

# Gemeinsam leichter experimentieren

Dritte Klassen erforschen gemeinsam das Phänomen „Luft“

Dieser Beitrag soll das Experimentieren im Unterricht fördern und vor allem fachfremd unterrichtenden Lehrern praktikable Methoden und organisatorische Möglichkeiten an die Hand geben, um Schülern forschendes Handeln zu ermöglichen.

Hierzu bietet sich das Thema „Luft“ an, mit dem Fokus auf Ausdehnung der Luft bei Erwärmung sowie deren Sichtbarkeit und die mechanischen Antriebskräfte von Luft.

1 Luft lässt sich sichtbar machen.

## Von Sabine Sigerist

Drei Klassen zu je 20 Schülerinnen und Schülern erforschten an einem Vormittag das Thema „Luft“. Aufgrund des organisatorischen Aufwandes bietet es sich an, die Experimente an einem Tag durchzuführen oder mehrere „Experimentiertage“ zu veranschlagen, an denen das Material aufgebaut bleiben kann.

## Fachlicher und didaktischer Hintergrund

Gerade bei Naturphänomenen weist der Bildungsplan 2004 verstärkt darauf hin, dass Kinder sich als „Forscher einbringen“ und so die „Neugierde

an Naturphänomenen und technischen Zusammenhängen“ gestärkt werden soll (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg 2004, S. 96). Mit wissenschaftlichen Grundtechniken wie dem Anstellen von Vermutungen und dem Dokumentieren von Beobachtungen wird nicht nur die Neugierde auf die eigene Umwelt, sondern auch die Weiterentwicklung eigener Urteilsfähigkeit gefördert (vgl. ebd., S. 97).

Luft ist ein Naturphänomen aus dem direkten Erfahrungsbereich der Grundschüler. Grundsätzlich wird der Aufbau der Themenstationen bestimmt durch den Umfang des Experimentierens, die Vorerfahrungen der Klassen sowie die Klassen-

größe und das Materialangebot. Luft als Teil des Verbrennungsvorgangs bietet sich zudem als Überleitung zum Themenfeld „Feuer“ an.

## Einstieg

Wir bauten drei „Luft-(Klassen-)Räume“ auf, durch die die drei Klassen in durchmischten Gruppen wechselten. Jede Lehrkraft betreute einen Raum und war Experte für das dort vorgestellte Luftphänomen. Das Thema „Luft“ wurde dabei in die drei Einheiten „Luft ist nicht Nichts“, „Luft bewegt“ und „Luft nimmt Raum ein“ unterteilt. Diese drei Behauptungen sollten aber von den Schülern erarbeitet werden.

Zunächst wurden alle drei Klassen in der Aula zusammengeführt. Hier waren verschiedene Gegenstände auf dem Boden verteilt, die mit Luft in Verbindung gebracht werden sollten. Dazu wurden den Schülern unterstützend Satzanfänge präsentiert, die zur Vervollständigung aufforderten. Die Schüler äußerten sich zu ihren Erfahrungen, was „Luft kann ...“ und was „Luft ist ...“.

Diese Schüleraussagen wurden den drei Themenbereichen (s. o.) zugeordnet und der Ablauf des Vormittags den Schülern erläutert. In drei Durchgängen sollten sie ihren Erklärungen auf den Grund gehen und sich vertiefend mit den Phänomenen der Luft auseinandersetzen. Die Schüler wurden den drei „Luft“-Räumen zugeteilt, wobei zunächst versucht wurde, die Erstwünsche der Schüler zu berücksichtigen. Dabei waren kleinere Umverteilungen zur gleichmäßigen Gruppierung notwendig. Ebenso ist an dieser Stelle eine Auslosung möglich. In diesen durchmischten Gruppen A, B und C wechselten die Drittklässler anschließend durch die „Luft“-Räume.

## Gegenstände in der Einführungsphase (exemplarisch):

- musikalisches Windspiel
- Luftballon
- Saugheber
- Teelichthalter mit Windspiel
- Teebeutelmühle
- Fahrradpumpe
- Papierflieger
- gebastelter Fallschirm
- Bilder/Fotos von z. B. Windmühlen, Flugzeugen, Fallschirmspringern, ...

## Verlauf

In jedem Klassenraum wurde zunächst mit einem gemeinsamen Experiment in die Thematik eingeführt. Die Gruppe A erhielt in Paaren zwei miteinander über die Verschlüsse verschraubte Plastikflaschen, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt waren. Motivierend ist ein Wettstreit, bei dem das Team gewinnt, das zuerst das gesamte Wasser von der einen in die andere Flasche gefüllt hat.



# Auf einen Blick

**Klasse:** 3–4

**Zeit:** mind. 3 Schulstunden á 45 Minuten plus je 30 Minuten Einführung und Auswertung

### Kompetenzen

- Fragen zu Naturphänomenen stellen
- Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur beschreiben und begrifflich erfassen
- eigene Fragen stellen, dazu einfache Experimente durchführen, diskutieren und auswerten
- Erfahrungen miteinander vergleichen und ordnen, Regelmäßigkeiten aufspüren und in anderen Kontexten wiedererkennen

### Inhalt

- Experimente zur Erkundung der Eigenschaften von Luft: Luft ist nicht Nichts, Luft nimmt einen Raum ein, Luft dehnt sich aus und kann zusammengepresst werden, warme Luft steigt auf, Luft treibt an und bremst

### Inklusive/Soziale Aspekte

- Vorerfahrungen abrufen und erweitern
- Meinungsäußerung und Vergleich von Hypothesen
- Erkenntnisgewinnung im Dialog mit Gleichaltrigen
- Grundregeln des Forschens einhalten und verinnerlichen
- kooperativ Aufgaben lösen
- Ergebnisse diskutieren und bewerten
- rücksichtsvoller Umgang mit unbekanntem und bekannten Lernpartnern
- Umgang mit Materialien

### Materialien

- M 1** Versuchsprotokoll
- M 2** Der Flaschentornado
- M 3** Die Luftwippe
- M 4** Zwei Gummibärchen auf Tauchgang (S. 12)
- M 5** Luftabfüllung (S. 12)
- M 6** Luftballon in der Flasche
- M 7** Die Taucherglocke
- M 8** Die starke Zeitung (S. 13)
- M 9** Die Luftballonrakete (S. 13)
- M 10** Das Luftkissenboot
- M 11** Tanzende Schlange (S. 14)
- M 12** Die Flaschenrakete
- M 13** Die Windmühle (S. 15)
- M 14** Die Teebeutelrakete (S. 15)
- M 15** Der Geist in der Flasche
- M 16** Der Luftballonaufblasautomat
- M 17** Zaubergläser
- Z 1** Übersicht Stationen: Experimentieren mit „Luft“ (S. 16)
- Z 2** Teebeutelrakete: Schildbürgergeschichte

