



1. Dichte

1.1 Einige Grundgrößen der Physik

Masse - Begriffsbestimmung und Messung

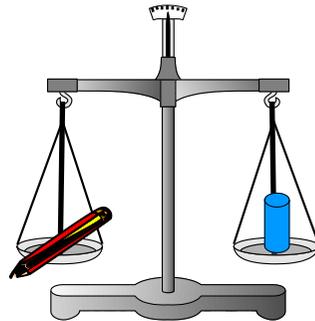
Begriff:

Wenn wir einen Körper (Gegenstand) auf eine Waage legen,
können wir einen Messwert dafür in oder in bestimmen.

Dieser Wert ist die des Körpers. Formelzeichen:
(Den Begriff Gewicht verwenden wir im physikalischen Sprachgebrauch nicht.)

Einheiten:

Messung:



Im Mechanikkapitel triffst Du auf physikalische Grundgrößen, die Dich in Deiner schulischen Laufbahn begleiten werden, die meisten davon kennst Du sicherlich bereits.

Hinter dem Begriff "Masse" befindet sich genau der Wert, den Du angibst, wenn Dich jemand fragt, wie viel Du wiegst.

Notiere bekannte Einheiten für Masse und deren Umrechnung.

Da diese Masse sehr häufig im Alltag (vor allem im Handel) vorkommt, wurde eine ganze Fülle von Messgeräten (Waagen) dafür entwickelt, passend zur Größe des Gegenstandes.

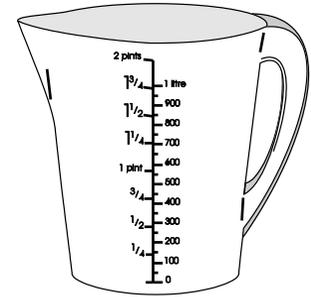
Erläutere Einsatzzweck und Anwendung der abgebildeten Waagen.

Auch die Größe Volumen ist Dir aus dem täglichen Leben wohlbekannt. Praktisch alle Flüssigkeiten (Getränke, Putzmittel, Benzin, Heizöl, ...) werden nach Volumen verkauft. Aber auch als Raummaß für Koffer, Container oder Laderäume kommt es zum Einsatz. **Ergänze die Texte mit Hilfe Deiner Vorkenntnisse aus Alltag und Mathematik- oder HSU-Unterricht.**

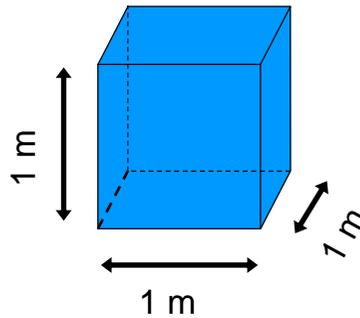
Volumen - Begriffsbestimmung und Messung

Begriff:

Wenn wir beim Kochen eine Flüssigkeit zugeben, verwenden wir meist einen Messbecher und können damit einen Messwert in oder in bestimmen. Dieser ist das Formelzeichen:

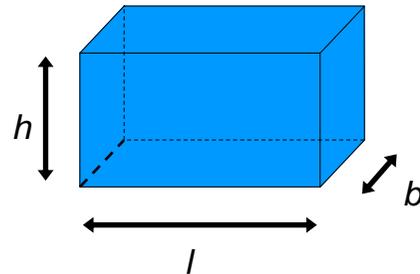


Mathematische Definition:



Ein Würfel mit 1 m Kantenlänge hat das Volumen
 bei 1 cm Kantenlänge entsprechend
 Umrechnung:
 beachte auch:

Volumenberechnung bei Quadern:



$$V_{\text{Quader}} =$$

Berechne das Volumen eines Schuhkartons mit den Maßen
 $l = 30 \text{ cm}$ (Länge),
 $b = 20 \text{ cm}$ (Breite),
 $h = 15 \text{ cm}$ (Höhe).

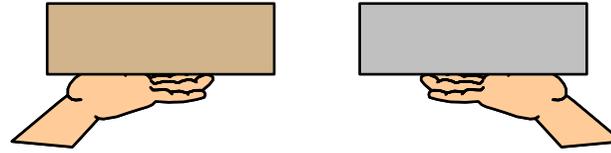
Auf dem Tisch liegen zwei verschiedene Klötze gleicher Größe. Ein Schüler hebt beide hoch und beschreibt seine Wahrnehmung.

In einem Materialsatz befinden sich lauter gleich große Würfel mit 1 cm Kantenlänge. Wir legen sie nacheinander auf eine Waage und bestimmen jeweils ihre Masse.

