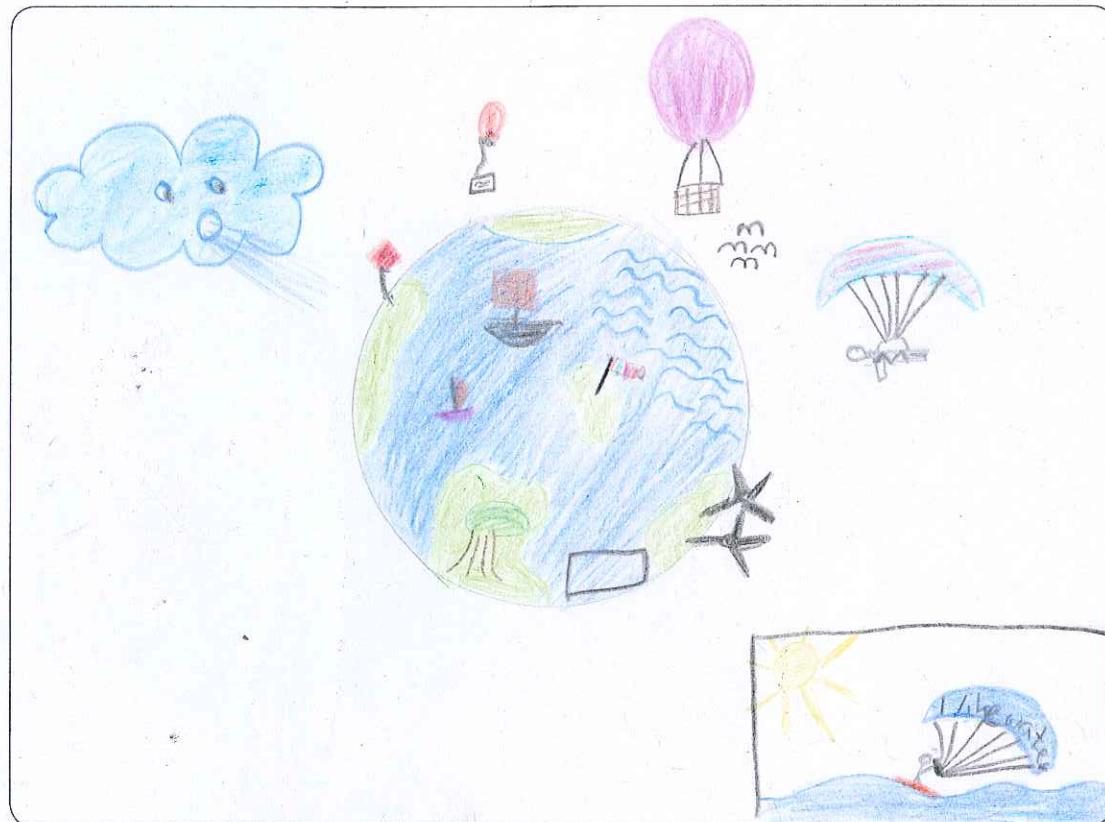


Mein Forscherbuch



Luftdruck und Vakuum

Auf den Spuren von Otto von Guericke

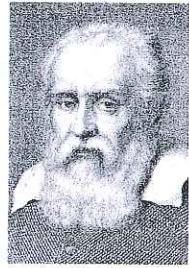
Name: Tördis Röhrl

Klasse: 4a

Denk immer daran:

Jede Idee ist wichtig!

Galileo Galilei



Beobachtung

Constitutionen und Rechte der Menschen und der Freiheit

Handbuch der politischen Freiheit

Die Freiheit

Die Freiheit

Die Freiheit

05.Juni

Das weiß ich schon:

- Luft bremsst einen Fallschirm ab.
- Man kann Luft zusammen drücken.
- In einem Raum ist oben die warme Luft und unten die kalte.
- Je größer eine Spannweite eines Flugzeugs ist, desto langsamer steigt es ab.
- In Luft ist Sauerstoff.
- man kann Sachen umpussten

Das will ich wissen:

Wir experimentieren

Frage

Welche Frage hast du?

Vermutung

Welche Vermutung hast du?

Wie kannst du deine Vermutung überprüfen?

Welche Materialien brauchst du dafür?

Was musst du tun? (Schreibe oder zeichne.)

Was glaubst du, was passiert?

Beobachtung

Durchführung: Führe dein Experiment durch.

Beobachte, was passiert.

