

24. Juni 2015

Medieninformation

SPERRFRIST: MITTWOCH, 24. JUNI 2015 11:00 MEZ

Megabebeben hinterlassen typische Spuren im Gestein

Während der frühen Entwicklung der Alpen fanden vor rund 30 bis 40 Millionen Jahren Megabebeben statt. Diese hinterliessen charakteristische Spuren in Gesteinsschichten, wie ein Berner Geologe herausgefunden hat. Anhand dieser geologischen Strukturen können nun andere Megabebeben der Vergangenheit nachgewiesen werden.

Megabebeben wie das vom 11. März 2011 in Japan sind sogenannte Subduktionsbeben, die dadurch ausgelöst werden, dass eine tektonische Platte unter die andere abtaucht (Subduktion). Diese Beben erreichen häufig grosse Magnituden von 8 bis 9. Bei einer Subduktion «hobelt» die obere Platte Meeressedimente von der abtauchenden Platte ab, die in einer keilförmigen Anhäufung unter und vor dem Rand der oberen Platte angegliedert werden. Diese Formation wird Akkretionskeil genannt.

Detaillierte geowissenschaftliche Aufzeichnungen aktueller Subduktionsbeben wie beispielsweise in Japan (2011) oder Chile (2010) haben ergeben, dass die Beben Spannungsveränderungen im Akkretionskeil verursachen. Diese können zum mechanischen Versagen des Keils führen und dabei zum Beispiel Nachbeben auslösen. Trotz dieser Einblicke ist unklar geblieben, was für geologische Strukturen dabei im Gestein entstehen. Armin Dielforder vom Institut für Geologie der Universität Bern hat nun herausgefunden, dass Megabebeben eine charakteristische «Handschrift» unter der Erde hinterlassen, mit deren Hilfe andere ehemalige Megabebeben nachgewiesen werden können. Die Studie ist nun in «Nature Communications» erschienen.

Gesteinsadern lieferten Hinweis

Armin Dielforder hat Gesteine im UNESCO-Welterbe «Tektonikarena Sardona» in den Glarner Alpen untersucht, die vor rund 30 bis 40 Millionen Jahren Teil eines Akkretionskeils waren. Dabei stellte er fest, dass Brüche und Mineraladern in den Gesteinen in unterschiedlichen Tiefen und auf unterschiedliche Art und Weise gebildet wurden. Die frühesten Adern wurden in geringer Tiefe durch Kompression der Gesteine gebildet. Im Gegensatz dazu bildeten sich spätere Adern in grösserer Tiefe durch eine Dehnung der Gesteine. Der Wechsel von Kompression zu Dehnung der Gesteine fand in einer Tiefe von rund sieben Kilometern statt. Dies ist die Tiefe, die es mindestens braucht, um bei einer Subduktion ein Megabebeben auszulösen. Deshalb glich Dielforder die Daten mit einem mechanischen Modell ab, das die Spannungszustände in einem Akkretionskeil zu verschiedenen Zeiten eines Erdbebenzyklus berechnet. Der Vergleich ergab, dass nur Subduktionsbeben jene spezifischen Spannungszustände erzeugen, die zur Entstehung der beobachteten Adern führen können.

Anhand dieser Beobachtungen erfahren Forschende mehr über die Dynamik von Akkretionskeilen und erhalten wichtige Informationen über die Auswirkung von Erbeben auf weitere geologische Prozesse wie das Auslösen von Nachbeben. Da die Spuren aber nur nach einem Beben untersucht werden können, eignen sie sich nur für den Nachweis vergangener Ereignisse und nicht für die Vorhersage von zukünftigen Beben.

Angaben zur Publikation:

A. Dielforder, H. Vollstaedt, T. Vennemann, A. Berger, M. Herwegh: «Linking megathrust earthquakes to brittle deformation in a fossil accretionary complex», Nature Communications, 24.06.2015, DOI: 10.1038/ncomms8504

Weitere Auskunft:

Armin Dielforder, Institut für Geologie der Universität Bern
Tel. +41 31 631 48 32 / 61
armin.dielforder@geo.unibe.ch
www.geo.unibe.ch