



Luft

Lehrerheft

Erfahrungs- und Lernbereich LUFT

Lehrerinformation und didaktische Hinweise

- 1) Einleitung
- 2) Sachinformation
- 3) Lernziele
- 4) Didaktische und fachliche Aspekte
- 5) Arbeitsmaterialien

1) Einleitung

Luft – mehr als ein Nichts! – Luft ist allgegenwärtig. Wir können sie nicht sehen, weshalb wir sie oft als ein uns umgebendes „Nichts“ bezeichnen. Im Alltag verwendete Ausdrücke wie „*Es hat sich in Luft aufgelöst.*“ oder „*Das ist doch aus der Luft gegriffen.*“ verstärken diesen Charakter. – Dennoch wäre ein Leben auf der Erde ohne Luft nicht denkbar.

Die Schülerinnen und Schüler sollen durch die Auseinandersetzung mit dem Thema Luft zunächst ihre eigenen individuellen Erfahrungen mit dem Thema Luft sammeln und weiterentwickeln. Die Experimente sollen die Möglichkeit bieten, den kindlichen Forschergeist zu wecken und in weiterer Folge zur Entwicklung vertiefender Kenntnisse führen. Das selbstständige Arbeiten soll außerdem eine Gelegenheit bieten, wichtige Grundvorstellungen zu Natur und Stoffen zu entwickeln und die naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise kennen zu lernen. Das Untersuchen von Vorgängen und Substanzen, das Beobachten und Vermuten von Zusammenhängen sowie das Zusammenfassen und Formulieren von Erkenntnissen sind Methoden, die im naturwissenschaftlichen Unterricht gefordert werden sollen.

Der Erfahrungsbereich Luft bietet die Möglichkeit, einerseits Zugänge zum Fachwissen („*Luft als Stoffsubstanz*“) und andererseits praktische Anwendungen dieses Wissens („*Kraftübertragung durch Luft*“) zu eröffnen.

2) Sachinformation

Chemische Daten: Luft galt noch vor etwa 200 Jahren neben Feuer, Wasser und Erde als einheitlicher Stoff, als *Element*. Erst der schwedische Apotheker Wilhelm SCHEELE (1742 – 1786) und der englische Prediger Joseph PRIESTLEY (1733 – 1804) erkannten fast gleichzeitig, dass die Luft ein Gas enthält, das die Verbrennung fördert. Es wurde als „*Feuerluft*“ bezeichnet. Der Name Sauerstoff existierte noch nicht: SCHEELE gelang die Zerlegung der Luft in ihre Hauptbestandteile: Stickstoff und Sauerstoff.

Reine Luft ist ein **Gasgemenge** aus *Stickstoff* – N₂ (78 %), *Sauerstoff* – O₂ (21 %), *Kohlendioxid* – CO₂ (0,04 %) und *Edelgasen*, wie z.B. Argon – Ar (0,9 %). Außerdem enthält Luft noch wechselnde Mengen an *Wasserdampf*.

Physikalische Größen der Luft: Die mittlere Dichte der Luft beträgt 1,293 kg/m³. Durch die Gewichtskraft der Luftsäule, die sich über der Erdoberfläche befindet, entsteht der *statische Luftdruck*. Der Luftdruck wirkt nach allen Seiten gleich stark. Der Luftdruck ist abhängig von der Lage (Seehöhe) des Messpunktes, der Temperatur sowie den jeweiligen Wetterbedingungen. Der mittlere Luftdruck der Atmosphäre auf Meereshöhe beträgt 1013,25 hPa (Hektopascal) bzw. 1013,25 mbar (Millibar), das entspricht einem Wert von ungefähr 1 bar.

Der Luftdruck ist für uns nur dann spürbar, wenn es zu einer Differenz zwischen dem Innen- und Außendruck unseres Körpers kommt. Das ist z.B. bei der Fahrt mit einer Seilbahn auf einen Berg oder beim Starten und Landen mit dem Flugzeug bemerkbar. Der Luftdruck spielt außerdem in der Meteorologie eine entscheidende Rolle. Hoch- und Tiefdruckgebiete bestimmen die unterschiedlichen Wetterlagen. Als Ausgleich zwischen diesen Luftdruckgebieten kommt es zu verschieden stark ausgeprägten Luftströmungen, die wir als Wind, Sturm oder Orkan bezeichnen.