2 Mit einfachen Materialien lässt sich das Prinzip einer Windmühle nachempfinden (M 13).



Die Schüler versuchten, durch Drücken, Schütteln oder vorsichtiges Kippen das Wasser umzufüllen. Am Ende gab es ein Gewinnerteam, das sein Vorgehen beschreiben durfte. Auch die anderen Verfahren wurden diskutiert. Da das Drehprinzip des „Tornados“ bisher noch nicht vorkam, behauptete ich, selbst die schnellste Technik noch zeitlich unterbieten zu können. Durch schnelles Drehen erzeugte ich in der Flaschenmitte eine Luftscheibe, die das Wasser an den Rand drückte und strudelartig nach unten trieb. (Am besten gelingt dieser Versuch mit zwei festen Plastikpfandflaschen mit Adapter, z. B. von [shop.haus-der-kleinen-forscher.de](http://shop.haus-der-kleinen-forscher.de).) Dies durften die Schüler nun mit ihren Flaschen selbst erproben (M 2). Hieraus ergab sich die erste Forschungsfrage: „Wie entsteht der Strudel?“ oder „Was befindet sich im wasserfreien Raum?“. Wir stellten gemeinsam fest: Luft braucht Platz und verdrängt das Wasser. In anderen Flaschen konnte man dies an den aufsteigenden Luftblasen erkennen.

Luft lässt sich also sichtbar machen und ist somit nicht „Nichts“. Mit Versuchsprotokollen (M 1) erprobten die Schüler nun an verschiedenen Versuchsstationen dieses Phänomen. Ausgangspunkt war immer eine Forschungsfrage, der mithilfe einer Schritt-für-Schritt-Anleitung nachgegangen werden sollte.

**Differenzierung:** Anleitung zunächst abdecken und die Schüler eigene Lösungswege zur Beantwortung der Frage suchen lassen.

**Station 1:** Die Luftwippe (M 3). Zwei Plastikspritzen, die mit einem Kunststoffschlauch verbunden sind, werden gedrückt bzw. aufgezogen. Wird eine Spritze zugedrückt, sollte die andere sich öffnen. Versucht werden darf auch, ob sich beide Spritzen gleichzeitig zudrücken lassen. Das braucht Kraft, bemerkten die Schüler.

**Station 2:** Gummibärchen auf Tauchgang (M 4). Zwei Gummibärchen „sitzen“ in einem leeren Teelichtbehälter. Das Gefäß schwimmt in einem Wasserbecken mit einer Wasserhöhe von ca. 15–20 cm.

## PROBLEM

Bei allen Vorzügen muss dennoch erwähnt werden, dass ein selbständiges „Wandern“ der Klassen eine grundlegende Disziplin der Schüler erfordert. Forschendes Arbeiten bringt auch immer eine gewisse Unruhe im Ablauf mit sich, der es sich zu stellen gilt.

## LÖSUNG

Bei projektartigem Arbeiten mit größerem Zeitfenster bietet es sich für Klassen mit größerem Aufsichtsbedarf an, Fachlehrer oder pädagogische Assistenten, eventuell auch Praktikanten, mit einzubeziehen. Diese können die Klassen zwischen den Räumen begleiten. Das Besprechen von Forschungsregeln, z. B. Verhaltensregeln oder Sicherheitsregeln, sollte im Vorfeld stattfinden und vor Beginn des Forschens gemeinsam wiederholt werden. Akustische Ruhesignale sollten zu Beginn mit allen teilnehmenden Kollegen vereinheitlicht und der Schülergruppe vermittelt werden, ebenso die Regeleinhaltung aller als Bedingung zur Durchführung des gemeinsamen Forschens.



STOLPERSTEIN

lizenziert für Katrin Kusch am 05.11.2018

3 Experimentierstationen Luftwippe (M 3), Luftkissenboot (M 10) und Flaschenrakete (M 12)



Ein großes Trinkglas steht neben dem Wasserbecken. Forscherfrage: Wie können die Gummibärchen untertauchen, ohne nass zu werden? Indem die Schüler das Glas gerade über das Gefäß stülpten und nach unten drückten, bildete sich unter dem Glas ein Luftraum und die Gummibärchen blieben trocken.

**Station 3: Luftabfüllung (M 5).** In einer Wasserwanne sollte versucht werden, unter Wasser Luft von einem Glas in ein anderes „umzufüllen“. Als Wasserwannen eignen sich kleine Plastikwannen, die durchsichtig sein sollten, um besser beobachten zu können..

**Station 4: Luftballon in der Flasche (M 6).** An dieser Station sollten ausreichend Luftballons vorhanden sein. Die Schüler versuchten, den nach innen gestülpten Luftballon aufzupusten, was nicht gelang, da der Raum um den Ballon ebenfalls mit Luft befüllt war und diese Luft sich nicht verdrängen ließ.

**Station 5: Die Taucherglocke (M 7).** Kann Papier unter Wasser trocken bleiben? Hier versuchten die Schüler, ein Taschentuch in einem Glas trocken unter Wasser zu tauchen. Mit der richtigen Technik konnte dies gelingen.

Je nach Gruppengröße bietet es sich an, jede Station doppelt bereitzustellen. Wichtig war es, dass die Schüler ihre Beobachtungen nach jeder Durchführung sofort dokumentierten. Hierzu wurden extra Schreibplätze angeboten, die verhinderten, dass Papier nass oder Stifte verlegt wurden. Ein Handtuch lag bei jeder Station mit Wasser bereit. Die Versuchsanleitungen waren zum Schutz laminiert.

Da eine Reflexion und Auswertung im Verbund der drei Klassen stattfinden sollte, wechselten im Anschluss alle Gruppen den Raum. Z 1 bietet eine Übersicht über die Experimente in den jeweiligen Räumen (M 8–M 17).

## Abschluss

Abschließend trafen sich die drei Klassen zusammen mit ihren Lehrern wieder in der Aula, wo die Schüler sich zu ihren Erfahrungen äußerten. Hier erwiesen sich die Protokolle als sehr hilfreich, da es galt, eine Vielzahl von Eindrücken zu sortieren.

## STOLPERSTEIN

### PROBLEM

Es gelingt nicht allen Schülern, sich verantwortungsvoll mit den Materialien auseinanderzusetzen.

