



## Hausaufgabe 5

19./20./21./22.11.2012

**Bewegung um den Eulerpol**

Auf der vorliegenden Karte ist die Plattengrenze zwischen der Australischen und der Pazifischen Platte eingezeichnet, die durch die Nord- und Südinsel von Neuseeland verläuft. Nach dem Plattenbewegungsmodell NUVEL-1A (DeMets et al., 1994) befindet sich der Eulerpol der Bewegung der Pazifischen Platte relativ zur Australischen Platten bei  $60,1^{\circ}\text{S}/178,3^{\circ}\text{E}$ . Die Bewegung erfolgt entgegen dem Uhrzeigersinn mit einer Winkelgeschwindigkeit von  ${}_{Pa}\omega_{Au} = 1,07^{\circ}/\text{Ma}$ . Wir nehmen an, dass die Plattenbewegung sich mindestens seit den letzten 8 Ma nicht geändert hat.

## a) Plattenrekonstruktion

- Tragen Sie den Eulerpol auf die Karte ein.
- Markieren Sie von  $30^{\circ}\text{S}$  bis  $53^{\circ}\text{S}$  in ein-Grad-Schritten Punkte entlang der Plattengrenze.
- Zeichnen Sie jeweils eine Linie von jedem dieser Punkte zum Eulerpol.
- Messen Sie die Länge dieser Linien (in mm) und tragen Sie diese in die Tabelle ein.
- Konvertieren Sie alle Längen nach Grad. Messen Sie dazu einen Abschnitt entlang der Längengrade ab und bestimmen Sie dadurch den Umrechnungsfaktor.
- Berechnen Sie für jeden Punkt die absolute Geschwindigkeit über die Formel:

$$V = \sin(D) \cdot r_{\oplus} \cdot {}_{Pa}\omega_{Au}$$

mit  $V$  = absolute Plattengeschwindigkeit (mm/a bzw. km/Ma),  $D$  = Abstand des Punktes vom Eulerpol in Grad,  $r_{\oplus}$  = Erdradius (6371 km) und  ${}_{Pa}\omega_{Au}$  = Rotationsgeschwindigkeit der Pazifischen Platte relativ zur Australischen Platte in rad/Ma.

- Berechnen Sie die Position des Materials der Pazifischen Platte, das sich jetzt an der Plattengrenze befindet, vor 4 Ma und 8 Ma für jeden Punkt. Multiplizieren Sie dazu die absolute Geschwindigkeit ( $V$ ) mit der Zeit.
- Tragen Sie die Position jedes Punktes für beide Zeitschritte jeweils senkrecht zu der Verbindungslinie zwischen Punkt und Eulerpol in die Karte ein. Verbinden Sie alle so konstruierten Punkte für jeden Zeitschritt.

## b) Art der Plattengrenzen

- Zeichnen Sie die Symbole für Subduktionszone bzw. Transformstörung an den entsprechenden Abschnitten der Plattengrenze ein. Nehmen Sie dazu die überwiegende Bewegungskomponente der Plattengrenze.
- Wie ist der Bewegungssinn der Alpine Fault (Plattengrenze auf der Südinsel)?

## c) Berechnung von Raten

- Berechnen Sie die Subduktionsgeschwindigkeit (Bewegungskomponente senkrecht zur Plattengrenze) für  $30^{\circ}\text{S}$  und  $47^{\circ}\text{S}$ .
- Die Kermadec-Tonga-Hikurangi-Subduktionszone (Plattengrenze nördlich der Nordinsel, ab etwa  $36^{\circ}\text{S}$ ) hat eine Länge von 2500 km und ist seit dem frühen Eozän aktiv. Nehmen Sie die Subduktionsgeschwindigkeit bei  $30^{\circ}\text{S}$  als durchschnittliche Subduktions-

geschwindigkeit für diese Subduktionszone. Schätzen Sie mit diesen Angaben ab, welches Lithosphärenvolumen dort insgesamt subduziert wurde (nehmen Sie einen Durchschnittswert für die Mächtigkeit der ozeanischen Lithosphäre an).

- Welche durchschnittliche Versatzgeschwindigkeit hat die Alpine Fault bei 42°S?

Geben Sie die Karte, die Tabelle sowie die Beantwortung der Fragen ab. Beschriften Sie alle Blätter mit ihrem Namen und Matrikelnummer und klammern oder heften Sie alle Blätter zusammen.

Abgabe bis spätestens 26.11.2012 (Kurs A) / 27.11.2012 (Kurs B) / 28.11.2012 (Kurs C) / 29.11.2012 (Kurs D) am Anfang der Stunde (16:15).