




Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofator.com](https://www.sofator.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 [sofator.com](https://www.sofator.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: $T(t)$
- Box 2: T_R
- Box 3: c
- Box 4: e
- Box 5: $-k \cdot t$
- Box 6: 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.