

LUFT MIT KINDERN ENTDECKEN

Begleitunterlagen zum Vienna Open Lab-Kurs
„Luftlabor – Dem Unsichtbaren auf der Spur“

*Aktivitäten und Experimentierideen
für Kinder im Vor- und Volksschulalter*

© 2022 Vienna Open Lab. Alle Urheber- und Leistungsschutzrechte sind vorbehalten. Diese Unterlagen sind für die unentgeltliche Verwendung in Privathaushalten, Kindergärten, Schulen oder sonstigen Bildungseinrichtungen gedacht. Für etwaige andere Zwecke kontaktieren Sie bitte office@viennaopenlab.at.

Die Entwicklung dieses Unterrichtspakets wurde gefördert von:

 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

 **Bundesministerium**
Digitalisierung und
Wirtschaftsstandort



INHALTSVERZEICHNIS

1) Kunst mit Luft 3



2) Schwungtuch 4



Themengebiet
Luft und Wasser

3) Forschen zu Luft und Wasser 5

4) Luft unter Wasser umfüllen 7

5) Der Ball auf Tauchstation 8

6) Das Unterwasser-Feuer 10



Themengebiet
Luft und Wärme

7) Das Ei in der Flasche 11

8) Spiel zu Luft und Wärme 12

9) Tischtennisball reparieren 13

10) Der Geist in der Flasche 14

11) Der kleine Forscher 15



Themengebiet
Fliegen

12) Die tanzende Papierspirale 17

13) Warum fliegen Flugzeuge? 19

14) Hubschrauber zum Selbermachen 20



15) Luftmusik 21



Liebe Pädagogin,
Lieber Pädagoge,
Liebe Eltern,



wir freuen uns, dass Sie diese begleitenden Unterlagen zum Vienna Open Lab Kurs „Luftlabor – Dem Unsichtbaren auf der Spur“ heruntergeladen haben. Wir wollen darin einige Anregungen geben, welche Aktivitäten Sie im Kindergarten oder zu Hause zum Thema Luft gemeinsam mit Ihren Kindern durchführen können, um sie spielerisch an das doch recht komplexe Thema heranzuführen.

Auf den folgenden Seiten finden Sie sowohl zur Vorbereitung als auch zur Nachbereitung zum Kurs „Luftlabor – Dem Unsichtbaren auf der Spur“ Experimente und Versuche, aber auch sportliche Aktivitäten, um den Kindern das Thema Luft näher zu bringen. Selbstverständlich können Sie die Unterlagen auch ganz unabhängig von einem Besuch im Vienna Open Lab nutzen.

Grundsätzlich sind die Experimente mit haushalts- bzw. kindergartenüblichen Gegenständen durchführbar und vor allem für Elementar-PädagogInnen ausgelegt. Für die schwierigeren Versuche sollten die Kinder über 5 Jahre alt sein, damit sie das Konzept der Luft auch verstehen können.

Die Unterlagen sind nach dem Konzept des Forschenden Lernens ausgerichtet. Dieses Konzept orientiert sich am wissenschaftlichen Erkenntnisprozess, bei dem selbst Ausprobieren und auch – wie in der richtigen Wissenschaft – das Scheitern ein Teil der Lösungsfindung sein kann. Um die Kinder bei diesem Lernprozess bestmöglich zu unterstützen, sollte viel Raum und Zeit zum Ausprobieren unterschiedlicher Lösungsvorschläge sein, auch wenn diese aus Erwachsenensicht nicht zielführend erscheinen.

Vorab dazu noch ein paar Tipps von uns:

Versuchen Sie, zum Einstieg offene Fragen zu stellen und die Kinder auch während der Experimente zum Fragen zu ermutigen. Wie Sie sicher wissen, entdecken Kinder durch Fragen die Welt und lernen so viel Neues. Ein paar Beispiele finden Sie auch in den folgenden Unterlagen. Durch gezielte Fragestellungen können Sie die Kinder im Laufe des Experimentierens an die „richtige“ Lösung heranführen.

Was ist eigentlich Luft?

Wie die Kinder sicher schon wissen, kann man Luft spüren, hören und manchmal auch riechen. Luft kann Dinge fliegen lassen und als Wind treibt sie die Regenwolken über das Land.

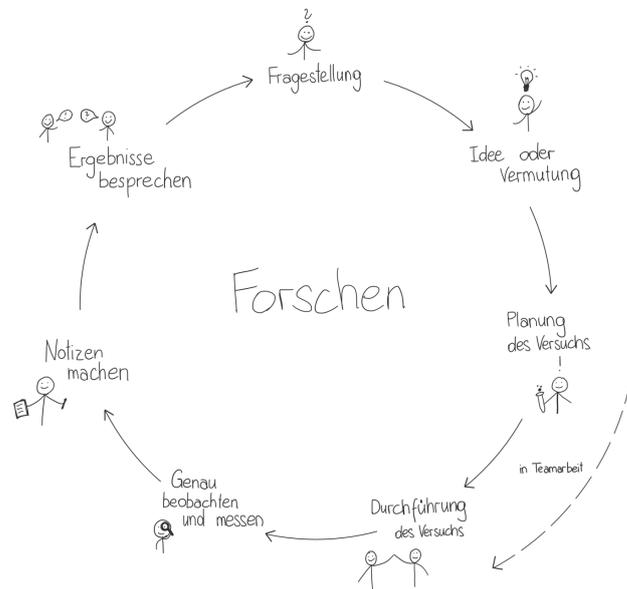
Kann man Luft denn nie sehen?

Diese eigentlich sehr einfache Frage regt bereits zum Nachdenken an. Die Luft selbst kann man nicht sehen. Vermeintlich sichtbare Luft, wie Nebel oder Rauch, ist durch feste Bestandteile wie Wassertröpfchen oder Abgase in der Luft sichtbar.

Wozu brauchen wir die Luft?

Die meisten Kinder wissen in diesem Alter schon, dass wir Luft zum Atmen und damit zum Überleben benötigen. Genau genommen benötigen wir einen bestimmten Teil in der Luft: den Sauerstoff, der etwa 21 % der Luft ausmacht. Der andere Teil teilt sich auf 78 % Stickstoff und 1 % Edelgase auf. In der Umgebungsluft findet sich nur 0,05 % Kohlendioxid. Luft ist also eine Mischung aus verschiedenen Gasen.

Zur Orientierung: Kreislauf des forschenden Lernens



Nach dem Einstieg mit einer Frage, sollten Sie die Antworten und Vermutungen der Kinder sammeln. Erst dann geht es ans Experimentieren.

