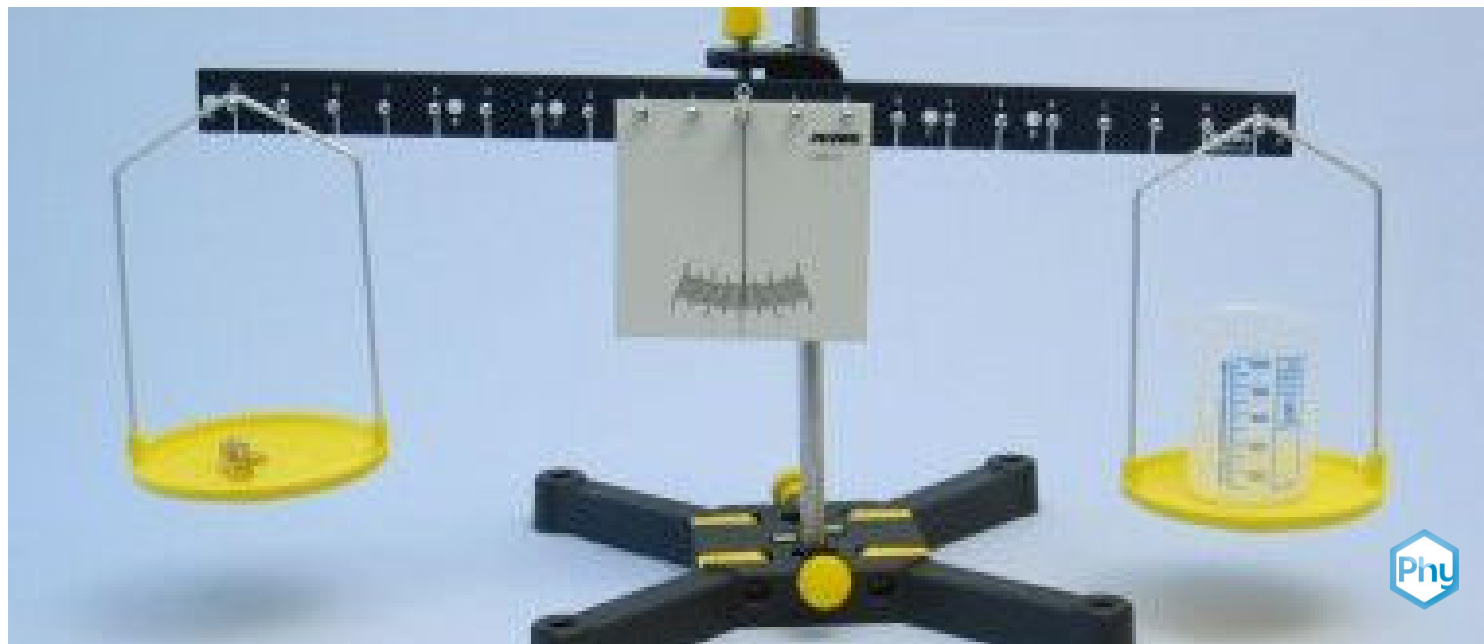


Dichtebestimmung flüssiger Körper



Physik

Mechanik

Stoff- & Materialeigenschaften



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



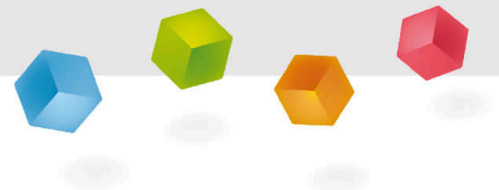
Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5ee0f214dd57710003837ef9>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

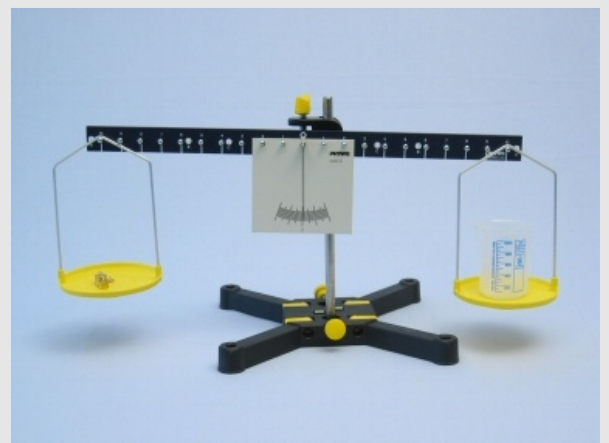
PHYWE

Allgemein bekannt ist, dass die Dichte ρ von Wasser $1.000 \frac{kg}{m^3}$ beziehungsweise $1 \frac{g}{cm^3}$ entspricht.