Beim Erwärmen dehnt sich Luft infolge der schnelleren Teilchenbewegung aus, und das Volumen nimmt zu. Da sich durch die Volumsvergrößerung die Dichte verringert, nimmt die Masse der Luft pro Volumseinheit ab. Die nun „leichter“ gewordene Luft steigt in der kälteren Umgebung auf.

3) Lernziele

Das Themenfeld Luft im Lehrplan der Volksschule:

Erfahrungs- und Lernbereich Technik ¹	
Kräfte und ihre Wirkungen Erste Erkenntnisse über Kräfte und ihre Wirkungen erwerben Grundstufe I	Auswirkungen einiger „Naturkräfte“ (z.B. Magnetkraft, Wind- und Wasserenergie) kennen lernen
	Im Zusammenhang mit der Werkerziehung Nutzungsmöglichkeiten dieser Kräfte (z.B. Windrad, Segel;)
	Mit Hilfe entsprechender Lehrmittel die Wirkungsweise von Kräften beobachten und einfache Experimente durchführen.

¹ Siehe dazu Lehrplan für den Sachunterricht an Volksschulen, BGBl. II Nr. 341/2006, August 2006

Stoffe und ihre Veränderungen Weitere Kenntnisse über Stoffe und ihre Veränderungen erwerben Grundstufe II	Luft als lebensnotwendigen Stoff (z.B. Atmung, Verbrennung) kennen
	Einfache Versuche durchführen

In Orientierung am Lehrplan ergeben sich für den Erfahrungs- und Lernbereich Luft folgende Lernziele:

- ✓ Die Schülerinnen und Schüler sollen Wind als *bewegte Luft* erfahren und erkennen können.
- ✓ Die Schülerinnen und Schüler sollen Luftdruck als *Wirkung einer Kraft* erkennen und erfahren können.
- ✓ Die Schülerinnen und Schüler sollen die *Ausdehnung der Luft* beim Erwärmen erkennen können.
- ✓ Die Schülerinnen und Schüler sollen die *Unterschiede zwischen warmer und kalter Luft* erkennen und beschreiben können.
- ✓ Die Schülerinnen und Schüler sollen *Sauerstoff als Bestandteil der Luft* und *Notwendigkeit zur Verbrennung* erkennen können.
- ✓ Die Schülerinnen und Schüler sollen sich der *Nutzung von Windenergie* als Kraftübertragung bewusst werden.

4) Didaktische und fachliche Aspekte

In der folgenden Übersicht finden sich didaktische und fachliche Anmerkungen zu den einzelnen Lernstationen:

Einleitung und Hinführung zum Thema	
„Der Wind vor dem Richter“ von Oskar Dreher Das Gedicht von Oskar Dreher schildert Alltagssituationen, die von den meisten Schülerinnen und Schülern in irgendeiner Form bereits erlebt wurden, und eignet sich daher als Einstieg und Motivation besonders gut.	Motivation
Persönliche Erfahrungen mit dem Wind: Die Gruppendiskussion soll zum Sammeln und Ordnen der Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler anregen. Außerdem sollen die Schülerinnen und Schüler durch das Versetzen in die jeweilige Rolle (Kläger, Zeuge oder Wind) zum Begründen und Argumentieren geführt werden.	Erfahrungen aktivieren Erfahrungen sammeln und ordnen

<p>Die „bewegte“ Luft</p>	<p>Experiment 1</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen durch Pusten oder Saugen Luft in Bewegung setzen. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass „bewegte“ Luft Kraft übertragen kann.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>
<p>Luft – sehen und hören?</p>	<p>Experiment 2</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler spüren, wie Luft aus dem Luftballon, dessen Öffnung ins Wasser gehalten wird, entweicht. In Form von Luftblasen lässt sich Luft sehen und spüren. Luft ist etwas. – Dieser Charakter sollte unbedingt betont werden.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>
<p>Luft umfüllen</p>	<p>Experiment 3</p>
<p>In der Wasserschüssel wird das Glas umgedreht und somit mit Wasser gefüllt. Es ist nun luftleer. Die Luft aus dem aufgeblasenen Luftballon wird ins Wasserglas gefüllt. Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass die bewegte Luft das Wasser im Glas verdrängt. Das Experiment soll den Substanzcharakter der Luft hervorheben. Die bewegte Luft wird von den Schülerinnen und Schülern als Substanz leichter akzeptiert als die ruhende Luft. Die bewegte Luft lässt direkte Auswirkungen erkennen und spüren.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>
<p>Das Papierkügelchen</p>	<p>Experiment 4</p>
<p>Das Papierkügelchen durch Pusten in die Flasche zu bringen wird wohl niemand schaffen. Die Schülerinnen und Schüler merken, dass sie das Papierkügelchen nicht in die Flasche pusten können. Sie sollen erfahren, dass die Flasche bereits mit Luft gefüllt ist. Durch das Pusten entsteht bewegte Luft, die das Papierkügelchen aus dem Flaschenhals drückt.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>
<p>Wasser in eine Flasche füllen</p>	<p>Experimente 5 und 6</p>
<p>Das Füllen der leeren Flasche mit Wasser stellt die Schülerinnen und Schüler wohl vor kaum ein Problem. Das Abdichten mit Knetmasse zwischen Trichter und Flaschenöffnung, lässt nur eine ganz kleine Menge an Wasser in die Flasche und im Trichter bleibt Wasser stehen. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass durch das Abdichten die Luft nicht durch das Wasser verdrängt werden kann, weshalb sich die Flasche nicht füllen lässt.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>

<p>Der Flaschenballon</p>	<p>Experiment 7</p>
<p>Das Experiment schließt direkt an die Experimente 5 und 6 an. Die Schülerinnen und Schüler erfahren hier, dass sich der Luftballon in der Flasche nicht aufblasen lässt. Die Luft in der Flasche benötigt Raum, der sich nur bis zu einem bestimmten Maß einengen lässt. Die Schülerinnen und Schüler merken, dass man dagegen nur schwer ankommen kann.</p> <p>Im Gegensatz dazu kann der Luftballon in der Flasche mit Loch aufgeblasen werden, da die Luft in der Flasche durch das Loch verdrängt werden kann. Außerdem können die Schülerinnen und Schüler hier noch einmal gut erkennen, dass Luft Raum einnimmt.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>
<p>Gummibärchen auf Tauchstation</p>	<p>Experiment 8</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen die neue Erkenntnis „Luft braucht Raum“ in diesem Versuch anwenden können. Die kurze Geschichte soll als Impuls dienen und die Schülerinnen und Schüler zum Nachdenken und Probieren anregen.</p>	<p><i>Problemstellung und Anwendung</i></p>
<p>U-Boot bergen</p>	<p>Experiment 9</p>
<p>Das selbst versenkte U-Boot (Kunststoffflasche) soll gehoben werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen selbst Lösungen finden und weitere Beispiele für eine derartige Anwendung (z.B. untergegangenes Auto aus dem Wasser holen) nennen.</p> <p>Hinweis: Es sollten bei diesem Versuch Strohhälte mit Knick bzw. aneinander gefügte Strohhälte verwendet werden. Je nach Größe der Schüssel kann man auch einen Kunststoffschlauch verwenden.</p>	<p><i>Problemstellung und Anwendung</i></p>
<p>Der Flaschengeist</p>	<p>Experiment 10</p>
<p>„Warum hüpft die Münze auf der Flasche?“</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sollen erfahren, dass warme Luft mehr Platz braucht als kalte. Die warme Luft drückt daher so fest gegen die Münze, dass sich diese hebt und wieder senkt.</p> <p>Hinweis: Wird der Flaschenhals angefeuchtet dichtet die Münze besser ab.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>

