

Unterrichtseinheit: LUFT

Sachanalyse

Luft ist ein Gasgemisch, das aus rund 78 Vol.-% Stickstoff, 21 Vol.-% Sauerstoff, 0,03 Vol.-% Kohlenstoffdioxid, 0,9 Vol.-% Argon und Spuren von weiteren Edelgasen besteht. Des Weiteren sind zudem wechselnde Mengen Wasserdampf, Staub, Stickstoff- und Schwefelverbindungen, Abgase und Schwebstoffe sowie pflanzliche und tierische Mikroorganismen im Luftgemisch vorhanden.

Die Erde wird von einer etwa 100 km dicken Lufthülle umschlossen. Durch das Gewicht dieser Luft wird der Luftdruck bewirkt. Am Erdboden ist die Dichte der Luft am größten.

Die Luft besitzt einige Eigenschaften, die sich der Mensch zu Nutzen gemacht hat: Dank der Experimente von Galileo Galilei wissen wir, dass Luft Gewicht hat. Des Weiteren nimmt sie Raum ein. Dieses Prinzip wurde beispielsweise genutzt, um in einer unten offenen Taucherglocke Arbeiten auf dem Meeresgrund durchführen zu können. Durch den Luftdruck wurde das Eindringen von Wasser verhindert.

Die Kraft, die sich jedem Körper entgegen seiner Bewegungsrichtung stellt, wird Luftwiderstand genannt. Dieser hängt vom Reibungswiderstand der Luftteilchen an der Oberfläche eines umströmten Körpers sowie vom Querschnitt und der Form dieses Körpers ab. Um einen möglichst geringen Widerstand zu erzielen, muss der Körper so geformt sein, dass in der Strömung keine Luftwirbel verursacht werden. Bei der Konstruktion von Flugzeugen und Autos macht man sich dieses Prinzip zu Eigen um größere Geschwindigkeiten erzielen zu können. Beim Flugzeug kommt jedoch noch der Auftrieb hinzu.

Eine nach vorn geöffnete Halbkugel hingegen, wie beispielsweise ein Fallschirm, erfährt einen großen Luftwiderstand, dadurch wird der Körper gebremst. Man spricht deshalb von der Bremswirkung der Luft.

Die Luft kann aber auch Dinge antreiben. Besonders häufig wird diese Eigenschaft genutzt, um sich auf dem Wasser fortzubewegen, beispielsweise von Surfern und Seglern. Auch die Angriffsflächen der Windkraftanlagen werden durch die strömende Luft in Bewegung gesetzt. Dieser Antrieb wird auf den Rotor und von dort aus auf einen Generator übertragen, der die Energie in elektrischen Strom umwandelt.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Unterrichtsvoraussetzungen sowie der theoretischen Grundlagen ergibt sich folgender Aufbau der neunstündigen Unterrichtseinheit:

- Luft ist nicht nichts
- Luft kann man sehen und spüren
- Luft kann bremsen und antreiben
- Luft kann einige Gegenstände schweben lassen
- Eine Kerze benötigt Luft zum Brennen
- In der Luft ist Schmutz

Experiment „Luft ist nichts“

Für das Experiment "Luft ist nicht nichts" benötige ich:

- 1 große durchsichtige Salatschüssel, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist
- 1 leeres Glas
- 1 mit Wasser gefülltes Glas
- 1 Wattebausch, der mit Hilfe zweier aufgeklebter Wackelaugen und einem aufgemalten Mund einem Gesicht gleicht
- einige weitere Wattebausche
- 1 Aluminiumgehäuse eines Teelichts

Die benötigten Materialien stehen auf einem Tisch, um den herum sich die Kinder in Theatersitzform setzen. Durch die Theatersitzform kann jedes Kind das Experiment gleich gut erkennen.