Versuchen Sie während der Experimente, mit den Kindern genau zu besprechen, was sie sehen oder hören. Dabei können Erwachsene im Allgemeinen viel von Kindern lernen! Ermuntern Sie die Kinder, zu beschreiben, was sie beobachtet haben. Das können kleine und große Luftblasen, Veränderungen im Wasserstand, eine langsam ausgehende Kerzenflamme oder hüpfende Luftballone sein. Jede noch so kleine Beobachtung ist wichtig und erwähnenswert. Die Kinder sollen zuerst selbst versuchen zu beschreiben, welche Ursache ihre Beobachtung haben könnte. Alternativ können sie auch gemeinsam eine Erklärung finden.

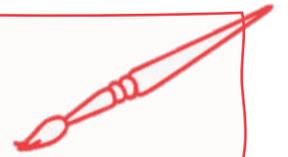
Am Ende des Experiments sollten wieder die ursprünglichen Antworten der Kinder in Erinnerung gerufen und es sollte diskutiert werden, ob die Beobachtungen mit den ursprünglichen Vermutungen übereinstimmen oder nicht.

Oft tauchen im Verlauf des Experimentierens neue Fragen auf und der Kreislauf beginnt von vorne. Gemeinsam mit den Kindern können Sie jetzt überlegen, mit welchem Experiment man die neue Frage beantworten könnte.

Wir hoffen, Sie finden auf den folgenden Seiten hilfreiche Anregungen und wünschen viel Spaß beim Forschen und Entdecken.

Das Vienna Open Lab Team

©Vienna Open Lab / 2021



Art der Aktivität: kreativ

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass aus unserem Mund Luft kommt und dass Luft Platz braucht.



MATERIALIEN

- Strohhalme
- Mit Wasser verdünnte Farben (z.B. Wasserfarben, Acrylfarben, Tusche)
- Buntes Papier (dickeres Tonpapier funktioniert am besten)
- Pasteurpipetten oder andere Tropfer für jede Farbe

Arbeitsanleitung

Die Kinder platzieren auf dem Papier Farbtropfen, die sie dann mit dem Strohalm nach Belieben verblasen. Je mehr man die Farben mit Wasser verdünnt, desto besser funktioniert das Verpusten!

Ergebnis

So können bunte Regenlandschaften, wilde Bambuswälder, Blumenwiesen oder Kondensstreifen von Flugzeugen gepustet werden.



TIPP

Mit schwarzem Papier als Hintergrund können beispielsweise verregnete Stadtlandschaften oder Sternenhimmel mit Sternschnuppen gestaltet werden. Dafür eignen sich helle Farben besonders gut, da sie auf dem schwarzen Papier gut sichtbar sind.



Theoretischer Hintergrund

In der Natur wird Luft durch den Wind bewegt. Bewegte Luft kann aber auch durch den Menschen erzeugt werden (z.B. durch Pusten oder mit Hilfe eines Föhns). Statt mit einem Pinsel kann man daher mit Luft, genauer gesagt mit dem eigenen Atem, tolle Bilder kreieren. Der Luftstrom, der beim Blasen entsteht, drückt die Farbe von sich weg.

Die Kinder können hier ihre Kreativität ausleben und verstehen, dass Luft auch in unseren Atemwegen vorkommt. Beim Gestalten der Bilder lernen sie den Luftstrom zu kontrollieren. Zusätzlich werden die Fließeigenschaften von Wasser bewusst erfahren und beim Vermischen der Farben das Verständnis für die Grundfarben gefördert.

Weiter Forschen

Was passiert, wenn man ohne Strohalm auf die Farbtropfen bläst? Macht es einen Unterschied, ob man einen dicken oder einen dünnen Strohalm verwendet?



Art der Aktivität: sportlich

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Gesamtgruppe

Vermittlungsziel:

Die Kinder verstehen, dass Luft Platz braucht und somit einen Widerstand hat.

Hinweis

Diese Aktivität eignet sich besonders als Nachbereitung zum „Luftlabor – dem Unsichtbaren auf der Spur“, da hierfür die Kinder bereits verstehen sollten, dass Luft aus Teilchen besteht.

MATERIALIEN

- Schwungtuch
- Optional: Luftballone

Arbeitsanleitung

Die Kinder stellen sich im Kreis auf und halten die Griffe des Schwungtuchs in Hüfthöhe. Auf Kommando schwingen nun alle gleichzeitig die Arme entweder langsam oder schnell nach oben. Bemerkten die Kinder einen Unterschied?

Ergebnis

Langsames und schnelles Schwingen des Schwungtuchs ist nicht gleich anstrengend. Man kann beobachten: Je schneller das Schwungtuch bewegt wird, desto anstrengender ist es.

Theoretischer Hintergrund

Den Kindern ist bewusst, dass Luft aus Teilchen besteht und nicht „nichts“ ist. Luft braucht Platz und ist manchmal „im Weg“. Durch den rasch wachsenden Luftwiderstand (das Tuch trifft auf viele Teilchen) ist es anstrengender, das Schwungtuch schneller zu bewegen. Wenn das Tuch langsam bewegt wird, haben die verdrängten Luftteilchen mehr Zeit nach oben auszuweichen und es ist auch weniger anstrengend.

Weiter Forschen

Was passiert, wenn die Kinder nicht gleichzeitig schwingen? Was geschieht dann mit der Luft oder den Ballonen?



TIPP

Es können nach und nach Ballone auf das Tuch geworfen werden. Diese werden langsam „mithüpfen“, was auch am Luftwiderstand liegt.



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Teilgruppe oder Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass Luft zwar unsichtbar ist, aber trotzdem „da“ ist und Platz braucht



MATERIALIEN

- Mehrere Wannen, mit Wasser befüllt
- Ein Glas oder Plastikbecher pro Kind

Arbeitsanleitung

Hier können die Kinder selbst nach dem Prinzip des forschenden Lernens mit Wasser und Luft experimentieren. Die Kinder sind in Kleingruppen mit je einer Wanne pro Gruppe und einem Glas pro Kind aufgeteilt. Sie dürfen ihre Gläser untertauchen wie sie wollen und sollen dabei beobachten, was mit der Luft im Glas passiert.

Ergebnis

Je nachdem, wie die Kinder ihre Gläser eintauchen (zum Beispiel aufrecht, schräg oder kopfüber), werden sie andere Beobachtungen machen. Mit etwas Geschick können die Kinder sogar große und kleine Luftbläschen erzeugen! Gemeinsam werden die auftauchenden Fragen erarbeitet: Warum ist es schwieriger, das Glas mit der Öffnung nach unten unterzutauchen? Was passiert, wenn man das luftgefüllte Glas plötzlich loslässt? Warum steigt der Wasserstand, wenn man das luftgefüllte Glas untertaucht?



