

Die Dichte - eine physikalische Größe

In diesem kleinen Forscherheftchen
erwarten dich viele Experimente und
spannende Informationen rund um
das Thema Dichte.



Inhaltsverzeichnis

1. Ein kleines Gedankenexperiment	Seite 3
2. Dichte - wozu muss ich das wissen?	Seite 5
3. Ei, Ei, Ei... was ist denn hier passiert?	Seite 6
4. Kapitän Ping in Not	Seite 8
5. Der Cola-Schwindel	Seite 9
6. Abrakadabra - Die kleine Zaubershow für zu Hause	Seite 10
7. Ein kleines U-Boot für die Badewanne	Seite 11
8. Ein Aräometer selbst gebaut	Seite 13
9. Quiz-Master	Seite 16



Ein kleines Gedankenexperiment

Der Wissenschaftler Dalton hat sich ganz viel mit dem Aufbau von Stoffen beschäftigt. Seiner Theorie nach besteht jeder Stoff aus ganz kleinen Kugeln. Je nachdem was für ein Stoff es ist, sind die Kugeln mal kleiner oder mal größer, mal schwerer oder leichter. Und auch wenn wir wissen, dass diese Vorstellung von Dalton falsch ist, verwenden wir sie trotzdem noch oft, um uns verschiedene Dinge besser vorstellen zu können. Die Dichte kann man nämlich prima erklären, wenn man sich vorstellt, dass alle Stoffe aus kleinen Kugeln bestehen.



Die Tasse unter der Lupe betrachtet würde also aus lauter winzig kleiner Kugeln bestehen:

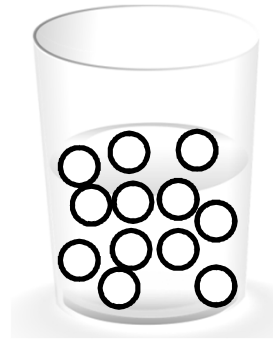
Hier geht's weiter



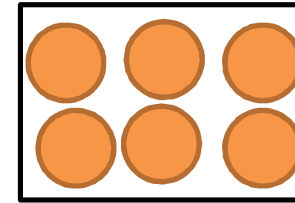
Stell dir nun einen Becher mit Wasser vor:



Wenn wir uns nun vorstellen, dass auch Wasser nur aus kleinen Kugeln besteht, dann würde unser Wasser so aussehen:



Ein Stück Plastik könnte dann so aussehen:



Betrachten wir die zwei Beispiele, fällt folgendes auf: Zwischen den Kugeln sind Hohlräume. Umso größer die Kugeln sind, umso größer sind auch die Hohlräume zwischen ihnen.

Wir stellen uns also vor, dass die Dichte angibt, wie viele Kugeln in einen Würfel von 1cm^3 passen. Je mehr Kugeln hereinpasse, desto größer ist die Dichte.

Da die Kugeln aber so winzig klein sind, dass wir sie nicht sehen können, können wir sie auch nicht zählen. Daher verwenden wir für die Bestimmung der Dichte die Masse, statt der Anzahl der Kugeln.

Für die Dichte ergibt sich also die Formel:

$$\text{Dichte} = \text{Masse} : \text{Volumen.}$$

Beispiel:

Ein Würfel hat ein Volumen von 8cm^3 und eine Masse von 16g .

Dann rechnen wir: $\text{Dichte} = \text{Masse} : \text{Volumen} = 16\text{g} : 8\text{cm}^3 = 2\text{g/cm}^3$

Die Dichte ist eine physikalische Eigenschaft. Kennt man die Dichte eines Stoffes, so weiß man sofort um welchen Stoff es sich handelt. Wasser hat beispielsweise eine Dichte von 1g/cm^3 .



Dichte - wozu muss ich das wissen?



Herr Schmidt ist Goldhändler. Täglich bekommt er neue Goldlieferungen. Leider versucht man immer wieder ihn zu betrügen. Daher muss er bei jeder Lieferung prüfen, ob es sich tatsächlich um Gold handelt.

