

21. September 2020

Lesson 1

Teaching project

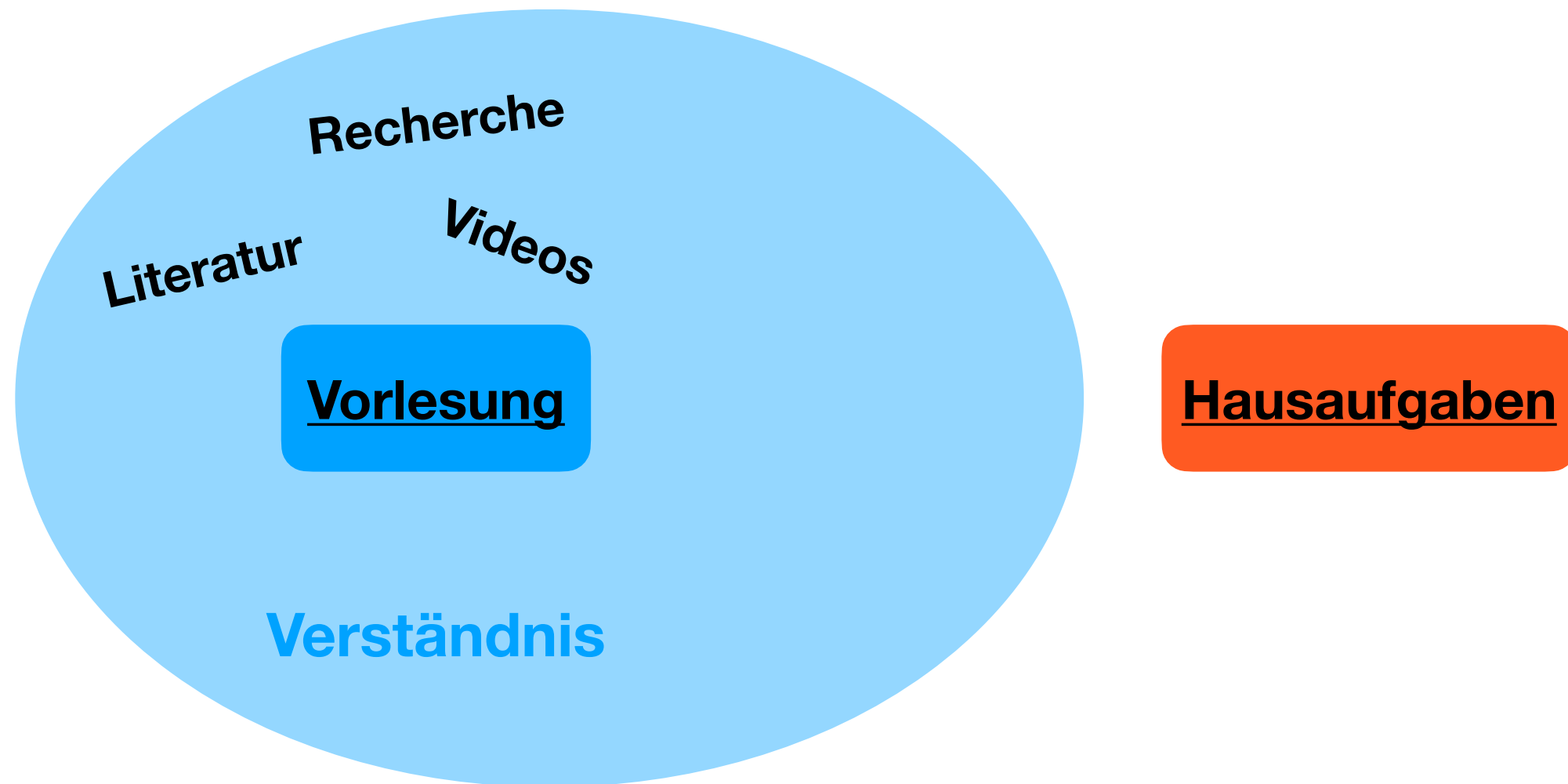
Vorlesung und Übungen in Physik