Zunächst lasse ich die Kinder die Materialien, die für das Experiment benötigt werden, benennen. Dann stelle ich den Wattebausch vor, dem die Schüler einen Namen geben dürfen. Dadurch fällt ihnen die Identifikation mit ihm leichter. Anschließend erzähle ich den Kindern, wie gerne der Wattebausch doch tauchen möchte, doch er darf dabei nicht nass werden, weil er dann so matschig wird. Die Kinder wollen ihm helfen und tragen ihre Ideen vor, die sie selbst überprüfen dürfen. Dafür werden wir die Ersatzwattebausche verwenden. Den Wattebausch kann man tauchen lassen, ohne dass er nass wird, indem man ihn in das Aluminiumgehäuse setzt und dieses auf die Wasseroberfläche der Schüssel setzt. Das "leere" Glas wird nun mit der Öffnung nach unten über das Aluminiumgehäuse gestülpt. Da in dem Glas Luft enthalten ist, kann dort kein Wasser eindringen. Dieser Lösungsweg und die anschließende Erklärung kann von den Kindern eigenständig gefunden werden. Wenn sie noch nicht in der Lage dazu sind, kann der Lehrer sie mit leitenden Fragen unterstützen. Die Kinder sollen noch einmal sagen, was in dem scheinbar leeren Glas ist. Durch dieses Experiment sollen die Schüler eine Vorstellung zum Thema Luft bekommen. Sie sollen begreifen, dass Luft zwar unsichtbar, aber dennoch vorhanden ist.

Luft kann man sehen und spüren

Lernziele

Die Kinder sollen:

- wissen, dass man Luft sichtbar machen kann
- wissen, dass man die Luft spüren kann

An acht Stationen sind Experimente aufgebaut. An Station 1, 4, und 6 können die Schüler die Luft sehen. An Station 3, 5 und 8 kann man die Luft spüren. An den Stationen 2 und 7 kann man sie sehen und spüren. Im Folgenden erkläre ich im Anschluss an die Materialliste der Station die Durchführung des Experiments.

Dazu benötige ich folgende Materialien:

- 8 Stationsblätter, darauf sind die Experimente und Stationsnummern abgebildet

Für Station 1:

- Ein zur Hälfte mit Wasser gefülltes Glas
- Einen Strohhalm

An dieser Station soll der Schüler in den Strohhalm pusten. Man sieht Luftblasen aufsteigen. In den Blasen ist Luft, somit kann man Luft hier sehen.

Für Station 2:

- Ein aufgeblasener Luftballon

An dieser Station kann der Schüler die Luft spüren, wenn er gegen den Luftballon drückt. Die Luft ist in ihm "eingesperrt". Der Schüler kann die Luft hier jedoch auch sehen, da der Luftballon, wenn keine Luft in ihn gepumpt wird, platt ist.

Für Station 3:

- Ein Falt-Fächer, den ich aus einem Din A4 selbst gefaltet habe

Durch die Hin- und Herbewegung des Falt-Fächers erzeugt der Schüler Luft, die er spürt.

Für Station 4:

- Ein Blatt Papier, der Größe Din A4

Der Schüler hat die Aufgabe das Blatt Papier waagrecht zu Boden fallen zu lassen.

Das Blatt schwebt zu Boden, dadurch macht der Schüler die Existenz von Luft sichtbar. Da das Blatt sehr leicht ist und eine große ebene Fläche hat, verhindert der Luftwiderstand, dass es beispielsweise wie ein Stein zu Boden fällt.

Für Station 5:

- Eine Fahrradluftpumpe

Der Schüler betätigt mit der Hand den Kolbenverdichter, dieser presst die Luft im inneren der Pumpe zusammen und sie kann nur noch aus der kleinen Öffnung entweichen. Hält der Schüler seine Hand über die Öffnung spürt er die Luft.

Für Station 6:

- Eine Schüssel, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist
- Ein leeres Glas

Das leere Glas wird vom Schüler mit der Öffnung nach unten senkrecht ins Wasser getaucht. Hält er unter Wasser das Glas etwas schräg, entweicht die Luft. Der Schüler sieht Luftblasen aufsteigen. Er kann also hier die Luft sehen. Des Weiteren kann er beobachten, dass die aus dem Glas entwichene Luft durch Wasser ersetzt wird.

Für Station 7:

- Ein Windrad

Der Schüler pustet gegen das Windrad, dadurch bewegt es sich. Die Luft kann man daher hier indirekt sehen.