Diese Tatsache sollen die Schüler im Rahmen dieses Versuches beweisen, während sie lernen, mit welcher Methode man die Dichte flüssiger Körper bestimmen kann.

Die Dichte ρ eines Körpers oder Materials ist als Quotient von dessen Masse und Volumen definiert:

$$\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{g}{cm^3} \right]$$



Die Bestimmung der Masse ist Teil der Dichtebestimmung

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten ein grundlegendes Verständnis der Materialeigenschaften 'Masse' und 'Volumen' haben und in der Lage sein, diese für feste Körper zu bestimmen. Idealerweise sollte den Schülern bekannt sein, dass die Dichte definiert ist als Quotient aus Masse und Volumen.

Prinzip



Zur Massenbestimmung wird die Balkenwaage mit definierten Massestücken verwendet. Das Volumen wird mit einem Messzylinder bestimmt.

Der kleine Becher muss vor jedem neuen Versuch gut ausgetrocknet werden. Beim Umgießen aus dem Messzylinder in den kleinen Becher ist darauf zu achten, dass die Flüssigkeit möglichst vollständig umgegossen wird (auch die Tropfen).

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Das Ziel dieses Versuches ist, dass die Schüler den Zusammenhang zwischen Masse und Volumen, also der Dichte eines flüssigen Körpers kennenlernen und verstehen. Weiterhin sollen die Schüler den Dichteunterschied einer Salzlösung im Vergleich zu Leitungswasser untersuchen.

Anmerkung: Die Dichtedifferenzen zwischen Leitungswasser und der Kochsalzlösung liegen nur knapp oberhalb der Messgenauigkeit. Für genauere Aussagen sollten mehrere Messungen gemacht und daraus der Mittelwert gebildet werden.

Aufgaben



Dazu gehen die Schüler experimentell wie folgt vor:

1. Zuerst sollen sie die Dichte von Wasser bestimmen anhand einer Volumenmessung im Messzylinder und einer Wägung.
2. Anschließend folgt die Dichtebestimmung von einer selbst angesetzten Kochsalzlösung (ca. 20%) nach derselben Methode.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Öl in Wasser

Wie du weißt, schwimmt Öl auf dem Wasser wenn man diese beiden Flüssigkeiten zusammen gießt.

Das hat zwei Gründe: Zum einen mischen sich die beiden Flüssigkeiten nicht und zum anderen haben sie eine unterschiedliche Dichte. In diesem Fall schwimmt das Öl oben auf dem Wasser, da die Dichte von Öl geringer ist als die des Wassers.

In diesem Versuch lernst du, wie man die Dichte von Flüssigkeiten bestimmt, indem das Volumen und die Masse einer Flüssigkeitsmenge gemessen wird. Bei der Dichte handelt es sich um eine Materialkonstante.

Aufgaben

PHYWE



In diesem Experiment untersuchst du die Dichte von Leitungswasser im Vergleich zu einer Kochsalzlösung. Gehe dazu wie folgt vor:

1. Bestimme die Masse der beiden Flüssigkeiten
2. Bestimme das Volumen der beiden Flüssigkeiten
3. Berechne die Dichte der beiden Flüssigkeiten

Die Einheit der Dichte ist $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ oder $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ bzw. $\frac{\text{g}}{\text{ml}}$.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Laborbecher, Kunststoff (PP), 250 ml	36013-01	1
2	Laborbecher, Kunststoff (PP), 100 ml	36011-01	1
3	Messzylinder, Kunststoff (PP), niedrige Form, 50 ml	36628-01	1
4	Pipette mit Gummikappe, l = 100 mm	64701-00	1
5	Glasröhrchen, d = 8 mm, l = 250 mm, 10 Stück	36701-68	1
6	Natriumchlorid, 250 g	30155-25	1
7	Waagschale, Kunststoff	03951-00	2
8	Hebel	03960-00	1
9	Zeiger für Hebel	03961-00	1
10	Platte mit Skale	03962-00	1
11	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
12	Stativstange, Edelstahl, l = 250 mm, d = 10 mm	02031-00	1
13	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
14	Haltebolzen	03949-00	1
15	Präzisionsgewichtsatz 1 g...50 g, in Etui	44017-01	1

Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Material	Menge
1	Kochsalz (Natriumchlorid)	10 g

Aufbau (1/2)

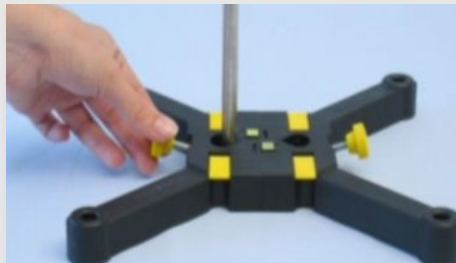
PHYWE

Baue ein Stativ für die Waage auf. Gehe dazu wie folgt vor:

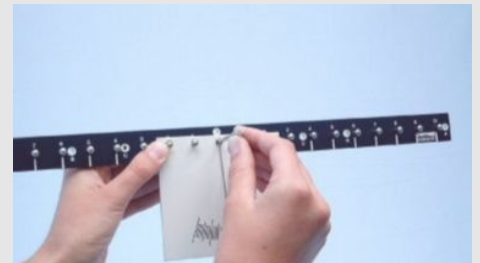
1. Baue mit dem Stativfuß und der Stativstange wie in den Abbildungen zu sehen ein Stativ auf.
2. Stecke den Haltebolzen durch das Loch des Zeigers, die Platte mit Skala und die Mitte des Hebels.



Montage der Stativfüße



Verschrauben der Stativstange

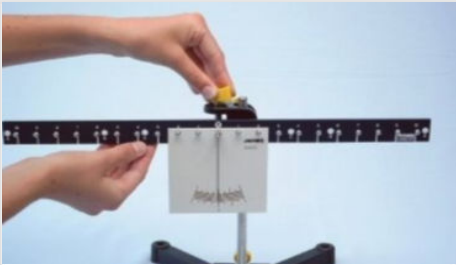


Montage der Skala

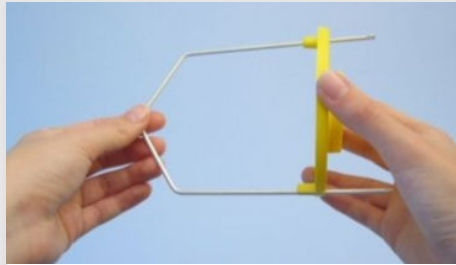
Aufbau (2/2)

PHYWE

3. Befestige den Haltebolzen mit der Doppelmuffe am Stativ.
4. Setze die Waagschalen zusammen und hänge je eine an beide Enden des Balkens auf.
5. Stelle den Zeiger durch drehen so ein, dass er genau auf die Nullmarke zeigt.



Montage der Waage



Montage der Waagschale



Tarierte Skala

Durchführung (1/3)

PHYWE

Die Messungen sollten mehrfach wiederholt werden. Gehe dazu jeweils wie folgt vor:

- Fülle genau 50 ml Wasser in den Messzylinder, benutze dazu auch die Pipette.
- Überprüfe das Volumen V am Messzylinder genau und beachte dabei den Meniskus!
- Bestimme die Masse m_0 des kleinen Bechers mit der Balkenwaage, notiere das Ergebnis in Tabelle 1 im Protokoll und fülle den Inhalt des Messzylinders in den kleinen Becher. Achte darauf, dass du alles Wasser umfüllst!

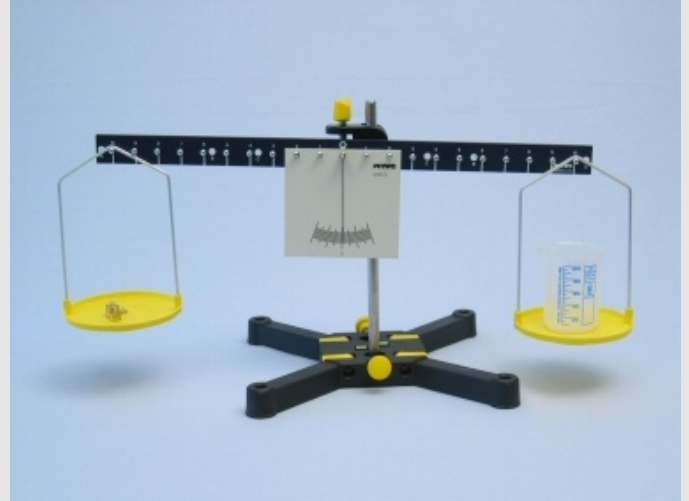


Balkenwaage zur Massenbestimmung

Durchführung (2/3)