Vorlesung

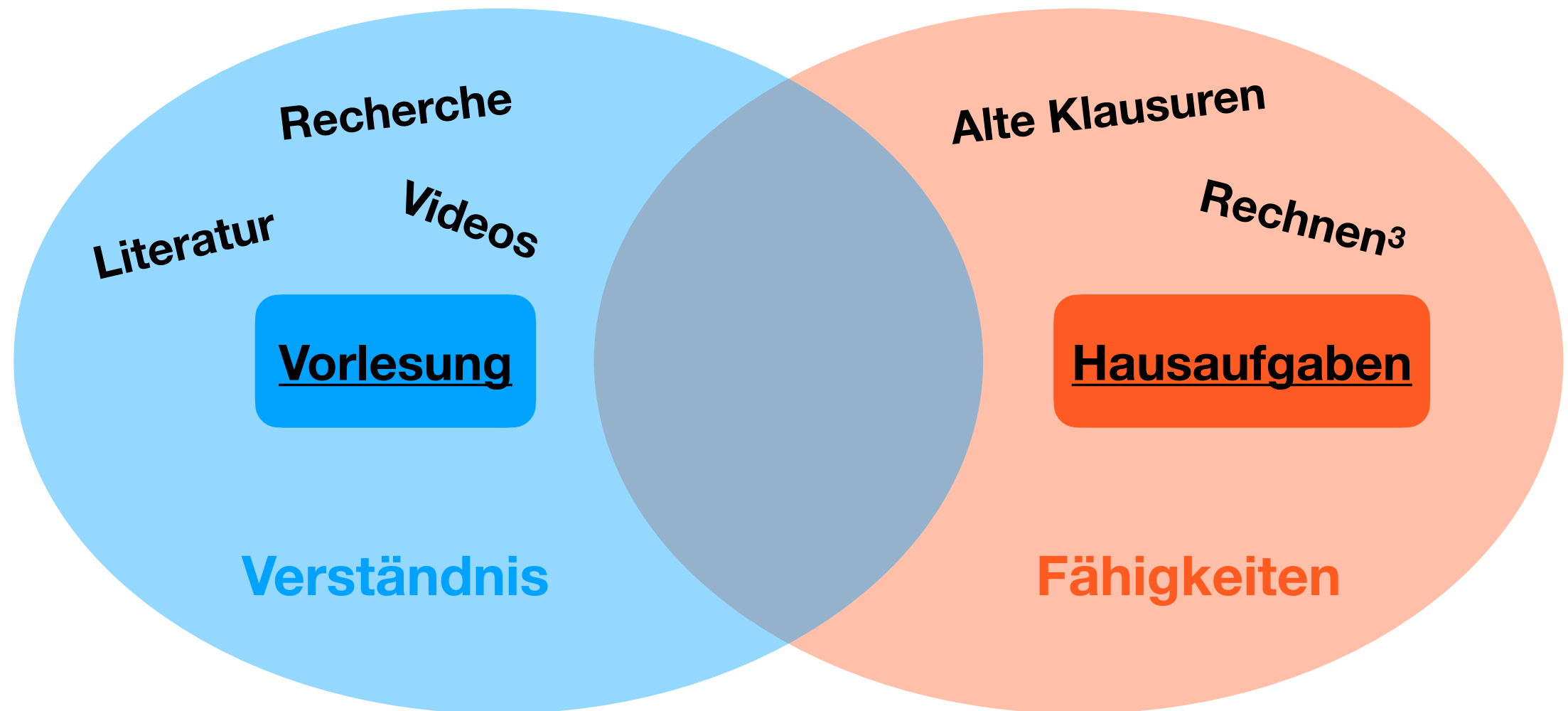
Hausaufgaben

Wo ist der Zusammenhang?

