Institut für
Qualitätsentwicklung
an Schulen
Schleswig-Holstein

Naturwissenschaften

Band 2: Ich und die Luft

IQSH

Inhalt

		Erkenntnis-methode
1. Luft für mich		
1.01 A-C	Fantasiereise: "Ballonfahrt"	-
1.02 A-B	Fantasiereise: "Drachenflug"	-
1.03 A-C	Fantasiereise: "Erde - Wasser - Luft"	-
1.04	"Luft" erleben an mir	E
1.05	Weltraumausflug	E
1.06 A-B	"Luft, in der wir leben"	H
1.07 A-C	Wir bauen einen "Malay-Drachen"	H
1.08 A-B	Wir bauen einen Kastendrachen	H
1.09 A-B	Wir bauen ein Windrad	H
1.10 A-C	Wir gründen ein Institut für Luftforschung	F
2. Natur der Luft		
2.01 A-B	Was Luft alles kann	N
2.02	Der Natur der Luft auf der Spur	U
2.03	Ist die leere Flasche wirklich leer?	U
2.04	Der Geist in der Fasche	U
2.05	Von Wasserspinnen und Wassermenschen	U
2.06	Verpackte Luft	E
2.07	Verpackte Gase	U
2.08	Gewicht der Luft	U
2.09	Hat Luft Gewicht?	U
2.10	Luft kann große Kräfte übertragen	H
2.11	Geheimnisvolle Kräfte	U
2.12	Der Luftdruck	U
2.13	Unsichtbare Kräfte	U
2.14	Was hält die Saugnäpfe?	U
2.15	Wir messen die Kraft des Luftdrucks	B
2.16	Anziehende Gläser	U
2.17	Wie werden beim Einkochen die Gläser "verklebt"?	U
2.18	Luftige Last	B
2.19	Was hält das Wasser im Glas?	U
2.20 A-B	Das Barometer	H
2.21	Wie stark sollte man Fahrradreifen aufpumpen?	U
2.22	Wir bauen einen Zimmerbrunnen	H
2.23	Bau eines Wassersprühers	H
2.24	Wie kann sich ein Luftballon selbst aufblasen?	U
2.25	Die Ballon-Rakete	H
2.26	Ein Luftkissengleiter	H
2.27	Verbrennung unter Gläsern	U
2.28	Verbrennung in der Glocke	U

2.29	Wieviel Luft verschwindet bei der Verbrennung?	U
2.30	Ist Luft ein Gas?	U
2.31	Die Bestandteile der Luft	U
2.32	Die fliegende Mülltüte	U
2.33 A-B	Eine Weihnachtspyramide selbst gebaut!	H
2.34 A-B	Wo findet man Schutz vor Wind?	U
2.35	Lässt sich der Tischtennisball fortblasen?	U
2.36	Kann Luft gefährlich sein?	U
2.37	Knallende Tür und klirrende Scheibe	U
2.38	Papierfahne	U
2.39	Der Schein trügt	U
2.40	Fast alles klingt!	H
2.41	Was hat Schall mit Luft zu tun?	U
2.42 A-B	Ein Federbett aus Schnee	N
2.43 A-B	Kuschelig warm in einem Iglu?	N
2.44 A-B	Warum fliegt ein Flugzeug?	U
2.45	Aus kleinen Schokoküssen große machen!?	U
2.46	ZauberEi?	U
2.47	Ausblasen von Kerzen einmal anders	U
2.48	Verschmutzung durch Geisterhand?	U
2.49 A-C	Auf den Spuren der Gebrüder Montgolfier	H
2.50	Manchmal muss man sich aufplustern!	U
2.51 A-F	Der Bumerang - kein Jagdgerät?	H
2.52	Vielseitigkeit der Federn	U
2.53	Federsammlung	H
2.54	Feinbau der Feder	U
2.55 A-B	Eigenschaften der Feder	U
2.56	Federn und Kälteschutz	U
2.57 A-F	Der Traum vom Fliegen	N

3. Kreisläufe der Luft

3.01	Luft zum Atmen	U
3.02	Luftdruck und Lungenkraft	U
3.03 A-B	Was geschieht mit der Luft beim Atmen?	U
3.04	Veränderungen der Luft beim Atmen	U
3.05	Pflanzen verändern die Luft	U
3.06	Pflanzen benötigen Luft	U
3.07 A-E	Wie Joseph Priesley die Luft erforschte	N
3.08 A-D	Pflanzen und Tiere verändern die Luft	N
3.09	Es gibt einen Kreislauf der Luft zwischen Tieren und Pflanzen	N

3.10	Wie funktioniert ein Staubsauger?	N

4. Luftqualität

4.01 A-B	Es liegt etwas in der Luft!	U
4.02	Wer verschmutzt unsere Luft?	N
4.03 A-B	Wer verschmutzt unsere Luft?	E
4.04 A-C	Ozon - oben zu wenig unten zu viel!	N
4.05 A-D	Das Kohlenstoffdioxidproblem - Ein Interview mit einem Klimaforscher	N
4.06	Treibhaus Erde?	N
4.07 A-B	Dicke Luft ...	N
4.08	Sinnvolles Lüften	D
4.09	Windräder in deiner Nähe	N
4.10	Hubschrauber	H
4.11	Wir untersuchen verschiedene Fallschirme	U
4.12 A-B	Warmhalten	U
4.13 A-C	Luft zum Wamhalten?	N
4.14	Schmutz in der Luft	E