### LÖSUNG

Vorab das angemessene Zurücklassen eines Forscherplatzes besprechen und Regeln ggf. zur Erinnerung aufhängen



Deutlich wurde in diesem Zusammenhang und in den Folgetagen dieses Forschertages, dass sich das handelnde Forschen nachhaltig im Lernprozess erkennbar machte und für die Schüler ein eindrucksvolles und motivierendes Lernen stattgefunden hatte, von dem sie noch häufig sprachen.

Für uns Kollegen hatte sich dieses gemeinschaftliche Prinzip bewährt, sodass wir uns gerne mit der Planung weiterer gemeinsamer Forschertage befassen. Experimente zum Thema „Luft“ gibt es zahlreiche. Sie einzugrenzen oder gar ganz darauf zu verzichten, würde den Anforderungen an einen guten Sachunterricht nicht genügen. Es lohnt sich, Mitstreiter zu suchen und – wenn möglich – die zeitliche Tagesstruktur aufzubrechen, um ein vertieftes, forschendes Tun der Schüler zu ermöglichen.

Als schöner Nebeneffekt wurde der Kontakt zwischen den Klassen intensiviert und der Zusammenhang in der Stufe vorangebracht. ■

## Literatur-Tipps

**Mönning, P.**, Was Luft alles kann: Kreative Ideen für die 1. und 2. Klasse, Hase und Igel 2011

**Stehr, S.**, Experimente – Velbi entdeckt die Luft, Velber 2011

**Der Kinder Brockhaus:** Erste Experimente rund um Luft und Wind, wissenmedia 2013

## Link-Tipps

■ nützliche Tipps und Materialien zum kostenlosen Download, außerdem Hinweis auf Chemie-Fonds zur Unterstützung experimentellen Unterrichts sowie zahlreiche Fortbildungen für Lehrkräfte

[www.chemie.com](http://www.chemie.com)

■ Hier erhält man den Adapter für den Flaschentornado und andere nützliche Forscherutensilien.

[shop.haus-der-kleinen-forscher.de](http://shop.haus-der-kleinen-forscher.de)

■ ca. 50 Luft-Experimente, nach Themen sortiert

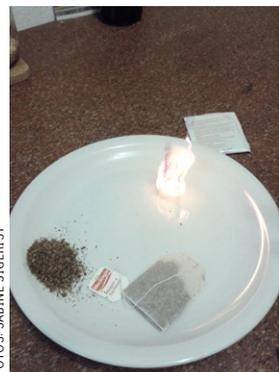
[www.nela-forscht.de/experimentierwelt/luft](http://www.nela-forscht.de/experimentierwelt/luft)

## Die Autorin

**Sabine Sigerist** unterrichtet seit 2011 in Wangen als Klassenlehrerin in Klasse 3/4 und als Fachlehrerin auch in anderen Klassenstufen. Seit 2014 ist sie zudem als Fachberaterin für Unterrichtsentwicklung am Schulamt Markdorf tätig und beschäftigt sich derzeit mit den Inhalten des Bildungsplans 2016 für die Fächer Kunst/Werken und Sachunterricht.

## Literatur

■ **Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg:** Bildungsplan für die Grundschule 2004



4 Zünden einer Teebeutelrakete (M 14)

lizenziert für Katrin Kusch am 05.11.2018

FOTOS: SABINE SIGERIST



## Der Flaschentornado

### Forscherfrage:

Wie kann das Wasser am schnellsten von einer Flasche in die andere fließen?

### Du brauchst:

- ▶ 2 Plastikflaschen, eine mit Wasser befüllt
- ▶ 1 Verbindungsstück

### So geht's:

1. Lass das Wasser einfach durchlaufen.
2. Stell die volle Flasche nach oben und rege mit einer Drehbewegung einen Wasserstrudel an.
3. Beobachte, was passiert!



lizenzier für Katrin Kusch am 05.11.2018

Illustration: Evelyn Scherber

## Die Luftwippe

### Forscherfrage:

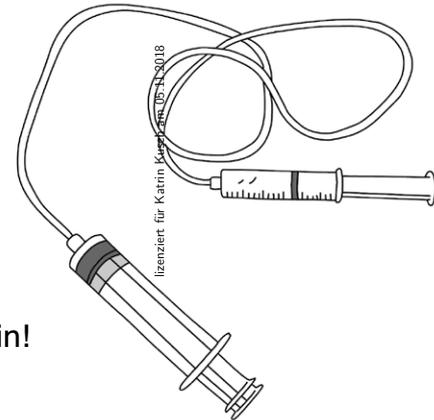
Was passiert, wenn man Luft zusammenpresst?

### Du brauchst:

- ▶ 2 Spritzen
- ▶ 1 Schlauch

### So geht's:

1. Ziehe den Kolben der Spritze heraus und halte die Öffnung der Spritze mit dem Finger zu.
2. Versuche so, den Kolben wieder hineinzudrücken. Was spürst du?
3. Verbinde zwei Spritzen mit einem Schlauch. Bei einer Spritze muss der Kolben herausgezogen sein!
4. Drücke nun den Kolben nach unten. Was beobachtest du?



## Zwei Gummibärchen auf Tauchgang

### Forscherfrage:

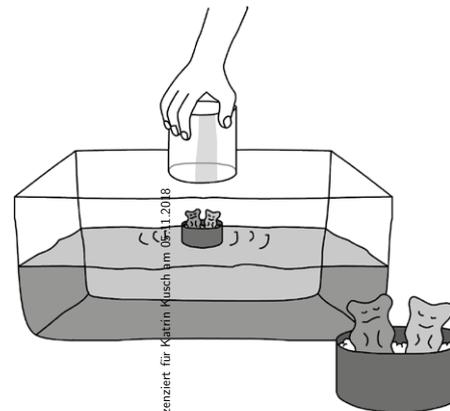
Können Gummibärchen tauchen, ohne dabei nass zu werden?

### Du brauchst:

- ▶ 1 große durchsichtige Schüssel, zur Hälfte mit Wasser gefüllt
- ▶ 1 Glas
- ▶ 2 Gummibärchen
- ▶ 1 Aluminiumschälchen eines Teelichts mit eventuell ein bisschen Watte gefüllt

### So geht's:

1. Lege das Aluminiumschälchen mit den Gummibärchen auf die Wasseroberfläche.
2. Stülpe das Glas mit der Öffnung nach unten über das Boot und drücke es langsam nach unten. Halte das Glas unbedingt gerade!
3. Hebe das Glas langsam wieder nach oben.



