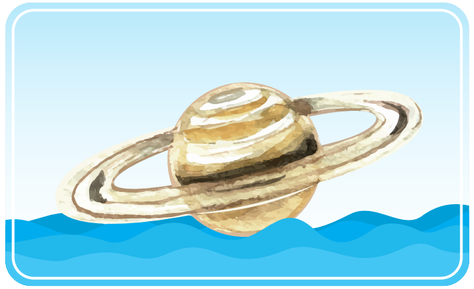
Experimente mit dem schwimmenden Planeten

Wie du bereits gelernt hast könnte der Planet Saturn auf dem Wasser schwimmen. Dies liegt daran, daß er aus Gasen und Flüssigkeiten besteht die eine geringere Dichte als Wasser haben. Als die Dichte eines Körpers bezeichnet man das Verhältnis seiner Masse zum Volumen. Jeder Stoff (Material) hat eine spezifische Massendichte. Ein Körper mit viel Masse im Verhältnis zum Volumen hat eine hohe Dichte, während ein Körper mit weniger Masse bei gleichem Volumen eine geringe Dichte hat. Demnach schwimmen Objekte mit geringerer Dichte auf Flüssigkeiten mit höherer Dichte, während Objekte mit höherer Dichte in Flüssigkeiten mit geringer Dichte versinken.



Wolltest du schon immer wissen weshalb eine großes Schiff auf dem See schwimmt, während eine kleiner Stein zum Grund sinkt?

Möchtest Du mehr darüber erfahren, was die Auftriebskraft ist und welchen Einfluss sie darauf hat, ob ein Objekt schwimmen kann ? Mit Hilfe des folgenden Experiments erhältst Du eine Antwort auf diese Fragen.

01

Lehrstoff: **Auftrieb**

Der schwimmende Planet

Unter den Planeten unseres Sonnensystems hat der Saturn die geringste Dichte. Das liegt an dem hohen Anteil and Gasen und Flüssigkeiten aus denen dieser Planet besteht. Beobachte in den unten stehenden Experimenten unter welchen Bedingungen ein Objekt schwimmt.

Entdecke:

- Archimedisches Prinzip.
- Wie die Auftriebskraft bestimmt ob ein Objekt schwimmt oder sinkt?

Schwierigkeitsgrad ★ ★ ★ ☆ ☆

Benötigtes Material:

- Engino® (STH14).
- Gefäß (8 cm tief) voll mit Wasser.
- kleine Steine, kleiner Plastikbeutel.

Durchführung:

1. Baue entsprechend der Anleitung ein Modell des **schwimmenden Planeten**.

2. Lege das Modell in das wassergefüllte Gefäß und beantworte die Fragen zur **1.** und **2. Aufgabe.**

3. Nehme das Modell heraus und fülle es mit kleinen ENGINO-Teilen (s. rechts). Führe **Aufgabe 3** durch.

1. Schwimmt das Modell oder sinkt es? Kreuze die richtige Antwort an ✓.

☑ Schwimmt ☐ Sinkt

2. Wie erklärst Du den Vorgang?

Das Modell schwimmt, weil die Dichte seiner Plastikteile geringer ist als die Dichte des Wassers.

3. Wird das Modell diesmal schwimmen oder sinken? Kreuze an was Du erwartest ✓.

☑ Schwimmt ☐ Sinkt

Lege das Modell jetzt in das Wasser und beobachte was passiert.

02

Durchführung:

4. Entferne alle Plastikteile aus dem Modell und ersetzte sie , wie unten gezeigt, durch einige Kieselsteine. Wiederhole das Experiment ob es sinkt oder schwimmt und beantworte die **4. Aufgabe**.

5. Nimm das Modell aus dem Gefäß und lege es in einen Plastikbeutel. Du kannst Beutel nehmen, in dem die Bauteile verpackt waren und klebe ihn wasserdicht zu. Lege ihn in das Gefäß und schaue was passiert.
Führe die **5.** und **6. Aufgabe** aus.

4. Was passiert mit den gefüllten Kieselsteinen? Was würde es für die Dichte das Saturn bedeuten, wenn er aus festem Gestein bestehen würde?

Das mit Kieselsteinen gefüllte Modell sinkt. Wenn der Saturn aus festem Gestein bestehen würde , könnte er ebenfalls sinken. Die Kieselsteine im Modell erhöhen dessen gesamte Dichte.

5. 5. Welcher Faktor hat sich bei diesen Experimenten entscheidend verändert?

☐ Masse ☑ Dichte ☐ Beide

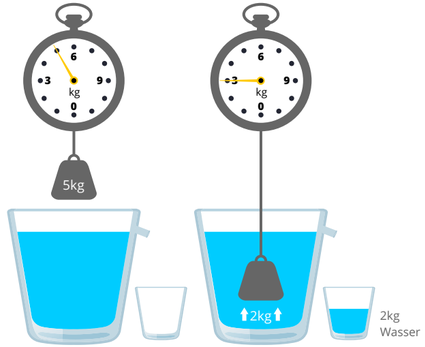
6. Es wurden 4 verschieden Materialien verwendet und zwar: **Plastik**, **Wasser**, **Steine** und **Luft**. Kannst Du sie in absteigender Reihenfolge, entsprechend ihrer Dichte einordnen?

