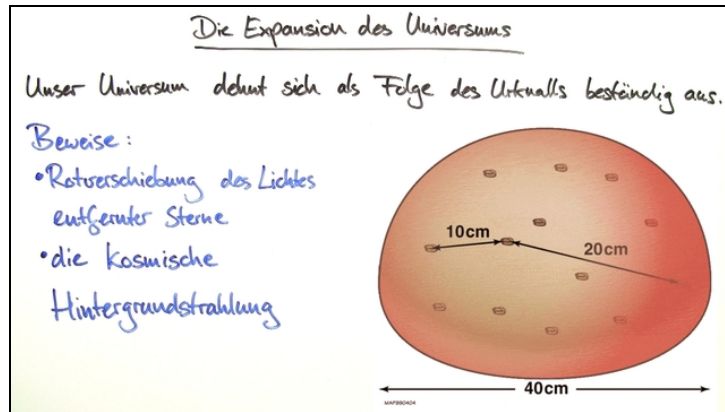




Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofatutor.com](https://www.sofatutor.com)

# Expansion des Universums



- 1 Gib an, welche Größen in der folgenden Formel vorkommen.
- 2 Fasse dein Wissen über die Expansion des Universums zusammen.
- 3 Gib an, welches Schicksal unser Universum erwarten könnte.
- 4 Interpretiere das Hubble-Gesetz.
- 5 Berechne die Hubble-Konstante aus den Daten einer (fiktiven) Galaxie.
- 6 Analysiere die Formel für die Farbverschiebung des Lichtes bei der Beobachtung weit entfernter Galaxien.
- + 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 [sofatutor.com](https://www.sofatutor.com)



## Gib an, welche Größen in der folgenden Formel vorkommen.

Verbinde die Formelzeichen mit der jeweiligen Bedeutung.

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_Q} = \sqrt{\frac{1 + \frac{v}{c}}{1 - \frac{v}{c}}}$$

Bei Licht weit von der Erde entfernter Galaxien lässt sich eine Rotverschiebung beobachten. Das bedeutet: Das Licht, das wir von dieser Galaxie empfangen, hat einen anderen Farbton, als das Licht, das die Galaxie ursprünglich ausgesandt hat. Es besitzt nun einen Farbton, der mehr in den roten Bereich verschoben ist. Das Licht hat auf dem Weg zu uns seine Wellenlänge verändert.

Mit der gezeigten Formel lässt sich diese Wellenlängenänderung berechnen. Welche Größen sind dafür notwendig?

$\lambda_B$

A

1

Lichtgeschwindigkeit (im Vakuum)

$\lambda_Q$

B

2

Relativgeschwindigkeit der Quelle zum Beobachter

$v$

C

3

beobachtete Wellenlänge

$c$

D

4

von der Quelle ausgesandte Wellenlänge



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

**Gib an, welche Größen in der folgenden Formel vorkommen.**

### 1. Tipp

Es gibt eine Lichtquelle und einen Beobachter.

---

### 2. Tipp

Lichtquelle und Beobachter entfernen sich voneinander.

---

### 3. Tipp

Die Lichtgeschwindigkeit bleibt konstant.

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

**Gib an, welche Größen in der folgenden Formel vorkommen.**

**Lösungsschlüssel:** A—3 // B—4 // C—2 // D—1

Dieses Verhalten des Lichtes ist auf den relativistischen Dopplereffekt zurückzuführen.

Da die Lichtgeschwindigkeit immer konstant bleibt, erhöht sich bei der Auseinanderbewegung von Erde und Galaxie die Wellenlänge des beobachteten Lichtes im Vergleich zum ausgesandten Licht der Galaxie. Die Frequenz des Lichtes nimmt dabei ab. Licht mit einer höheren Wellenlänge beziehungsweise einer geringeren Frequenz liegt mehr im roten Bereich des Spektrums, daher die Bezeichnung Rotverschiebung.

Je schneller sich Erde und Galaxie voneinander entfernen, nach dem Hubble-Gesetz also je weiter sie voneinander entfernt sind, desto stärker ist dieser Effekt.