## Luftabfüllung

### Forscherfrage:

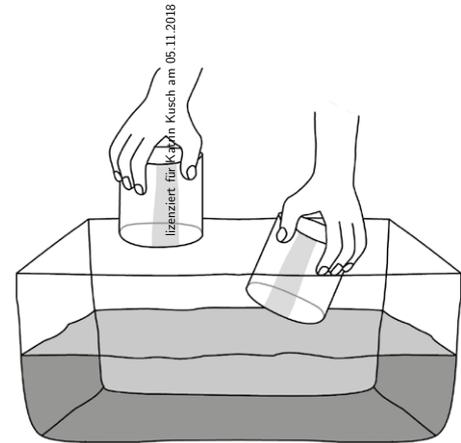
Wie fülle ich Luft von einem Glas in das andere?

### Du brauchst:

- ▶ 1 große durchsichtige Schüssel, zur Hälfte mit Wasser gefüllt
- ▶ 2 Gläser

### So geht's:

1. Tauche eines der Gläser in die Schüssel, sodass es ganz mit Wasser gefüllt ist.
2. Drehe das Glas so, dass die Öffnung nach unten zeigt.
3. Drücke mit der anderen Hand das zweite Glas mit der Öffnung nach unten in die Schüssel.
4. Halte das luftgefüllte Glas etwas unter das wassergefüllte Glas und kippe es langsam.



## Luftballon in der Flasche

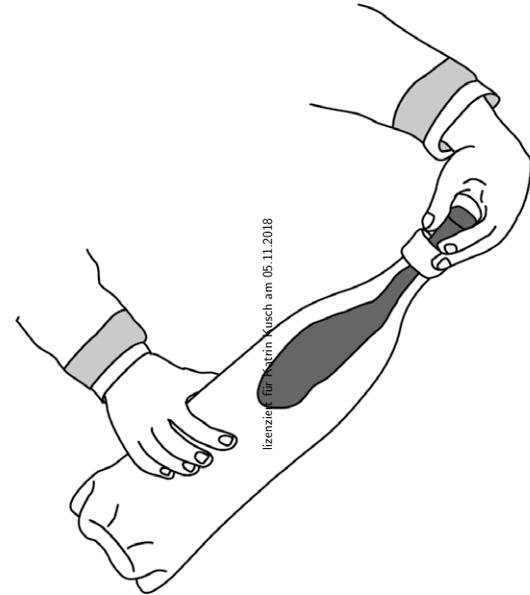
**Forscherfrage:**  
Ist Luft nichts?

**Du brauchst:**

- ▶ 2 Plastikflaschen (1 mit und 1 ohne Loch)
- ▶ Luftballons

**So geht's:**

1. Stecke den Luftballon in die Flasche mit Loch und versuche, ihn aufzublasen.
2. Lass die Luft wieder heraus und stecke den gleichen Luftballon in die Flasche ohne Loch.
3. Erkläre, was passiert!



## Die Taucherglocke

### Forscherfrage:

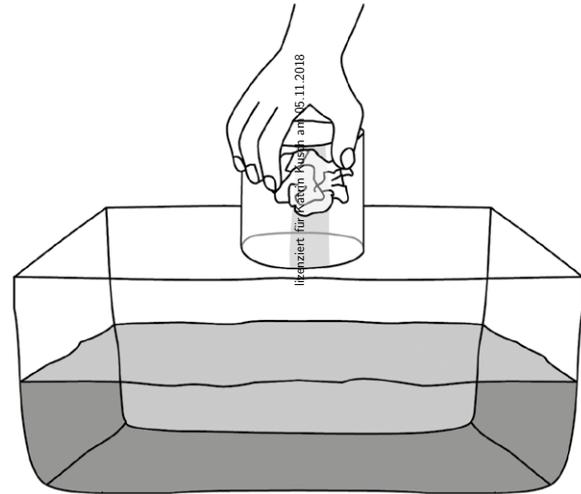
Kann Papier unter Wasser trocken bleiben?

### Du brauchst:

- ▶ 1 große durchsichtige Schüssel
- ▶ 1 Glas
- ▶ 1 Papiertaschentuch

### So geht's:

1. Stopfe das Papiertaschentuch ganz tief in das Glas.
2. Tauche nun das Glas mit der Öffnung nach unten in das Wasser.
3. Halte das Glas immer gerade!
4. Ziehe das Glas langsam wieder aus dem Wasser.  
Prüfe, ob das Papier noch trocken ist!



## Die starke Zeitung

### Forscherfrage:

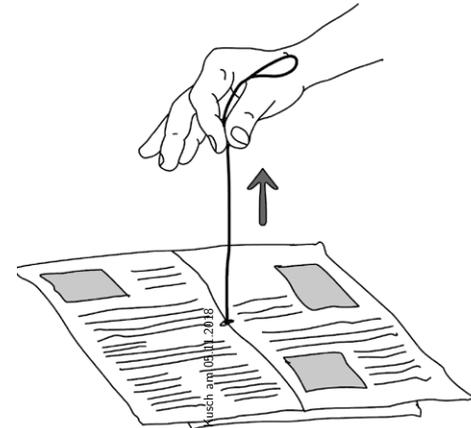
Kannst du eine Zeitung schnell anheben?

### Du brauchst:

- ▶ 1 DIN A 4-Karton
- ▶ 1 Blatt Zeitung
- ▶ Nadel und Faden (nicht zu dünn)
- ▶ Stöckchen (z. B. Streichholz)

### So geht's:

1. Durchbohre den Karton in der Mitte mit Nadel und Faden.
2. Befestige den Faden unter dem Karton mit dem Streichholz.
3. Streiche die Zeitung glatt und lege sie über den Karton, sodass du die Nadel durch die Mitte der Zeitung ziehen kannst.
4. Ziehe den Faden erst vorsichtig nach oben, dann ruckartig. Was passiert?



lizenziert für Katrin Kusch am 05.11.2018

Illustration: Evelyn Scherber

## Die Luftballonrakete

### Forscherfrage:

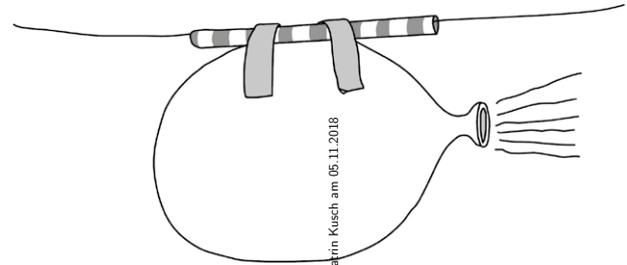
Kann Luft ein Raketenantrieb sein?