Ergebnis

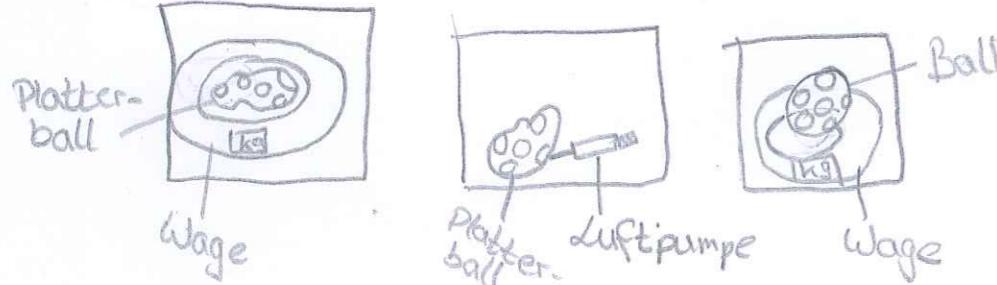
War deine Vermutung richtig oder falsch?

Kannst du nun deine **Frage** beantworten?

6. Juni.

F: Hat Luft Gewicht?
Wie schwer ist Luft?

V: Ich vermute, dass Luft etwas wiegt.



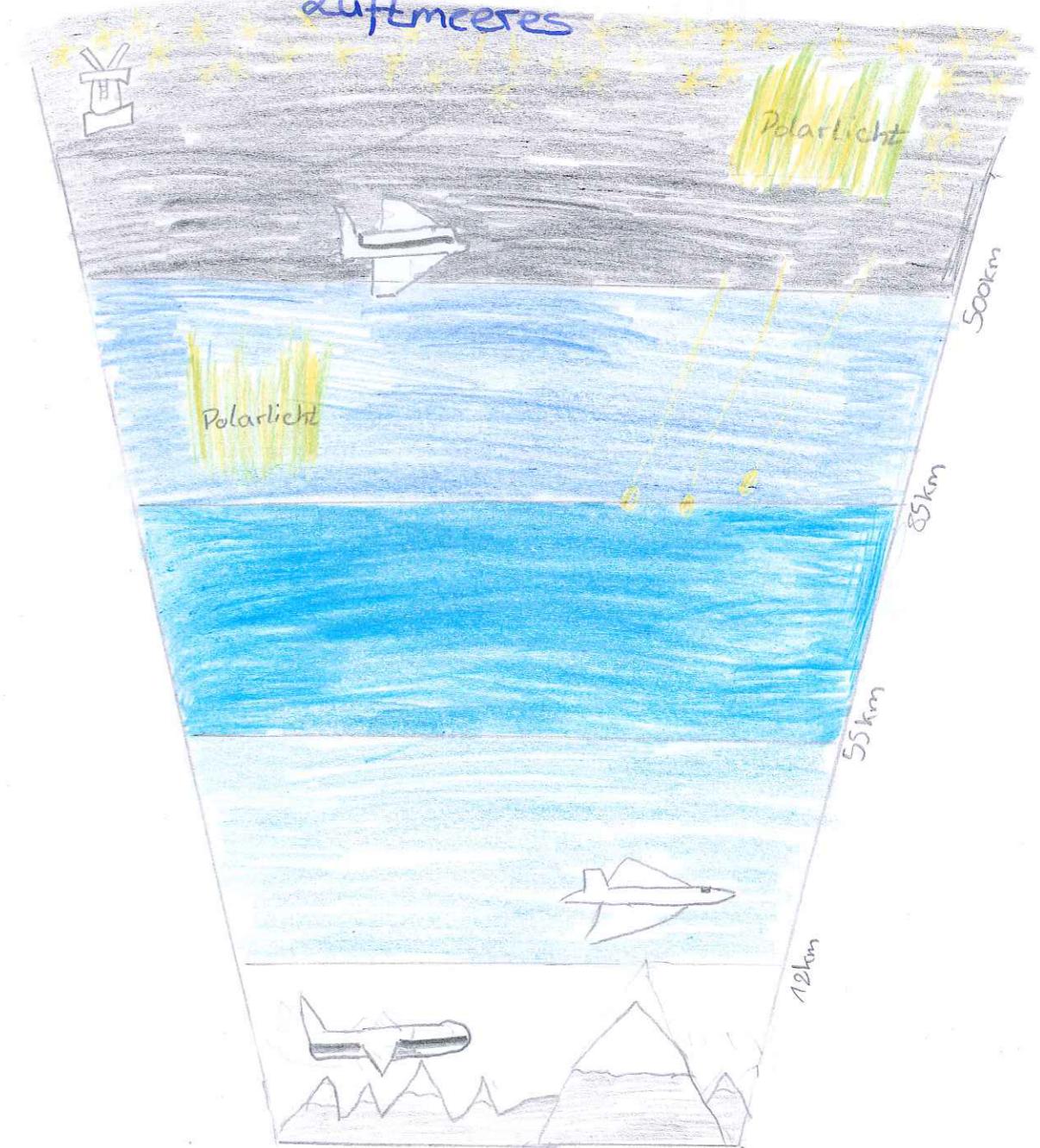
B: Leerer Ball: 340g
voller Ball: 346g

E: Der mit Luft aufgepumpte Ball
ist 6g schwerer als der leere Ball.