PHYWE

- Bestimme die Masse m_1 vom Becher mit Wasser und notiere den Wert ebenfalls in Tabelle 1.
- Gib 10 g Kochsalz (NaCl) in den Messzylinder und fülle diesen mit 40 ml Wasser auf.
- Rühre die Lösung mit dem Glasröhrchen ordentlich um, bis alles Kochsalz aufgelöst ist, und fülle mit der Pipette auf genau 50 ml auf.
- Gib die Lösung in den entleerten und getrockneten, kleinen Becher, bestimme die Masse m_2 des Bechers mit Kochsalzlösung und trage auch dieses Ergebnis in Tabelle 1 ein.



Balkenwaage zur Massenbestimmung

Durchführung (3/3)

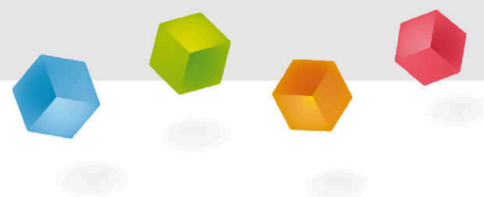
PHYWE



Demontage vom Stativfuß

Um den Stativfuß auseinander zu bauen, drücke die inneren Knöpfe zum Lösen der Arretierungshaken und ziehe die Hälften auseinander.

PHYWE



Protokoll

Tabelle 1

PHYWE

Masse	1. Messung	2. Messung	3. Messung	Mittelwert
m_0 [g] (leer)				
m_1 [g] (mit 50 ml Wasser)				
m_2 [g] (mit 50 ml Kochsalzlösung)				

Trage die Messwerte in die Tabelle ein und berechne den jeweiligen Mittelwert.

Tabelle 2

PHYWE

	$m [g]$	$V [cm^3]$	$\rho [\frac{g}{cm^3}]$
Wasser			
Kochsalzlösung (20%)			

Berechne aus $V = 50 \text{ ml}$ und $m = m_1 - m_0$ (Wasser) bzw. $m = m_2 - m_0$ (Kochsalzlösung) die jeweilige Dichte der beiden Flüssigkeiten gemäß der Formel:

$$\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{g}{cm^3} \right]$$

Vervollständige die Tabelle.

Aufgabe 1

PHYWE

Welcher Stoff hat die größere Dichte?

☐ Die Kochsalzlösung hat die größere Dichte.

☐ Das Wasser hat die größere Dichte.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Kannst du diesen Sachverhalt begründen?

- ☐ Die Kochsalzlösung hat die größere Dichte, da sie aus Wasser und einem untergemischten Mineral besteht, welches die durchschnittliche Dichte erhöht.
- ☐ Die Kochsalzlösung hat die größere Dichte, sie durch das Umrühren verdichtet wurde.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Welche dieser Stoffe haben eine geringere Dichte als Wasser?

- ☐ Aluminium
- ☐ Gefrorenes Wasser (Eis).
- ☐ Kochsalzlösung
- ☐ Pflanzenöl
- ☐ Holz.

✓ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Was geschieht, wenn du Öl oder Spiritus vorsichtig auf Wasser gibst?

- ☐ Die Flüssigkeiten vermischen sich mit dem Wasser aufgrund der sehr ähnlichen Dichte.
- ☐ Die Flüssigkeiten schwimmen auf dem Wasser, da sie eine geringere Dichte haben.
- ☐ Die Flüssigkeiten gehen unter, da sie eine höhere Dichte haben.


✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 19: Vergleich der Dichten	0/1
Folie 20: Begründung	0/1
Folie 21: Geringere Dichte als Wasser	0/3
Folie 22: Öl auf Wasser	0/1

Gesamtsumme  0/6

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren