

Elementare Experimente zur Luft



Zusammengestellt und erarbeitet von T. Helmle und P. Wöbcke-Helmle
Maibach 16, 74535 Mainhardt, 2005

Elementare Experimente zur Luft – Übersicht I –

(E bedeutet Erklärungsseite)

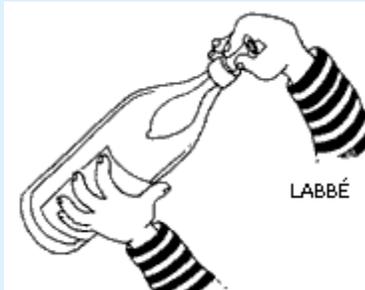
Konzeptbereich: Luft und Raum	+ E
1. Luftballon und Flasche	
2. Japanball und Luftballon	
3. Luft und Wasser 1	
4. Luft und Wasser 2	
5. Luft und Wasser 3	
Konzeptbereich: Luft ist überall	+ E
1. Blubberblasen	
2. Im Wasser - ohne nass zu werden? - 1	
3. Im Wasser - ohne nass zu werden? - 2	
4. Kann man Luft umfüllen?	
Konzeptbereich: Luftdruck	+ E
1. Gefangenes Wasser	
2. Eine unsichtbare Kraft	
3. Einen Tisch wegtragen - ohne ihn zu berühren	
Konzeptbereich: Druckluft	+ E (2 S.)
1. Luftpumpe	
2. Luft zusammendrücken 1	
3. Luft zusammendrücken 2	
4. Kann man Luft wiegen?	
5. Kartesischer Taucher	
6. Rennauto mit Düsenantrieb	
7. Wasserrakete	



Luftballon und Flasche

- Ziehe einen Luftballon über die Öffnung einer Flasche. Drücke den Luftballon in die Flasche. Versuche nun den Luftballon aufzublasen.

Was geschieht?



- Stecke einen Strohhalm neben den Luftballon in die Flasche. Versuche noch einmal den Luftballon aufzublasen.

Was geschieht?

Japanball und Luftballon

- Hole einen Japanball und einen Luftballon.



- Blase den Japanball auf.
- Blase den Luftballon auf. Verschließe ihn nicht.

Was beobachtest du?

Luft und Wasser 1

- Stecke den Trichter in den Korken.
- Befestige den Korken dicht auf der Flasche.
- Gieße Wasser in den Trichter.



Was geschieht?

Wie kann das Wasser in die Flasche kommen?

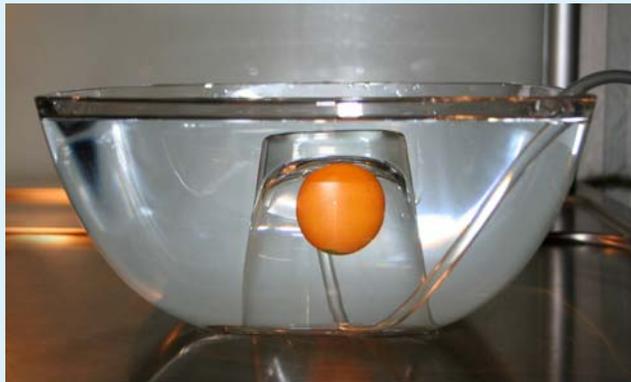
Luft und Wasser 2

- Stelle den Trichter auf die Saugflasche.
- Befestige einen Schlauch auf dem Saugrohr.
- Gieße Wasser in die Schüssel.
- Lege das freie Ende des Saugschlauches in die Wasserschüssel.
- Fülle nun Wasser in den Trichter

Sprache: „Saugflasche“
„Trichter“
„Schlauch“

Luft und Wasser 3

- Hole eine Glasschüssel, ein Glas und einen Tischtennisball.
- Fülle die Schüssel mit Wasser. Tauche das leere Glas so in das Wasser, dass es mit Wasser gefüllt wird. Gib den Tischtennisball in das Glas. Stelle das Glas mit der Öffnung nach unten in die Schüssel.
- Führe ein Schlauchende vorsichtig unter die Öffnung des Glases.



- Blase Luft durch das andere Ende.

Was passiert?