TIPP

Das Experiment eignet sich auch hervorragend als Sommeraktivität im Freien.



Theoretischer Hintergrund

Luft ist zwar unsichtbar, braucht aber genauso Platz wie zum Beispiel Wasser: Wenn man das Glas mit der Öffnung nach unten untertaucht, ist die Luft, die sich im Glas befindet „gefangen“ und kann nicht entweichen. Wenn die Kinder genau beobachten, können sie sehen, dass das Wasser in der Wanne höher steigt. Das geschieht, weil die Luft im Glas Platz benötigt und das Wasser verdrängt.

Die gefangene Luft im Glas drückt nach oben und verschafft so dem Glas Auftrieb im Wasser, sobald man die Luft mit dem umgedrehten Glas einfängt. Das nennt man das „Archimedische Prinzip“, benannt nach seinem Entdecker Archimedes. Sobald etwas (in unserem Fall die Luft) mehr Gewicht an Wasser

verdrängt, als es selbst hat, kann es schwimmen – die Auftriebskraft ist groß genug. Wenn der Auftrieb klein ist, also das verdrängte Wasser weniger wiegt als der Gegenstand selbst, sinkt der Gegenstand im Wasser ab. Das ist der Grund, warum ein Schiff schwimmen kann, obwohl es sehr schwer ist. Je nach Form des Glases, kann man auch das Glas wie ein Schiff schwimmen lassen.

Es ist auch möglich, im Glas eine Wassersäule zu bilden, die über die Wasseroberfläche ragt: Indem man das Glas untertaucht und mit Wasser füllt, es anschließend umdreht und verkehrt herum langsam herauszieht. Nachdem keine Luft ins Glas eindringen kann, solange der Rand des Glases ins Wasser ragt, kann auch kein Wasser herausfließen, der Wasserstand im Glas und in der Wanne kann sich somit nicht angleichen. Erst wenn man das Glas ganz herauszieht, entweicht das Wasser mit einem Schwung. Die Luft kann wieder hinein und der Wasserstand gleicht sich an.

Weiter Forschen

Was passiert, wenn man größere oder kleinere Gläser verwendet? Bei älteren Kindern kann man den Wasserspiegel am Rand der Schüssel markieren und so die Änderung messen und vergleichen. Dabei erfahren sie, dass die Luft in einem größeren Glas mehr Platz benötigt und daher auch das Wasser weiter verdrängt.



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass Luft Platz braucht.



MATERIALIEN

- Zwei Gläser oder Plastikbecher
- Evtl. ein Strohhalm

Arbeitsanleitung

In diesem Experiment wird versucht, Luft von einem Glas ins andere umzufüllen. Dazu braucht man etwas Geschick!

Die Kinder brauchen hierfür zwei Gläser. Eines wird mit der Öffnung nach oben untergetaucht, sodass es mit Wasser vollläuft. Anschließend muss man es umdrehen und mit der Öffnung nach unten halten. Das zweite Glas wird vorsichtig verkehrt untergetaucht (Öffnung immer nach unten halten), sodass die Luft gefangen bleibt.

Jetzt ist die Herausforderung, das luftgefüllte Glas so unter dem anderen zu platzieren, dass man die Luft durch leichtes Kippen von unten nach oben „ausleeren“ kann.

Ergebnis

Dadurch wird das Luftglas zum Wasserglas und das Wasserglas zum Luftglas.

Variante

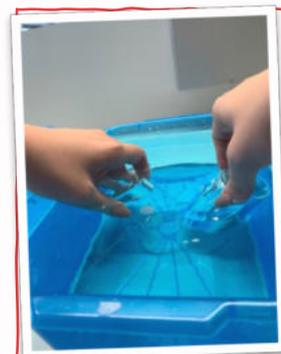
Man kann das Glas auch unter Wasser mithilfe eines Strohhalmes mit Luft füllen, indem man hineinbläst. Das Ende des Strohhalmes muss dazu unter dem Glas platziert werden. Am besten eignet sich ein Strohhalm mit Knick. Dabei wird das Konzept, dass Luftblasen im Wasser immer nach oben steigen, besonders gut veranschaulicht.

Theoretischer Hintergrund

Im Wasser „gefangen“, will Luft immer nach oben, wie man auch an den Luftbläschen in Experiment 3 gesehen hat. Daher erfordert es auch mehr Kraft, wenn man das Glas verkehrt untertaucht. Der Grund dafür ist die Dichte: Die Dichte der Luft ist geringer als die Dichte des Wassers (d.h. Luft wiegt bei gleichem Volumen weniger, bzw. ein mit Luft gefüllter Ballon ist leichter als der gleiche Ballon voll mit Wasser). Im Wasser steigt Luft also immer nach oben.

Weiter Forschen

Was passiert, wenn man zwei unterschiedlich große Gläser oder Becher verwendet und dann versucht, die Luft umzufüllen?





Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder verstehen, dass Luft Platz braucht.



MATERIALIEN

- Mehrere Wannen, mit Wasser befüllt
- Ein Glas oder Plastikbecher pro Kind
- Einen Tischtennisball pro Kind
- Evtl. einen Plastikbecher mit einem Loch im Boden

Arbeitsanleitung

Eine Wanne wird mit Wasser gefüllt und ein Tischtennisball in das Wasser gelegt. Die Frage, warum der Ball schwimmt, sollten die Kinder beantworten können, wenn sie die Aktivitäten zu „Luft und Wasser“ bereits gemacht haben. Für dieses Experiment ist die Fragestellung: Wie kann man den Ball untertauchen, ohne dass er vollständig nass wird? Bevor Sie die nächsten Anweisungen geben, sammeln Sie die Lösungsvorschläge der Kinder.

Ergebnis

Die Kinder können ihre Lösungsvorschläge selbst ausprobieren. Wenn sie nicht selbständig auf die Lösung kommen, können Sie fragen, was passiert, wenn man das Glas mit der Öffnung nach unten vorsichtig über den Ball stülpt und langsam untertaucht. Die Kinder sollen ihre Beobachtungen beschreiben und mögliche Erklärungen dafür finden. Sobald das Glas über den Ball gestülpt wird, wird der Ball untergetaucht, ohne dass er nass wird.

Variante

Das Experiment lässt sich auch mit einem Plastikbecher, in dessen Boden ein Loch gebohrt wurde, durchführen. Dann hat man die Möglichkeit, durch Zuhalten und Öffnen des Lochs den Ball „Aufzug fahren“ zu lassen. Öffnet man das Loch, steigt der Wasserstand im Becher und somit fährt der Ball nach oben. Hält man jetzt das Loch zu und zieht den Becher ein Stück heraus, so geht es noch ein Stockwerk höher. Was passiert, wenn man jetzt das Loch wieder aufmacht?



