




Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofaturator.com](https://www.sofaturator.com)

# Unbeschränkter Zerfall und beschränkter Zerfall

Unbegrenzter Zerfall - Beispiel: Radioaktivität

 Unbegrenzt exponentielles Zerfallsmodell für z. B. die Radioaktivität

$N(t)$ : Bestandsfunktion an radioaktiven Atomkernen

Mathematisches Modell:

$$\Delta N \sim N \quad \text{und} \quad \Delta N \sim \Delta t$$
$$\Rightarrow \Delta N \sim N \cdot \Delta t$$
$$\Rightarrow \frac{\Delta N}{\Delta t} \sim N$$

- 1 **Beschrifte die allgemeine Funktionsgleichung für die begrenzte exponentielle Abkühlung.**
- 2 Bestimme die allgemeinen Funktionsgleichungen für begrenzten und unbegrenzten exponentiellen Zerfall.
- 3 Bestimme die Funktionsgleichung für den unbegrenzten Zerfall von Atomkernen.
- 4 Arbeite aus der graphischen Darstellung einer begrenzten exponentiellen Abkühlung die gesuchten Größen heraus.
- 5 Bestimme die Temperatur des Kaffees nach 15 Minuten, wenn er bei Raumtemperatur abkühlt.
- 6 Berechne den Proportionalitätsfaktor  $k$ .
- + mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben



Das komplette Paket, inkl. aller Aufgaben, Tipps, Lösungen und Lösungswege gibt es für alle Abonnenten von [sofaturator.com](https://www.sofaturator.com)



## Beschrifte die allgemeine Funktionsgleichung für die begrenzte exponentielle Abkühlung.

Fülle die Lücken mit den passenden Begriffen.

Eulersche Zahl

Anfangstemperatur

Temperatur

Zeit

Proportionalitätsfaktor

$T_0 - T_R$

Raumtemperatur

The diagram shows the equation  $T(t) = T_R + c \cdot e^{-k \cdot t}$  with six numbered boxes for labeling:

- Box 1: Points to the function symbol  $T(t)$ .
- Box 2: Points to the room temperature  $T_R$ .
- Box 3: Points to the constant  $c$ .
- Box 4: Points to the constant  $k$ .
- Box 5: Points to the time variable  $t$ .
- Box 6: Points to the exponential term  $e^{-k \cdot t}$ .



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

### Beschrifte die allgemeine Funktionsgleichung für die begrenzte exponentielle Abkühlung.

#### 1. Tipp

Die Temperatur hängt im Falle einer exponentiellen Abnahme immer von der Zeit ab. Im Allgemeinen findet sich dafür bei Funktionsgleichungen der Ausdruck  $f(x)$ . Der Funktionswert  $f(x)$  wird durch das Argument  $x$  bestimmt. Die Temperatur  $T$  wird hier durch die Zeit  $t$  bestimmt.

---

#### 2. Tipp

Die Temperatur nach einer bestimmten Zeit entspricht der Summe aus Raumtemperatur und dem Produkt aus der um die Raumtemperatur reduzierten Anfangstemperatur und der potenzierten Eulerschen Zahl.

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

### Beschrifte die allgemeine Funktionsgleichung für die begrenzte exponentielle Abkühlung.

**Lösungsschlüssel:** 1: Temperatur // 2: Raumtemperatur // 3:  $T_0 - T_R$  // 4: Eulersche Zahl // 5: Proportionalitätsfaktor // 6: Zeit

Die allgemeine Funktionsgleichung für die begrenzte exponentielle Abkühlung lautet:

$$T(t) = T_R + c \cdot e^{-k \cdot t}$$

Die Raumtemperatur  $T_R$  markiert die Untergrenze des Zerfalls, an die sich die Temperatur im Laufe der Zeit  $t$  annähert. Die Variable  $c$  steht für die Differenz aus Anfangstemperatur  $T_0$  und Raumtemperatur  $T_R$ :  $c = T(0) - T_R$  oder  $c = T_0 - T_R$

Die Eulersche Zahl  $e$  ist eine mathematische Konstante mit  $e \approx 2,72$ .

Der Proportionalitätsfaktor  $k$  beschreibt die Stärke des Rückgangs.

Da es sich um einen exponentiellen Zerfall handelt, muss die veränderliche Größe, das ist hier die Zeit  $t$ , immer im Exponenten stehen. Wird die Zeit  $t$  in die Funktionsgleichung eingesetzt, lässt sich die zugehörige Temperatur  $T(t)$  rechnerisch bestimmen.