Konzeptbereich: Luft und Raum

- Luft lässt sich zum Beispiel in einem Luftballon, einem Japanball, einem Fahrradschlauch einfangen. Hier kann man erfahren, dass Luft Platz braucht.
- Eine aufgeblasene Luftmatratze kann man nicht vollständig zusammendrücken. Zwei Reifen tragen ein Fahrrad, vier ein Auto.
- Wo die Luft ist, kann kein anderer Gegenstand sein. Luft braucht Platz.
- In der Flasche ist viel Luft. Bei Versuch 1 drückt sie gegen den Ballon. Egal wie fest du pustest, du kannst den Luftballon nicht aufblasen. Wenn du den Strohhalm einführst, kann die Luft aus der Flasche entweichen. Dann erst kann sich der Luftballon ausdehnen.

Blubberblasen

- Fülle die Glasschüssel mit Wasser.
- Blase durch den Strohhalm auf deine Hand. Achte darauf, dass du nicht saugst.
- Halte dann das eine Ende des Strohhalmes in das Wasser und blase.



Was geschieht?

Im Wasser – ohne nass zu werden?

1

- Fülle die Schüssel mit Wasser.
- Stecke ein Papiertaschentuch in ein Glas und drücke es am Boden des Glases fest. (Es darf nicht herausfallen, wenn du das Glas umdrehst).
Tauche das Glas mit der Öffnung nach unten ins Wasser bis es den Boden der Schüssel berührt. Das Glas darf dabei nicht zur Seite kippen.
- Ziehe das Glas wieder senkrecht nach oben aus dem Wasser.



Wie fühlte sich das Taschentuch an – nass oder trocken?

Und wie das Glas von innen?

- Tauche das Glas mit dem Taschentuch noch einmal ins Wasser. Halte es schräg, so bald es den Boden berührt.

Im Wasser – ohne nass zu werden? 2

- Hole eine Glasschüssel und einen Tischtennisball. Fülle die Schüssel mit Wasser.
- Lege den Ball auf die Wasseroberfläche. Stülpe das Glas über den Ball und tauche es ins Wasser bis es den Boden der Schüssel berührt.

Was passiert?



- Hole das Glas wieder heraus.
- Lege den Ball noch einmal auf die Wasseroberfläche. Tauche das Glas wieder in die Schüssel. Halte es schräg, sobald es den Boden berührt.

Was passiert jetzt?

Kann man Luft umfüllen?

- Fülle die Glasschüssel mit Wasser.
- Tauche ein Trinkglas so unter, dass es sich mit Wasser füllt. Ziehe es dann mit der Öffnung nach unten genau senkrecht hoch – bis die Öffnung gerade noch unter der Wasseroberfläche ist.
- Tauche nun mit der anderen Hand ein weiteres Glas mit der Öffnung nach unten ins Wasser. In dieses Glas soll kein Wasser gelangen.

- Bewege nun das „leere“ Glas dicht neben das „Wasserglas“. Kippe das „leere“ Glas leicht schräg vor das mit Wasser gefüllte Glas.



Was passiert?

Elementare Experimente zur Luft



– Erklärungen –

Zusammengestellt und erarbeitet von T. Helmle und P. Wöbcke-Helmle
Maibach 16, 74535 Mainhardt, 2005

Luft elementar – Luft ist überall

Konzeptbereich: Luft ist überall

- Wasser kann nicht in ein mit der Öffnung nach unten eingetauchtes Glas dringen, weil schon Luft darin ist. Kippt man das Glas leicht, dann tritt Luft aus und steigt in Blasen an die Oberfläche. Wasser strömt in den freigewordenen Raum im Glas. So lange die Luft nicht entweichen konnte, kommt das Wasser nicht ins Glas.
- Zum Experiment „*Kann man Luft umfüllen?*“: Die Luft steigt nach oben, weil sie leichter ist als das Wasser. Wenn man sie in das mit Wasser gefüllte Glas leitet, steigt sie bis zum Boden des Glases auf und verdrängt das Wasser aus dem Glas.
- Man kann Luft nicht wie Wasser von einem Glas in ein anderes gießen. Damit das ginge, müsste sie schwerer sein als der Stoff im anderen Glas.
- „Das Umgießen von Flüssigkeiten und Feststoffen gelingt immer außerhalb des Wassers. Gase mit einem großen Auftrieb, d. h. Stoffe, die sehr viel leichter als Wasser oder genauso leicht wie Luft sind, können nur „unter Wasser“ umgegossen werden“ (Lück, Handbuch, S.113).