### Du brauchst:

- ▶ 1 Luftballon
- ▶ 1 Trinkhalm
- ▶ Klebeband
- ▶ ca. 10 m dünne Schnur oder Angelschnur

### So geht's:

1. Fädle den Trinkhalm auf die Schnur.
2. Spanne die Schnur straff durch das Klassenzimmer.
3. Schneide zwei ca. 10 cm lange Streifen Klebeband ab.
4. Blase den Luftballon auf und halte die Öffnung zu.
5. Befestige den Ballon mit den Klebestreifen am Trinkhalm.  
Lass den Ballon los!



lizenziiert für Katrin Kusch am 05.11.2018

## Das Luftkissenboot

### Forscherfrage:

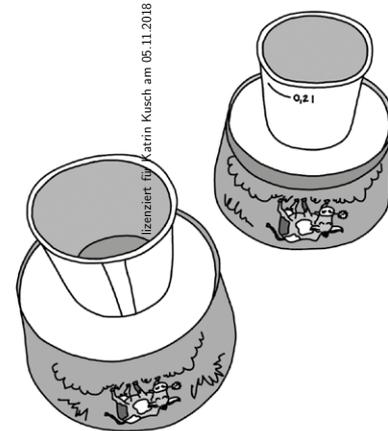
Schwebt ein Luftkissenboot über dem Wasser?

### Du brauchst:

- ▶ 1 Pappbecher/Stück einer Papprolle
- ▶ 1 Margarine-Becher

### So geht's:

1. Schneide ein Loch (Durchmesser ca. 5–6 cm) in den Boden des Margarine-Bechers.
2. Schneide den Boden des Pappbechers weg.
3. Drehe den Margarine-Becher um (Boden zeigt nach oben) und stecke den Pappbecher durch das Loch, bis er fest sitzt.
4. Stelle dein Luftkissenboot auf den Boden und puste von oben hinein. Was passiert?



# Tanzende Schlange

## Forscherfrage:

Kann Luft bewegen?

## Du brauchst:

- ▶ 1 feuerfeste Unterlage, Teelicht (Achtung: Abstand halten!) oder
- ▶ 1 freistehende Heizung, hohe Heizstufe
- ▶ Kopiervorlage Schlange (M 11.2)
- ▶ Nadel und Bindfaden
- ▶ Schere

## So geht's:

1. Schneide die „Luft-Schlange“ nach der Anleitung aus.
2. Befestige einen Bindfaden an der Schlange, indem du ihn mit einer Nadel durch das innere Ende der Papierschlange stichst.
3. Halte die Schlange am Faden mindestens 15 cm über das Teelicht/die Heizung. Beobachte, was passiert!

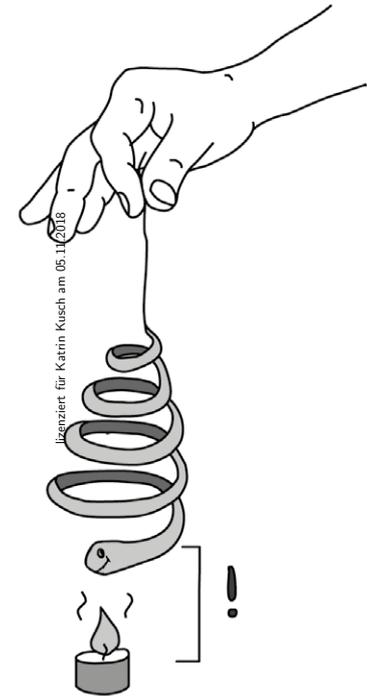
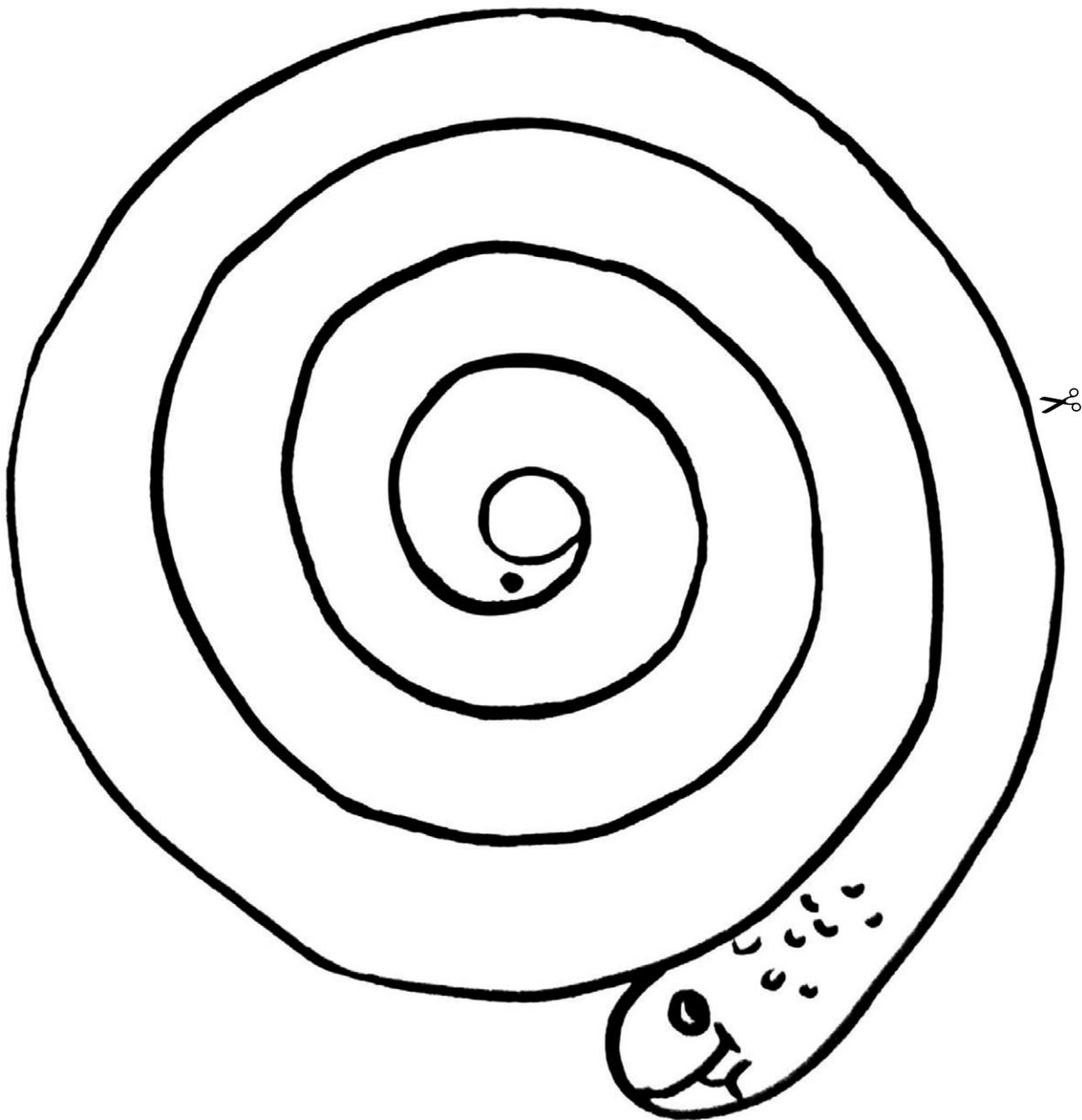


Illustration: Evelyn Scherber

**Luftschlange zum Ausschneiden**



lizenziiert für Katrin Kusch am 05.11.2018

Illustration: Sabine Sigerist

## Die Flaschenrakete

### Forscherfrage:

Kann Luft ein Raketenantrieb sein?