<p>Kalte und warme Luft</p>	<p>Experiment 11</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass sich der Umfang des Luftballons durch das Abkühlen verringert. – Die Schülerinnen und Schüler sollen versuchen, selbst Erklärungen zu finden. – Luft dehnt sich beim Erwärmen aus und benötigt daher mehr Platz. Außerdem ist warme Luft leichter als kalte Luft.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>
<p>Die schwimmende Kerze</p>	<p>Experiment 12</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Luft zum Brennen der Kerzen notwendig ist. – Genauer gesagt muss erarbeitet werden, dass Sauerstoff zum Brennen notwendig ist. Sauerstoff, als Bestandteil der Luft, wird bei der Verbrennung verbraucht. Ist der Sauerstoff verbraucht, nimmt die Luft weniger Platz ein und das Glas im Wasser steigt.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>
<p>Luft hat Kraft</p>	<p>Experiment 13 und 14</p>
<p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass sich sowohl der Luftballon als auch die Flasche nach Abkühlung zusammenziehen bzw. die Flasche sogar Dellen aufweist. „<i>Wer hat den Luftballon bzw. die Flasche zusammengedrückt?</i>“ – Die Schülerinnen und Schüler überlegen lassen. „<i>Woher kommen Dellen beim Auto?</i>“ – Es muss eine Kraft geben, die die Flasche zusammendrückt. Diese Kraft heißt Luftdruck. Die abgekühlte Luft braucht weniger Platz. Der äußere Luftdruck „drückt“ die Flasche zusammen. Der Versuch mit dem Wasserglas und dem Bierdeckel soll die „Kraft“ des äußeren Luftdrucks aufzeigen. „<i>Unter welchen Bedingungen fällt der Bierdeckel herunter?</i>“ – Wenn Luft ins mit Wasser gefüllte Glas strömen kann, kommt es zum Druckausgleich und der Deckel fällt.</p>	<p><i>Beobachtung und Erkenntnis</i></p>
<p>Die Luftballonrakete</p>	<p>Experiment 15</p>
<p>Das Prinzip „Luft hat Kraft“ soll im Versuch mit der Luftballonrakete zur Anwendung kommen. Die Schülerinnen und Schüler sollen selbst Lösungen finden, um die Rakete anzutreiben. Die ausströmende Luft aus dem Luftballon übt als „<i>bewegte Luft</i>“ eine Kraft auf die ruhende Luft aus. Damit kommt es zur Abstoßung und die Rakete kann sich fortbewegen. (Rückstoßprinzip)</p>	<p><i>Problemstellung und Anwendung</i></p>

Was habe ich schon gewusst?	
Die Schülerinnen und Schüler sollen über ihr schon vorhandenes Wissen nachdenken und dieses notieren.	<i>Reflexion</i>
Was habe ich dazugelernt?	
Die Schülerinnen und Schüler sollen das neu erlernte Wissen reflektieren und mit ihrem Vorwissen in Zusammenhang bringen können. Vorwissen und neu erlerntes Wissen sollen sich ergänzen und vertiefen bzw. sollen bereits bekannte Beobachtungen einer Erklärung zugeführt werden können.	<i>Reflexion</i>
Darüber sollte ich nachdenken	
Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand der gegebenen Aufgabenstellungen nochmals zusammenfassen und über die neu erlernten Zusammenhänge nachdenken.	<i>Überlegung und Zusammenfassung</i>
Pinnwand	
Die Pinnwand soll einen Überblick über die fachlichen Inhalte und Zusammenhänge der einzelnen Experimente geben. Die Schülerinnen und Schüler können diese als abschließende Information und inhaltliche Zusammenfassung verwenden. Hinweis: Die Pinnwand sollte während der Arbeit an den Experimenten nicht verwendet werden, da sonst Beobachtungen und Überlegungen vorweggenommen werden.	<i>Zusammenfassung und Abschluss</i>

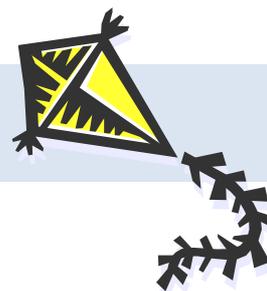
5) Arbeitsmaterialien

Die Schülerinnen und Schüler erhalten das Forscherheft „Luft“ für ihre selbstständige Arbeit an den Experimenten. Die dazugehörigen Aufgabenstellungen bearbeitet jede Schülerin bzw. jeder Schüler in seinem persönlichen Forscherheft.