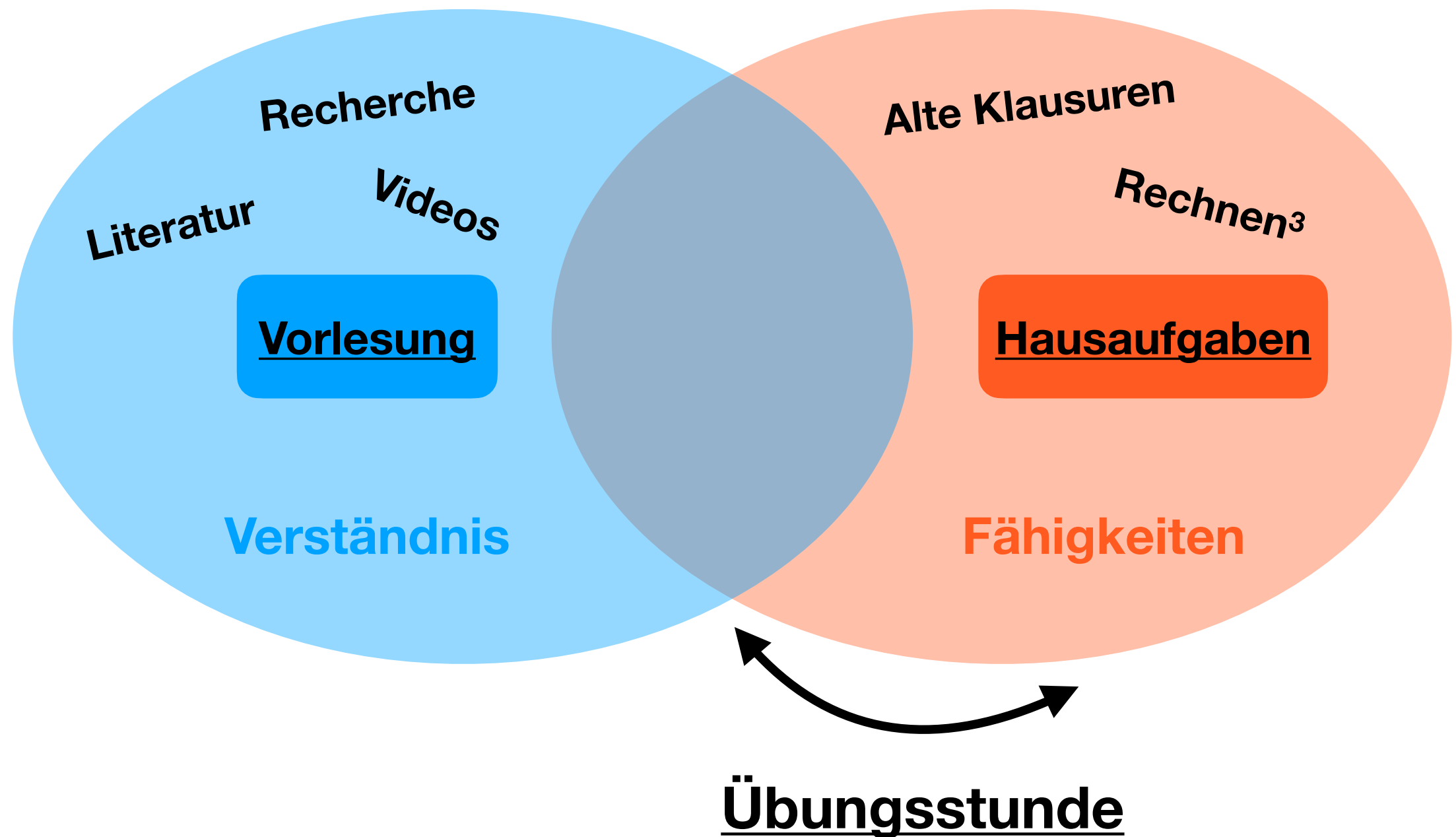
Vorlesung und Übungen in Physik



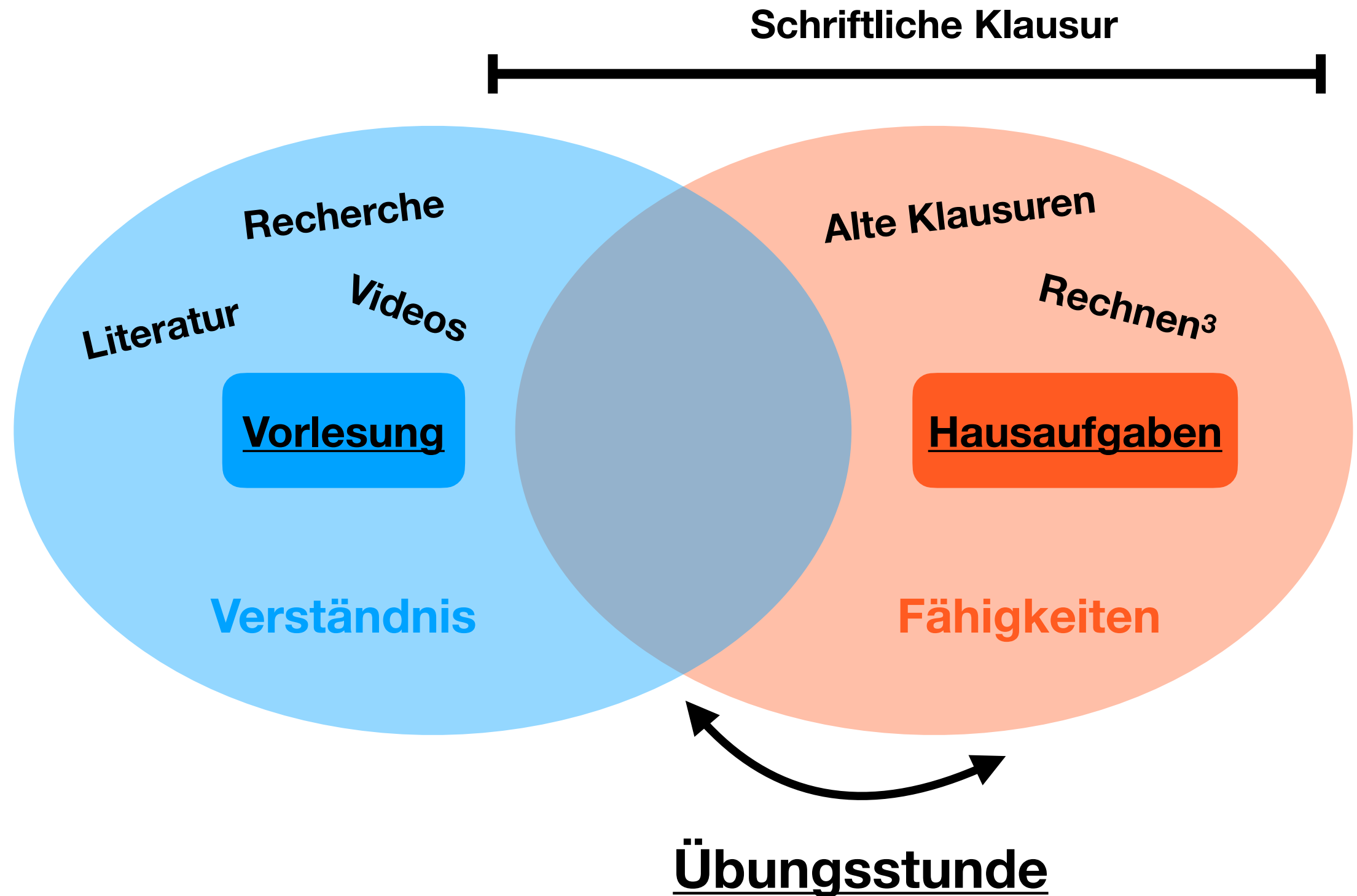
Vorlesung und Übungen in Physik



Vorlesung und Übungen in Physik



Vorlesung und Übungen in Physik



Zusammenfassung

Physikalische Einheiten

Zu jeder Zahlenangabe in der Physik gehört die physikalische Einheit. Die Einheit ist wichtig, um verschiedene Angaben zu vergleichen.

Schreibweise: $[a]$ = “Einheit von a ”

Beispiele: $[s] = \text{m}$ $[t] = \text{s}$ $[v] = \frac{[s]}{[t]} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Physikalische Einheiten

Zu jeder Zahlenangabe in der Physik gehört die physikalische Einheit. Die Einheit ist wichtig, um verschiedene Angaben zu vergleichen.

Schreibweise: $[a]$ = “Einheit von a”

Beispiele: $[s] = \text{m}$ $[t] = \text{s}$ $[v] = \frac{[s]}{[t]} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$

SI - Einheiten: International genormte Einheiten

Basiseinheiten

[international festgelegt]

kg m
s mol K cd
A

Physik 1

Physik 2

Physikalische Einheiten

Zu jeder Zahlenangabe in der Physik gehört die physikalische Einheit. Die Einheit ist wichtig, um verschiedene Angaben zu vergleichen.