Links: Glas

Mitte: Plastikbecher mit geschlossenem Loch

Rechts: Becher mit geöffnetem Loch

Theoretischer Hintergrund

Der Tischtennisball ist voll mit Luft, die weniger dicht (für kleinere Kinder kann man auch den Begriff „leichter“ verwenden) ist als Wasser. Sie können die Kinder fragen, was schwerer ist: eine Flasche, die mit Wasser gefüllt ist oder eine Flasche, die mit Luft gefüllt ist. Mit diesem Vergleich können Sie das Konzept der Dichte für die Kinder veranschaulichen. Das Wasser kann den Ball tragen, deswegen schwimmt er auf dem Wasser und geht nicht unter.

Weiter Forschen

Was passiert, wenn man größere oder kleinere Gläser verwendet?



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass eine Kerze Sauerstoff zum Brennen braucht und sich Sauerstoff in der Luft befindet.



MATERIALIEN

- Eine Wanne, mit Wasser befüllt
- Ein Glas
- Teelichter oder Schwimmkerzen
- Feuerzeug oder Zündhölzer

Arbeitsanleitung

Eine Wanne wird mit Wasser gefüllt, ein Teelicht wird auf die Wasseroberfläche gesetzt und angezündet. Die Kinder sollen nun raten: Wird die Kerze unter Wasser weiterbrennen, wenn man (wie in Experiment „Der Ball auf Tauchstation“) ein Glas darüberstülpt? Wenn ja, wann geht sie aus? Anschließend probieren sie es aus und beobachten genau, was passiert.

Ergebnis

Aufgrund der im Glas vorhandenen Luft brennt die Kerze auch, wenn man sie mit dem Glas untertaucht. Nach einigen Sekunden erlischt die Kerze unter der Taucherglocke allerdings.

Variante

Das gleiche Experiment kann man auch mit einem Glas machen, das man über ein Teelicht stülpt, das auf einem Tisch steht.

Theoretischer Hintergrund

Wie der Mensch Luft zum Atmen braucht, braucht auch die Kerze Luft, um zu brennen. Da sie unter der Taucherglocke von Luft umgeben ist, brennt die Kerze auch unter Wasser weiter. Nach einigen Sekunden erlischt sie allerdings trotzdem. Das liegt nicht am Wasser, sondern daran, dass die Kerze zum Brennen den Sauerstoff aus der Luft benötigt. Dieser wird von der Kerzenflamme „verbraucht“: genau genommen wird Sauerstoff (O_2) und Kohlenstoff (C) aus dem Wachs in Kohlenstoffdioxid (CO_2) umgewandelt. Sobald der gesamte vorhandene Sauerstoff umgebaut wurde, geht das Feuer aus.



Weiter Forschen

Zum Vergleich kann man eine zweite Schwimmkerze auf dem Wasser schwimmen lassen und unterschiedlich große Gläser zum Untertauchen verwenden. Die Kinder müssen dabei geduldig vorgehen und beide Gläser möglichst gleichzeitig untertauchen. Je nach Größe des Glases und der damit vorhandenen Menge an Sauerstoff, erlischt die Kerze schneller oder langsamer.



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚⌚⌚

Gruppengröße: Teilgruppe

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass Luft Platz braucht und warme Luft mehr Platz braucht als kalte Luft.



MATERIALIEN

- Zwei große Gläser oder Schüsseln mit heißem bzw. eiskaltem Wasser
- Eine Flasche, die Öffnung sollte etwas kleiner als das Ei sein (zum Beispiel eine ausgewaschene Milchflasche)
- Ein hartgekochtes Ei

Arbeitsanleitung

Das gekochte Ei wird geschält und auf die Öffnung der Flasche gelegt. Die Kinder werden gefragt, was ihrer Vorstellung nach passieren wird, sobald die Flasche mit dem Ei in die Schüssel mit dem eiskalten Wasser gestellt wird. Dann wird die Flasche aus dem Wasser genommen und umgedreht, sodass das Ei die Flaschenöffnung abdichtet. Das Ei sollte in der Öffnung stecken, wenn die Flasche umgedreht wird, sodass sie wieder aufrecht steht. Anschließend wird die Ei-Flasche in die Schüssel mit heißem Wasser gestellt und wieder werden die Kinder gefragt, was Ihrer Meinung nach passieren wird.

Ergebnis

Das Ei wird in die Flasche hineingezogen, wenn die Flasche im kalten Wasser steht. Im Gegensatz dazu wird das Ei aus der Flasche herausgedrückt, wenn die Flasche ins heiße Wasser gestellt wird.



Zu diesem Experiment gibt es auch ein Video auf dem Vienna Open Lab-YouTube-Kanal. Der QR-Code führt Sie zum Video.



Theoretischer Hintergrund

Luft besteht aus unsichtbaren Teilchen, die Platz brauchen. Je kälter die Luft-Teilchen, desto weniger Platz brauchen sie und die Luft zieht sich zusammen. Dadurch kann das Ei in die Flasche gesaugt werden. Im heißen Wasserbad passiert genau das Gegenteil: Die Luft-Teilchen drängen auseinander und brauchen immer mehr Platz: Die Luft dehnt sich aus. Wenn das Ei nun die Flaschenöffnung von innen abdichtet, wird es durch die sich ausdehnende Luft aus der Flasche gedrückt.



Art der Aktivität: spielerisch/sportlich

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Gesamtgruppe

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass Luft Platz braucht und warme Luft mehr Platz braucht als kalte Luft.

Hinweis

Diese Aktivität eignet sich besonders als Nachbereitung zum „Luftlabor – dem Unsichtbaren auf der Spur“, da hierfür die Kinder bereits verstehen sollten, dass Luft aus Teilchen besteht.

MATERIALIEN

- Evtl. ein Seil oder eine Turnmatte, um einen Bereich einzugrenzen
- Evtl. eine Trommel

Arbeitsanleitung

Bei diesem Bewegungsspiel schlüpfen die Kinder in die Rolle von Luftteilchen. Dazu hocken oder knien sie sich nahe zusammen auf den Boden. Wenn ein langes Seil vorhanden ist, kann man die Umrise einer Flasche oder eines Luftballons um die Kinder herum legen. Ihnen wird noch einmal in Erinnerung gerufen: Die Luft besteht aus vielen kleinen Teilchen, die Platz brauchen. Sie fragen die Kinder: „Stellt euch vor, ihr wäret Luftteilchen in einer Flasche. Was passiert mit den Teilchen, wenn es kalt ist?“

Ergebnis

Die Kinder kuscheln sich ganz eng zusammen und bewegen sich leicht. Wenn die Temperatur steigt, wird den Teilchen heiß und sie bewegen sich immer schneller. Mit einer Trommel oder mit Klatschen wird nun leise die Temperatur vorgegeben: Beim langsamen Klatschen bewegen die Kinder sich langsam mit, beim schnellen Klatschen schneller.