Für Station 8:

- Ein Blasebalg

Betätigt der Schüler mit dem Fuß den Blasebalg, wird die Luft durch den Schlauch nach außen gedrückt. Hält der Schüler seine Hand über die Schlauchöffnung, spürt er die Luft.

Station 1



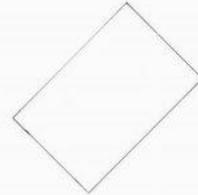
Station 2



Station 3



Station 4



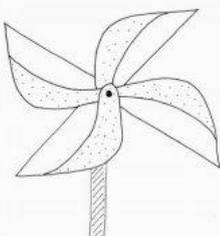
Station 5



Station 6



Station 7



Station 8



Der Wattebausch weiß jetzt, dass Luft Platz braucht.
 Jetzt möchte er wissen, ob man Luft auch sehen 👁
 oder spüren ✋ kann.

Probiere alle Stationen aus und kreuze an!

Hier können wir die Luft		
1 		
2 		
3 		
4 		
5 		
6 		
7 		
8 		

Luft kann bremsen und antreiben

Lernziele

Die Kinder sollen

- wissen, dass Luft bremsen kann
- wissen, dass Luft antreiben kann

Spiele in der Turnhalle

In dieser Stunde haben wir zwei Experimente durchgeführt. Da ich diese in Form von Wettspielen aufgebaut habe, war es am sinnvollsten diese in der Turnhalle durchzuführen.

Wer ist schneller?

Dazu benötige ich folgende Materialien:

- 15 Bögen Fotokarton (für die halbe Schüleranzahl der Klasse)

Bei diesem Spiel laufen immer zwei Kinder gegeneinander. Ein Kind muss dabei jedoch eine Pappe vor sich halten, dadurch läuft es langsamer als sonst, da die Luft die Pappe bremst. Natürlich wird nach dem ersten Durchgang getauscht, so dass jedes Kind einmal unter erschwerten Bedingungen laufen muss.

Dieses Spiel ist meiner Meinung nach gut geeignet um die Bremswirkung von Luft zu verdeutlichen, da die Kinder sie am eigenen Körper erfahren können.

Um ein gutes Ergebnis zu erzielen, sollten die Gegner gleich schnell sein.

Wattebauschlauf

Dazu benötige ich folgende Materialien:

- 5 Wattebausche

- 5 Falt-Fächer, die ich selbst hergestellt habe

Die Klasse wird in fünf gleichgroße Mannschaften aufgeteilt. Die Hälfte jeder Mannschaft stellt sich an der einen Seite des Spielfeldes auf und der Rest jeder Mannschaft stellt sich im Abstand von etwa 5 Metern auf die gegenüberliegende Seite. Der erste jeder Mannschaft muss nun mit Hilfe des Fächers den Wattebausch zum Rest seiner Mannschaft fortbewegen. Dort gibt er den Fächer an den nächsten Spieler weiter. Die Mannschaft, bei der zuerst jeder Spieler an der Reihe war, gewinnt. Die Kinder müssen vor Spielbeginn darauf hingewiesen werden, dass sie die Wattebausche mit den Fächern nicht berühren dürfen.

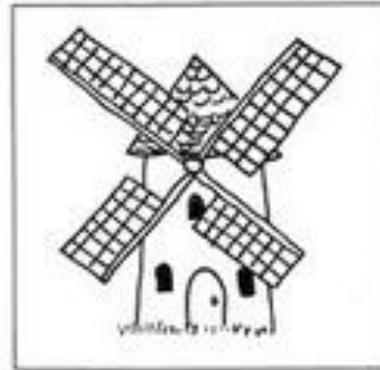
Bei diesem Spiel erfahren die Kinder, dass man mit Luft ballförmige leichte Gegenstände bewegen kann, daher finde ich das Experiment gut geeignet, um das Lernziel zu erreichen.

Wo bremst die Luft? Wo treibt die Luft an?

Kreuze an!



- Hier bremst die Luft.
- Hier treibt die Luft an.



- Hier bremst die Luft.
- Hier treibt die Luft an.