Er weiß, dass Gold eine Dichte von 19g/cm^3 hat.

Heute hat er einen Goldbarren geliefert bekommen. Dieser wiegt 3800g und hat ein Volumen von 200cm^3 .

Herr Schmidt berechnet die Dichte:

$$\text{Dichte} = \text{Masse} : \text{Volumen} = 3800\text{g} : 200\text{cm}^3 = 19\text{g/cm}^3$$

Herr Schmidt freut sich. Die Lieferung heute war echt. Der Goldbarren besteht tatsächlich aus reinem Gold.

Herr Fuchs ist Betrügern auf der Spur. Im Internet verkauft eine Autofirma Autofelgen und wirbt damit, dass diese besonders leicht und hochwertig seien, weil sie zu 100% aus Aluminium bestehen.

Aluminium hat eine Dichte von ca. 3kg/m^3 . Als Herr Fuchs die Autofelgen genauer unter die Lupe nimmt, stellt er fest, dass sie eine Masse von 16kg haben und ein Volumen von 2m^3 .

Arbeitsauftrag:

1. Berechne für Herrn Fuchs die Dichte.
2. Können die Felgen tatsächlich aus Aluminium bestehen? Vergleiche hierfür den Wert der Dichte aus dem Text mit deinem errechneten Wert.



Ei, Ei, Ei...was ist denn hier passiert?

Hast du schon einmal ein schwimmendes Ei gesehen? Oder vielleicht sogar eines, dass im Wasser schwebt? Nein, dann probiere doch mal dieses kleine Experiment aus.

Du benötigst:

- ✓ 3 große Trinkgläser
- ✓ 3 gekochte Eier
- ✓ Wasser
- ✓ Salz

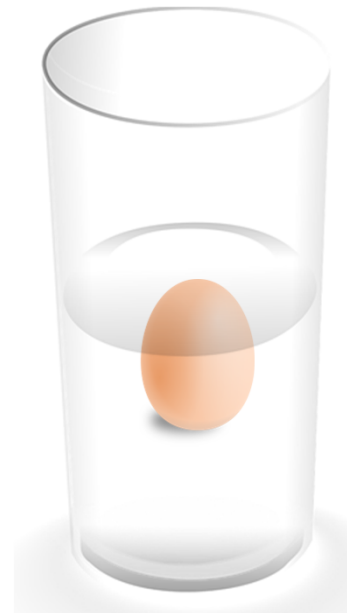
So gehst du vor:



Fülle in das erste Glas Wasser und lege vorsichtig ein Ei hinein.



Fülle Wasser in das zweite Glas und gib soviel Salz dazu, dass es sich nicht mehr auflöst. Lege dann vorsichtig das Ei hinein.



Fülle Wasser in das dritte Glas und gib ein paar Löffel Salz dazu und rühre um. Lege dann vorsichtig das Ei hinein.

Wenn das Ei nun immer noch am Boden liegt, dann gib noch mehr Salz dazu.



Hier geht's weiter

Was ist da mit den Eiern im Glas passiert?