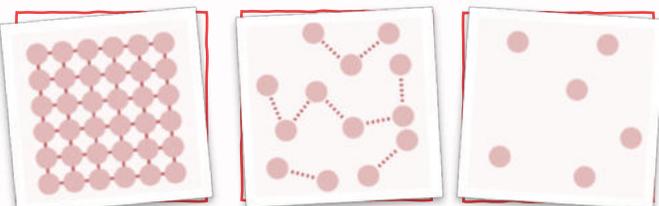
Weiter Forschen

Die Kinder können auch in einem abgegrenzten Bereich langsam gehen, und, sobald die „Temperatur steigt“, immer schnellere Schritte machen. Dabei können sanfte Zusammenstöße entstehen. Achtung: Unfallgefahr, falls die Kinder zu laufen anfangen!

Theoretischer Hintergrund

Wird ein Stoff erwärmt, bewegen sich die darin enthaltenen Teilchen immer schneller. In Gasen und Gasgemischen, so wie unsere Umgebungsluft, bewegen sie sich relativ frei. In Festkörpern nehmen sie eine bestimmte Lage ein, um die sie schwingen.

Während des Spiels werden zwischen den Kindern sanfte Zusammenstöße passieren, die umso häufiger sind, je schneller sie sich bewegen. Diese Beobachtung kann man mit den Kindern besprechen: Wenn es warm ist, braucht man mehr Platz. So geht es den Luftteilchen auch! Deswegen braucht warme Luft mehr Platz.



Anordnung der Teilchen in einem Feststoff (links), in einer Flüssigkeit (Mitte) und in einem Gas (rechts). Die Temperatur ist im festen Zustand eines Stoffes niedriger als in seinem gasförmigen (vgl. Eis, Wasser und Wasserdampf).



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass Luft Platz braucht und warme Luft mehr Platz braucht als kalte Luft.



MATERIALIEN

- Eingedrückter Tischtennisball (luftgefüllter Kunststoffball)
- Wasserkocher
- Wanne mit heißem Wasser

Arbeitsanleitung

Jemand ist unabsichtlich auf den Ball gestiegen! Jetzt ist er kaputt – oder? Haben die Kinder eine Idee, wie man den eingedrückten Tischtennisball reparieren kann? Falls die Kinder keine Antwort darauf haben, kann man sie fragen, womit der Ball gefüllt ist und ob sie eine Idee haben, wie man die Luft dazu bringen könnte, die Ballwand wieder nach außen zu drücken.

Für das Experiment wird Wasser in einem Wasserkocher erhitzt und in eine hitzeresistente Schüssel oder einen Topf geleert (Achtung Verbrennungsgefahr). Anschließend wird der eingedrückte Tischtennisball in das Wasser gegeben und mit einem Löffel untergetaucht. Die Kinder sollen nun beobachten, was passiert. Dazu kann der Ball vorsichtig mit einem Löffel wieder aus dem Wasser genommen werden.

Ergebnis

Die Luft im Inneren des Balls drückt die Beule von innen heraus und der Ball ist wie neu. Ist die Oberfläche des Balles durch feine Risse beschädigt und es kann Luft entweichen, funktioniert das Experiment allerdings nicht.



Für dieses Experiment wird ein Tischtennisball aus thermosensiblen Kunststoff, wie zum Beispiel aus Zelluloid, benötigt. Diese findet man noch vielfach, werden aber seit 2018 nicht mehr hergestellt.



Theoretischer Hintergrund

Im Inneren des Balls befindet sich Luft. Man muss nun dafür sorgen, dass die Luft sich ausdehnt (also mehr Platz braucht). Das passiert, wenn man sie erhitzt. Die warme Luft drückt den Ball nach außen und dem Spielen steht nichts mehr im Wege.

Weiter Forschen

In den eingedrückten Ball wird zusätzlich mit einer Nadel ein Loch gestochen. Nun wird das Experiment wiederholt. Danach wird mit den Kindern erarbeitet, warum der Ball mit Loch nicht repariert werden kann.



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚⌚⌚ (über Nacht)

Gruppengröße: Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass warme Luft aufsteigt.



MATERIALIEN

- Wanne mit warmem Wasser
- Zwei Glasflaschen (mit Plastikflaschen funktioniert es nicht)
- Zwei 50-Cent-Münzen
- Tafel oder Flipchart-Papier

Arbeitsanleitung

Für dieses Experiment werden zwei Münzen kurz ins Wasser getaucht (das Wasser dichtet ab, damit die Luft nicht unbemerkt entweichen kann) und jeweils eine Münze auf eine Flaschenöffnung gelegt, sodass der gesamte Flaschenhals abgeschlossen ist. Bevor eine der Glasflaschen in die Wanne mit warmem Wasser gestellt wird, werden die Überlegungen der Kinder gesammelt, was passieren wird. Die zweite Glasflasche, die nicht im Wasserbad steht, dient zum Vergleich.

Ergebnis

Die Münze auf der Flasche im Wasserbad fängt an, sich leicht zu heben und damit Geräusche zu erzeugen, wie wenn ein Geist in der Flasche wäre. Im Gegensatz dazu bleibt die andere Flasche still.

Theoretischer Hintergrund

Die Luft im Inneren der Flasche beginnt sich zu erwärmen. Dabei dehnen sich die Luftteilchen aus, sie brauchen mehr Platz und der Druck in der Flasche steigt. Die Luftteilchen möchten aus der Flasche und heben die Münze kurz an. Dabei entweicht etwas Luft, der Druck in der Flasche sinkt ein bisschen. Das wiederholt sich solange, bis sich die Luft in der Glasflasche auf die Wassertemperatur erwärmt hat und in der Flasche der gleiche Druck herrscht wie außerhalb.

Weiter Forschen

Macht es einen Unterschied, ob die Flasche groß oder klein ist? Klappert die Münze dann lauter oder leiser? Was verändert sich, wenn das Wasser wärmer ist? Wer kann seine Münze am lautesten klappern lassen?



Noch besser funktioniert das Experiment, wenn die Flasche über Nacht im Kühlschrank, Tiefkühler oder (in einer eiskalten Nacht) draußen gelagert wird. Stellt man sie am nächsten Tag in das warme Wasserbad, ändert sich die Lufttemperatur in der Flasche schneller und die Münze klappert lauter.