Wir haben die Luft im Ball ganz voll

7. Juni

Wir leben auf dem Grund des
Luftmeeres



Die Erde ist von Luft eingehüllt.
Diese Lufthülle reicht bis hinauf
ins Weltall.
Diese Luft lastet auf uns
weil sie schwer ist.
Trotzdem ist die Luft keine Last für uns,
da wir von Anfang an diese Last tragen mussten.
Der Mensch hat sich so entwickelt, dass es
keine Last für uns ist.

So stark drückt die Luft

1. Wie viele Zuckerpackungen musst du auf deinem Arm übereinander stapeln, damit du weißt, wie stark die Luft gegen unsere Haut drückt?

Ich muss 10000 Zuckerpackungen auf meinem Arm übereinander stapeln, so dass ich weiß wie stark die Luft gegen unsere Haut drückt.

Zeichne ein Bild dazu.



2. Die Luft drückt gegen uns von allen Seiten.

Beim Tauchen im Wasser ist es genauso.

Wieso werden wir Menschen nicht vom Gewicht der Luft zerquetscht?

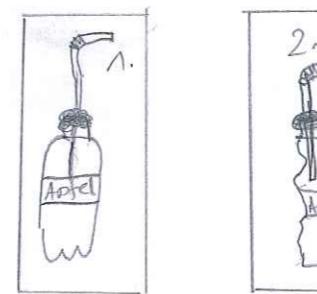
Wir werden nicht vom Gewicht der Luft zerquetscht, weil wir Menschen schon von anfangen mit diesem Druck leben.

Wir entdecken das „Nichts“

Materialien: Flasche, Knete, Strohalm und Klebeband

Aufbau: Wir haben einen Strohalm in eine Flasche gesteckt und Knete um den Strohalm getan.

So wirds gemacht: Die Luft durch den Strohalm aus der Flasche saugen. Wenn die Flasche ausgesaugt ist Klebeband auf die Öffnung des Strohals kleben.



Ein Raum ohne Luft nennt man Vakuum.

Wir können mit einer Handpumpe nur relatives Vakuum herstellen.

Wir haben die Luft
 - herausgepumpt
 - herausgezogen / gesaugt
 - herausgedrückt

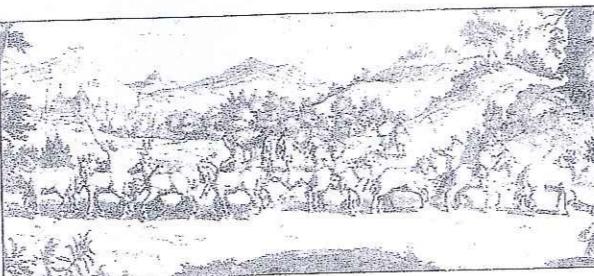
Otto von Guericke: Die Entdeckung des Vakuums

Was meinst du?

Schaffen es 16 Pferde, die Kugeln zu trennen?

Schreibe mit einem Partner mögliche Erklärungen auf!

Pro	Contra
Ja, die Pferde schaffen es, weil...	Nein, die Pferde schaffen es nicht, weil... Nein, weil zu viel Druck auf der Kugel ist. Und weil die beiden Hälften sich zusammen ziehen. (die Luft zieht sich auch zusammen)



Was machte Otto von Guericke?

☞ Lies den Text und setze ein: Feuerspritze, 16, Halbkugeln, 8

Er ließ sich vom Kupferschmied zwei Halbkugeln

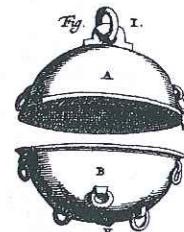
aus Kupfer bauen. Dann pumpte er mit einer umgebauten

Feuerspritze die Luft aus den zusammengefügten Halbkugeln. Die Halbkugeln waren nicht verklebt oder verschraubt.

In der Stadt Magdeburg führte er einen Versuch mit

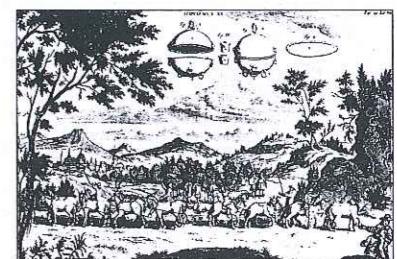
insgesamt 16 Pferden durch.

Auf jeder Seite zogen 8 Pferde an den Kugeln.



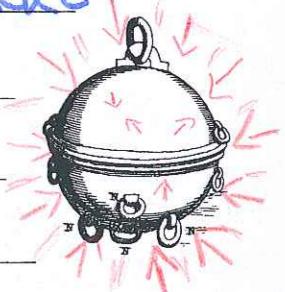
☞ Was geschah?

Die Halbkugeln gingen nicht wieder auseinander, da die Luft sie so stark zusammendrückte.