5. Luftkulturen

5.01	Luft in Sprichwörtern und Redensarten	E
5.02	Wind in Sprichwörtern und Redensarten	E
5.03 A-D	Luft - göttlicher Atem	N
5.04 A-D	Weich oder hart? Reifen früher und heute	N
5.05 A-B	Die Angst vor dem luftleeren Raum	N
5.06 A-C	Luft in der Kunst	E
5.07	"Den Wind einfangen"	N
5.08 A-C	Daidalos und Ikaros	N
5.09 A-C	Der Heißluftballon hat Geschichte	N

6. Was können wir tun?

6.01	Wie vermeide ich Brände?	D
6.02	Feueralarm in unserer Schule	N
6.03	Smog	N

7. Arbeitshilfen

7.01	Entspannungs- und Atemübungen	-
7.02	Wie lege ich einen Ordner zum Thema an?	-
7.03	Beurteilung deiner Mappe zum Thema "Ich und die Luft"	-
7.04	Beurteilung deines Naturwissenschafts-Ordners	-
7.05	Tipps für ein Interview	-
7.06	Zusammenarbeiten und informieren	-

Inhalt des Vorworts

		Seite:
1.	**Vorbemerkungen**	1
2.	**Konzeption**	2
2.1	Bildungsinhalt	2
2.2	Zielsetzungen	4
2.3.	Unterricht	6
2.3.1	Anregungsbögen zur Erkenntnisentwicklung	6
2.3.2	Unterrichtsplanung	9
2.3.3	Unterrichtsorganisation	12
2.3.4	Kompetenzförderung	14
2.3.5	Förderung der Lesekompetenz	15

1 Vorbemerkungen

PING ist ein Entwicklungsprojekt. In Zusammenwirken von Schule, Fortbildung, Forschung und Bildungsverwaltung entsteht ein Kommunikations- und Entwicklungsnetz mit einem Angebot von Anregungsmaterialien für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe I. Die Materialien werden ständig überarbeitet und erweitert. Wir laden Sie/Euch ein, daran mitzuwirken.

Der Unterricht im Fach Naturwissenschaften knüpft an alltäglichen Erfahrungen und Beziehungen der Kinder und Jugendlichen zu ihrer Umwelt an. Ihr Interesse und ihre Fragen strukturieren den Unterricht. Individuelles und kooperatives Lernen werden auf diese Weise gleichzeitig ermöglich. Forschend und lernend setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Themen und mit ihren Fragen auseinander.
Die zur Verfügung stehenden Anregungsbögen bieten den Lernenden verschiedene Erkenntnismethoden an, die sie zur Erweiterung ihrer Erfahrungen und ihres Wissens nutzen können. Ziel ist die Handlungsfähigkeit der Lernenden. Sie sollen im Laufe der Zeit zunehmend befähigt werden, verantwortlich mit sich selbst, mit anderen Menschen und mit der Umwelt umzugehen. Um das zu ermöglichen, bieten die PING-Themenmappen Problemstellungen (Anlässe) und dazu passende Aufgaben (Anregungsbögen) an.

Wir haben festgestellt, dass dieses anspruchvolle Ziel die Bereitschaft voraussetzt, kooperativ und zielbezogen zu lernen, zu arbeiten und auch zu spielen. Das ist nicht immer selbstverständlich. Gerade am Anfang eines neuen Schulabschnittes kommt es für die Kinder darauf an, sich in ihrer neuen Gemeinschaft und in einer neuen Lernumgebung zurechtzufinden. Wir haben deshalb versucht, den Einstieg in den naturwissenschaftlichen Unterricht von Aufgaben leiten zu lassen, die gegenseitige Verständigung und gemeinsames Arbeiten erfordern. Erfolgreiche Zusammenarbeit liefert zudem Resultate, die sich sichtbar auf die Gestaltung der neuen Umgebung und nachhaltig auf das soziale Wohlbefinden auswirken.

Das Rahmenthema “Ich und die Luft” eignet sich sehr gut als eines der ersten Themen des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Jahrgangsstufe 5. Fachliche und methodische Aspekte, die bereits beim Thema “Ich und das Wasser” auftraten, können hier weiter vertieft werden. Im Vergleich lernen die Kinder Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Wasser und Luft kennen.

Lehrerinnen und Lehrer, die das Fach Naturwissenschaften zum ersten Mal unterrichten, empfinden dies als große Herausforderung. Schließlich müssen sie sich nicht nur in fachfremde Inhalte einarbeiten, sondern auch ihr methodisches Vorgehen an die veränderten Bedingungen des Lernens anpassen.
Die Erfahrungen vieler Lehrkräfte, die schon seit Jahren das Fach Naturwissenschaften unterrichten, zeigen, dass diese Herausforderung am leichtesten zu meistern ist, wenn sie mit anderen Kolleginnen und Kollegen zusammen arbeiten. Das gemeinsame Planen, Vorbereiten und Nachbereiten des Unterrichts im Fachteam des Jahrgangs ist anfangs vielleicht etwas ungewohnt, macht sich jedoch sehr bald durch Entlastung im Arbeitsumfang und durch zunehmende Sicherheit im Umgang mit fachfremden Themen bemerkbar.
Über diese schulinterne Kooperation hinaus bieten die kontinuierlichen Fortbildungen des IQSH im Fach “Integrierte Naturwissenschaften” die Möglichkeit, mit Kolleginnen und Kollegen anderer Schulen zusammenzuarbeiten, sich auszutauschen und gegenseitig zu unterstützen. Neben der didaktisch-methodischen Unterstützung bei der Unterrichtsplanung bieten die Fortbildungen an, Versuche zu erproben, neue Aufgaben zu entwickeln und neue Formen der Leistungsmessung und -beurteilung kennenzulernen.
Die PING-Internetplattform und Mailinglisten erweitern die Möglichkeiten, sich mit anderen Lehrkräften im Netzwerk auszutauschen und zu gegenseitig unterstützen.