TIPP



Art der Aktivität: Geschichte

Dauer: ⌚⌚⌚

Gruppengröße: Gesamtgruppe

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass warme Luft aufsteigt.



MATERIALIEN

- Teesackerl (Doppelkammerteebeutel)
- Teller
- Feuerzeug

Die Geschichte

Es war einmal ein kleiner Forscher. Der kleine Forscher verbrachte viel Zeit damit, in den Himmel zu schauen und zu träumen. Jeden Tag, wenn die Sonne und die Wolken am Himmel zu sehen waren, stellte er sich vor, wie es wäre, dort oben zu sein. Und jede Nacht, wenn die Sterne am Himmel standen, schaute er hinauf und träumte davon, zwischen den Sternen zu fliegen.

Eines Tages beschloss der kleine Forscher, bei seiner Freundin Laura, der Mechanikerin, anzurufen. "Hallo Laura!", sagte er. "Ich möchte zu den Wolken und Sternen hinauffliegen!"

Laura gab ihm daraufhin ihre neueste Erfindung: Einen Heißluftballon zum Selbstbauen!
[Teebeutel auf den Teller stellen].

Der kleine Forscher wusste nicht so recht, was mit dem Heißluftballon zu tun war. Gottseidank hatte seine Freundin an dem Bausatz eine Bedienungsanleitung befestigt *[Schild mit Schnur entfernen].*

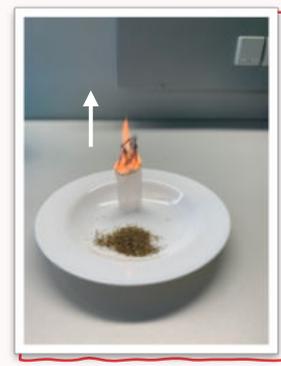
Er las die Bedienungsanleitung gründlich durch: *[Hier können die Kinder bei jedem Schritt gefragt werden, was zu tun ist]*

Bedienungsanleitung, um den Heißluftballon in die Lüfte steigen zu lassen:

- Der Heißluftballon wird im eingeklappten Zustand geliefert und muss vor Gebrauch aufgeklappt werden. *[Klammer entfernen und Teebeutel aufklappen]*
- Das Material ist zu schwer, entferne alles außer die leichte Hülle. *[Teebeutel ausleeren und aufstellen]*
- Der Antrieb funktioniert mit Hitze. *[An dieser Stelle wird nur besprochen, dass der Teebeutel angezündet wird]*
- Countdown starten. *[Alle zählen von 10 abwärts]*
- START!!! *[Der Heißluftballon wird angezündet und fliegt nach oben.]*

Der kleine Forscher war begeistert. Endlich konnte er in den Himmel fliegen und die Wolken vor seinen Augen sehen! Glücklicherweise genoss er seinen Tag. Am Ende spannte er seinen Fallschirm auf und glitt langsam wieder zu Boden. Vielleicht haben die Kinder ihn ja auch landen gesehen!

[Wenn der Tee-Heißluftballon ausgeht, fällt ein kleines Aschestückchen zu Boden]



Theoretischer Hintergrund

Beim Anzünden erwärmt sich die Luft im Teebeutel und steigt auf, da warme Luft eine geringere Dichte hat als kalte. Damit kann der kleine Forscher zu den Wolken fliegen. Wenn die Flamme ausgeht, kühlt die Temperatur des Heißluftballons wieder ab und er sinkt zu Boden

Weiter Forschen

Können auch Kaffeefilter oder anderes Filterpapier für den kleinen Forscher als Heißluftballon dienen?



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Einzelarbeit bzw. Teilgruppen

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass warme Luft aufsteigt.



MATERIALIEN

- Pro Kind eine Papierspirale (aus einem A4-Papier ausgeschnitten)
- Pro Kind ein Stift oder etwas Ähnliches zur Befestigung
- Nadel und Faden
- Evtl. Stifte zum Bemalen der Spirale
- Ein Teelicht und ein Feuerzeug pro Gruppe

Arbeitsanleitung

Die Kinder schneiden ihre Papierspirale aus und bemalen sie nach Lust und Laune. Danach wird in die Mitte der Spirale mit der Nadel ein Loch gebohrt und ein Stück Faden durchgezogen. Nach ca. 20-30 cm Länge wird der Faden an einem Stift befestigt, sodass jedes Kind mithilfe des Stifts seine Spirale am Faden befestigt hat. Nun wird mit den Kindern besprochen, was passieren könnte, sobald man die Spirale über ein angezündetes Teelicht hält.



Ergebnis

Die Papierspirale beginnt sich nach einiger Zeit zu drehen, wenn sie über das Teelicht gehalten wird.

