

# Das Sonnensystem – Übungen

## Lösungsvorschläge zur 5. Übungsserie

2017-12-08

### Aufgabe 5.1

Um die Erneuerungszeit  $T$  abzuschätzen, genügt es, das Verhältnis aus der typischen linearen Ausdehnung  $d$  der Platten und ihrer Driftgeschwindigkeit  $v \approx 6$  cm/Jahr zu bilden. Nimmt man zunächst nur eine große Platte an (die dann eigentlich mit nichts kollidieren könnte), folgt z. B.  $d \approx 2\pi R_{\oplus}$  und man erhält

$$T = d/v = \frac{2\pi R_{\oplus}}{v} = \frac{2\pi \cdot 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}}{0,06 \text{ m/Jahr}} = 670 \text{ Mio. Jahre.} \quad (1)$$

Da sich die Platten über die zwei Dimensionen der Oberfläche verteilen, nimmt ihre lineare Dimension mit der Wurzel ihrer Anzahl  $N$  ab, und es folgt

$$T_N = \frac{d}{v\sqrt{N}} = \frac{2\pi R_{\oplus}}{v\sqrt{N}} = \frac{670 \text{ Mio. Jahre}}{\sqrt{N}}. \quad (2)$$

Für z. B.  $N = 10$  Platten steht als Ergebnis

$$T_{10} \approx 200 \text{ Mio. Jahre.} \quad (3)$$

### Aufgabe 5.2

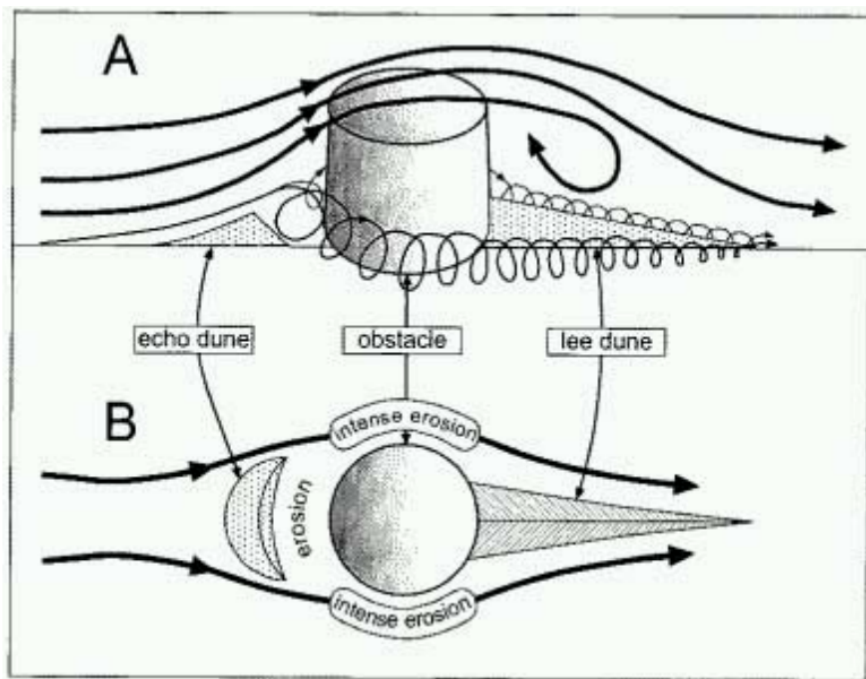
Verteilt man die Volumenproduktionsrate  $V = 10 \cdot 50 \text{ km}^3/\text{Jahr}$  gleichmäßig auf eine Oberfläche  $A = 4\pi R_{I_0}^2$  folgt direkt der Dickenzuwachs  $x$  der neuen Kruste:

$$x = \frac{V}{A} = \frac{5 \cdot 10^2 \text{ m}^3/\text{Jahr}}{4\pi(1,8 \cdot 10^3 \text{ km})^2} \approx 10^{-5} \text{ km/Jahr} = 1 \text{ cm/Jahr.} \quad (4)$$

Das klingt zwar nicht viel, aber auf astronomischen/geologischen Zeitskalen sind selbst die 100 000 Jahre, die nötig sind, um 1 km neue Kruste zu bilden, noch sehr kurz.

### Zusatzaufgabe 5.3

Siehe Abbildung 1.



**Abbildung 1:** Echodüne vor und Leedüne hinter einem Hindernis. [nach K. Pye, H. Tsoar: Aeolian Sand and Sand Dunes (Unwin Hyman, London 1990)].