2 Konzeption

1. Bildungsinhalt

Ich und die Luft" ist eine von acht strukturierten Unterrichtseinheiten für das 5. und 6. Schuljahr, in denen die 10-12-Jährigen der Natur auf systematische Weise begegnen. Dies geschieht an prototypischen Dingen, die eine eigene, besondere Existenzweise haben, zugleich unmittelbare Existenzbedingung für uns Menschen und für andere Lebewesen sind und außerdem existenzielle Funktion für unsere Welt als Ganze haben. Die Unterrichtseinheiten für 5/6 befassen sich deshalb mit

Wasser	Luft
Boden	Sonne
Pflanzen	Tieren
Menschen	Maschinen

Diese Dinge werden mit den Sinnen wahrgenommen und gegen-ständlich, objekthaft (entgegengestellt) erfahren. Das aber genügt nicht. Ihre Funktionen und Bedeutungen müssen erkannt werden. Und sie müssen in ihrem So-Sein auch anerkannt werden, damit sie ohne Schaden genutzt wie besinnlich erlebt werden können. Mit ihnen ließe sich dann naturverträglich und menschengrecht umgehen.

Die Themen und ihre Gestaltung sind prinzipiell entwicklungsoffen. Sie sind jedoch nicht beliebig. Ihre Festlegung wie ihre Gestaltung berücksichtigt pädagogische Grundsätze, didaktische Leitideen und unterrichtsmethodische Gesichtspunkte von PING. Aus dem Angebot ausgearbeiteter Beispieleinheiten können schulinterne Fachcurricula entwickelt werden.

Thematische Ergänzungen und Auslegungen im Sinne der Konzeption und angepasst an die besondere Situation einer Schule bzw. Klasse sowie an aktuelle Ereignisse sind wünschenswert.

Das Leitthema von PING ist das „Verhältnis der Menschen zur Natur". Es umfasst Erleben, Erfahrung, Wissen und Gestaltung, schließt damit zwangsläufig Naturwissenschaft und Technik ein. Die pädagogische Leitidee zielt auf die Förderung des naturverträglichen und menschengerechten Handelns.

Das Leitthema ist in drei Leitkonzepte gegliedert. Sie entsprechen dem Entwicklungsfortschritt der Kinder und Jugendlichen:

5/6 - „Ich" erlebe und erfahre unserer Welt

7/8 - „Wir" bearbeiten und interpretieren die Welt

9/10 - Die Welt entwickelt sich und wird von uns mitgestaltet.

Diese Leitkonzepte bauen aufeinander auf, wobei in den früheren Jahrgängen die späteren vorbereitet und in den späteren die früheren weiterentwickelt werden. Sie orientieren sich an der Erkenntnisentwicklung junger Menschen. Grundlage sind der gegenwärtige Wissensstand in Entwicklungspsychologie, Erziehungswissenschaft, Fachdidaktiken und Erkenntnistheorie.

5/6 - „Ich" erlebe und erfahre unserer Welt

Kinder und Jugendliche begegnen den Objekten und Lebewesen ihrer Welt aufgeschlossen und interessiert. Sie tun dies keineswegs begriffslos oder nur beobachtend. Sie gehen mit ihnen recht handfest um und deuten ihre Wahrnehmungen und Erfahrungen in sogenannten Alltagstheorien. Die begrifflichen und theoretischen Angebote der Naturwissenschaften werden dagegen kaum aufgenommen, trotz der bisherigen Lehrbemühungen. Insofern bedarf es weiterer, auch neu zu entwickelnder systematischer didaktischer Anstrengungen, die den Übergang vom Erfahrungswissen des Alltags zum Systemwissen der Naturwissenschaft und wieder zurück ermöglichen und unterstützen. Bisher hat sich instrumentelles Wissen im Rahmen methodenorientiertes Lernen am besten bewährt, um in den theoretischen und methodischen Bestand der Naturwissenschaften einzuführen, sofern es Wahrnehmung differenziert, breite Erfahrung schafft und auf ordnendes Erkennen gerichtet ist. Dementsprechend konzentriert sich der Unterricht in 5/6 auf Methoden des Erkennens und Lernens (näheres weiter unten).

7/8 - "Wir" bearbeiten und interpretieren die Welt

Tiefer greifende Erkenntnisse von den Dingen erhalten wir, wenn wir sie bearbeiten, sie zu verändern versuchen. Wobei geben sie unseren Einwirkungen nach? Wobei sind sie widerständig? Interpretiert werden die dabei gemachten Beobachtungen und Erfahrungen im Hinblick auf die Vorhersagbarkeit von Zuständen, Ereignissen und Abläufen, um wirksamer handeln zu können. Dabei werden die Leistungen und Grenzen der Alltagsvorstellungen ermittelt, und es wird exemplarisch über sie hinausgegangen. Hierzu ist es erforderlich, dass die Möglichkeiten und Grenzen der eigenen Erkenntnis untersucht und näher bestimmt werden. Das geschieht körperlich erfahrbar und überprüfbar im Wechsel von ausgreifender Tätigkeit und begrifflicher Reflexion. Im Mittelpunkt stehen daher Themen der sinnlichen Wahrnehmung und der individuellen Entwicklung. Sie bleiben nicht selbstbezüglich, sondern gewinnen ihre aufklärende Wirkung über den systematischen Vergleich mit anderen Lebewesen und mit technischen Geräten.

Erkenntnisentwicklung findet statt, wenn unter die Oberfläche von Erscheinungen geschaut wird. Deshalb werden erste Zusammenhänge, nach und nach auch Gesetzmäßigkeiten, Einsichten und Prinzipien aus den Naturwissenschaften im Hinblick auf 9/10 erarbeitet. Prinzipien wie Wechselwirkung und Materiestruktur, Energieerhaltung und Energieentwertung, Selbstorganisation und Entwicklung können die naturwissenschaftsimmanente Koordinierung für 9/10 orientieren.