Theoretischer Hintergrund

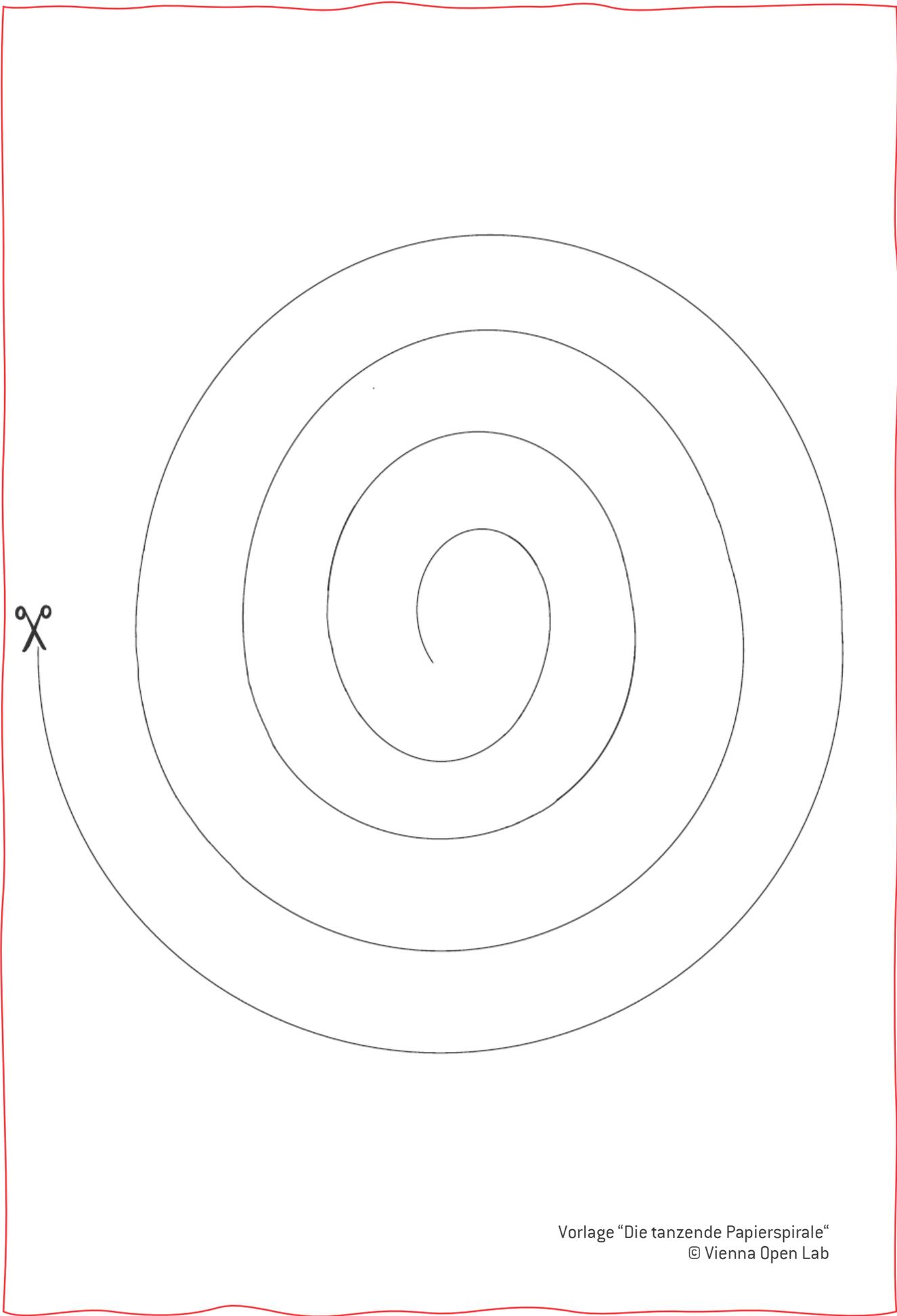
Durch die Kerze erwärmt sich die Luft über der Spirale. Warme Luft ist leichter als kalte Luft und beginnt daher aufzusteigen. Durch diesen warmen Luftstrom wird die Papierspirale in Bewegung gesetzt, wenn man sie über die Kerze hält.

Weiter Forschen

Dreht sich die Spirale immer in die gleiche Richtung? Beeinflusst die Form die Drehgeschwindigkeit?

TIPP

Da bei kleinen Kindern besonders darauf geachtet werden muss, dass die Spirale nicht mit der Kerzenflamme in Berührung kommt, kann dieses Experiment auch von einem Erwachsenen durchgeführt werden.



Vorlage "Die tanzende Papierspirale"
© Vienna Open Lab



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass Luft Platz braucht und was Auftrieb ist.



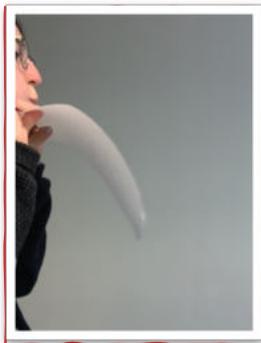
MATERIALIEN

- Ein Blatt Papier pro Kind

Arbeitsanleitung

Was kann fliegen? Schmetterlinge, Vögel, Fledermäuse und andere Tiere, aber auch Hubschrauber und Flugzeuge. Sind die nicht eigentlich viel zu schwer?

Flugzeuge sind schwer, aber sie fliegen ja nicht durchs Nichts, sondern durch die Luft. Die Luft kann sie also tragen, obwohl sie so schwer sind. Um das zu präsentieren, kann man ein kleines Experiment machen: Jedes Kind nimmt ein Blatt Papier am schmalen Ende in die Hände, so dass es vorne herunterhängt. Was wird passieren, wenn man darüber bläst?



Ergebnis

Das Papier bewegt sich nach oben.

Theoretischer Hintergrund

Die Luft befindet sich überall rund um das Papier, und drückt von oben und unten dagegen. Strömende Luftteilchen üben allerdings weniger Druck aus als nicht strömende Luftteilchen. Wenn wir oben die Luft wegblasen, bewegt sich das Papier nach oben, weil von unten immer noch Luft dagegen drückt. Die Luft verleiht dem Blatt Papier Auftrieb.

Was hat das mit dem Flugzeug zu tun? Flugzeuge werden natürlich nicht angeblasen, aber die Luft strömt so schnell über die gebogenen Oberseiten der „Flügel“ (die Tragflächen) des Flugzeugs, dass das Flugzeug nach oben steigt.

Weiter Forschen

Funktioniert das Experiment auch mit anderen Papiersorten, wie Löschpapier, Karton oder Tonpapier? Warum/warum nicht?



Art der Aktivität: Experiment

Dauer: ⌚

Gruppengröße: Einzelarbeit

Vermittlungsziel:

Die Kinder lernen, was Auftrieb ist.



MATERIALIEN

- Papier, am besten Tonpapier oder Origamibögen, im Seitenverhältnis 1:1
- Schere
- Büroklammern oder kleine Wäscheklammern (mindestens eine pro Kind)

Arbeitsanleitung

Die Büroklammer möchte gerne fliegen – aber die Landung ist immer so hart! Können die Kinder etwas erfinden, damit sie sanfter landen kann? Als Material gibt es nur Papier und Schere.

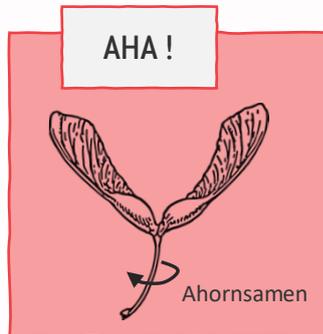
Hier können Sie die Kinder selbsterfundene Flughilfen bauen lassen, bevor zusammen der Hubschrauber (als eine von vielen möglichen Lösungen) gebaut wird.

Für den Hubschrauber wird das Blatt in der Mitte über die halbe Länge durchgeschnitten und die Seiten der beiden Hälften nach vorne bzw. nach hinten gebogen. Am unteren Ende wird die Büroklammer am Papier angebracht, das davor zur Stabilisierung auch umgefaltet werden kann.

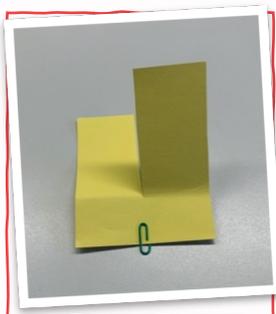
Ergebnis

Je nachdem, wie die Kinder ihre Flugobjekte gebastelt haben, kann es zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Befestigt man die Klammer an einem geraden, ungefalteten Stück Papier, landet sie schnell und unsanft. Hält man das Papier horizontal, geht es etwas langsamer, das Papier ist aber instabil. Ein Fallschirm aus Papier wäre auch eine Möglichkeit.

