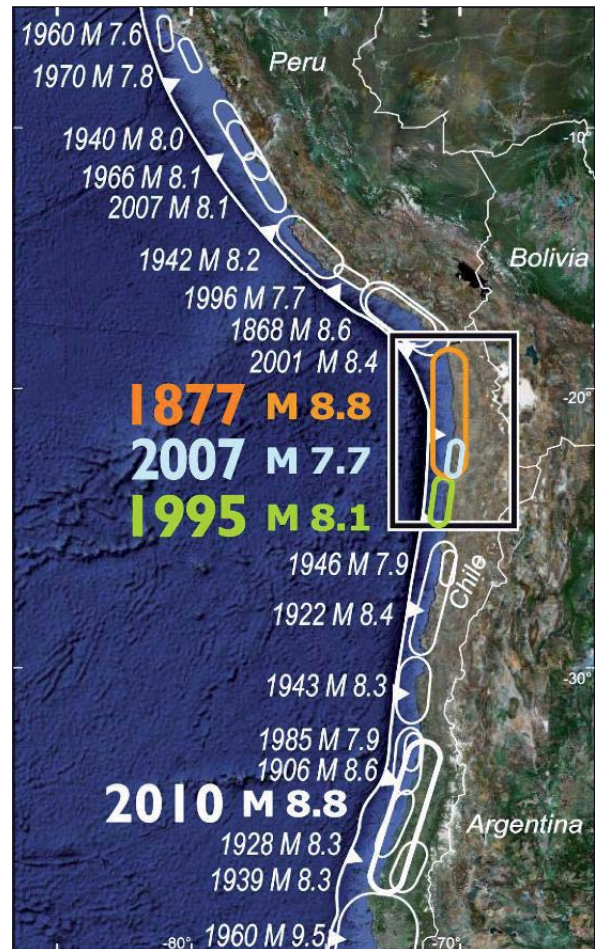
Der Druck des Anden-Gebirges auf die relativ flach nach Osten abtauchende Nasca-Platte führt also dazu, dass sich beide Platten immer wieder verhaken, wie im oberen Teil von Bild 1 skizziert. Dass sich die dort aufgestaute Energie aber auch immer wieder entlädt, zeigt Bild 2 (folgende Seite), in dem zwischen ca. 7°S und 42°S Erdbeben ab Magnitude 7,6 eingezeichnet sind. Daraus geht hervor, dass es seit 1868, also seit rund 150 Jahren, im gesamte Andenbogen zwischen Valdivia in Südchile und Trujillo in Peru fast lückenlos zu wiederholten Spannungsentlastungen durch z.T. extrem starke Erdbeben gekommen ist.



1 - oben: Die nach rechts unten abtauchende ozeanische Platte und die nach links schiebende kontinentale Platte haben sich im Bereich der Küste verhakt und es kommt zu einem Spannungsaufbau; **unten:** Wird die Spannung groß genug, entlädt sie sich durch einen Erdbebenruck und die Platten sind wieder voneinander entkoppelt (Quelle: www.gfz-potsdam.de)

Die Verteilung der Erdbeben zeigt, dass die Nasca-Platte nicht kontinuierlich unter die südamerikanische Platte geschoben wird, sondern dass dies räumlich und zeitlich versetzt in Schüben geschieht.

Die Zone, in der die pazifische Platte abtaucht, liegt etwa 110 km vor der Küste. Die Vulkane der Anden und auch die Altiplano-Hochebene sind z.T. 300 km von der Subduktionszone entfernt im Landesinneren (vgl. Bild 1). Sie weisen einen spezifischen Chemismus auf, der zum Begriff „Andesit“ geführt hat. Dieses feinkörnige magmatische Gestein hat intermediären Chemismus und ist ein Schmelzprodukt aus der Subduktionszone. Es stammt von der kontinentalen Unterkruste und der kontinentalen Lithosphäre. Werden diese Schmelzen als glühender Aschestrom gefördert, spricht man von Ignimbriten. In den Zentralen Anden von Peru bis nach Chile bedecken 15 bis 13 Millionen Jahre alte Ignimbrite mehr als 200.000 Quadratkilometer. Auf ihnen sitzen 4 bis 1 Millionen Jahre alte andesitische Strato-vulkane auf. Die Vulkanite sind bevorzugt an Bruchzonen aufgestiegen. Der ungewöhnliche Reichtum an Kupfer, Molybdän, Gold und Silber und anderen Erzen beruht vermutlich auf der Aufschmelzung der ozeanischen Nasca-Platte, die an solchen Erzen angereichert ist (3, 4).



2 - Verteilung von Erdbeben mit Magnituden >7,6 seit 1868 im Andenbogen zwischen 8°S (Trujillo, Peru) und 42°S bei Valdivia, Chile (Quelle: www.gefz-potsdam.de)

Mehr Informationen:

- (1) www.gfz-potsdam.de; Pressemitteilungen vom 05.03.2010 und 08.03.2010; Bilderarchiv
- (2) www.uni-muenchen.de; Presseinformation vom 17.10.2006; Originalarbeit: Giampiero Iaffaldano, Hans-Peter Bunge, Timothy H. Dixon (2006) Feedback between mountain belt growth and plate convergence, *Geology*, S. 893-896
- (3) *Der Geologische Kalender 2003, Juni*, sowie CD-ROM *Landschaften der Erde*, hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften e.V. DGG, www.dgg.de
- (4) Wolfgang Frisch und Martin Meschede (2009) *Plattentektonik. Kontinentverschiebung und Gebirgsbildung*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt

Monika Huch, Adelheidsdorf (08.03.2010)
www.geo-aktuell.de