### Du brauchst:

- ▶ 1 Plastikflasche
- ▶ 1 dünnen Strohhalm
- ▶ 1 dicken Strohhalm
- ▶ Knete

### So geht's:

1. Verschließe mit der Knete eine Öffnung des dicken Strohhalms.
2. Stecke den dünnen Strohhalm in die Flaschenöffnung, verschließe die Öffnung rundherum luftdicht mit Knete.
3. Stecke den dicken Strohhalm mit Knete nach oben über den dünnen Strohhalm.
4. Drücke die Flasche kräftig.

lizenziert für Katrin Kusch am 05.11.2018

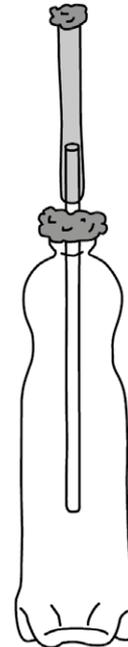


Illustration: Evelyn Scherber

## Die Windmühle

### Forscherfrage:

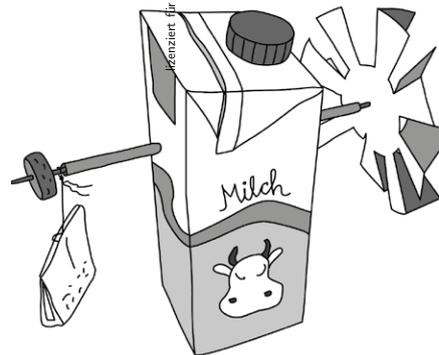
Kann Luft Dinge bewegen? Wie stark ist Luft?

### Du brauchst:

- ▶ 1 Tetrapak, z.B. 1 ausgewaschene Milchpackung
- ▶ 1 Schaschlikspieß
- ▶ 1 Teebeutel
- ▶ 1 Strohhalm (abgeschnitten, etwas breiter als die Milchtüte)
- ▶ Knete, Scheibe eines Weinkorkens
- ▶ Kopiervorlage Windrad (M 13.2)

### So geht's:

1. Mache ein Loch in die Milchtüte, durch das du den Strohhalm steckst. Durch den Strohhalm steckst du dann den Schaschlikspieß.
2. Stecke an ein Ende des Spießes die Korkscheibe. Binde dort auch den Teebeutel an den Spieß.
3. Auf der anderen Seite befestigst du das Windrad, das du aus Papier ausgeschnitten hast, mit Knete.
4. Drehe das Windrad durch Pusten!



# Windrad

## So geht's:

1. Schneide den äußeren Kreis aus.
2. Schneide den Kreis an den dicken durchgezogenen Linien ein.
3. Falze bei jedem Blatt des Windrads die Hälfte nach oben, entlang der gestrichelten Linie.

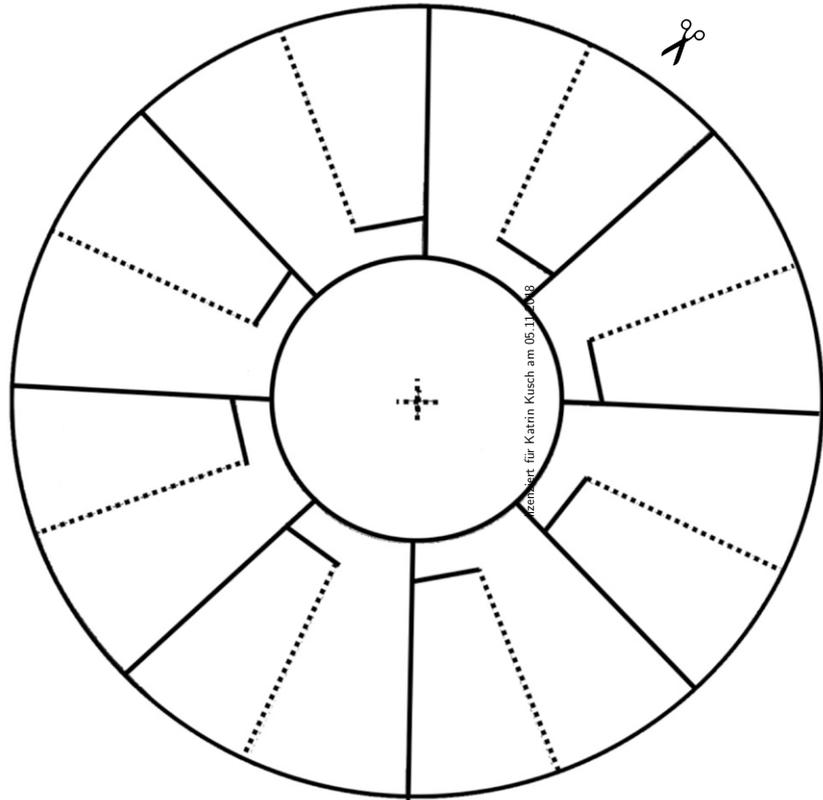


Illustration: Sabine Sigerist

## Die Teebeutelrakete

### Forscherfrage:

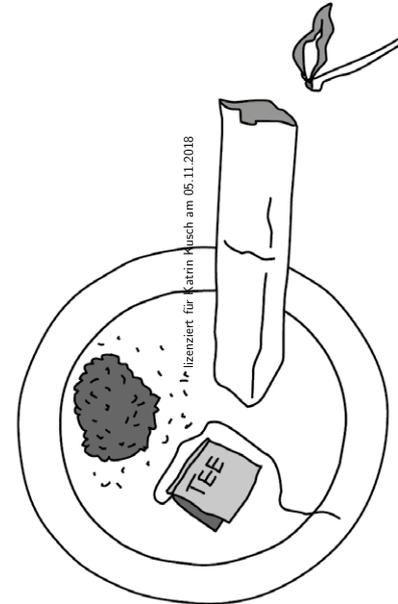
Was passiert mit warmer Luft?