9/10 - Die Welt entwickelt sich und wird von uns gestaltet

Bildung will zu verantwortlichem moralischen Handeln befähigen. Das wiederum setzt moralische Urteilsfähigkeit und Sachkenntnis voraus. Auch hierzu wissen wir, dass beides frühzeitig anzulegen ist. Aber erst mit der entwickelten Erkenntnis über Mensch und Natur wird es möglich, die Folgen unserer Taten abzuschätzen und danach verantwortlich zu handeln.

Schule führt mit Glück in diese Erkenntnis ein und liefert elementare Mittel, mit denen die Jugendlichen zu ihrer Entwicklung selbstbewusst beitragen können. 9/10 stellt sich insbesondere dieser Aufgabe. An Brennpunkten gesellschaftlicher und naturgeschichtlicher Entwicklung sollen die Jugendlichen Gelegenheit erhalten, das Potential naturwissenschaftlichen Wissens und Könnens für die Bearbeitung von Problemen kennenzulernen und verantwortlich einzusetzen. Brennpunkte menschlicher Existenz sind Bevölkerungsentwicklung, Gentechnologie, Entwertung und Zerstörung der Natur, Verkehrsverdichtung, globaler und lokaler Klimawandel, Krieg und Frieden, Informations-, Kommunikations- und Kontrolltechnologie und mehrere Ausbeutungs- und Herrschaftsverhältnisse, z. B. zwischen Mensch und Tier (Natur), Männern und Frauen, Erste und Dritte Welt, Besitzende und Besitzlose.

2. Zielsetzungen

1. PING geht von dem pädagogischen Grundsatz aus,dass naturwissenschaftliche Bildung im gelebten und reflektierten Verhältnis des Menschen zur Natur, zu den Mitmenschen, zur Kultur und zu sich selbst geschieht. PING folgt der Leitidee des naturverträglichen und menschengerechten Handelns. Sie orientiert sich im einzelnen an folgenden Prinzipien:

   Das Prinzip der **Naturallianz** soll die Entfaltung der Natur schützen und ihre produktive Entwicklung fördern.

   Das Prinzip der **Verantwortung** auch gegenüber Natur soll Schaden vermeiden und, wo angetroffen, mindern helfen.

   Das Prinzip der **Selbstverwirklichung** soll die Entwicklung des Einzelnen gemäß seinen Bedürfnissen ohne Nachteil für andere ermöglichen und unterstützen.

   Das Prinzip der **Konvivialität** soll Erkenntnisse, Werkzeuge und Produkte für jeden prinzipiell verstehbar, kontrollierbar und verfügbar machen.

2. PING strebt eine integrierende naturwissenschaftliche Grundbildung unter dem Leitthema „Verhältnis der Menschen zur Natur" an:

   - ✍ über die Methoden des Umgangs, des Erkennens und des Gestaltens von Natur und Technik,
   - ✍ über die Sichtweisen (Weltbilder)
   - ✍ über die Koordinierung von gemeinsamen Prinzipien und Konzepten und eigenständigen Begriffen und Theorien.

   Unterrichtlich geschieht dies exemplarisch an Themen, die aus der Lebenswelt der Kinder und Jugendlichen entwickelt werden (und wieder in diese zurückführen) und für deren Bearbeitung die herkömmlichen naturwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden.

   Entwicklungstheoretisch sind Integration und Differenzierung komplementäre Bewegungen. Selbstorganisierende Systeme passen sich durch Differenzierungprozesse an die sich ändernde Umwelt an, während sie sich über Integrationsprozesse selbst reorganisieren. Differenzierungen tendieren zur Destabilisierung, Integration zu Stabilisierung. Insofern bedarf es beider Bewegungen für eine Entwicklung.

3. PING verwirklicht auch im naturwissenschaftlichen Unterricht die Grundideen einer Bildung für alle :

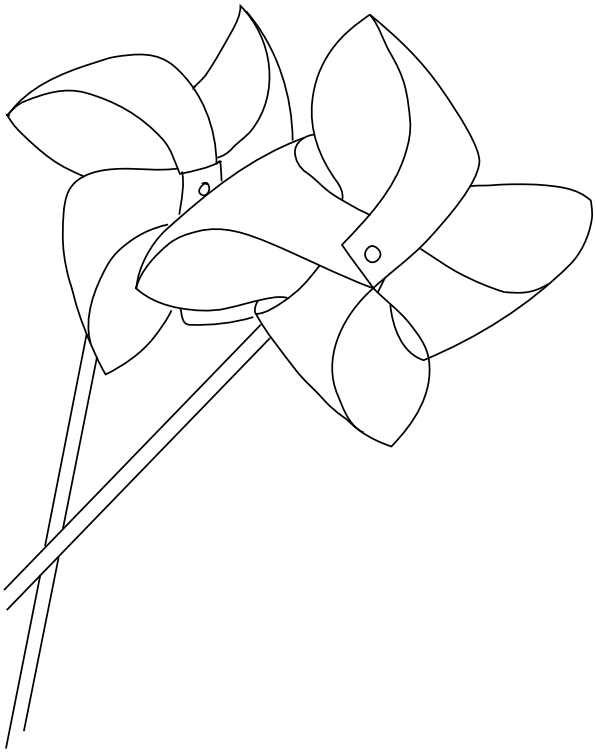
   - ✍ Gemeinsames Lernen für gemeinsame Lebensaufgaben in einem Kernunterricht (Gleichheit)
   - ✍ Neigungsorientierung für die Entwicklung individueller Fähigkeiten und Interessen (Freiheit)
   - ✍ Bearbeitung aktueller, lebensrelevanter Themen und Probleme, die gemeinsame Anstrengungen erfordern (Solidarität).