P. Wöbcke-Helmle und T. Helmle

Gefangenes Wasser

- Fülle das Trinkglas mit Wasser.



- Lege ein Stück Karton auf die Öffnung des Glases.
- Lasse deine Hand am Karton, während du das Glas umdrehst.

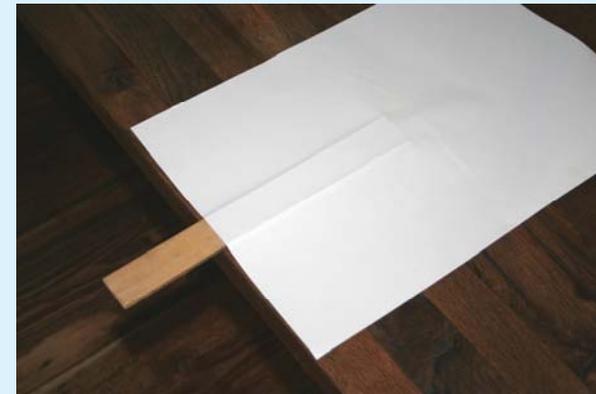
- Nimm die Hand vom Karton.

Was geschieht?



Eine unsichtbare Kraft

- Lege ein Lineal so auf den Tisch, dass etwa 1/3 über die Tischkante ragt.
- Lege ein großes Blatt Papier (A3) auf den Teil des Lineals, der auf noch auf dem Tisch liegt und drücke es gut darauf fest.



- Schlage mit der Hand auf den überstehenden Teil des Lineals.

Was passiert?

Einen Tisch wegtragen – ohne ihn zu berühren?

Hole vier Saugheber und bitte drei Freundinnen/ Freunde mitzumachen. Geht zu einem leeren Tisch.

- Befestigt die vier Saugheber auf der Tischplatte – nahe den Ecken des Tisches. Setzt die Saugheber auf der Tischplatte an, so dass viel Luft aus ihrem Inneren entweicht.



Könnt ihr gemeinsam den Tisch wegtragen – ohne ihn zu berühren?

- Legt schwere Gegenstände auf den Tisch.
Gelingt es jetzt auch noch?

Konzeptbereich: Luft, eine unsichtbare Kraft – Luftdruck –

„Luftdruck“ nennt man den Druck, den die Luft der Atmosphäre auf alle Dinge auf der Erdoberfläche ausübt. Die Lufthülle der Erde ist viele Kilometer hoch und die Luft hat ein Gewicht. Durch das Gewicht der oberen Luftschichten werden die unteren Schichten zusammengepresst. Luft drückt aus allen Richtungen auf Gegenstände, Tiere, Pflanzen und Menschen. Auf jeden Quadratzentimeter am Boden drückt 1 Kilogramm „Luftgewicht“.

„Gefangenes Wasser“

Der Karton bleibt am Rand des Glases haften, und das Wasser fließt nicht heraus, weil der Luftdruck, der unten auf den Karton drückt, größer ist als das Gewicht des Wassers im Glas. Deshalb kann der Karton dem Gewicht des Wassers standhalten und fällt nicht herunter. Der Luftdruck wirkt in alle Richtungen, auch von unten nach oben. So übt die Luft auf alle Oberflächen, mit denen sie in Kontakt kommt, Druck aus (siehe auch *„Eine unsichtbare Kraft 1“*). Das Blatt Papier verhindert hier, dass sich das Lineal sofort vom Tisch abhebt, weil die Luft auf das Papier drückt.



Auch beim Versuch mit den *Saughebern* drückt die umgebende Luft so stark auf die Gummi-Halbkugeln, dass man sie nur sehr schwer wieder von der Tischplatte wegbekommt (dazu muss man wieder Luft ins Innere der Halbkugeln lassen). Den Tisch kann man trotz der schweren Gegenstände darauf wegtragen, ohne ihn direkt zu berühren.