Es sollte darauf geachtet werden, dass dies Möglichkeiten von Lösungen sind. Die Schülerinnen und Schüler sollten unbedingt ihre Beobachtungen und Erklärungen immer in eigenen Worten formulieren, jedoch unter dem Aspekt der fachlichen Richtigkeit.

Der Wind vor dem Richter

von Oskar Dreher



- Richter:** Wer hat gegen den Wind zu klagen?
- 1. Kläger:** Mir hat er ein Fenster eingeschlagen.
2. Kläger: Mich packte er wie ein Hund am Röckchen.
3. Kläger: Mir warf er vom Fenster ein Blumenstöckchen.
4. Kläger: Mir zog er die Wäsche vom Seil auf den Rasen.
5. Kläger: Mir hat er die Zeitung vom Tisch geblasen.
6. Kläger: Mir hat er den Staub ins Gesicht geweht.
7. Kläger: Mir hat er den Regenschirm umgedreht.
8. Kläger: Mir lässt sein Heulen bei Nacht keine Ruh',
er bläst in den Kamin und schlägt die Läden zu.

Richter: Das sind ja ganz böse Geschichten.
Wer weiß nun Gutes vom Wind zu berichten?

- 1. Zeuge:** Mir wär' ohne Wind noch kein Drachen gestiegen.
2. Zeuge: Auch ich kann ihn brauchen, beim Segelfliegen.
3. Zeuge: Er trocknet die Wäsche und trocknet die Erde.
4. Zeuge: Er lenkt doch die Wolken wie der Hund seine Herde.
5. Zeuge: Es ist auch ganz lustig, wenn er spielt mit den Hüten.
6. Zeuge: Und macht er nicht fruchtbar Millionen von Blüten?
7. Zeuge: Auch muss er die Flügel der Windmühlen drehen.
Dem Wind soll darum kein Leid geschehen.

Richter: Man bringe den Angeklagten hierher.
Dann stelle er sich einmal selbst zur Wehr.

Diener: Herr Richter, ich suchte ihn im ganzen Haus,
ich glaube er flog zum Schornstein hinaus.

Richter: Dann ist es freilich nicht mehr zu fassen.
Wir wollen ihn weiter blasen lassen.

Persönliche Erfahrungen mit dem Wind

Gruppendiskussion:

Diskutiert in Gruppen über eure Erfahrungen mit dem Wind. Denkt dabei an die Geschichte „*Der Wind vor dem Richter*“ und versetzt euch in die verschiedenen Rollen. Notiert eure Ergebnisse für die anschließende Klassendiskussion!

Aus der Sicht der Klägers:

Welche Erfahrungen mit dem Wind würdet ihr als *Kläger* vorbringen?

.....
.....

Aus der Sicht der Zeugen:

Welche Erfahrungen mit dem Wind würdet ihr als *Zeugen* zur Verteidigung vorbringen?

.....
.....

Aus der Sicht des Windes:

Stellt euch vor ihr müsst euch als *Wind* verteidigen. Was würdet ihr vor Gericht sagen?

.....
.....



1 Die „bewegte“ Luft

Dazu brauchst du:

Strohalm

Blätter, Federn, Watte, ...



So könnte es gehen:

Probiere mit einem Strohhalm Luft zu bewegen.

Versuche Beispiele zu finden, was du mit bewegter Luft alles „machen“ kannst.

Aufgaben

1) Notiere hier zwei Beispiele, die dir besonders gut gelungen sind!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 Luft – sehen und hören?

Dazu brauchst du:

- Luftballon
- durchsichtige Schale mit Wasser



So könnte es gehen:

- Blase einen Luftballon auf.
- Wie könntest du die Luft entweichen lassen, damit sie deutlich sichtbar wird?
- Kannst du die Luft auch hörbar machen?

Aufgaben

- 1) Zeichne hier deine Vorgangsweise auf!

- 2) Notiere hier, wie du die Luft sichtbar bzw. hörbar gemacht hast!

.....

.....

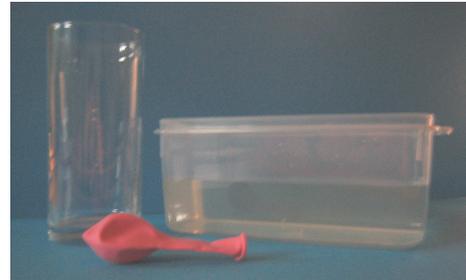
.....