4. PING berücksichtigt die unterschiedlichen Lebenszusammenhänge und Interessen von Mädchen und Jungen. Aus der Interessenforschung ist bekannt, dass bei Schülern insgesamt und besonders bei Mädchen das Interesse am naturwissenschaftlich-technischen Unterricht , insbesondere im Physik- und Chemieunterricht ab dem 7. Schuljahr stetig und rasch abnimmt.

Glücklicherweise sind einige Chakteristika des naturwissenschaftlichen Unterrichts bekannt, die das Interesse fördern bzw. beeinträchtigen.

- Naturwissenschaftliche Themen,die Gefühle ansprechen, werden als interessant empfunden. Mädchen scheinen zudem in stärkerem Maße von einer die Sinne unmittelbar ansprechenden Erlebbarkeit beeindruckt zu sein (Farben des Himmels, Gewitter), während sie von „erstaunlichen" technischen Errungenschaften weniger fasziniert sind.
- Naturwissenschaftliche, alltägliche Erfahrungen sind generell stimulierend. Dabei ist allerdings wichtig, dass diese Erfahrungen tatsächlich gemacht und nicht nur gedanklich nachvollzogen werden können.
- Das Interesse an einer Behandlung der gesellschaftlichen Bedeutung von Naturwissenschaften ist generell relativ hoch. Dabei ist die unmittelbare Betroffenheit besonders interessensfördernd, z. B. Lärmschutz, Energieeinsparungen im Haushalt. Dieser Gesichtspunkt nimmt bei Mädchen mit ihrem Alter zu.
- Anwendungen der Naturwissenschaften sind interessant. Mädchen bevorzugen Bereiche wie Medizin oder Umweltschutz.
- Der Bezug zum eigenen Körper ist besonders interessant (z. B. Wirkungen von Lärm oder Radioaktivität, künstliche Organe, Verminderung der Unfallfolgen durch Sicherheitsvorkehrungen, Leistungsfähigkeit der menschlichen Sinneswahrnehmung).
- Etwas „berechnen" müssen, wird eher als uninteressant empfunden. Je älter die Schülerinnen und Schüler werden, desto größer das Desinteresse. Es kommt deshalb darauf an, die Notwendigkeit und den Nutzen von Berechnungen hervorzuheben und überzeugend zu vermitteln.

PING berücksichtigt diese Erkenntnisse in der Auswahl der Inhalte und ihrer Gestaltung. Der Ertrag dieser Bemühungen sollte sich nicht nur in einem höheren Lernerfolg bei Mädchen bemerkbar machen, sondern bei allen Schülern. Die Interessensforschung weist nämlich darauf hin, dass die Mädchen die besseren Indikatoren für einen guten bzw. schlechten naturwissenschaftlichen Unterricht sind.



3. Unterricht

PING ist kein ausgearbeitetes Lehr- bzw. Lernprogramm, kein Curriculum im Sinne einer sequentiellen Anleitung für Lehr-/ Lernprozesse. Diese Aufgabe bleibt den Lehrenden und Lernenden selbst vorbehalten: Sie kennen ihr Wissen, ihr Können, ihre Interessen, und sie finden je nach Lernort und Lernzeit spezifische Bedingungen vor, die Lehren und Lernen behindern beziehungsweise fördern. PING beschränkt sich folglich aus konzeptionellen Gründen auf ein Angebot an Anregungen für Unterricht und Unterrichtsplanung. Es ist praxiserprobt, sollte aber immer wieder für die jeweilige Schulsituation angepasst und weiterentwickelt werden.

Das Grundangebot besteht aus Anregungsbögen für Schüleraktivitäten, aus dem für den jeweiligen Unterricht geeignete Aktivitäten ausgewählt, adaptiert und zusammengestellt werden können. Ihre Auswahl und Anordnung sollte sich an den Grundsätzen und Zielen von PING orientieren. Ebenso wie ein sinnvoller Satz nach bestimmten Regeln aus sinnvollen Wörtern gebildet wird, werden mit Hilfe der Anregungsbögen didaktisch sinnvolle Aussagen gebildet. Dafür werden weitere Planungshilfen angeboten. Sie sind unterschiedlich im Grad der Ausarbeitung, im Umfang und in der Reichweite . Die Planungshilfen bestehen damit aus

- den Anregungsbögen,
- einer Themenstruktur,
- einer Ablaufplanung (Planungsei)
- Planungsrastern
- Beispielen von Forschungsplänen.

3.1 Anregungsbögen zur Erkenntnisentwicklung

Die Themenmappen bestehen aus einer geordneten Sammlung von Anregungsbögen, einem Angebot an Aktivitäten für Schülerinnen und Schüler, das auf vielfältige Weise zum Entdecken, Untersuchen, Nachforschen, Diskutieren und Mitgestalten einlädt, sei es gemeinsam als Klasse, in kleinen Gruppen, zu zweit oder auch allein.

Erkenntnis-, Lern- und Gestaltungs„materialien" sind jedoch grundsätzlich die Naturdinge selbst, sind die technischen Gegenstände, alltäglichen Produkte und die nahe und fernere Umwelt. Sie sollten durch eine anregungsreiche Ausstattung der Schulen, insbesondere der naturwissenschaftlichen Arbeitsräume, unterstützt werden, um den Schülern für spezielle Fragen eigenständiges Experimentieren und Konstruieren zu ermöglichen.