Schreibweise: $[a]$ = “Einheit von a”

Beispiele: $[s] = \text{m}$ $[t] = \text{s}$ $[v] = \frac{[s]}{[t]} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$

SI - Einheiten: International genormte Einheiten

Basiseinheiten

[international festgelegt]

kg m
s mol K cd
A

Physik 1

Physik 2

Abgeleitete Einheiten

[aus Basiseinheiten kombiniert]

z.B. Newton $\mathbf{N} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

Joule $\mathbf{J} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$



Rechnen mit Einheiten

Es gelten ähnliche Regeln wie beim Rechnen mit Variablen!

Multiplikation und Division

*Unterschiedlichen Einheiten können einfach
multipliziert / dividiert werden*

$$5 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 50 \text{ m}^2 \qquad \frac{2 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rechnen mit Einheiten

Es gelten ähnliche Regeln wie beim Rechnen mit Variablen!

Multiplikation und Division

*Unterschiedlichen Einheiten können einfach
multipliziert / dividiert werden*

$$5 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 50 \text{ m}^2 \qquad \frac{2 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Addition und Subtraktion

*Zusammenfassen geht nur bei identischen
Einheiten*

Rechnen mit Einheiten

Es gelten ähnliche Regeln wie beim Rechnen mit Variablen!

Multiplikation und Division

*Unterschiedlichen Einheiten können einfach
multipliziert / dividiert werden*

$$5 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 50 \text{ m}^2 \qquad \frac{2 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Addition und Subtraktion

*Zusammenfassen geht nur bei identischen
Einheiten*

$$2 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2 \frac{10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} + 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \left(\frac{2}{3.6} + 1 \right) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1.56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$2 \text{ m} + 300 \text{ mm} = 2 \text{ m} + 300 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2.3 \text{ m}$$

Rechnen mit Einheiten

Es gelten ähnliche Regeln wie beim Rechnen mit Variablen!

Multiplikation und Division

Unterschiedlichen Einheiten können einfach multipliziert / dividiert werden

$$5 \text{ m} \cdot 10 \text{ m} = 50 \text{ m}^2 \qquad \frac{2 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Addition und Subtraktion

Zusammenfassen geht nur bei identischen Einheiten

$$2 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2 \frac{10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} + 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \left(\frac{2}{3.6} + 1 \right) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1.56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$2 \text{ m} + 300 \text{ mm} = 2 \text{ m} + 300 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2.3 \text{ m}$$

Gleichungen

Auf beiden Seiten müssen immer die Einheiten übereinstimmen

Mathematische Funktionen

Innerhalb von sin, cos, tan, exp, log dürfen keine Einheiten übrig bleiben!

Tricks

Wie Einheiten uns helfen können

**Mit Einheiten lassen sich manche Grössen besser verstehen.
Hier sind Beispiele:**

Geschwindigkeit $[v] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Druck

Wieviele Newton wirken pro
Quadratmeter auf einen Körper?

Beschleunigung

Um wieviele Meter pro Sekunde
ändert sich die Geschwindigkeit
pro Sekunde?

Frequenz $[f] = \text{Hz} = \frac{1}{\text{s}}$

Wie Einheiten uns helfen können

**Mit Einheiten lassen sich manche Grössen besser verstehen.
Hier sind Beispiele:**

Geschwindigkeit $[v] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Wieviele Meter pro Sekunde
legt etwas zurück?

Druck $[P] = \text{Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$

Wieviele Newton wirken pro
Quadratmeter auf einen Körper?

Beschleunigung $[a] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Um wieviele Meter pro Sekunde
ändert sich die Geschwindigkeit
pro Sekunde?