3 Luft umfüllen

Dazu braucht ihr:

- Luftballon
- Glas mit Wasser
- durchsichtige Schale mit Wasser
- Wasser



So könnte es gehen:

Bei diesem Versuch solltet ihr zu zweit arbeiten.
Blast einen Luftballon auf. – Versucht nun die Luft aus dem Luftballon in das Wasserglas umzufüllen.
Erinnert euch an die Versuche mit dem Luftballon, die ihr schon probiert habt!

Aufgaben

1) Zeichne hier eure Vorgangsweise auf!

2) Beschreibt hier kurz, wie ihr vorgegangen seid!

.....
.....
.....

4 Das Papierkugelchen

Dazu brauchst du:

leere Glasflasche

Papierkugelchen



So könnte es gehen:

Lege eine leere Glasflasche waagrecht auf den Tisch.

Lege ein kleines Papierkugelchen in den Flaschenhals.

Versuche es nun in die Flasche zu blasen! – Was bemerkst du?

Aufgaben

1) Zeichne hier deine Beobachtungen auf!

2) Was hat dich überrascht? – Kannst du eine Erklärung dafür finden?

.....

.....

.....

5 Wasser in eine Flasche füllen I

Dazu brauchst du:

Kunststoffflasche

Trichter

Glas mit Wasser



So könnte es gehen:

Gib einen Trichter auf eine Kunststoffflasche und fülle Wasser in die Flasche ein.

Was beobachtest du?

Aufgaben

1) Zeichne hier deine Beobachtung auf!

2) Notiere, was bei diesem Versuch passiert!

.....

.....

.....

6 Wasser in eine Flasche füllen II

Dazu brauchst du:

Kunststoffflasche

Trichter

Knetmasse

Glas mit Wasser



So könnte es gehen:

Setze den Trichter auf die Kunststoffflasche. Verschließe die Flaschenöffnung, in der der Trichter steckt, fest mit Knetmasse, bis alles ganz dicht ist.

Fülle nun wieder Wasser in die Flasche!

Aufgaben

1) Zeichne hier deine Beobachtung auf!

2) Notiere, was bei diesem Versuch passiert!

.....

.....

.....



7 Der Flaschenballon

Dazu brauchst du:

- Kunststoffflasche
- Kunststoffflasche mit Loch
- Luftballon



So könnte es gehen:

Nimm einen Luftballon und befestige ihn so auf einer Flasche, dass er in die Flasche hineinragt.
Versuche nun den Luftballon aufzublasen. – Was passiert?

Aufgaben

1) Meine Erklärung:

.....
.....
.....

2) Wiederhole den Versuch mit der Kunststoffflasche mit Loch! – Was ist der Unterschied?

.....
.....
.....

8 Gummibärchen auf Tauchstation

Zwei Gummibärchen machen eine Bootstour. Auf einmal meint das eine Bärchen zum anderen: „Kannst du eigentlich tauchen, ohne nass zu werden?“ – Da meinte das andere Bärchen: „Na klar kann ich das. Pass auf, ich zeig’s dir gleich!“ – Geschwind tauchte das Bärchen hinab ins Wasser.



Als es von seiner Tauchstation zurückkehrte, da staunte sein Freund. Das Bärchen hatte es tatsächlich geschafft und konnte tauchen, ohne nass zu werden.

Kannst du das Gummibärchen tauchen lassen, ohne dass es nass wird?

Aufgaben

1) Zeichne hier auf, was du gemacht hast!

2) Notiere hier, wie du deine Vorgehensweise erklären würdest!

.....

.....

.....



9 U-Boot bergen

Dazu brauchst du:

kleine Kunststoffflasche (als U-Boot)
durchsichtige Schale mit Wasser
Strohalm oder Schlauch



So könnte es gehen:

Hast du schon einmal von der Bergung eines U-Boots gehört,
das nach einem Unfall gesunken ist?
Wie könnte man so ein U-Boot wieder an die Wasseroberfläche
bringen? – Hast du eine Idee?