Für diese Alterstufe steht der handfeste Umgang mit der Welt im Vordergrund. Nach der Entwicklungshypothese Jean Piagets leben Kinder dieses Alters noch in konkreten Operationen. Doch für einige beginnt bereits das Preformale, die Operationen werden objektivierbar und von den konkreten Situationen abstrahierbar. Sie beschäftigen sich grundsätzlich mit allem, spezifische Interessen sind selten entwickelt. Noch ist ihre Welt offen, ihre Weltsicht nicht ausgerichtet. Dementsprechend können sie sich die Welt auf vielfältige Art und Weise erschließen. PING will sie dabei systematisch und entwicklungsfördernd unterstützen. Mit den Anregungsbögen erscheint dies möglich. Sie enthalten Anregungen zur praktischen Erkenntnisgewinnung. Sie gehen auf geschichtlich entwickelte Erkenntnismethoden zurück.

Wir kennen mehrere Erkenntnismethoden. Nicht selten wird einem bestimmten Fachgebiet seine charakteristische Methode zugeordnet. Den Naturwissenschaften das Experiment, den Sprachen die Textauslegung. Das ist in der Sache nicht einzuhalten. PING bietet fünf verschiedene Erkenntnismethoden an, die in einer einfachen, vorbereitenden und einer anspruchsvolleren, methodologisch begründeten Form gefaßt sind. Die Anregungsbögen für das Aktivitätsangebot weisen jeweils aus, welche methodische Form mit ihnen gefördert wird.
Bevorzugte Anlässe für Welterschließung sind jeweils Probleme: Ungereimtheiten, Widersprüche, Unklares, Spannendes wie Gefährliches, Widerstände zu dem, was gewollt wird.

Die Anregungsbögen in der Themenmappe bieten den Lernenden mit den verschiedenen Erkenntnismethoden differenzierte Angebote, sich mit dem Thema auseinander zu setzen.
Die Erkenntnismethoden werden durch passende Logos auf den Anregungsbögen gekennzeichnet:

Fragen stellen

Entdecken

Untersuchen

Experimentieren

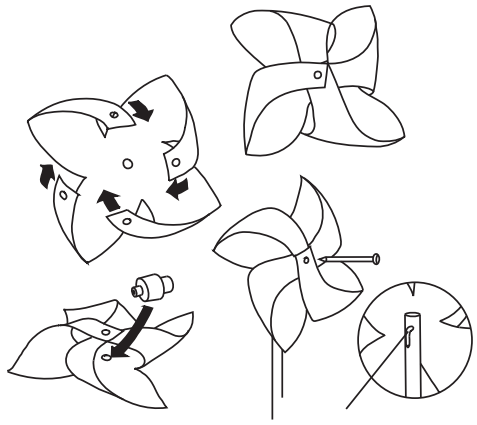
Nachforschen

Herstellen

Berechnen

Diskutieren

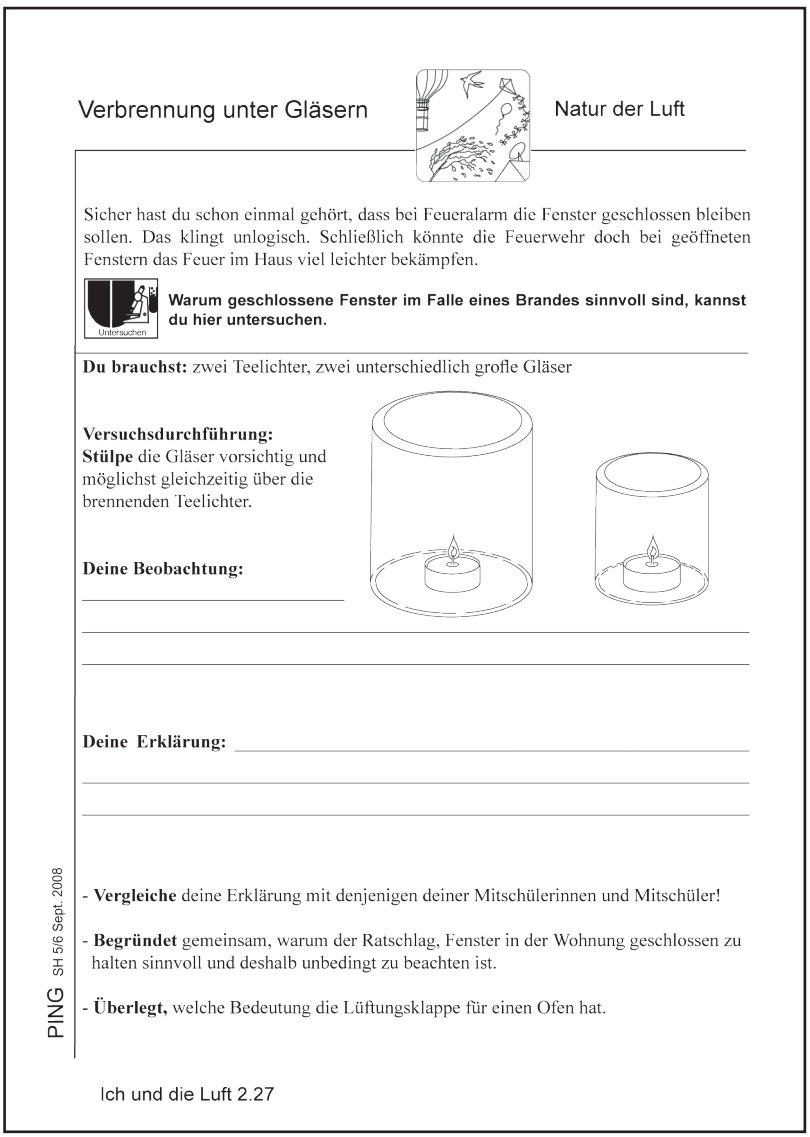
Detailliertere Informationen über diese Erkenntnismethoden finden Sie in der Themenmappe „Ich und das Wasser“ und im Internet unter:
http://ping.lernnetz.de/pages/n99_DE.html