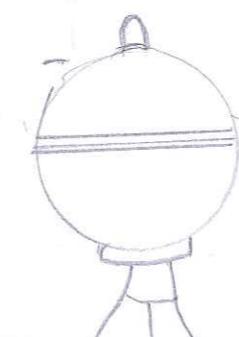


☞ Warum halten die Halbkugeln so fest zusammen, wenn vorher die Luft aus ihnen herausgepumpt wurde?

Die Luft die von außen drückt ist viel mehr als die die von innen drückt und damit auch viel stärker.



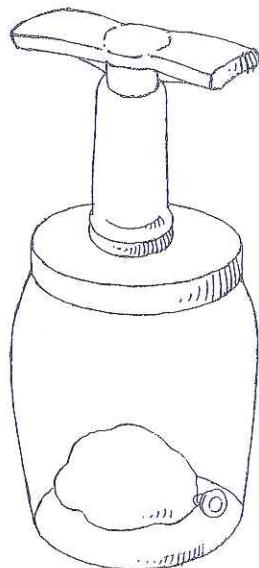
Mein Forscherbuch



Station 5: Luftballon im Glas

Im Glas befindet sich ein verknoteter Luftballon, der ganz wenig aufgeblasen ist.

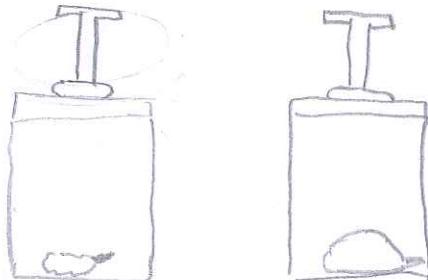
1. Pumpe die Luft aus dem Glas! Kräftig!!!
2. Beobachte dabei den Luftballon.



Frage: Was passiert, wenn man die Luft raus pumpzt?

Vermutung: Er wird größer.

Ergebnis: Der Luftballon wird größer.



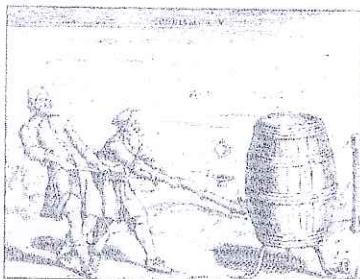
Erklärung: Die Luft im Ballon will raus und geht zu allen Seiten.
Der Luftballon wird größer.

Otto von Guericke und die Magdeburger Halbkugeln

1)

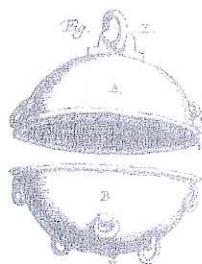
Otto von Guericke war begeistert von seiner Idee, ein Nichts zu schaffen – einen Raum ohne Luft.

Zuerst versuchte er, aus einem Holzfass die Luft herauszuziehen. Dazu baute er eine Feuerspritze um. Die Feuerspritze spritzte nun kein Wasser mehr, sondern pumpte die Luft aus dem Gefäß. Zwei Männer mussten feste ziehen, um die Luft aus dem Fass zu bekommen. Am Anfang ging das noch gut. Plötzlich hörten sie ein merkwürdiges Zischen. Irgendwie fand die Luft doch einen Weg in das Fass.

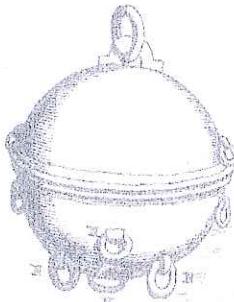


2)

Aber Otto von Guericke gab nicht auf. Er hatte eine neue Idee. Er zeichnete zwei Halbkugeln aus Metall. „Diese Halbkugeln sind stabiler als mein Fass, weil sie ganz rund sind“, dachte er sich.



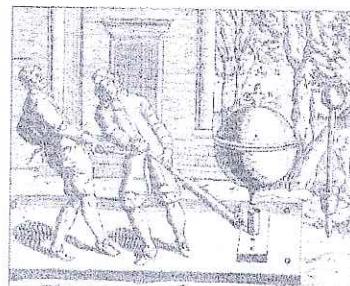
Er ging zu einem Schmied und ließ sich zwei Halbkugeln aus Metall bauen. Er legte sie aufeinander und zog die Luft mit der Feuerspritze heraus. Was passierte?



Die Halbkugeln aus Kupfer zerknitterten wie von Zauberhand. Es gab ein großes Getöse. Die Wände der Halbkugeln waren zu dünn.

3)

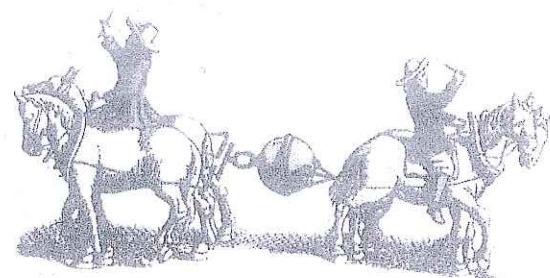
Otto von Guericke gab nicht auf. Er ging wieder zum Schmied und sagte, er solle ihm stabilere Halbkugeln mit ganz dicken Wänden bauen. Nun klappte der Versuch. Die Halbkugeln hielten, als Otto die Luft herauszog. Die Kugel sah nach dem Auspumpen noch genauso aus wie vorher.