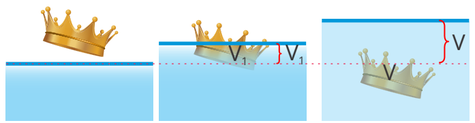
	Name des Materials
1	*Steine*
2	*Wasser*
3	*Plastik*
4	*Luft*

Theorie

Archimedisches Prinzip

Archimedes waren ein großer griechischer Mathematiker und Gelehrter der um 250 vor Christus lebte. Er entdeckte als Erster das Prinzip des Auftriebs. Während des Wannenbades hatte er herausgefunden, daß der Wasserspiegel gleichzeitig anstieg, während er sich in das Wasser legte. Er folgerte deshalb, **daß das Volumen des verdrängten Wassers gleich dem Volumen des Objektes sein mußte, das in ihm versinkt**. Er bemerkte auch, daß seine Körper beim Schweben im Wasser leichter wurde. Also mußte eine bestimmte Kraft gegen sein Gewicht wirken.

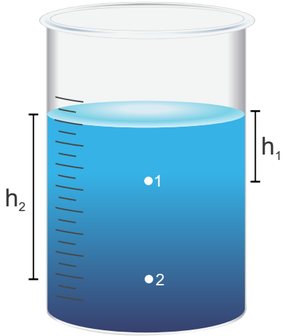


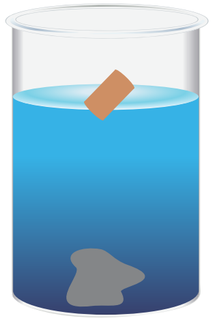


Archimedes stellte fest: "**Der statische Auftrieb in einem Medium ist genauso groß wie die Gewichtskraft des vom Körper verdrängten Mediums"**. Dieses **archimedische Prinzip** gilt für alle Fluide, also z.B. Flüssigkeiten und Gase und erklärt weshalb manche Objekte schwimmen und nicht sinken. Wegen seiner Schlauheit sollte er für einen König herausfinden ob dessen Krone aus reinem Gold bestand. Für seinen Test leihte er sich von einem anderen Goldschmied reines Gold von gleichem Gewicht aus. Obwohl beide Teile außerhalb des Wassers gleich viel wogen , hatten sie im Wasser unterschiedliche Gewichte. Damit war der Beweis erbracht, daß die Königskrone unrein war.

Hydrostatischer Druck und Auftriebskraft

Flüssigkeiten können Druck ausüben, weil die übereinander liegenden Schichten auf die unten liegenden drücken. Dieser Schweredruck den ruhende Flüssigkeiten auf Grund der Gravitation (Erdanziehung) ausüben wird **hydrostatischer Druck** genannt. Der Schweredruck hängt von der Tiefe ab, da tiefer Schichten einem höheren Druck ausgesetzt sind. Auch üben dichtere Flüssigkeiten mehr Druck aus, da sie bei gleichem Volumen mehr Masse enthalten. Obwohl Archimendes auch die Auftriebskraft entdeckte konnte er sich ihre Herkunft nicht erklären. Der Auftrieb kann mit dem hydrostatischen Druck erklärt werden. Er entsteht durch den unterschiedlichen Schweredruck zwischen zwei Punkten.



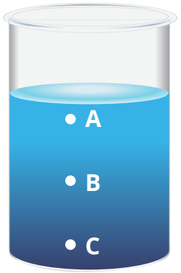


Wenn ein Objekt in eine Flüssigkeit gelegt wird drückt der hydrostatische Druck von unten dagegen. Die Höhe der Auftriebskraft bestimmt ob ein Körper schwimmt oder sinkt. Er **schwimmt** sobald die Auftriebskraft höher ist als das Gewicht des Körpers. Umgekehrt **sinkt** der Körper wenn sein Gewicht höher ist als der hydrostatische Druck. Beispielweise schwimmt ein Korken in einem Wasserbecher während Kieselsteine sinken. Die Höhe der Auftriebskraft hängt von der Dichte und dem Gesamtvolumen der Flüssigkeit ab. Je höher die Dichte desto höher ist die Auftriebskraft einer Flüssigkeit und je größer deren Gesamtvolumen desto höher ist die Auftriebskraft.

Quiz

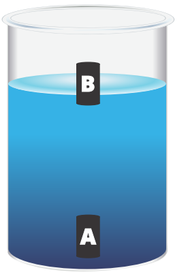
Aufgaben

a) An welchem der 3 Punkte herrscht der höchste hydrostatische Druck? Erkläre deine Antwort.



Punkt C liegt am tiefsten deshalb herrscht dort der höchste Druck. Je tiefer der Punkt desto höher der hydrostatische Druck.

b) b) Ergänze die folgenden Sätze mit den Worten **höher** und **niedriger**.



Die Auftriebskraft auf Objekt A ist *niedriger* als sein Gewicht. Während die Auftriebskraft auf Objekt B *höher* ist als sein Gewicht.

Wissensprüfung: Prüfe was du gelernt hast!

- [ ] Was sagt das **archimedische Prinzip** aus?
- [ ] Was ist der **hydrostatische Druck**?
- [ ] Was ist die **Auftriebskraft**?
- [ ] Wie bestimmt die **Auftriebskraft** ob ein Objekt **schwimmt** oder **sinkt**?
- [ ] Welche **Faktoren** beeinflussen die **Auftriebskraft**?