Herstellen eines Windrades

Die Anregungsbögen sind einheitlich gestaltet. Neben dem Titel des Bogens befindet sich das Logo des Rahmenthemas - in diesem Falle „Ich und die Luft“.
Rechts daneben ist das Kapitelthema angegeben.
Nach einer kurzen Enführung mit einem Bezug zum Alltagswissen der Kinder wird dem Logo der Erkenntnismethode die Hauptzielsetzung des Bogens zugeordnet. Danach folgen Materialhinweise und die Anleitungen zum selbstständigen Arbeiten. Reflexive Fragen am Schluss sorgen dafür, dass sich die Lernenden noch einmal zusammenfassend mit der Ausgangsfrage befassen und überlegen, ob sich neue Fragen ergeben haben.
So sollte es den Schülerinnen und Schülern leichter fallen, ihre jeweilige Tätigkeit in den Gesamtzusammenhang des Themas einzuordnen.
Die Anregungsbögen sollten unabhängig vom Unterricht verstehbar sein. Sie sind so angelegt, dass sie sowohl individuelles als auch kooperatives Forschen und Lernen ermöglichen. Da sich das Gelernte im Probehandeln der Kinder in ihrer Umwelt bewähren muss, enthalten die Anregungsbögen auch dazu einige Hinweise.
Der Aufbau eines typischen Anregungsbogens ist auf der folgenden Seite dargestellt.

Typischer Aufbau eines Anregungsbogens



Verbrennung unter Gläsern

Natur der Luft

Sicher hast du schon einmal gehört, dass bei Feueralarm die Fenster geschlossen bleiben sollen. Das klingt unlogisch. Schließlich könnte die Feuerwehr doch bei geöffneten Fenstern das Feuer im Haus viel leichter bekämpfen.

Untersuchen

Warum geschlossene Fenster im Falle eines Brandes sinnvoll sind, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: zwei Teelichter, zwei unterschiedlich grofle Gläser

Versuchsdurchführung:
Stülpe die Gläser vorsichtig und möglichst gleichzeitig über die brennenden Teelichter.

Deine Beobachtung:

Deine Erklärung:

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- **Begründet** gemeinsam, warum der Ratschlag, Fenster in der Wohnung geschlossen zu halten sinnvoll und deshalb unbedingt zu beachten ist.
- **Überlegt,** welche Bedeutung die Lüftungsklappe für einen Ofen hat.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Ich und die Luft 2.27

Überschrift des Anregungsbogens

Kapitel: Orientierungshilfe für den Bearbeitungsstand

Einleitender Text: Realitätsbezug

Logo der Erkenntnismethode

Hinweise auf den Erkenntnisweg

Materialhinweise

Durchführungsanleitung

Individuelle Beobachtungen

Persönliche Erklärungen

Auseinandersetzung mit Anderen

Rückbezug auf den einleitenden Test

Rahmenthema und Bogennummer

3.2 Unterrichtsplanung

Die acht Themenmappen für die Jahrgangsstufe 5/6 sind nach denselben sechs Leitfragen strukturiert. Sie übertragen das Leitthema „Verhältnis des Menschen zur Natur“ und das Leitkonzept „Ich erlebe und erfahre unsere Welt“ auf die thematische Gestaltung jedes Rahmenthemas. Für das Thema „Ich und die Luft“ lauten die Leitfragen:

1. Was bedeutet **Luft für mich?**

2. Was ist die **Natur der Luft?**

3. **Wie wirkt Luft** in der Welt? Wie gehen wir mit der Luft um (versorgen, verbrauchen, entwer ten)?

4. Wie sollte die **Qualität der Luft** sein?

5. Wie wird das Leben der Menschen in anderen Ländern /**Kulturen** von der Luft beeinflusst? Welche Bedeutung hatte die Luft in früheren Zeiten?

6. Wie können wir menschengerecht und naturverträglich mit der Luft umgehen?
   Was können wir tun?

Mit Ausnahme der Kapitel 1 (Einstieg) und 6 (Ausstieg) legen die Kapitel keine Reihenfolge der Bearbeitung fest. Vielmehr sollten aus den vier Kapiteln eine Auswahl von Anregungsbögen so zusammengestellt werden, dass sie ein sinnvolles Vorgehen im Unterricht ermöglichen. Am besten orientieren sich die Lehrkräfte an den Fragen der Schülerinnen und Schüler, um passende Anregungsbögen dazu auszuwählen.

Bei der Planung und Strukturierung des Unterrichts stellt das so genannte „Planungsei“ (siehe nächste Seite!) für die Lehrkräfte eine großartige Hilfe dar. Als Planungsinstrument für den Unterricht haben sich dagegen „Forschungspläne“ bewährt.