Otto von Guericke hatte es geschafft: Im Inneren der Kugel war nichts mehr. Er hatte ein Vakuum hergestellt, einen Raum ohne Luft.

4)

Dabei machte er eine erstaunliche Entdeckung. Er wollte die Halbkugeln voneinander lösen, aber er zog und zog und schaffte es nicht. Irgendetwas presste die Halbkugeln zusammen. Otto von Guericke war sehr überrascht. Er besorgte sich Pferde. Wie viele würde er brauchen, um die beiden Halbkugeln voneinander zu trennen? Zwei Pferde, eins auf jeder Seite, schafften es nicht. Er versuchte es mit vier Pferden.

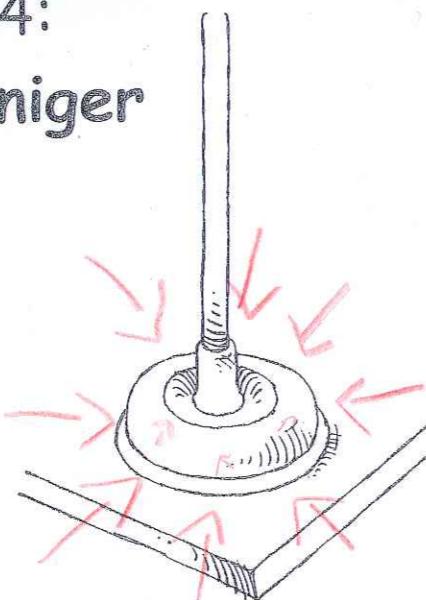


Dann nahm er sechs, acht, zehn Pferde.

Am Ende nahm er sogar 16 Pferde, 8 an jeder Seite, die versuchten, die Kugeln voneinander zu trennen.

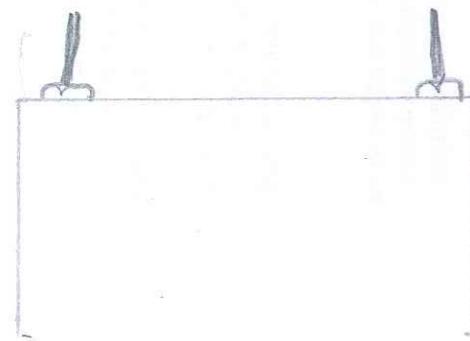
Station 4: Ausgussreiniger

1. Drücke den Ausgussreiniger fest auf eine glatte Oberfläche (z.B. Tisch, Fußboden).
2. Versuche nun, den Ausgussreiniger wieder zu lösen.



Vermutung: Man kann Dinge mit ihm hochheben.

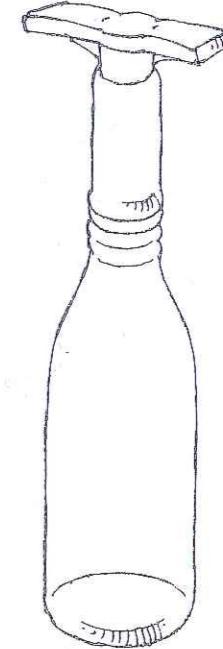
Ergebnis: Man konnte Dinge anheben.



Erklärung: Die Luft von außen ist stärker als die von innen.

Station 1: Plastikflasche

1. Pumpe die Luft mit der Vakuumpumpe aus der Flasche.
oder:
2. Sauge die Luft mit dem Mund aus der Flasche. Du kannst die Schlauchstücke mit Verschluss zu Hilfe nehmen.



Vermutung: Die Flasche zieht sich zusammen.

Ergebnis: Die Flasche zieht sich zusammen.

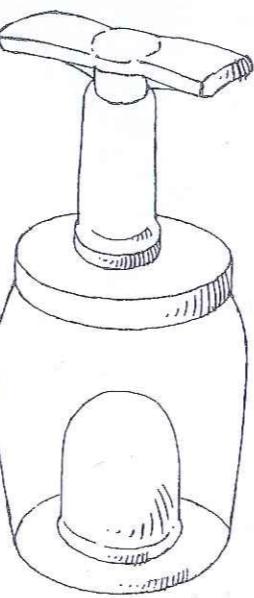


Erklärung: Die Flasche wird von der äußeren Luft zusammengedrückt!!!

Es liegt nicht am Luft raus saugen

Station 6: Schokokuss im Glas

1. Lege den ganzen Schokokuss (in Österreich: Schwedenbombe) ins Glas, und schraube das Glas zu!
2. Pumpe die Luft aus dem Glas! Kräftig!
3. Beobachte dabei den Schokokuss.