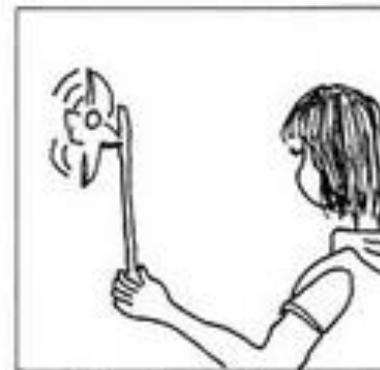
- Hier bremst die Luft.
- Hier treibt die Luft an.



- Hier bremst die Luft.
- Hier treibt die Luft an.



- Hier bremst die Luft.
- Hier treibt die Luft an.



- Hier bremst die Luft.
- Hier treibt die Luft an.

Luft kann einige Gegenstände schweben lassen

Lernziele

Die Kinder sollen

- wissen, dass einige Gegenstände von der Luft getragen werden
- wissen, dass einige Gegenstände fallen
- die Wirkungsweise des Luftkreisels erklären und auf Naturerscheinungen übertragen können (z.B. Samenflug des Löwenzahns, Ahornsamen)

Material für den Luftkreisel:

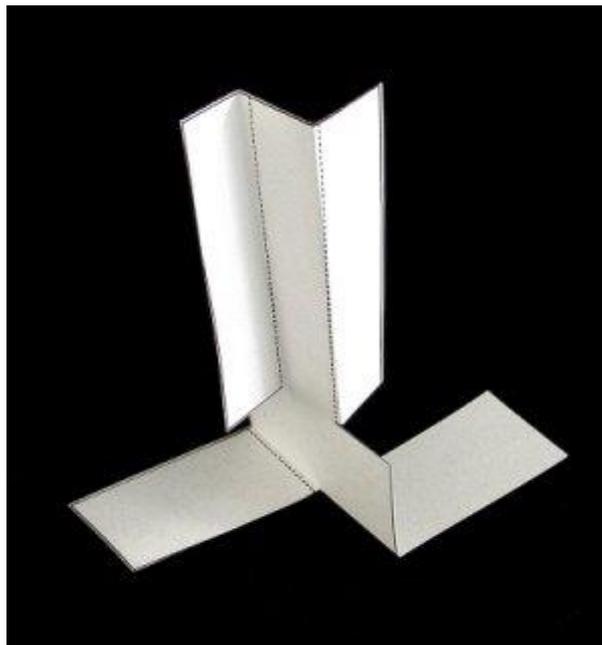
- Für jedes Kind eine [Vorlage aus Papier](#) (keine Pappe!), die ausgeschnitten und gefaltet werden muss

