

## Die Tropfsteinhöhle

[www.mathebaustelle.de](http://www.mathebaustelle.de)

### Allgemein

In Tropfsteinhöhlen bilden sich Stalagtiten (von der Decke herabhängend) und Stalagmiten (vom Boden aus in die Höhe wachsend). Dabei rinnen kalkhaltige Wassertropfen am Stalagtit herab, sammeln sich an der Spitze, wo ein Teil des Wassers verdunstet und sich der darin gelöste Kalk absetzt, wodurch der Stalagtit wächst. Der andere Teil des Wassers tropft herab. Da, wo er auftrifft, verdunstet wiederum ein Teil des kalkhaltigen Wassers, wodurch häufig genau unterhalb des Stalagtiten ein Stalagmit entsteht. So wachsen beide aufeinander zu und können sich im Laufe langer Zeiträume zu einer Säule vereinigen.

### Konkrete Zahlenangaben aus einer Höhle

In einer Höhle befindet sich ein unterirdischer See. Die Deckenhöhe der Höhle beträgt 7 m über dem Wasserspiegel. Ein besonders gleichmäßig geformter Stalaktit hatte vor 50 Jahren noch eine Länge von 2,88 m, heute ist er 2,90 m lang (gemessen von der Decke).

- a) Stellen Sie die Gleichung der Funktion  $t$  auf, die die Höhe der Stalaktitenspitze in cm über dem Wasserspiegel angibt ( $x$  : Zeit in Jahrhunderten).

**Kontrollergebnis:  $t(x) = -4x + 410$ .**

Die herunterfallenden Tropfen treffen auf einen Stalagmiten, der 1,10 m „hoch“ ist – d.h., seine Spitze befindet sich 1,10 m über der Oberfläche des Sees. Beim Auftreffen zerplatzt der Tropfen und verteilt sich stärker. Daher sind Stalagmiten breiter als Stalagtiten und wachsen langsamer – in unserem Fall 3 cm im Jahrhundert.

- b) Stellen Sie eine Funktionsgleichung auf, die in Abhängigkeit von der Zeit (in Jahrhunderten) angibt, wie hoch sich die Spitze des Stalagmiten über dem Wasserspiegel des Sees befindet (Höhenangaben in cm).
- c) Berechnen Sie, wie groß ist der Stalagmit nach 20,5 Jahrhunderten sein wird.
- d) Ermitteln Sie, wie lange es dauert, bis der Stalagmit 2,6 m hoch ist.

Der Stalagmit steht genau am Rande des Sees. Es ist ungewiss, ob das Seeufer in den nächsten Jahrhunderten wegbrechen und den Stalagmiten mit sich reißen wird.

- e) Angenommen, der Stalagmit bricht weg und unter dem Stalagtiten befindet sich demnächst der See. Berechnen Sie, wie lange es dann dauert, bis die Spitze des ersten Stalagtiten die Wasseroberfläche erreicht (- vorausgesetzt, der Wasserstand bleibt gleich).
- f) Angenommen der Stalagmit bleibt stehen. Berechnen Sie, wie lange es dauert, bis dann die Spitzen des Stalagtiten und des Stalagmiten sich treffen und wie hoch der „Treffpunkt“ der beiden über dem Wasserspiegel liegen wird.