Aufgaben

1) Zeichne, wie du vorgegangen bist!

2) Erkläre deine Vorgehensweise!

.....

.....

.....

10 Der Flaschengeist

Dazu brauchst du:
gekühlte Glasflasche
5-Cent-Münze



So könnte es gehen:
Lege eine 5-Cent-Münze auf die Öffnung einer gekühlten Glasflasche. Erwärme die Flasche nun mit deinen Händen! Was passiert?

Aufgaben

1) Zeichne, was du beobachtet hast!



2) Ist da ein Geist in der Flasche? - Versuche deine Beobachtung zu erklären!

.....
.....
.....

11 Kalte und warme Luft

Dazu brauchst du:

- Luftballon
- Fön
- Maßband oder Schnur und Meterstab



So könnte es gehen:

Nimm einen Luftballon und blase ihn auf. Erwärme ihn nun mit einem Fön.

Was beobachtest du? – Kannst du den Unterschied messen?

Aufgaben

- 1) Zeichne, was du beobachtet hast!

- 2) Schreib deine Messergebnisse auf!

.....

- 3) Versuche deine Beobachtung zu erklären!

.....

.....

.....

12 Die schwimmende Kerze

Dazu brauchst du:

- Teelicht
- Trinkglas
- durchsichtige Schale mit Wasser



So könnte es gehen:

Fülle eine durchsichtige Schale mit Wasser. Gib das Teelicht vorsichtig ins Wasser und lass es schwimmen. Zünde das Teelicht an. – Stülpe das Glas vorsichtig über die Kerze. – Was passiert?

Aufgaben

- 1) Zeichne deine Beobachtung auf!

- 2) Wie würdest du deine Beobachtung erklären?

.....

.....

.....

13 Luft hat Kraft I

Dazu brauchst du:

- Luftballon
- Kunststoffflasche mit Verschluss
- Maßband



So könnte es gehen:

Blase einen Luftballon auf und binde sein Öffnung zu.
Miss seinen Umfang. Verschließe eine Kunststoffflasche (mit Luft gefüllt) fest. Miss ihren Umfang.
Lege nun Luftballon und Kunststoffflasche ins Eisfach des Kühlschranks. Hole beide nach 10 Minuten wieder heraus.
Was kannst du beobachten?

Aufgaben

- 1) Notiere deine Beobachtungen!

.....
.....
.....

- 2) Versuche eine Erklärung zu finden!

.....
.....
.....

14 Luft hat Kraft II

Dazu brauchst du:

Glas mit Wasser

Bierdeckel



So könnte es gehen:

Fülle ein Glas randvoll mit Wasser. Nimm nun den Bierdeckel und lege ihn auf das volle Glas. Drücke den Bierdeckel auf das Glas und drehe es rasch um. Gib deine Hand vom Bierdeckel. Was beobachtest du?

Aufgaben

1) Beschreibe deine Beobachtungen!

.....
.....

2) Versuche eine Erklärung zu finden!

.....
.....

3) Findest du weitere Versuche, mit denen du zeigen kannst, dass Luft eine Kraft ausüben kann?

Meine Versuchsideen:

.....
.....



15 Die Luftballonrakete

Dazu brauchst du:

- Luftballon
- Strohalm
- Klebeband
- Schnur



So könnte es gehen:

Spanne eine Schnur quer durch deine Klasse!
Baue nun eine Luftballonrakete, die auf dieser Schnur durch die Klasse zischt! Deine Rakete darf nur durch Luft angetrieben werden. – Gib deiner Rakete einen passenden Namen. Du darfst sie auch „*raketenartig*“ gestalten!

Aufgaben

- 1) Zeichne hier dein Raketenmodell auf!

- 2) Erkläre das Funktionsprinzip deiner Rakete!

.....

.....

Was habe ich schon gewusst?

Du hast dich jetzt intensiv mit dem Thema Luft auseinandergesetzt und einige Experimente durchgeführt. Versuche kurz zu überlegen, was du schon über Luft gewusst hast und notiere deine Antworten!

Das habe ich schon gewusst:

.....
.....
.....
.....

Was habe ich dazu gelernt?

