

Beispiele zur exponentiellen Abnahme

1. Beispiel: Regenwald

Aus vielen Gründen (Gewinnung von Tropenhölzern, Rodung für Weideflächen, ...) nimmt der Regenwaldbestand jährlich um ca. 4% ab.

- Argumentieren Sie, ob hier lineare oder exponentielle Abnahme oder etwas anderes vorliegt.
- Erstellen Sie ein mathematisches Modell für diesen Abnahmeprozess.
- Berechnen Sie, wie lange es dauert, bis ein gewisser Waldbestand von $110\,000\text{ m}^3$ Holz auf $82\,660\text{ m}^3$ zurückgeht.
- Wie lange dauert es (unabhängig vom Anfangswert), bis sich der Holzbestand halbiert?

2. Beispiel Radioaktiver Zerfall

In einer Menge des radioaktiven Isotops Plutonium ^{243}Pu sind nach 3 Stunden bereits 34% der vorhandenen Kerne zerfallen.

- Geben Sie das Zerfallsgesetz in der Form $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ sowie in der Form $N(t) = N_0 \cdot a^t$ an.
- Berechnen Sie die Halbwertszeit τ und begründen Sie, warum die Halbwertszeit von der Anfangsmenge unabhängig ist.
- Skizzieren Sie die Funktion und interpretieren Sie anhand der Grafik, wie viel von der anfänglichen Masse von $10\text{ g }^{234}\text{Pu}$ nach sieben Stunden noch vorhanden sind.
- Argumentieren Sie, wann das Element komplett verstrahlt sein wird.

3. Beispiel: Alkomat

Klaus ist bei Freunden eingeladen. Er trinkt um 19 Uhr $\frac{1}{4}$ Liter Wein und misst mittels Alkomat einen Alkoholspiegel von 0,7‰. Um 22.42 ist die Hälfte seines Alkoholspiegels abgebaut.

- Stellen Sie die Funktionsgleichung auf, die den Abbau des Alkohols beschreibt.
- Erklären Sie, um welche Funktion es sich handelt und beschreiben Sie die Eigenschaften dieser Funktion.
- Um 24 Uhr trinkt er noch $\frac{3}{8}$ Liter Wein. Geben Sie den Alkoholspiegel um 3 Uhr an.
- Argumentieren Sie, ab welcher Uhrzeit er mit seinem Auto nach Hause fahren darf. Der erlaubte Promillegehalt ist 0,5‰.