Luftpumpe

- Hole unsere Luftpumpe und ein Blatt Konzeptpapier.
- Zerknülle das Konzeptpapier und versuche es mit Hilfe der Luftpumpe zu einem vorher bestimmten Platz im Raum zu blasen.
- Ziehe den Kolben der Luftpumpe heraus und verschließe mit dem Daumen deiner anderen Hand das Ventil. Drücke den Kolben nun so weit wie möglich in den Zylinder der Pumpe hinein.
- Lasse nach einiger Zeit den Daumen vom Ventil los und wiederhole den Versuch einige Male.

Was spürst du?

Luft zusammendrücken 1

- Hole eine Spritze ohne Nadel
- Nimm die Spritze und ziehe den Kolben so weit heraus, dass sie voll Luft ist.
- Halte die Öffnung der Spritze mit einem Finger zu. Drücke kräftig auf den Kolben und lasse ihn dann los.
- Ziehe Wasser in die Spritze, halte wieder die Öffnung der Spritze mit dem Finger zu und versuche das Wasser zusammenzudrücken.

Kannst du die Luft zusammendrücken?

Kannst du das Wasser zusammendrücken?

Stellst du einen Unterschied fest?

Luft zusammendrücken 2

- Hole zwei Spritzen und einen Schlauch
- Ziehe den Kolben der einen Spritze ganz heraus. Stecke die Spitze dieser Spritze in ein Schlauchende. Schiebe den Kolben der anderen Spritze ganz hinein. Stecke die Spitze dieser Spritze in das andere Schlauchende.



- Drücke jetzt den herausgezogenen Kolben in die Spritze.

Was geschieht?

- Ziehe den hineingedrückten Kolben wieder heraus.

Was geschieht?

Kann man Luft wiegen?

- Blase zwei Luftballons auf, so dass sie gleich groß sind. Verknote die Öffnungen.
- Hole den Ständer für die Hebel-Experimente und befestige die beiden Ballone so an beiden Enden des Hebels, dass der Hebel im Gleichgewicht ist.
- Bringe nun – mit Hilfe einer Nadel – einen Ballon zum platzen. (Sammele die Fetzen wieder ein und hänge sie an den Waagenbalken zurück.)



Was geschieht?

Warum ist das so? Hast du eine Idee?

Kartesianischer Taucher

- Fülle eine PET-Flasche mit Wasser.
Drücke das Parfüm-Fläschchen mit der Öffnung nach unten in die Flasche.
Schraube die Flasche zu.
- Drücke mit beiden Händen fest auf die Flasche.

Was beobachtest du?



Rennauto mit Düsenantrieb

- Blase den Luftballon durch den Auspuff des Rennautos auf.
Verschließe den Auspuff mit dem Finger.
- Setze den Rennwagen auf den Boden.
- Lasse die Öffnung los.



Was geschieht?

Wasserrakete

- Fülle die Flasche zu $\frac{1}{4}$ mit Wasser.
Schraube das Ventil und die Raketenflügel auf die Flasche. Drücke das Schlauchende mit der Düse fest in den schwarzen Einsatz des Schraubbrings.



- Stelle die Rakete auf die Tragwerksenden. Stecke das freie Schlauchende fest auf das Ventil der Luftpumpe.
- Pumpe Druckluft in die Rakete.



Beim Start darf sich keine Person über der Rakete aufhalten.

Sicherheitsabstand 3 Meter!

Nur in Begleitung eines Erwachsenen!

Konzeptbereich Druckluft

„Druckluft“ nennt man Luft, die man künstlich zusammengedrückt hat.

Beim Versuch mit der *Luftpumpe* spüren wir die Kraft, die der erhöhte Luftdruck im Pumpenzylinder auf den Daumen und den Kolben ausübt. Wenn wir den Versuch einige Male wiederholen, spüren wir auch, dass der Zylinder der Luftpumpe warm wird (obwohl unklar bleibt, ob es nicht auch von unserer eigenen Hand kommen könnte).

Wenn wir Luft im Kolben der Spritze (*Luft zusammendrücken 1*) zusammendrücken, spürt man, wie der Widerstand bis zu einem gewissen Punkt zunimmt. An der Spritzenöffnung spürt man einen starken Druck. Die Komprimierung erhöht den Luftdruck, das heißt, dass die Kraft, die gegen die Wände der Spritze und den Finger drückt, höher wird.