### Du brauchst:

- ▶ 1 Teebeutel
- ▶ 1 feuerfeste Unterlage
- ▶ Streichhölzer

### So geht's:

1. Entferne vorsichtig Etikett und Schnur!
2. Leere den Inhalt des Teebeutels aus.
3. Falte die Hülle auseinander und stelle sie wie eine Säule senkrecht auf die Unterlage.
4. Zünde nun vorsichtig den oberen Rand der Teebeutelsäule an.
5. Beobachte, was passiert!



## Der Geist in der Flasche

### Forscherfrage:

Was passiert mit eingesperrter warmer Luft?

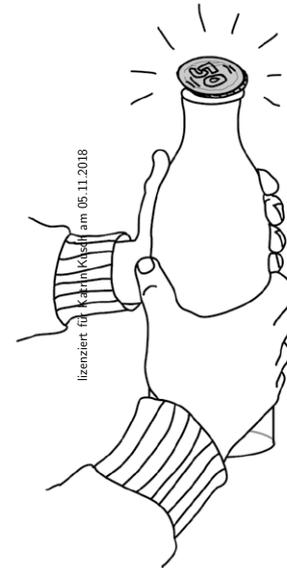
### Du brauchst:

- ▶ 1 leere Glasflasche
- ▶ 1 Münze (z. B. 50-Cent-Stück)
- ▶ evtl. Föhn

### So geht's:

1. Nimm eine leere kalte Flasche.
2. Befeuchte die Öffnung der Flasche mit etwas Wasser.
3. Lege die Münze auf die Flaschenöffnung.
4. Halte den Flaschenbauch mit beiden Händen.
5. Warte ab, was passiert! Beobachte genau!

**Tipp:** Wenn gar nichts passiert, puste mit dem Föhn auf den Flaschenbauch.



lizenzier für Katrin Kusch am 05.11.2018

Illustration: Evelyn Scherber

## Der Luftballonaufblasautomat

### Forscherfrage:

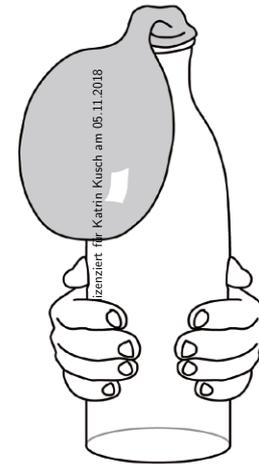
Was passiert mit eingesperrter warmer Luft?

### Du brauchst:

- ▶ 1 leere Glasflasche
- ▶ 1 Luftballon
- ▶ evtl. Föhn

### So geht's:

1. Nimm eine leere kalte Flasche.
2. Stülpe den Luftballon über den Flaschenhals.
3. Halte den Flaschenbauch mit beiden Händen (oder föhne ihn!).
4. Warte ab, was passiert!
5. Beobachte genau!



# Zaubergläser

## Forscherfrage:

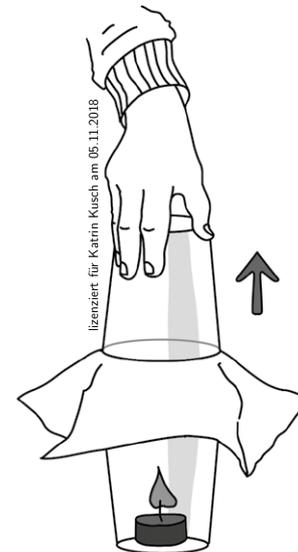
Warum fällt das Glas nicht herunter?

## Du brauchst:

- ▶ 2 Gläser (gleichgroß)
- ▶ 1 Teelicht
- ▶ Streichhölzer
- ▶ quadratische Stücke von Küchenrolle
- ▶ 1 Sprühflasche mit Wasser

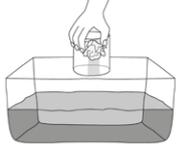
## So geht's:

1. Stelle ein Teelicht in ein Glas und zünde es an. Warte eine Minute.
2. Lege auf das Glas ein nasses Stück Küchenrolle.
3. Stelle sofort das zweite Glas kopfüber darauf und drücke es auf das untere Glas.
4. Warte, bis die Kerze ausgeht.
5. Hebe das obere Glas an! Was passiert?



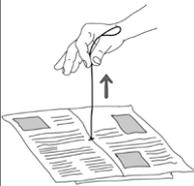
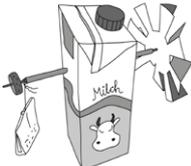
# Übersicht Stationen

## Experimentieren mit „Luft“

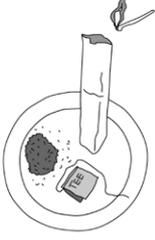
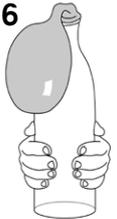
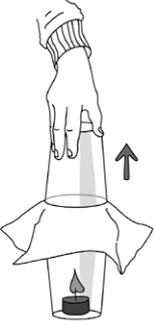
Raum A: Luft ist nicht Nichts			
Copy	Versuch	Material	Kurzbeschreibung
<b>M 2</b> 	0. Lehrerversuch: Flaschentornado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Passende Anzahl an verbundenen Plastikflaschen, zur Hälfte mit Wasser gefüllt, Flaschenadapter</li> </ul>	Die Schüler versuchen, das Wasser schnellstmöglich von einer Flasche in die andere zu bringen. Durch Drehen entsteht ein „Lufttornado“.
<b>M 3</b> 	1. Die Luftwippe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Plastikspritzen</li> <li>▶ Verbindungsschlauch</li> </ul>	Durch Drücken und Ziehen wird Luft durch den Schlauch geschoben. Die Luft lässt sich nur geringfügig zusammendrücken. Die Luft bewegt die Kolben.
<b>M 4</b> 	2. Gummibärchen auf Tauchgang	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schüssel/Wanne mit Wasser</li> <li>▶ Trinkglas</li> <li>▶ Gummibärchen</li> <li>▶ Aluschale eines Teelichts</li> </ul>	Die Gummibärchen werden mithilfe des umgedrehten Glases auf den Grund der Wanne gedrückt ohne nass zu werden.
<b>M 5</b> 	3. Luftabfüllung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schüssel/Wanne mit Wasser</li> <li>▶ 2 Trinkgläser</li> </ul>	Durch Kippbewegungen unter Wasser steigen Luftblasen von einem Glas in das andere.
<b>M 6</b> 	4. Luftballon in der Flasche	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Luftballons</li> <li>▶ 1 Glas-/Plastikflasche</li> </ul>	Der Luftballon wird in die Flasche gesteckt und über den Rand gestülpt. Der Schüler versucht, den Luftballon aufzublasen.
<b>M 7</b> 	5. Die Taucherglocke	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schüssel/Wanne mit Wasser</li> <li>▶ Papiertaschentuch</li> <li>▶ Wasserglas</li> </ul>	Ein Papiertaschentuch wird an den Boden eines Glases gedrückt und dieses kopfüber in ein Wasserbad getaucht. Es entsteht ein Luftraum im Glas und das Papiertuch bleibt trocken.

