Experimente mit Luft

Experiment 1

Durch ein Rohr werden kleine Steine und Luft in eine wassergefüllte Wanne geblasen.

Wir beobachten:

Die Steine fallen nach unten.

Luftblasen steigen auf.

Erklärung:

Steine sinken, da sie schwerer sind als Wasser.

Luftblasen steigen, da sie leichter als Wasser sind.

Experiment 2

Wir halten eine Papierschlange vorsichtig etwa 20cm über eine Kerzenflamme.

Wir beobachten:

Die Schlange aus Papier dreht sich.

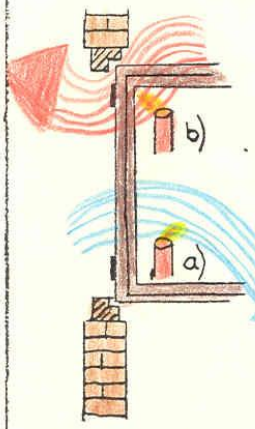
Erklärung:

Warme Luft ist leichter als kalte Luft.

Sie steigt deshalb auf und dreht die Papierschlange.

Experiment 3

Wir halten im Winter eine Kerze vorsichtig a) unten b) oben an ein offenes Fenster.



Wir beobachten: Die Kerzenflamme wird

a) unten nach innen gebogen.

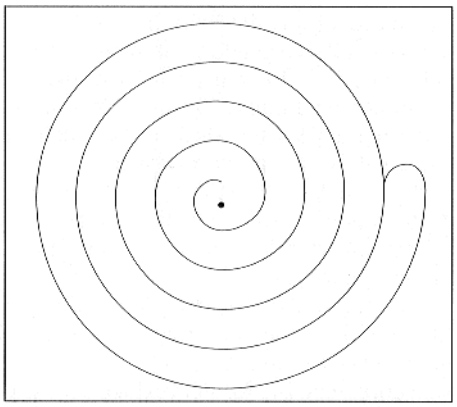
b) oben nach außen gebogen.

Erklärung:

Unten am Fenster fällt kalte, schwere Luft herein und bläst die Flamme nach innen.

Oben steigt die warme, leichte Zimmerluft zum Fenster hinaus und bläst die Flamme nach außen.

Materialbedarf: 1 Wasserwanne aus Glas (Physik-Sammlung); kleine Steine, Eisenkugeln, Schraubenmuttern oder ähnl.; 1 ca. 30 cm langes Rohr- oder Schlauchstück Durchm. innen ca. 1cm; 1 Trinkhalm (da im dicken Rohr Luftblasen zu groß) sowie für je 2-3 Schüler (ein "Schlangenbändiger", ein "Feuermeister"): 1 Kerze, 1 Papierschlange an ca. 20 cm langem Faden, 5 Papierblätter aufein - anderlegen, dann können 5 Schlangen auf einmal ausgeschnitten werden (siehe Bild).



Schnittmuster der Papierschlange

Der Gang des Unterrichtes wird durch die nachfolgenden Arbeitsblätter bestimmt.

Zum ersten Experiment stellen sich alle Schüler vorne um den Lehrertisch, es wird von einigen Schülern vorgeführt und von den anderen genau beobachtet. Gemeinsam wird eine Erklärung für das Beobachtete erarbeitet und Beispiele für ähnliche Vorgänge aus dem Alltag gesammelt. Die weiteren Experimente werden gemäß dem Arbeitsblatt in Gruppen durchgeführt. Erfahrungsgemäß muss man jedes Experiment ausführlich vormachen (Vorsicht! Feuer!) und die Aufgaben jeweils genau einteilen : eine(n) "Schlangenbändiger(in)", ein(e) "Feuermeister(in)" und eventuell eine(n)"Versuchsleiter(in)".

Nach jedem Experiment werden die Beobachtungen und die Erklärungen dafür erfragt und die Ergebnisse gemeinsam auf dem Arbeitsblatt (in Schönstschrift !) und auf einer Folie davon am Overheadprojektor eingetragen. Ein Textvorschlag dazu folgt weiter hinten. Evt. Hinweis auf Heißluftballon und Zeppelin.

Wichtig ist, auf den Arbeitsblättern die unsichtbaren Vorgänge schön (!) und farbig durch breite Pfeile und eine große Rauchfahne zu visualisieren. Vielen Schülerinnen und Schülern sind diese Dinge nicht bewusst, da die Vorgänge in der Heizanlage, im Gegensatz zu früher, meist vollautomatisch, unsichtbar und unbemerkt ablaufen.

Das 2.Arbeitsblatt wird in der folgenden Stunde gemeinsam erarbeitet.

Experiment zur Wiederholung zu Beginn der 2. Stunde: Vier Schüler halten einen großen gelben Wertstoffsack an allen Ecken weit nach unten geöffnet. Der Lehrer bläst von unten heiße Luft hinein mit einem Heißluftfön (aus Baumaterialmarkt, normaler Haarfön reicht nicht!). Erst einige Sekunden nach Ausschalten des Föns lassen die Schüler den aufgeblähten Sack los. Nun steigt dieser sofort an die Zimmerdecke. (In späteren Stunden können Schülergruppen evt. einen Heißluftballon bauen.)

Während der 2. Stunde sollte vor allem bewusst gemacht werden, dass sich Gas, Öl, Müll, Kohle usw. bei ihrer Verbrennung (bei Stromheizung im Kraftwerk, das den Heizstrom erzeugt) nicht auflösen in "Nichts" sondern – wie Chemiker herausgefunden haben - sich dabei umwandeln in unsichtbare Abgase.

Diese sammeln sich Jahr für Jahr immer mehr in der Atmosphäre an und können - so warnen viele Klimaforscher seit einigen Jahren - wenn es so weitergeht, in den nächsten Jahrzehnten eine gefährlich schnelle Klimaänderung verursachen. Deshalb beginnt man nun an vielen Orten, unnötige Abgase zu vermeiden.

Eine weitere Schilderung der drohenden Gefahren sollte in den unteren Klassen noch vermieden werden, da sie die Zusammenhänge und weitere Lösungsansätze noch zu wenig verstehen.

Experiment zum klimaschonenden Lüften:

Jeder Mensch braucht etwa 10 - 20 m³ Frischluft in der Stunde zum Atmen.

Wie erreicht man im Winter, dass die „verbrauchte“ Luft möglichst schnell ausgetauscht wird durch frische Luft?

Wie lange dauert der Luftaustausch, wenn alle Fenster weit geöffnet sind?

- Ein Teil der Klasse öffnet auf Kommando alle Fenster,
- der Rest der Klasse stellt sich an der gegenüberliegenden Klassenzimmerwand auf und hebt die Hände in die Höhe.
- Sobald sie spüren, dass die kalte frische Luft bei ihnen angekommen ist,
- senken sie die Arme.
- Alle, die mit der Uhr stoppen können, messen die benötigte Zeit vom Öffnen der Fenster, bis (fast) alle die Arme gesenkt haben.
- Kurz danach ist die ganze verbrauchte Luft ausgetauscht. Die Fenster können geschlossen werden.

Zu beachten: Je kälter die Luft, desto schwerer ist sie, desto schneller fällt sie zum Fenster herein, desto schneller ist die Luft ausgetauscht. Längere Wartezeit kühlt Wände und Heizkörper unnötig aus.