Wenn man den Kolben loslässt, schnell er in seine Ausgangsposition zurück. Dies geschieht, weil die zusammengedrückte Luft wieder in ihren normalen „Ausgangszustand“ zurückkehren will.

Wasser lässt sich nicht zusammendrücken. Bei Flüssigkeiten sind die Teilchen viel enger gepackt als bei Gasen. Luft ist ein Gasgemisch. Die Teilchen sind nicht so eng zusammengepackt, deshalb lässt sich die Luft zusammendrücken.

Beim Versuch mit zwei Spritzen (*Luft zusammendrücken 2*), die mit dem Schlauch verbunden sind, wirken Über- und Unterdruck im Wechsel: Wenn man den Kolben der ersten Spritze hineindrückt, entsteht ein Überdruck, der den Kolben der zweiten Spritze hinausdrückt. Zieht man den Kolben der ersten Spritze wieder heraus, entsteht ein Unterdruck und der Kolben der zweiten Spritze wird wieder hineingezogen, weil der Druck der Luft außen größer ist.



Konzeptbereich Druckluft

Kann man Luft wiegen?:

Der Hebel neigt sich zur der Seite, an dem der nicht geplatze Ballon hängt, weil die in seinem Inneren zusammengedrückte (komprimierte) Luft schwerer ist als die Umgebungsluft. Obwohl Luft sehr leicht ist (ein Liter wiegt nur ein Gramm), kann man diesen Unterschied messen.

Wenn man beim *Kartesianischen Taucher* auf die Flasche drückt, wird Wasser in das Parfümfläschchen (Taucher) gedrückt. Das Wasser presst die Luft im Taucher zusammen. Der Taucher wird schwerer als das umgebende Wasser und sinkt.

Drückt man die Flasche nicht mehr zusammen, dann können sich das Wasser und die zusammengedrückte Luft wieder ausdehnen: Das Wasser entweicht aus dem Fläschchen. Dieses wird im Verhältnis zum umgebenden Wasser wieder leichter und steigt nach oben.

Rennauto mit Düsenantrieb:

Solange der Ballon, bzw. der Auspuff zugehalten wird, drückt die Druckluft im Inneren des Ballons gleichmäßig gegen dessen Wände. Wenn du den Finger vom Auspuff wegnimmst, kann die Luft in einer Richtung heraus und das Rennauto saust in die entgegengesetzte Richtung los – man nennt das das Rückstoßprinzip!

Wasserrakete:

Durch das Herausdrücken des Schlauches wird der Flaschenverschluss geöffnet. Die in der Flasche zusammengedrückte Luft entspannt sich und presst dabei das Wasser mit hoher Geschwindigkeit aus der Flaschenöffnung. Durch die Rückstoßkraft der Rakete wird ihre Gewichtskraft überwunden und sie steigt in die Höhe.

Ohne Sauerstoff geht es nicht

— Kerze und Luft 1 —

- Hole eine Unterlage, ein Teelicht, ein Glas und Streichhölzer.
- Zünde das Teelicht an.
- Stülpe das Glas über die Kerze.

Was geschieht?

Kerze und Luft 2

- Befestige eine Kerze auf einer flachen Schale.
- Fülle die Schale mit gefärbtem Wasser, so dass der Boden gut bedeckt ist.

- Zünde die Kerze an.
- Stülpe das umgedrehte Glas über die Kerze.



Beobachte die Kerze.

Beobachte das Wasser.

- Wiederhole den Vorgang, nachdem du das Glas abgetrocknet hast.

Beobachte, wann genau die Kerze ausgeht und wann das Wasser steigt.

Kerzen-Wettrennen – Kerze und Luft 3 –

- Hole zwei Teelichte, ein großes und ein kleines Glas.
Stelle die Teelichte auf die Unterlage.
- Zünde die Teelichte an.

Überlege: Welches Teelicht wird schneller ausgehen?

- Stülpe die umgedrehten Gläser gleichzeitig über die Teelichte.
Zähle die Sekunden.
- Hole ein drittes Glas und ein drittes Teelicht. Das Glas soll größer als das kleine und kleiner als das große Glas sein – also mittelgroß“.



Überlege: „In welcher Reihenfolge werden die Kerzen ausgehen?“

Falls du keine drei Hände hast: hole eine/n Freund/in, die/der dir hilft das dritte Glas gleichzeitig über die Teelichte zu stülpen.