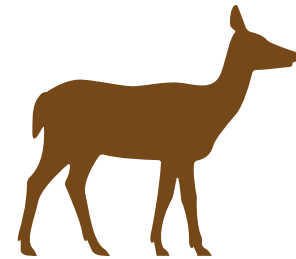
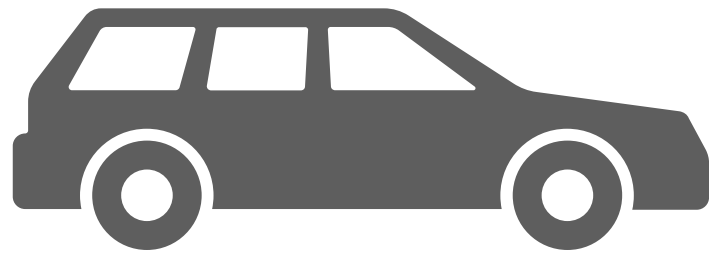
Frequenz $[f] = \text{Hz} = \frac{1}{\text{s}}$

Wie oft wiederholt sich ein
Vorgang pro Sekunde?

Übungen

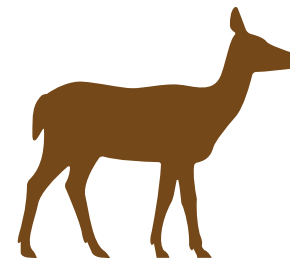
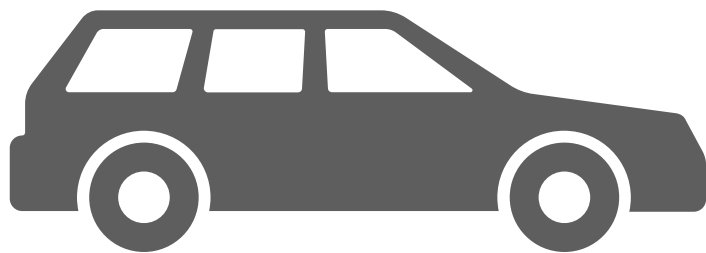
Die Schrecksekunde

**Ein Auto fährt mit der Geschwindigkeit 70 km/h auf einer Landstraße.
Plötzlich springt ein Reh auf die Fahrbahn.
Der Fahrer ist etwas abgelenkt und startet die Vollbremsung erst
nach einer ganzen Sekunde.**



Die Schrecksekunde

**Ein Auto fährt mit der Geschwindigkeit 70 km/h auf einer Landstraße.
Plötzlich springt ein Reh auf die Fahrbahn.
Der Fahrer ist etwas abgelenkt und startet die Vollbremsung erst
nach einer ganzen Sekunde.**



Frage: Um welche Strecke ist das Auto in dieser Sekunde bereits weitergefahren?

[Lösung ohne die Formel nachzuschauen]

Die Schrecksekunde - Lösung zur Aufgabe

1. Betrachte die Dimension der angegebenen Geschwindigkeit:

“Kilometer pro Stunde” ist eine Einheit für Geschwindigkeit

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} = [v] = \frac{[s]}{[t]}$$

Die Schrecksekunde - Lösung zur Aufgabe

1. Betrachte die Dimension der angegebenen Geschwindigkeit:

“Kilometer pro Stunde” ist eine Einheit für Geschwindigkeit

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} = [v] = \frac{[s]}{[t]}$$

2. “Errate” die Formel aus der angegebenen Einheit

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} = [v] = \frac{[s]}{[t]} \quad \Rightarrow \quad v = \frac{s}{t}$$

Die Schrecksekunde - Lösung zur Aufgabe

1. Betrachte die Dimension der angegebenen Geschwindigkeit:

“Kilometer pro Stunde” ist eine Einheit für Geschwindigkeit

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} = [v] = \frac{[s]}{[t]}$$

2. “Errate” die Formel aus der angegebenen Einheit

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} = [v] = \frac{[s]}{[t]} \quad \Rightarrow \quad v = \frac{s}{t}$$