- Bunt- oder Filzstifte

- Eine Schere pro Schüler

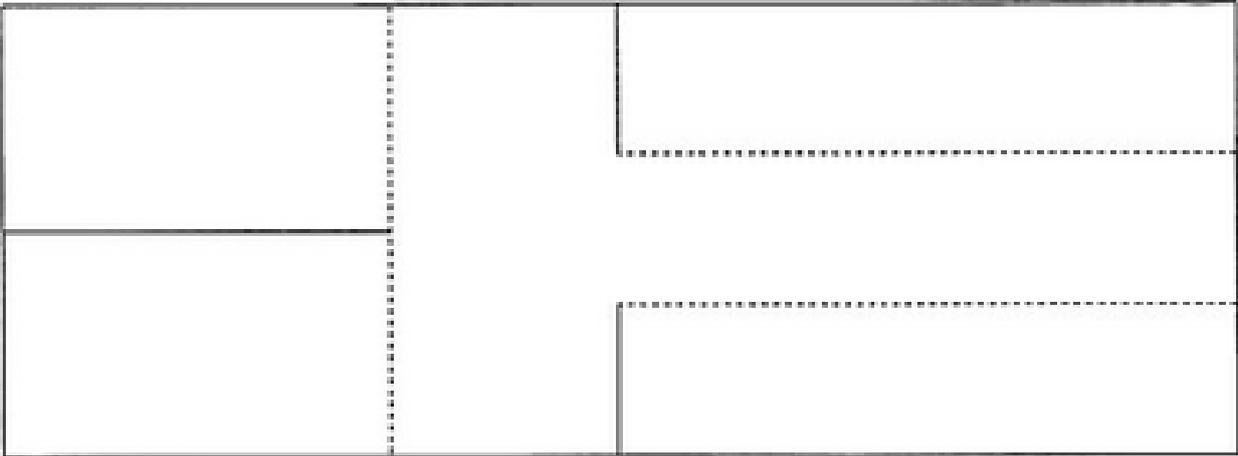
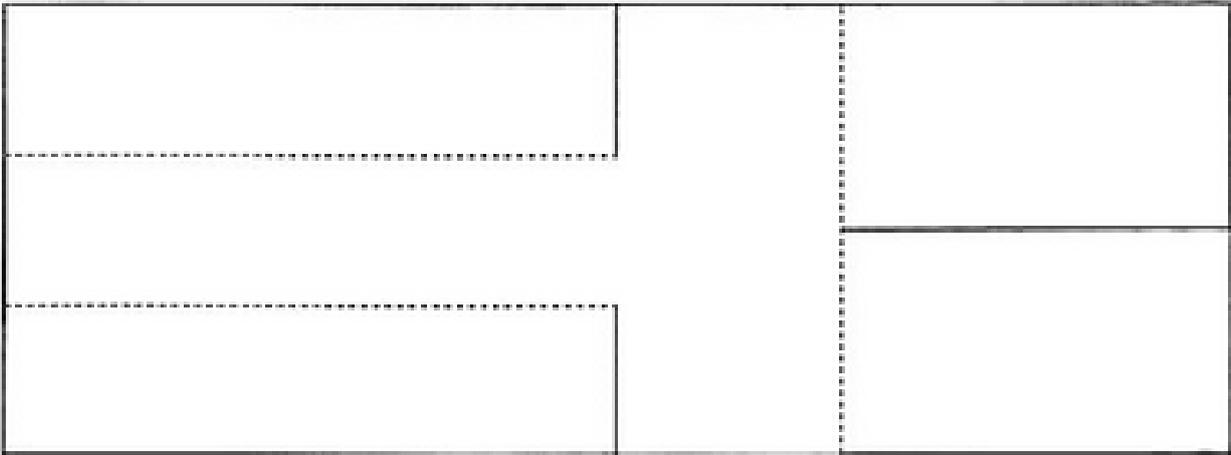
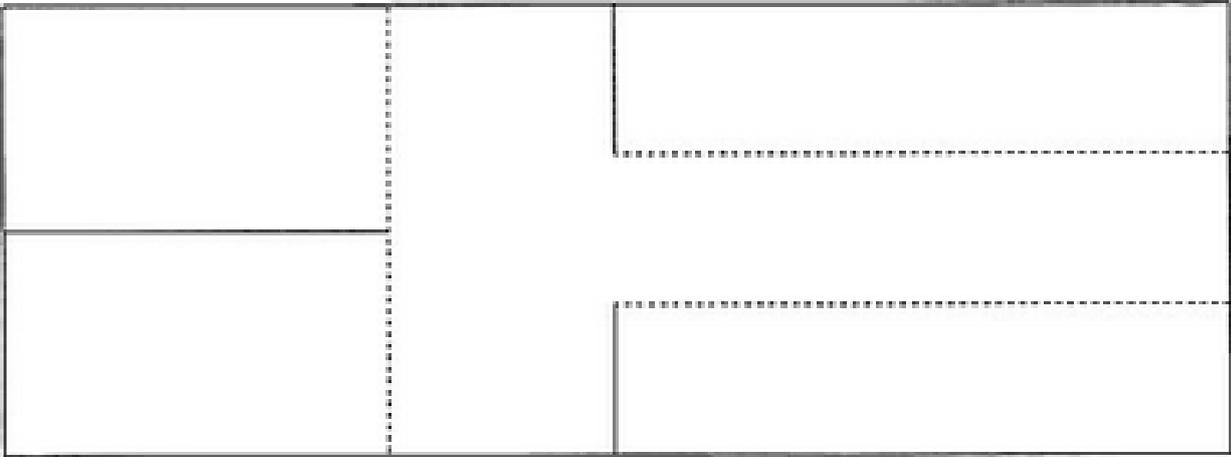
Zunächst "baut" sich jeder Schüler nach Anleitung einen Luftkreisel, den er zuvor farblich gestaltet hat.