Kohlendioxid-Feuerlöscher

– Kann man Gas gießen? –

- Stelle ein brennendes Teelicht in ein Schälchen, dessen Rand höher ist als der Aluminium-Rand des Teelichtes.
- Gib ein Päckchen Backpulver und drei Esslöffel Essig in ein Becherglas. Im Glas sprudelt es und es bilden sich Bläschen. Warte, bis das Sprudeln aufhört.
- Jetzt hältst du das geneigte Becherglas vorsichtig über das Schälchen mit der Kerze.
- Tue so, als könnte man Gas gießen.

Was geschieht?

Konzeptbereich: Luft ein Gasgemisch

Ohne Sauerstoff geht es nicht:

Die Kerzenflamme erlischt nach kurzer Zeit. Die Verbrennung braucht nämlich Luft genauer: Sie braucht Sauerstoff. Sauerstoff ist ein Bestandteil der Luft. Beim Brennen der Kerze wird der Sauerstoff in ein anderes Gas, das Kohlendioxid umgewandelt.

Kerze und Luft 2:

Natürlich geht die Kerze wieder aus, wenn der Sauerstoff verbraucht ist. Bei diesem Experiment kommt jetzt noch dazu, dass das Wasser im Glas hoch steigt. Die brennende Kerze hat einen Teil der Luft, den Sauerstoff verbraucht. Das Wasser wird vom Außendruck in das Glas gedrückt und nimmt den Raum im Glas ein, den zuvor der Sauerstoff innehatte. Noch höher kann das Wasser aber nicht steigen, da im Glas noch die anderen Bestandteile der Luft sind: hauptsächlich Stickstoff und Kohlendioxid.

Kerzen-Wettrennen:

Das Teelicht unter dem großen Glas brennt länger als das unter dem kleinen Glas. Im großen Glas ist mehr Sauerstoff enthalten, deshalb kann die Kerze länger brennen.

Kohlendioxid-Feuerlöscher:

Die Flamme geht aus. Essig und Natron (im Backpulver) haben miteinander reagiert. Das hast du an den Gasbläschen gesehen. Das Gas Kohlendioxid ist entstanden. Es ist schwerer als Luft. Du kannst es daher aus dem Glas nach unten „gießen“. Wenn es auf die Flamme trifft, verdrängt es den Sauerstoff und die Verbrennung wird unterbrochen. Feuerlöscher enthalten Kohlendioxid.

Windrad

- Hole das Windrad.



- Versuche auf verschiedene Weise – drinnen und draußen – das Windrad in Bewegung zu bringen.

Pusteboote

- Setze das mit Wachs beschichtete Papierboot auf das Wasser.
Versuche es auf die andere Seite des Behälters zu blasen. Achte auf die Bewegung im Wasser.
- Mache dasselbe mit dem Nussboot mit dem Segel.
Nimm zuletzt das Korkboot mit Segel und Kiel.
Vergleiche die Geschwindigkeit und die Bewegung.
- Trockne die Boote vorsichtig ab.



Sprache:

Teile des Bootes: „Segel“ „Kiel“ „Rumpf“

Gerüche in der Luft

- Verbinde deinem Partner die Augen. Trage etwas Parfüm auf die Innenseiten deiner Handgelenke auf.
- Stelle dich dicht vor deinen Partner.
- Bewege dich dann sehr leise zu einer anderen Stelle im Raum.
- Dein Partner zählt inzwischen bis 20.
- Danach soll er deiner Duftspur folgen und dich so finden.

Seidenpapier

- Hole zwei Blatt Seidenpapier.
- Zerknülle eines davon.
- Steige auf einen Stuhl.
- Lasse das unzerknüllte und das zerknüllte Blatt gleichzeitig zu Boden fallen.

Was beobachtest du?

Wie funktioniert ein Flügel?

- Halte einen Papierstreifen unter deine Lippen und blase von oben darauf.

Was passiert?

- Lege zwei Bücher zehn Zentimeter voneinander entfernt auf einen Tisch. Lege den Papierstreifen auf die Bücher. Blase unter das Papier.



Was geschieht?