Vermutung: Der Schokokuss wird größer.

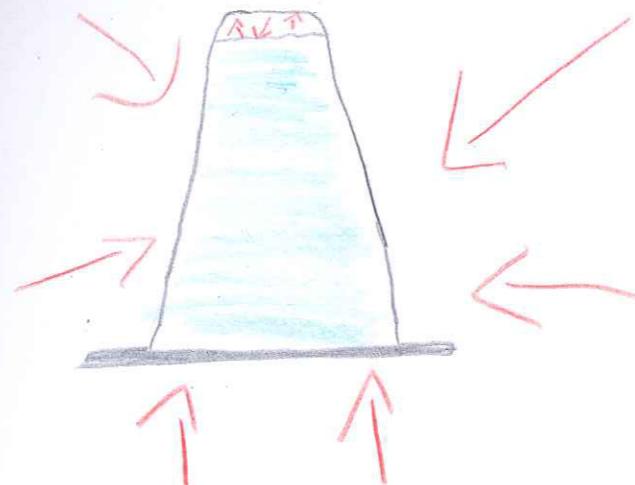
Ergebnis: Der Schokokuss wird größer.



Erklärung: In der Sahne vom Schokokuss sind kleine Bläschen mit stärkerer Luft als die, die im Glas ist.



Forscherversuch



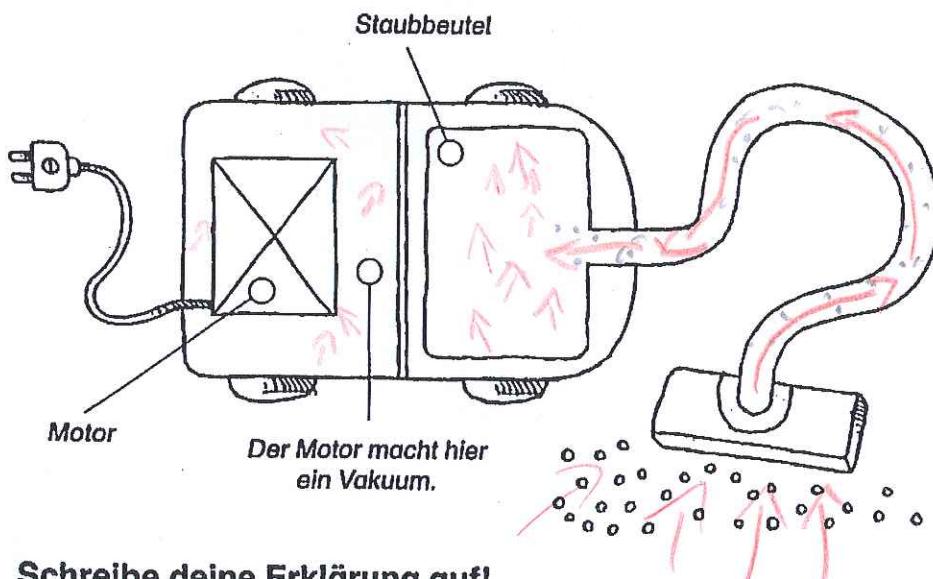
Der Bierdeckel bleibt kleben, weil die Luft von außen stärker ist als die von innen.

Der Bierdeckel bleibt kleben.

Staubsauger?

1. Hier siehst du, wie ein Staubsauger von innen aussieht.
2. Schau dir die Zeichnung in Ruhe an!
3. Wie kommt der Staub in den Staubsauger?
4. Erfinde einen Namen für den Staubsauger, der besser zu dem passt, was im Staubsauger passiert.

Staubdrücker



✍ Schreibe deine Erklärung auf!

Der Motor stellt im inneren ein Vakuum her. Die stärkere Luft von außen will dahin wo sie Platz hat. Das ist im inneren des Staubsaugers. Die Luft nimmt Staub mit.

✍ Zeichne in die Abbildung vom Staubsauger ein: Was passiert mit dem Staub, wenn der Motor eingeschaltet wird?

die Körner mit

Bau eines Gummibarometers

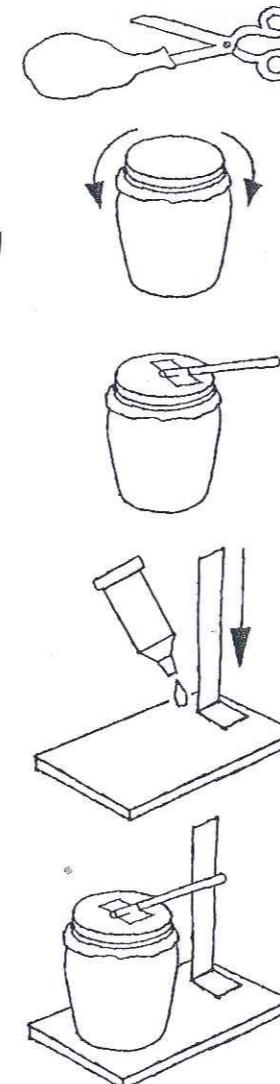
Wir bauen ein Barometer,
um das Wetter vorherzusagen