lizenziert für Katrin Kusch am 05.11.2018

Illustrationen: Evelyn Scherber

Raum B: Luft bewegt			
Copy	Versuch	Material	Kurzbeschreibung
<b>M 8</b> 	0. Lehrerversuch: Die starke Zeitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Doppelseiten einer Zeitung</li> <li>▶ Streichhölzer</li> <li>▶ Bindfäden</li> <li>▶ Karton</li> </ul>	Durch die Mitte der Zeitungsseite wird ein Bindfaden gezogen und mit einem Streichholz befestigt. Zieht man schnell daran, „saugt“ sich die Zeitung am Tisch fest.
<b>M 9</b> 	1. Die Luftballonrakete	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Luftballons</li> <li>▶ Klebeband</li> <li>▶ Schnur</li> <li>▶ kurzer Strohhalm</li> </ul>	Eine lange Schnur wird quer durchs Klassenzimmer gespannt. Ein Luftballon wird mit Klebeband daran festgemacht. Wird er mit Luft gefüllt und losgelassen, saust er entlang der Schnur durchs Zimmer.
<b>M 10</b> 	2. Das Luftkissenboot	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Margarinebecher</li> <li>▶ Joghurtbecher</li> <li>▶ Scheren</li> </ul>	Aus zwei Behältern wird ein „Luftkissenboot“ gebaut. Durch das Pusten von oben lässt sich das Objekt bewegen.
<b>M 11.1</b> 	3. Tanzende Schlange	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kopiervorlage Schlange <b>M 11.2</b></li> <li>▶ Nadel</li> <li>▶ Bindfaden</li> <li>▶ Schere</li> <li>▶ feuerfeste Unterlage</li> <li>▶ Teelicht ODER freistehende Heizung (hohe Heizstufe)</li> </ul>	Eine aus Papier ausgeschnittene Spiralschlange wird an einen Bindfaden gehängt und über eine Wärmequelle gehalten. Durch die aufsteigende, warme Luft beginnt die Schlange sich zu drehen, sie „tanzt“.
<b>M 12</b> 	4. Die Flaschenrakete	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kunststoffflasche</li> <li>▶ Knetmasse</li> <li>▶ breite und schmale Strohhalm</li> </ul>	Durch Druck auf die Flasche tritt Luft aus dem Strohhalm und „schießt“ die Strohhalmrakete nach oben.
<b>M 13.1</b> 	5. Die Windmühle	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Milchtüte</li> <li>▶ Teebeutel</li> <li>▶ Bastelvorlage <b>M 13.2</b></li> <li>▶ Knete</li> <li>▶ Schaschlikspieß</li> <li>▶ Bindfaden</li> <li>▶ Strohhalm</li> <li>▶ Korkscheiben</li> </ul>	Nach Bastelanleitung wird eine luftbetriebene Mühle hergestellt (Anleitung z. B. unter <a href="http://bit.ly/Windmuehle">bit.ly/Windmuehle</a> ).

**Raum C: Luft dehnt sich aus**

Copy	Versuch	Material	Kurzbeschreibung
<p><b>M 14</b></p> 	<p>0. Lehrerversuch: Die Teebeutel- rakete</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schildbürger- geschichte (Z2)</li> <li>▶ Teebeutel</li> <li>▶ Streichhölzer</li> <li>▶ feuerfeste Unterlage</li> </ul>	<p>Die Geschichte der Schild- bürger wird erzählt und nach und nach der Tee- beutel in seine Bestandteile zerlegt. Am Ende wird der leere Behälter angezündet. Er steigt wie eine Rakete in die Luft.</p>
<p><b>M 15</b></p> 	<p>1. Der Geist in der Flasche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Glasflasche</li> <li>▶ Geldmünze</li> <li>▶ evtl. Föhn</li> </ul>	<p>Durch die Erwärmung der Flasche mit den Händen oder einem Föhn bewegt sich die Münze über dem Flaschenhals wie von Geisterhand, da die Luft nach oben entweichen muss.</p>
<p><b>M 16</b></p> 	<p>2. Der Luft- ballonaufblas- automat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Luftballon</li> <li>▶ Glasflasche</li> <li>▶ evtl. Föhn</li> </ul>	<p>Der Luftballon wird über die Flasche gestülpt und die Flasche erwärmt. Die warme Luft dehnt sich aus, der Luftballon füllt sich mit Luft.</p>
<p><b>M 17</b></p> 	<p>3. Die Zauber- gläser</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ gleichgroße Gläser</li> <li>▶ Teelicht</li> <li>▶ Küchenpapier</li> <li>▶ Sprühflasche mit Wasser</li> <li>▶ Streichhölzer</li> </ul>	<p>Das Teelicht brennt in einem Glas mehrere Minuten. Ein angefeuchtetes Küchenpapier wird auf die Öffnung gelegt, das zweite Glas kopfüber auf den Rand. Wie durch Zauberhand kleben die Gläser beim Anheben aneinander.</p>

## Teebeutelrakete

### Schildbürgergeschichte

Die Schildbürger haben ihre erste Rakete entwickelt.

Sie holen sie aus der Montagehalle.

Jeder legt seinen Teebeutel vor sich auf den Tisch.

Die Schildbürger zählen den Countdown.

Nichts passiert. Wahrscheinlich ist die Rakete zu schwer!

Die Zündschnur wird entfernt!

*(Faden des Teebeutels entfernen.)*

Wieder wird der Countdown gezählt, wieder passiert nichts.

Wahrscheinlich ist das Innenleben der Rakete auch zu schwer!

Es muss entfernt werden!

*(Teebeutel wird geleert und zur Säule aufgestellt).*

Doch dann stellen die Schildbürger fest,  
dass dieses Restgebilde ohne technisches Innenleben  
ja eigentlich gar keine Rakete mehr darstellt  
und beschließen, es aus lauter Frust abzufackeln.

*(Teebeutel an der Oberkante anzünden).*