Elementare Experimente zur Luft – Übersicht II –

(E bedeutet Erklärungsseite)

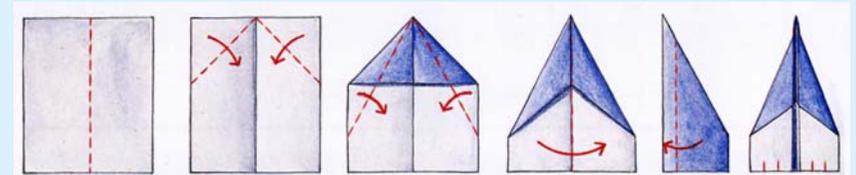
Konzeptbereich: Luft, ein Gasgemisch	E
1. Kerze und Luft 1: Ohne Sauerstoff geht es nicht	
2. Kerze und Luft 2	
3. Kerze und Luft 3: Kerzen-Wettrennen	
4. Kohlendioxid-Feuerlöscher 1: Kann man Gas gießen?	
Konzeptbereich: Luft und Bewegung	E
1. Windrad	
2. Pusteboote	
3. Gerüche in der Luft	
4. Seidenpapier	
5. Wie funktioniert ein Flügel?	
6. Welche Form fliegt am besten?	
7. Eine Kerze im Windschatten ausblasen?	
8. Eine Kerze mit Trichter ausblasen?	

Welche Form fliegt am besten?

- Du brauchst zwei Blätter A4-Papier.
- Wirf das ungefaltete Papier in die Luft.

Beobachte seinen Flug.

- Falte einen Flieger.



- Wirf den Flieger in die Luft und beobachte seinen Flug.

In der Schachtel findest du verschiedene Anleitungen zum Bauen von weiteren Flugobjekten. Probiere sie aus und vergleiche sie.

Eine Kerze im Windschatten ausblasen?

- Zünde eine Kerze an.
- Stelle die brennende Kerze etwa drei Zentimeter hinter eine Flasche.



Kannst du die Kerze trotzdem ausblasen?

Eine Kerze mit Trichter ausblasen?

- Stelle eine brennende Kerze vor dich hin.
Halte die breite Öffnung eines Trichters vor die Kerze.
Die schmale Öffnung hältst du an deinen Mund.



- Versuche die Kerze auszublasen.

Konzeptbereich: Luft und Bewegung

Das *Windrad* dreht sich schnell, wenn die Luft auf das Papier trifft und durch die vier Flügel geleitet wird. Die Luft wird dabei nicht aufgehalten, aber sie übt einen Druck auf die Flügel aus. Dieser Druck erzeugt die Drehung des Windrades.

Gerüche in der Luft:

Luft bewegt sich ständig. Dabei bewegt sie auch kleinste Teilchen mit - die Duftstoffe.

Wie funktioniert ein Flügel?:

Wenn die Luft an der Ober- oder an der Unterseite des Papierstreifens entlang strömt, übt sie weniger Druck auf das Papier aus als die unbewegte Luft auf der anderen Seite des Blattes. Beim Darüberblasen hebt sich das Papier. Diese Eigenschaft der Luft benutzen viele Lebewesen und Maschinen mit Flügeln: Die Flügel sind oft an der oberen Seite gebogen – hier strömt die Luft schneller als an der Unterseite und erzeugt dadurch einen Unterdruck. Der Flügel erfährt einen Auftrieb.



Welche Form fliegt am besten?

Das Blatt Papier flattert unregelmäßig herum und fällt schnell zu Boden, weil es ständig seine Form ändert. Der Flieger fliegt viel länger und hat eine regelmäßige Flugbahn. Er kann mit seiner stabilen Form die Luft besser durchdringen und den Auftrieb nutzen.

Eine *Kerze im Windschatten* kann man ausblasen: Die Luft strömt an der Flasche vorbei und trifft sich hinter der Flasche wieder. Die Kerze erlischt.

Mit dem Trichter lässt sich die Kerze nicht leicht ausblasen, weil die Luft hauptsächlich an der Wand des Trichters entlang strömt. In der Mitte entsteht ein fast luftleerer Raum. Die Kerzenflamme wird in den Trichter hineingezogen.

Zahlen für Änderungen der Nummerierung:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 34 35 36 37

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 34 35 36 37

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 34 35 36 37

Schriftart: Arial

Rahmen: 0;0;255, (dunkelblau)

Schattierung: 233;246;253