Das brauchst du dazu:

- ✗ leeres Honig- oder Marmeladenglas (mit möglichst breiter Öffnung)
- ✗ großen Luftballon
- ✗ Gummiband
- ✗ Pappstreifen (Rückseite des Zeichenblocks)
- ✗ Holzplatte, Schrauben
- ✗ Klebestreifen

So musst du vorgehen:

1. Schneide einen Luftballon von der Öffnung her auf!
2. Spanne den Luftballon stramm über die Glasöffnung und befestige ihn mit einem Gummiband.
Achtung! Die Luftballonhaut muss wirklich sehr stramm gespannt werden!
3. Klebe nun das Holzstäbchen ganz fest mit Klebestreifen genau in die Mitte der Gummihaut!
4. Nimm den Pappstreifen, knicke unten ein Stück zur Seite und klebe es auf die Holzplatte. Dies ist deine Messlatte.
5. Bohre die Schrauben wie bei dem Modell in das Brett und setze das Glas fest dazwischen, so dass es nicht verrutschen kann. Das Glas muss so stehen, dass die Spitze des Holzstäbchens auf die Messlatte zeigt. Zeichne genau an der Stelle einen Strich ein.
6. Beobachte nun jeden Tag, was passiert!



Mein Beobachtungsbogen

Beobachte dein selbstgebautes Gummibarometer jeden Tag.

1. Notiere deine Beobachtungen immer abends um 18 Uhr.
 2. Kreuze in deinem Beobachtungsbogen an, ob der Zeiger an deinem Glas weiter oben oder weiter unten steht oder unverändert ist.
 3. **Achtung!** Das musst du unbedingt beachten:
Stelle dein Glas in ein kühles Zimmer, in das die Sonne nicht oder nur sehr wenig hineinscheint.
Lass dir dabei von deinen Eltern helfen.
- Das Glas darf auf keinen Fall in der Sonne stehen!

Datum	Beobachtung
20. Juni Hitze	<input checked="" type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input type="radio"/> unverändert
21. Juni Gewitter	<input type="radio"/> weiter oben <input checked="" type="radio"/> weiter unten <input type="radio"/> unverändert
22. Juni Bewölkt	<input type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input checked="" type="radio"/> unverändert
24. Juni	<input type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input checked="" type="radio"/> unverändert
26. Juni	<input type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input checked="" type="radio"/> unverändert

Datum	Beobachtung
27. Juni	<input type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input checked="" type="radio"/> unverändert
	<input type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input type="radio"/> unverändert
	<input type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input type="radio"/> unverändert
	<input type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input type="radio"/> unverändert
	<input type="radio"/> weiter oben <input type="radio"/> weiter unten <input type="radio"/> unverändert

Box 2

3./4. Schuljahr

Forscherbuch

3. Unterrichtseinheit
Sequenz 6: Ottos erste Wettervorhersage – das Barometer

So funktioniert unser Barometer



Lies den Text und setze ein:

stark – weniger stark – weiter oben – weiter unten –
wölbt sich nach oben – wird nach unten gedrückt

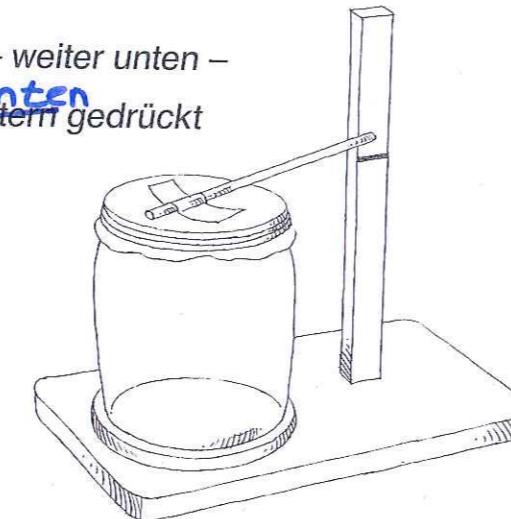
Bei Hochdruck

Bei Hochdruck drückt die Luft

stark auf
die Gummihaut.