Die fertigen Luftkreisel schweben mit einer permanenten Drehbewegung zu Boden. Durch dieses Experiment lernen die Kinder, dass Gegenstände von der Luft getragen werden. Dieses Experiment eignet sich durch die Selbsttätigkeit der Schüler zum Einstieg der Thematik "Schweben und Fallen".



(Foto: Blume)

Vorlagen für Luftkreisel

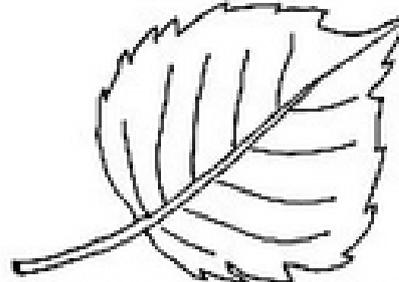


Was schwebt, was fällt?

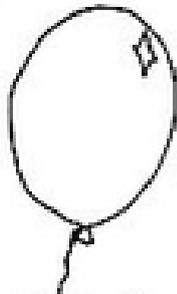
Kreuze an und denke dir weitere Beispiele aus!



- schwebt / wird getragen
- fällt



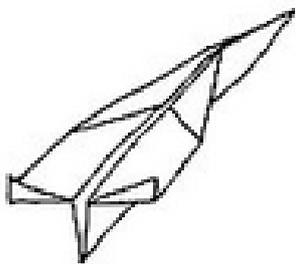
- schwebt / wird getragen
- fällt



- schwebt / wird getragen
- fällt



- schwebt / wird getragen
- fällt



- schwebt / wird getragen
- fällt



- schwebt / wird getragen
- fällt

- schwebt / wird getragen
- fällt

- schwebt / wird getragen
- fällt

Eine Kerze benötigt Luft zum Brennen

Lernziele

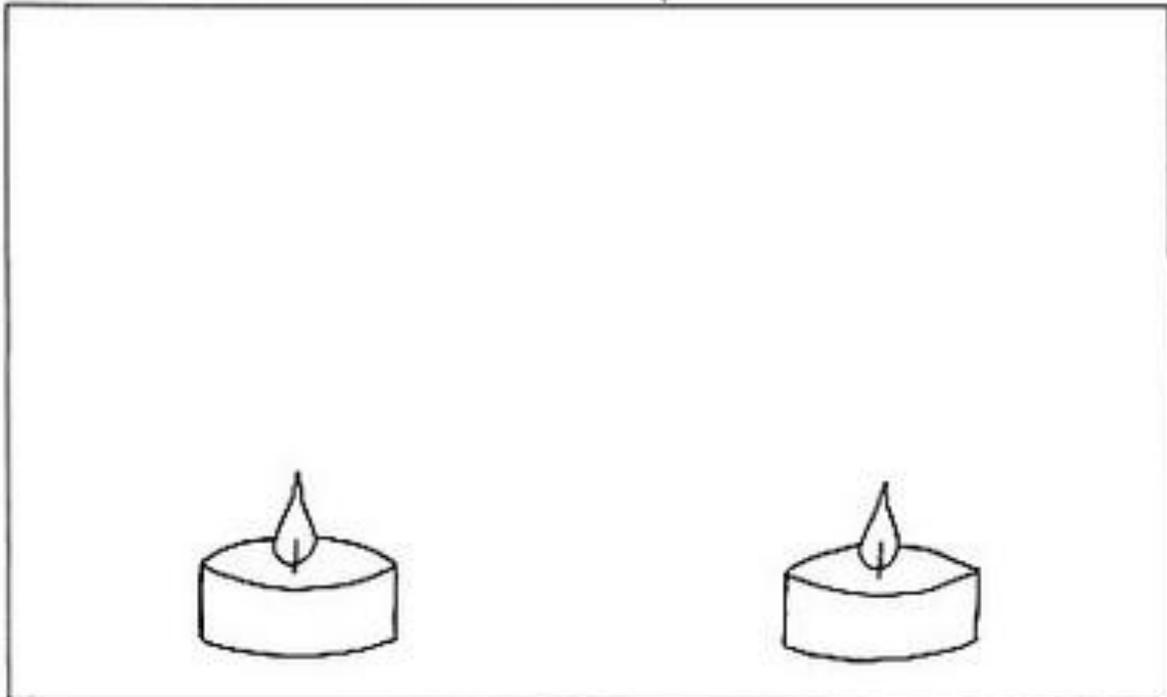
Die Kinder sollen

- wissen, dass bei einer Verbrennung Luft benötigt wird
- wissen, dass auch der Mensch zum Leben Luft benötigt

Das Experiment wird mit der Stoffmaus Mimi eingeleitet, die zwei Jahre alt wird. Sie möchte, dass alle Kerzen mit einem Mal gelöscht werden. Da Mimi aber nicht pusten kann, weil sie eine Stoffmaus ist, bittet sie die Kinder Lösungsvorschläge zu machen und auszuprobieren. Ziel ist es, dass die Kinder die Gläser mit der Öffnung nach unten auf die Kerzen stellen. Dazu sollen sie die Begründung liefern, dass die Kerzen ausgehen, weil die Luft in den Gläsern durch die Kerzen verbraucht wurde. Es reicht, wenn sie den Begriff Luft verwenden. Es kann natürlich sein, dass die Kinder den Begriff Sauerstoff einbringen. Dieser muss dann mit Hilfe des Lehrers thematisiert werden.

Anschließend setzen sich die Schüler wieder auf ihre Plätze. Gemeinsam wird das Arbeitsblatt 5 besprochen und dann von den Kindern bearbeitet. Eine Differenzierung ist durch den freien Text des Arbeitsblattes möglich, da die Schüler so viel schreiben dürfen, wie sie können. Des Weiteren wird im Unterrichtsgespräch die Notwendigkeit von Luft für den Menschen thematisiert, da auch für uns die Luft lebenswichtig ist.