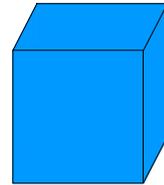
Beachte: Jede physikalische Größe hat einen Namen (Formelzeichen), ihr Wert wird stets mit einer Zahl und einer Einheit angegeben. Die Einheit mit dem Bruchstrich lesen wir als "Gramm pro Kubikzentimeter" bzw. "Kilogramm pro Kubikdezimeter". Diese beiden Einheiten sind übrigens gleichwertig, denn im Vergleich zu einem Würfel mit 1 cm³ hat ein Würfel mit 1 dm³ das tausendfache Volumen und damit auch die tausendfache Masse (bei gleichem Material). Deshalb ist 1 g/cm³ = 1 kg/dm³. Mathematisch kann man sagen, hier wird der Bruch mit 1000 erweitert, d.h. Zähler und Nenner werden 1000-mal so groß. Daraus ergibt sich dann auch gleich die Formel, mit der wir die Dichte berechnen können. Mit der Merkhilfe können wir die Formel leicht nach den verschiedenen Größen umstellen (siehe letzte Folie).

Dichte - Begriffsbestimmung und Berechnung

Einführungsexperiment:



systematische Untersuchung:



Masse in g					
Material					

Definition Dichte:

Ein Gegenstand gleicher Größe hat je nach Material

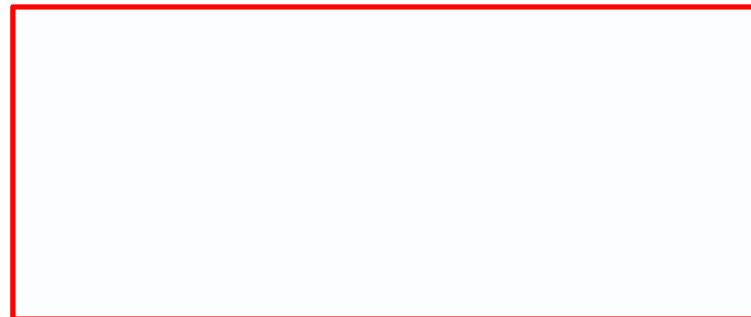
.....

Dies beschreiben und quantifizieren wir mit dem Begriff

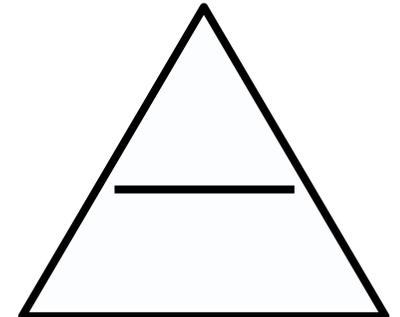
Die Dichte von Eisen beträgt z.B.

Formelzeichen: Einheit:

Berechnung:



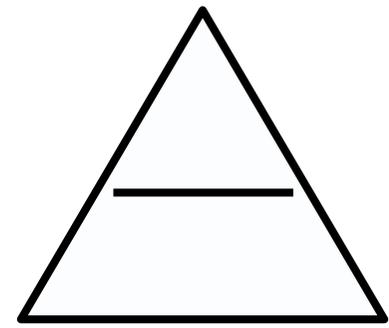
Merkhilfe:



Wenn Du die gesuchte Größe in der Merkhilfe zudeckst, dann stellt der Rest die rechte Seite der Formel zur Berechnung der gesuchten Größe dar. Probier das aus:

- a) Ein Eisenquader hat die Kantenlängen $l = 6 \text{ cm}$, $b = 1 \text{ cm}$, $h = 1 \text{ cm}$. Berechne seine Masse.
- b) Ein Aluminiumquader mit denselben Maßen wiegt 16 g . Berechne seine Dichte.
- c) Ein Goldbarren (Dichte Gold: $19,3 \text{ g/cm}^3$) wiegt 1 kg . Berechne sein Volumen.

Training: Berechnungen



Selbst-Check:

- **Masse**
- **Volumen**
- **Dichte**
- **Berechnungen**

Übungsmöglichkeiten:

Auf Leifiphysik gibt's eine Menge Übungsaufgaben zum Thema unter **Teilgebiet Mechanik - Masse, Volumen und Dichte - Aufgabenübersicht**, die einfachen (grünen) reichen dabei aus. Besonders empfehlenswert an dieser Stelle sind die Aufgaben "Dichte von Sand und Blumenerde" sowie "Flexons Masse im Vergleich zu Luft".