Die Gummihaut wird nach unten gedrückt

Der Zeiger steht weiter oben



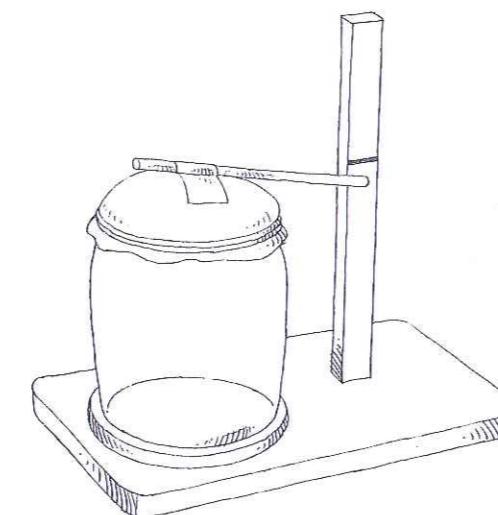
Bei Tiefdruck

Bei Tiefdruck drückt die Luft

weniger stark auf
die Gummihaut.

Die Gummihaut wölbt sich nach oben

Der Zeiger steht weiter unten



Transferaufgabe 8: Schokokuss im Weltall

1. Ein Schokokuss (in Österreich:
Schwedenbombe) wird von unserer
Erde mit in den Weltraum genommen
und dort ausgesetzt.

2. Was passiert dort mit dem
Schokokuss?

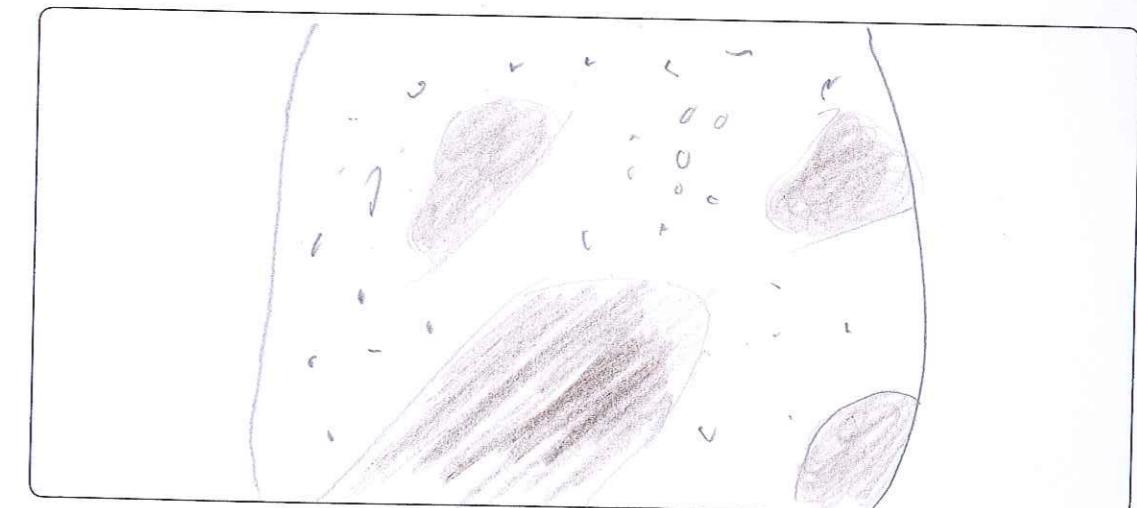
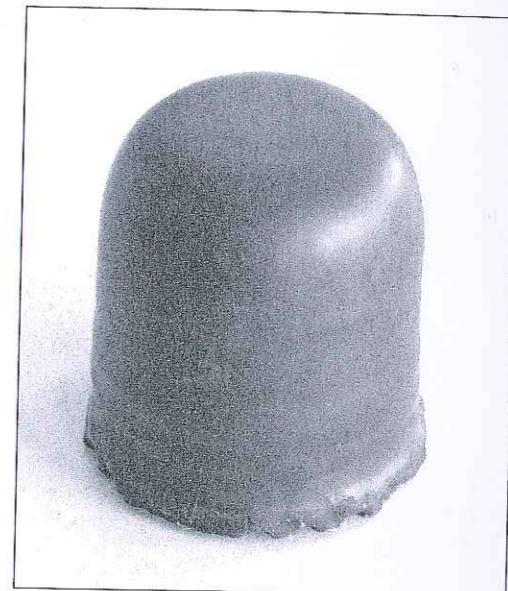
☞ Schreibe deine Erklärung auf!

Der Schokokuss

wird ganz groß, da die Luft im
Schokokuss ganz stark nach außen drückt.

Da im Weltall gar keine Luft ist wird
er riesengroß

☞ Zeichne, was passiert!



Transferaufgabe

Eine Tür im Flugzeug öffnen

1. Ein Fluggast will in einem Flugzeug hoch über den Wolken eine Tür aufmachen.
2. Was vermutest du, was passiert?
Tipp: Wird der Passagier ins Flugzeug hereingedrückt oder aus dem Flugzeug herausgedrückt?
Wieso wird das passieren?



 **Schreibe deine Erklärung auf!**

Die Menschen werden aus dem Flugzeug gedrückt, da die Luft im Flugzeug nach draußen möchte und es kommt sie raus. Die Luft oben ist nehmlich nur ganz dünn
 **Zeichne, was passiert!**