Male die beiden Gläser!



Welche Kerze geht zuerst aus? Male sie rot an.

Warum geht die Kerze schneller aus?

Was ist das?

Man kann sie nicht hören.
Man kann sie nicht schmecken.
Man kann sie (nicht) riechen.

Aber man kann nicht ohne sie leben.
Elefanten und Tiger, Fische und Vögel,
Schmetterlinge und Schnecken,
Schlangen und Würmer,
kein Tier kann ohne sie leben.

Und auch keine Pflanze kann ohne sie leben,
kein Baum und kein Strauch,
keine Blüte und kein Blatt,
selbst der kleinste Grashalm nicht.

Sie ist immer um uns herum.
Sie ist um alles und um jeden.
Wir pumpen sie in viele Dinge.

Wer ist sie?

In der Luft ist Schmutz

3.7.1 Lernziele

Die Kinder sollen

- wissen, dass Schmutz in der Luft ist
- wissen, dass der Schmutz auch durch Abgase von Autos und Fabriken kommt

Schmutzteilchen in der Luft

Benötigte Materialien:

- eine selbstklebende Folie
- vier Steine zum Beschweren
- ein weißes Blatt, das die Größe der Folie hat

Die Folie wird draußen ausgelegt und an den Ecken mit Steinen beschwert. Auf der Folie sammeln sich Schmutzteilchen. Die anschließend von den Schülern unter einer Lupe betrachtet werden sollen. Damit sich auf der Folie keine Fingerabdrücke der Schüler sammeln, kann man auf die Klebefläche ein weißes Blatt kleben. Die Schmutzteilchen sind dann immer noch gut zu erkennen und die Handhabung für die Schüler wird erleichtert.

Das Experiment benötigt sehr viel Zeit, daher ist es sinnvoll die Folie am vorausgehenden Tag auszulegen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass es in dieser Zeit keinen Regen gibt, weil dieser die Klebefläche der Folie zerstört. Des Weiteren sollte die Folie an einer Stelle ausgelegt werden, die gewährleistet, dass sie am nächsten Tag noch dort vorzufinden ist und nicht entwendet wurde.