AHA!



Ahornsamen



Theoretischer Hintergrund

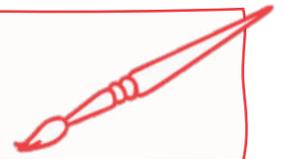
Hubschrauber sind Flugobjekte, die, im Unterschied zu Flugzeugen, gerade nach oben (also vertikal) starten und landen können. Wenn sich die Rotorblätter drehen, entsteht unter dem Rotorblatt ein höherer Druck als darüber und es kommt zum Auftrieb. Der Hubschrauber wird quasi nach oben gedrückt. Der Pilot oder die Pilotin kann die Rotorblätter verstellen, um

aufzusteigen oder abzusinken: Je nach Winkel der Rotorblätter wird unterschiedlich viel Luft verdrängt. Dadurch ist die Auftriebskraft größer oder kleiner und der Hubschrauber steigt oder sinkt.

Auch bei unserem selbstgebauten Hubschrauber entsteht Auftrieb durch Drehung, daher sinkt er langsamer zu Boden. Das gleiche Prinzip findet man in der Natur zum Beispiel bei Ahornsamen: Durch ihre Form können sie weit durch die Luft getragen werden und sich daher besser verbreiten.

Weiter Forschen

Profis können versuchen, statt einer Büroklammer eine Wäscheklammer zu verwenden.



Art der Aktivität: kreativ /musisch

Dauer: ⌚⌚⌚

Gruppengröße: Gesamtgruppe

Vermittlungsziel:

Die Kinder wissen, dass Schall bewegte Luft ist und Schall hörbar ist.



- Luftballone
- Grashalme oder Papierstreifen
- Pfeife oder Flöte
- Leere Flaschen, Strohhalme, Panflöte
- Blasebalg oder Luftpumpe
- Partytröte oder Fahrradhupe
- Gerippter Plastikschauch (Heulrohr, Heulschlauch), etc.

MATERIALIEN

Arbeitsanleitung

Die Gegenstände werden in der Mitte eines Sesselkreises, etwa auf einem Tuch, bereitgelegt. Man bespricht: Was haben diese Dinge gemeinsam? Jedes Kind darf sich einen Gegenstand nehmen. Was kann man damit machen? Bei Pfeife und Hupe ist klar: sie machen Geräusche. Kann man auch mit den anderen Dingen Töne erzeugen? Die Kinder können selbst experimentieren, wie man den Dingen Geräusche entlocken kann. Dabei darf alles nach Lust und Laune ausprobiert werden.

Was klingt laut, was leise? Was klingt hoch? Was klingt tief? Was klingt lustig? Was klingt schaurig?

Ergebnis

Grashalme und Papier erfordern etwas Geschick. Wenn man sie fest gespannt zwischen den Daumen einklemmt und fest bläst, kann man hohe Pfeiftöne, aber auch Brumm- oder Trötgeräusche erzeugen. Flaschen, Panflöten und unten mit dem Finger verschlossene Strohhalme müssen über den Rand angeblasen werden. Welche Tonhöhen lassen sich durch unterschiedlich lange Strohhalme erzeugen? Luftballone können eine erstaunliche Geräuschvielfalt hervorbringen: Quietschen, Piepen, Tröten, Pfeifen, Blasgeräusche, Knattern, ... Heulschläuche können neben der Geräuscherzeugung durch Kreisen lassen auch als Flüsterrohre benutzt werden – so kann man jemand anderem ins Ohr flüstern, der oder die ein Stück entfernt ist (nur flüstern, sonst ist es zu laut!).

Varianten

1. Die Luftinstrumente können zur Umsetzung einer Klanggeschichte verwendet werden.
2. Geräusche raten: Alle machen die Augen zu, ein Kind wird angetippt und darf die Augen aufmachen. Es erzeugt mithilfe eines Luftinstruments seiner Wahl einen Ton. Die anderen Kinder raten, wie und mit welchem Instrument dieser Ton erzeugt wurde. Wer das richtig erraten hat, darf weitermachen. Alternativ kann das musizierende Kind das Geräusch hinter einem Vorhang oder Raumteiler erzeugen.

Theoretischer Hintergrund

Man bespricht mit den Kindern, wie die Geräusche entstanden sind: Es wird Luft benutzt, um Töne zu erzeugen – entweder mit dem eigenen Atem oder die Luft wird sozusagen „eingefangen“ und dann wieder rausgelassen, zum Beispiel beim Luftballon oder Blasebalg. Wenn sich die Luft bewegt, kann man sie also oft hören.

Wie wir bereits bei vorherigen Experimenten gehört haben, besteht Luft aus Teilchen, die in Schwingung versetzt werden können. Diese Schwingungen werden dann auf benachbarte Teilchen übertragen, sodass sich der Schall im Raum fortbewegt. Vergleichbar mit dem Dominoeffekt, stößt ein Teilchen quasi das nächste an, das wieder das nächste und so weiter. Über längere Entfernungen nimmt die übertragene Schwingung ab und der Schall wird entsprechend leiser.

Das menschliche Ohr nimmt die Schwingungen der Luft wahr, weil auch das Trommelfell durch die Druckschwankungen zu schwingen beginnt. Der Schall kann direkt durch bewegte Luft oder über andere Medien (etwa schwingende Gitarrensaiten) erzeugt werden.

Musikinstrumente, deren Klang durch direkte Schwingungsanregung der Luft erzeugt wird, nennt man Aerophone – Luftklinger. Dazu gehören zum Beispiel Blasinstrumente, aber auch Orgel und Ziehharmonika. Ein Luftstrom wird abgelenkt und zum Beispiel in einem Rohr zum Schwingen gebracht (Querflöte, Blockflöte), in regelmäßigen Abständen unterbrochen (Trompete, Harmonika) oder einmalig verdichtet (Peitschenknall). Die Tonhöhe wird durch die Länge der schwingenden Luftsäule bestimmt (zum Beispiel bei Flöten) oder durch die Beschaffenheit der schwingenden Zunge (etwa bei Harmonikainstrumenten). Alle oben, in der Materialliste genannten Gegenstände lassen sich als Aerophone, also als „Luftklinger“, benutzen.

Weiter Forschen

Die Kinder bekommen die Aufgabe, von zu Hause Alltagsgegenstände in den Kindergarten mitzunehmen, mit denen durch Luft Töne erzeugt werden. Reihum darf jedes Kind den Gegenstand vorstellen, gemeinsam wird besprochen, wie bzw. ob der Gegenstand Luft zum Schwingen bringt und somit Töne erzeugt.