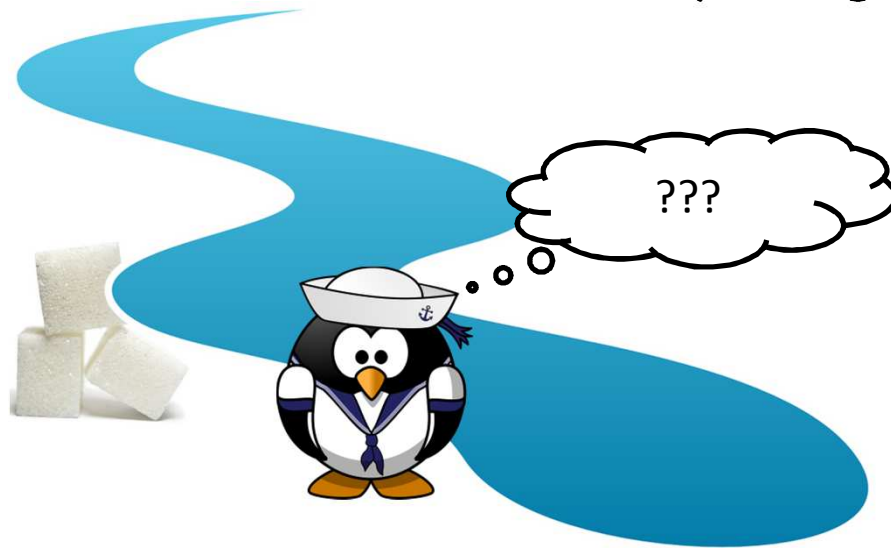
Normalerweise geht ein Ei im Wasser unter. Das haben wir im ersten Glas beobachten können. Der Grund hierfür ist, dass die Dichte von Wasser kleiner ist als die Dichte vom Ei.

Wenn wir durch das Salz im Wasser die Dichte vom Wasser erhöhen passiert folgendes: Irgendwann ist die Dichte genauso groß wie die vom Ei, dann schwebt das Ei im Wasser (Glas 3). Wenn wir jetzt noch mehr Salz in das Wasser geben, dann ist die Dichte vom Wasser irgendwann größer als die vom Ei. Das Ei kann jetzt schwimmen. (Glas 2)

Dieses Phänomen beobachtet man übrigens auch im Toten Meer. Da ist der Salzgehalt so hoch, dass das Wasser eine größere Dichte hat als wir Menschen. Das Ergebnis: Wir können auf der Wasseroberfläche liegen ohne uns zu bewegen und gehen dabei nicht unter.



Kapitän Ping in Not



Kapitän Ping braucht dringend deine Hilfe. Sein Boot ist kaputt, aber er muss in zwei Stunden seine Lieferung Zuckerwürfel im Pinguin-Palast abgeben. Doch wie soll er ohne Boot so schnell dort hinkommen?

Arbeitsauftrag:

Baue für Kapitän Ping ein neues „Boot“, mit dem er seine Zuckerwürfel transportieren kann. Du darfst für den Bau deine Bootes folgende Materialien verwenden:

- ✓ 1 Blatt Papier
- ✓ Knete
- ✓ Zahnstocher oder Holzspieße
- ✓ Tesafilm
- ✓ 1 kleine Plastiktüte
- ✓ Kleber
- ✓ Strohhalme
- ✓ Schere
- ✓ Alufolie

Schaffst du den Klassenrekord? Wie viele Würfel Zucker kann dein Boot transportieren? Mache ein Foto deines Bootes mit den Zuckerwürfeln und schicke es an deine/n Lehrer/in.



Der Cola-Schwindel

Du benötigst:

- ✓ 1 Dose Cola
- ✓ 1 Dose Cola light oder zero
- ✓ 1 Küchenwaage
- ✓ 1 Spülbecken voll Wasser



Arbeitsauftrag:

1. Wiege mithilfe der Küchenwaage die Dose Cola und die Dose Cola light oder Cola zero. Was fällt dir auf?
2. Fülle das Spülbecken mit Wasser. Stelle beide Dosen in das Spülbecken. Was fällt dir auf? Findest du eine Erklärung für deine Beobachtung? Erwinnere dich an den Ei-Versuch (Seite 6)



In der normalen Cola ist Zucker. Dieser Zucker wird in der Cola light oder Cola zero durch ein anderes Süßungsmittel ersetzt. Das wiederum ist leichter als der Zucker. Und so kommt es, dass die Dose Cola mehr wiegt als die Dose Cola light oder Cola zero, obwohl in beiden Dosen gleich viel drin ist.



Abrakadabra - die kleine Zaubershow für zu Hause

Hier zeige ich dir zwei kleine „Zaubertricks“, mit denen du deine Eltern zum Staunen bekommst.