3. Umstellen und ausrechnen

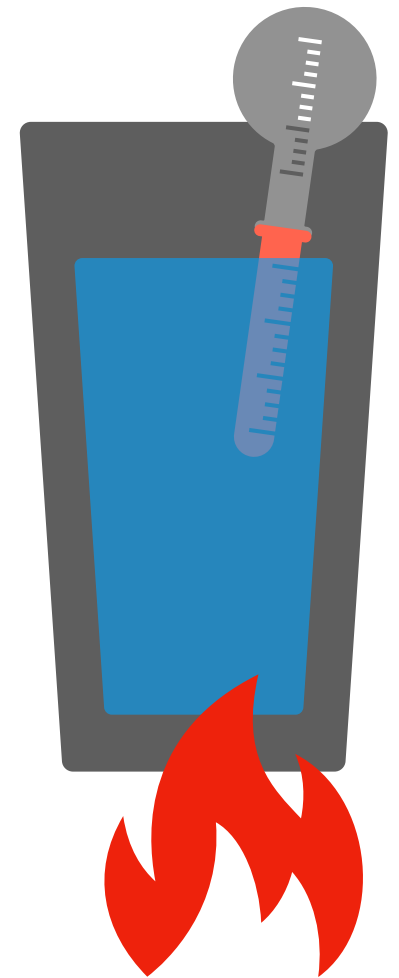
$$s = v \cdot t = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 1 \text{ s}$$
$$s(t = 1\text{s}) = \frac{70}{3.6} \cdot \frac{\text{m} \cdot \text{s}}{\text{s}} = 19.4 \text{ m}$$

Erwärmung von Wasser

In einem Eimer wird Wasser der Masse $m = 3 \text{ kg}$ erwärmt.

Wasser hat eine spezifische

Wärmekapazität von $c \approx 4,2 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$.

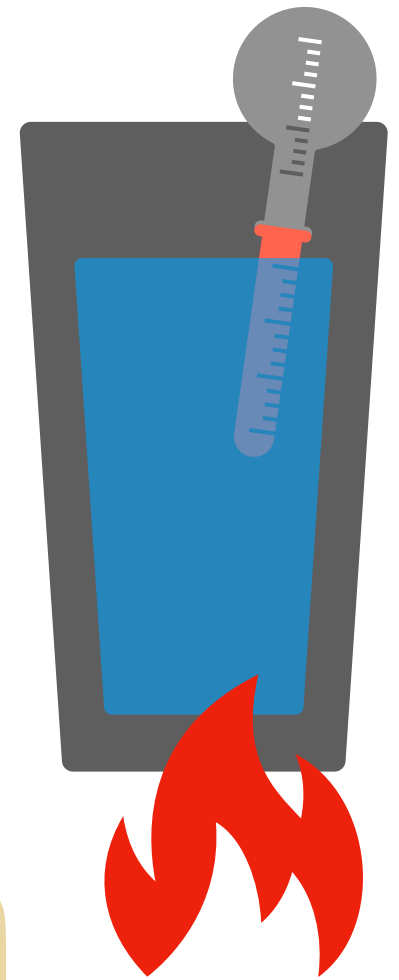


Erwärmung von Wasser

In einem Eimer wird Wasser der Masse $m = 3 \text{ kg}$ erwärmt.

Wasser hat eine spezifische

Wärmekapazität von $c \approx 4,2 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$.



Frage: Wieviel Energie benötigt man, um das Wasser um 1 K zu erwärmen?

[Das Joule (J) ist die Einheit für Energie]

Erwärmung von Wasser - Lösung zur Aufgabe

1. Dimensionsbetrachtung für die Wärmekapazität:

“Joule pro Kilogramm pro Kelvin” $[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = \frac{[E]}{[m] \cdot [T]}$

Erwärmung von Wasser - Lösung zur Aufgabe

1. Dimensionsbetrachtung für die Wärmekapazität:

“Joule pro Kilogramm pro Kelvin” $[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = \frac{[E]}{[m] \cdot [T]}$

2. “Errate” die Formel aus der Einheit

$$c = \frac{E}{m \cdot T}$$

Erwärmung von Wasser - Lösung zur Aufgabe

1. Dimensionsbetrachtung für die Wärmekapazität:

“Joule pro Kilogramm pro Kelvin” $[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = \frac{[E]}{[m] \cdot [T]}$

2. “Errate” die Formel aus der Einheit

$$c = \frac{E}{m \cdot T}$$

3. Umstellen und ausrechnen

$$E = c \cdot m \cdot T \quad E = 4.2 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 3 \text{ kg} \cdot 1 \text{ K}$$

$$E = (4.2 \cdot 3) \text{ J} = 12.6 \text{ J}$$