Du hast dich jetzt intensiv mit dem Thema Luft auseinandergesetzt und einige Experimente durchgeführt. Versuche kurz zu überlegen, was du in den letzten Stunden dazu gelernt hast und notiere deine Antworten!

Das habe ich dazu gelernt:

.....
.....
.....
.....

Darüber sollte ich nachdenken

Was kann „**bewegte Luft**“ alles bewirken?
Wo könntest du die „**Kraft der Luft**“ nutzen?

.....
.....
.....

Wie verhält sich Luft **beim Erwärmen**?

.....
.....

Worin unterscheidet sich **warme** von **kalter Luft**?
Wo könnte dieser **Unterschied wichtig** sein?

.....
.....
.....
.....

Was passiert, wenn man ein Glas **über eine Kerze** stülpt?
Warum ist das so?

.....
.....
.....
.....

Pinnwand

Bewegte Luft

Wenn sich Luft „bewegt“, dann kommt es zu Luftströmungen. Diese Luftströmungen kennen wir im Alltag unter der Bezeichnung **Wind**. In den Experimenten hast du festgestellt, dass diese „bewegte Luft“ eine verschieden große Kraft ausüben kann.

Luft hat Kraft

Das Aufblasen des Luftballons in der Flasche hat dir sicherlich große Schwierigkeiten gemacht, oder? – Sicher hast du bemerkt, dass sich der Ballon nur ganz wenig aufblasen lässt. – Auch das Experiment mit dem Wasserglas und dem Bierdeckel hat dir gezeigt, dass Luft nach allen Seiten eine gleichmäßige Kraft ausüben kann. Diese Kraftwirkung bezeichnen wir als **Luftdruck**. Der Luftdruck wirkt nach allen Seiten gleich stark.

Warme und kalte Luft

Luft besteht aus vielen kleinen Teilchen. Wenn sich die Luft erwärmt, dann bewegen sich diese Teilchen immer schneller. Weil die Teilchen immer schneller werden, stoßen sie aneinander und brauchen daher auch mehr Platz. Die Luft **dehnt** sich daher beim Erwärmen **aus**. Außerdem hast du in den Experimenten auch bemerkt, dass warme Luft **leichter** wird.

Luft und Verbrennung

Sicher kannst du dich noch an das Experiment mit dem Teelicht erinnern, oder? – Nachdem du das Glas über das brennende Teelicht gestülpt hast, ist dieses nach kurzer Zeit erloschen. – In der Luft gibt es einen Stoff, der zum Brennen der Kerze notwendig ist. Dieser Stoff heißt **Sauerstoff**. Die Luft besteht nämlich aus **Stickstoff** und **Sauerstoff**. Wenn die Kerze den Sauerstoff verbraucht hat, dann erlischt sie. Ist der Sauerstoff im Glas verbraucht, dann nimmt die Luft weniger Platz ein. Das Wasser im Glas steigt langsam empor.

Idee und Zusammenstellung:

Dipl.-Päd. Thomas HUGL

Europahauptschule II Mistelbach

thomas.hugl@lsr-noe.gv.at

Fachliche Unterstützung und Beratung:

Mag. Dr. Hildegard URBAN-WOLDRON

Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems

hildegard.urban-woldron@kphvie.at

Begleitende Literatur:

Lehrplan für den Sachunterricht an Volksschulen, BGBl. II Nr. 314/2006, August 2006

http://www.bmukk.gv.at/medienpool/14051/lp_vs_7_sachunterricht.pdf (30.09.2009)

BAUMGARTEN, A.: Experimente mit Alltagsmaterialien – Band 1. (Luft – Schall – Optik – Wärme – Feuer). 1. Auflage. BVK Buch Verlag Kempen GmbH. Kempen, 2009.

ISBN 978-86740-124-1

DRÖSE, I. & WEISS, L.: Versuche im Sachunterricht der Grundschule. 4. Auflage.

Auer Verlag GmbH. Donauwörth, 2008

ISBN 978-3-403-03686-9

KAHLERT, J. & DEMUTH, R. (Hrsg.): Wir experimentieren in der Grundschule. Teil 1.

Aulis Verlag Deubner. Köln, 2007

ISBN 978-3-7614-2682-1

Fotos: Thomas Hugl, 2009