Für Trick 1 benötigst du:

- ✓ Ein Glas
- ✓ Limonade (kein light Produkt!!!)
- ✓ Cola light oder Cola zero



Fülle das Glas zur Hälfte mit Limonade. Gib dann ganz vorsichtig und langsam die Cola light oder Cola zero dazu.

Den Trick erklären kannst du sicher schon selber. Wenn du nicht direkt darauf kommst, dann schau dir noch einmal die Seiten 6 und 9 an.



Fülle die Flüssigkeiten vorher ab, so dass niemand weiß was drin ist. So wird der „Zaubertrick“ noch spannender.

Für Trick 2 verrate ich nur soviel:

- ✓ Ein Glas
- ✓ Lebensmittelfarbe
- ✓ Zucker
- ✓ Wasser



Du hast jetzt schon so viel über die Dichte erfahren, dass ich mir sicher bin, dass du selber herausfindest, wie der Zaubertrick funktioniert. Schicke ein Foto zum Beweis.



Ein kleines U-Boot für die Badewanne

Für den Bau deines U-Boots brauchst du:

- ✓ Eine leere Plastikflasche
- ✓ Einen Strohhalm
- ✓ Knete
- ✓ Zwei 1 Euro Münzen
- ✓ Eine dicke Nadel
- ✓ Klebeband

Und so wird es gemacht:

①



Steche mit der Nadel drei Löcher in die Flasche.

②



Befestige die Münzen mit dem Klebeband an der Flasche.

③

Befestige den Strohhalm mithilfe der Knete an der Flasche.



Hier geht's weiter



3

Und jetzt ab damit in die
Badewanne.



ERKLÄRUNG:

Wenn du dein U-Boot in die Wanne stellst, dann strömt über die Löcher in der Flasche das Wasser ins Innere. Dein U-Boot sinkt, weil die Dichte des U-Boots zunimmt. Wenn es wieder auftauchen soll, dann musst du kräftig in den Strohhalm pusten. Die Luft verdrängt dann das Wasser und das U-Boot steigt wieder nach oben, weil die Dichte wieder kleiner wird

TIPPS:

Wenn dein U-Boot nicht sinkt, dann könnte es sein, dass deine Löcher zu klein sind...
Wenn du noch einen Schlauch an dem Strohhalm befestigst, dann kann dein U-Boot noch tiefer tauchen.

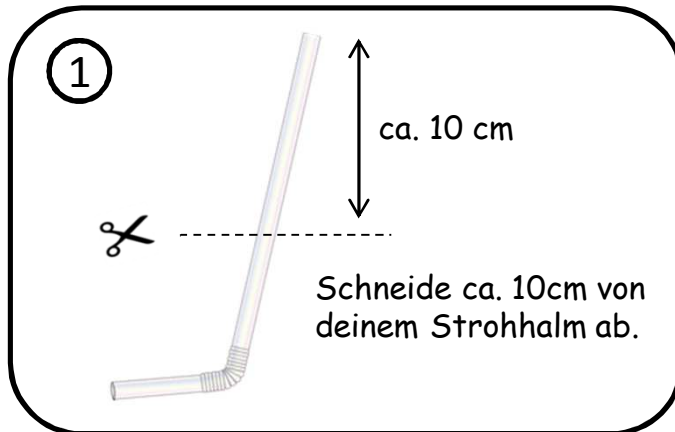


Ein Aräometer selbst gebaut

Für den Bau deines Aräometers brauchst du:

- ✓ Einen Strohhalm
- ✓ Knete
- ✓ 1 Schere
- ✓ 1 Glas Wasser
- ✓ Verschiedene Flüssigkeiten (z.B. Öl, Salzwasser, Saft, Limonade...)
- ✓ Wasserfester Stift

So gehst du vor:



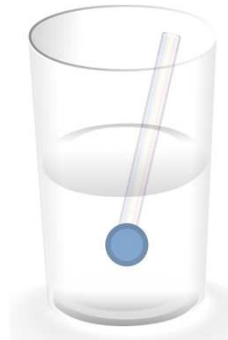
Ein Aräometer ist ein Gerät, mit dem man ganz einfach die Dichte von Flüssigkeiten bestimmen kann.

②



Befestige an der Unterseite des Strohhalmes eine kleine Kugel Knete.

③

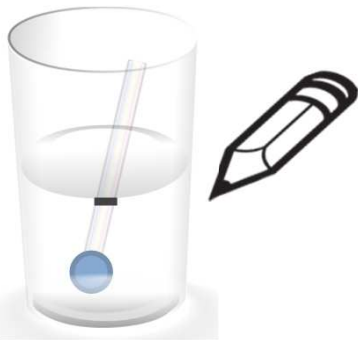


Stelle dein Aräometer nun in ein Wasserglas. Es darf dabei nicht den Boden berühren! Wenn es den Boden berührt, ist deine Knet-Kugel zu groß.

Hier geht's weiter



4

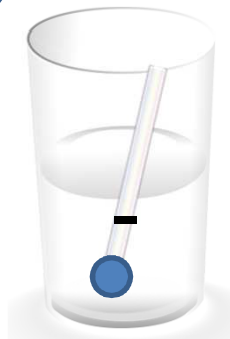


Markiere mit einem Stift wie weit dein Aräometer ins Wasser eintaucht.

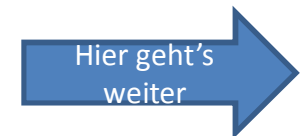
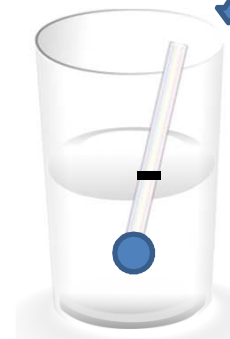
5

Jetzt kannst du mit deinem Aräometer die Dichte anderer Flüssigkeiten testen.

Die Markierung liegt unterhalb der Oberfläche:
Die Flüssigkeit hat eine kleinere Dichte als Wasser.



Die Markierung liegt oberhalb der Oberfläche:
Die Flüssigkeit hat eine größere Dichte als Wasser.



Arbeitsauftrag:

Überprüfe mit deinem selbst gebauten Aräometer die Dichte verschiedener Flüssigkeiten. Übertrage die Tabelle in dein Heft und fülle sie aus.



Flüssigkeit	Größere Dichte als Wasser	Kleinere Dichte als Wasser	Die Dichte ist genauso groß wie bei Wasser
Öl			
Limonade			
Salzwasser			
Essig			
Milch			
Cola			



Quiz-Master

Löse die Quiz-Aufgaben. Der jeweils unterstrichene Buchstabe gehört zum Lösungssatz. **Achtung:** es können auch mehrere Antworten richtig sein.

Messgerät zur Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten.

- Manometer 7
- Anarometer 6

Wer schwimmt im Wasser?

- Stein 13
- Ei 7

Eine Flüssigkeit, die eine geringere Dichte als Wasser hat.

- Öl 3
- Salzwuasser 1

Er behauptete, dass Stoffe aus kleinen Kugeln bestehen.

- Einstein 6
- Dalton 5

In welchem Meer kann man an der Oberfläche schwimmen ohne sich zu bewegen?

- Mittelmeer 11
- Totes Meer 4

Wovon hängt die Dichte eines Stoffes ab?

- Volumen 9
- Flache 12
- Masse 8

Wer schwimmt auf dem Wasser?

- Eisen 9
- Eis 2

Was brauchst du um ein U-Boot zu bauen?

- Eine Flasche 13
- Ein Blatt Papier 4
- Strohhalm 11

Welche Aussage stimmt?

- Öl schwimmt auf Wasser. 10
- Wasser schwimmt auf Öl. 12

Welcher Stoff hat eine Dichte von 1,0 g/cm³?

- Wasser 1
- Holz 5

Lösungssatz: 1 2 3 4 5 2 6 1 7 8 8 2 9 8 10 11 12 13 4