Für Schülerinnen und Schüler ist es wichtig, dass sie die verschiedenen Phasen des Unterrichts deutlich unterscheiden können, um selbst Klarheit über die jeweils anstehenden Aufgaben zu entwicklen.
In der **Einstiegsphase** wird das Interesse der Kinder am Thema geweckt. Es sollte ihnen deutlich werden, dass die Luft auch für sie eine ganz besondere Bedeutung hat. Manchmal ergibt sich aus der Auseinandersetzung mit Anregungen aus dem 1. Kapitel ein Anlass, sich weiterhin mit mit dem Thema zu befassen.
Beim Thema „Ich und die Luft“ stellen wir jedoch immer wieder fest, dass die Interessen der Kinder breit gestreut sind. Manche interessieren sich für die Frage, warum Flugzeuge oder Vögel fliegen können. Andere möchten lieber „Luft ‚Wind und Wetter“ erforschen. Oder sie interessieren sich für Atmung und Photosynthese. Möglicherweise wollen sie sich auch mit Fragen der Luftverschmutzung oder des Klimawandels befassen.
Die unterschiedlichen Interessen der Kinder sollten wir ernst nehmen, weil sie eine wesentliche Vorraussetzung für Lernbereitschaft und Lernerfolg sind.
Erfahrungen aus der Unterrichtspraxis zeigen, dass sich das Thema „Luft“ wunderbar eignet, um in mehreren Forschungsgruppen mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten zu arbeiten.
Der Anregungsbogen „Wir gründen ein Institut für Luftforschung“ leitet die Schüler an, sich für ein Unterthema zu entscheiden, eigene „Forschungsfragen“ zu formulieren“ und einen Forschungsplan zu entwickeln. In dieser **Planungsphase** einigen sich Schüler und Lehrer/in auf die Arbeitsformen, auf den verfügbaren Zeitraum, auf Gruppengrößen, Themenverteilungen, Dokumentations- und Präsentationsformen und auf Kriterien der Leistungsmessung und -beurteilung.

Bedeutung des Themas für mich

1. Einstiegsphase
(= Anschlussphase)

Wahrnehmung
Interesse
Bedeutung

Welche Fragen, Probleme und Aufgaben stellen sich?

Anlass / Handlungsleitende Fragestellung

2. Planung
Voraussetzungen/ Absprachen

Arbeitsweise, Zeitraum. Präsentation, Arbeitsform, Materialien, Medien

3. Forschungsplan

Vorbereitung des selbstständigen Forschens und Lernens:

Was will ich herausfinden ?
Was kann ich schon ?
Was brauche ich noch?
Wer/ was kann mich unterstützen?

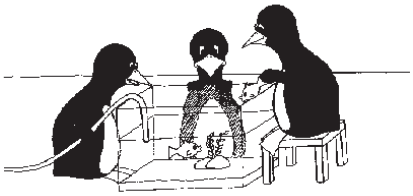
4. Durchführung

Unterrichtthema

Qualität des .....
Natur des .....
Wirkung des ....
Kultur des .....
Arbeitshilfen

5. Nachsteuern:
(Kompetenz-Checkliste / Formative Tests)

6. Präsentation
Zusammenfassen der Erkenntnisse



7. Reflexion:
Selbst- und Fremdbewertung

Die Zuordnung von Aufgaben, Anregungsbögen und anderer Materialien zu den Fragen der Forschungsgruppen ist nun Aufgabe der Lehrkraft, in dem sie die **Forschungspläne** der Kinder entsprechend ergänzt.

Mit diesem Forschungsplan in der Hand überlegen sich die Mitglieder der Arbeitsgruppen gemeisam:
- Was will ich / wollen wir erforschen?
- Was kann ich / können wir schon?
- Was brauche ich / brauchen wir noch?
- Wer kann mich / uns unterstützen?

Durchführungsphase:
Ist dieses geklärt, können die Kinder in die Selbstständigkeit entlassen werden. Der Forschungsplan liefert die Orientierung für das weitere Vorgehen der Gruppen. Die Lehrkraft kann nun lernschwache Schüler/innen unterstützen, ihre „Forscher“ bei der Arbeit beobachten, Tipps geben, mit einzelnen Schülern über die Themen ins Gespräch kommen.

Mit Hilfe eines Kompetenz-Checks können die Kinder entweder während ihrer Arbeit oder auch danach selbst überprüfen, ob sie die erforderlichen Kompetenzen erworben haben. Sollte dies in Teilbereichen nicht der Fall sein, erhalten sie die Möglichkeit, sich nochmals mit dem Thema zu befassen und Lernlücken zu schließen.

Auf diese Weise müssten sie für die **Präsentation** ihrer Ergebnisse oder für einen Lerntest gut vorbereitet sein.

In der letzten Phase der Unterrichtseinheit, der **Reflexionsphase** befasst sich die gesamte Lerngruppe noch einmal mit der Frage nach dem Erfolg und der Bedeutung ihrer Forschertätigkeit. **Selbst- und Fremdbewertung** orientieren sich an den in der Planungsphase vereinbarten Beurteilungskriterien.

Unser Forschungsplan: Warum können Vögel fliegen?

Unsere Forschungsfragen	Aufgaben	So könnt ihr vorgehen:	Wer ist verantwortlich?
Wie sind die Flügel eines Vogels aufgebaut?	Forsche im Biologie-Buch nach, wie der Flügel eines Vogels aufgebaut ist.	Zeichne den Flügelaufbau beschrifte und erkläre deine Zeichnung.	*Helge*
Wie sind die Federn aufgebaut, so dass der Vogel damit fliegen kann?	Finder heraus, mit welchen Federn ein Vogel fliegt und welche Federn andere Funktionen haben.	Nutze die Anregungs- 2.52 Vielseitigkeit ... 2.53 Federsammlung 2.54 Feinbau ... 2.55 Eigenschaften	*Eva und Swantje* *Marco und Paul* *Eva und Swantje* *Helge*
Wodurch wird ein Vogel so leicht?	Untersuche den Aufbau eines Beinknochens eines Vogels (z.B. Huhn).	Du kannst den Knochen mit einem Messer längs aufschneiden und untersuchen, wie er innen aufgebaut ist. Fertige eine Zeichnung davon an.	*Marco und Paul*
...	...	....	

Meine Kompetenzen	***Das kann ich.***	***Ich bin unsicher.***	***Das kann ich nicht.***	***Jetzt kann ich es.***
Ich kann einen Versuch selbstständig durchführen, in dem ich mich an der Anleitung orientiere. Ich kenne die Reihenfolge meines Vorgehens.	X			
Ich kann mit Hilfe eines Versuchs zeigen, dass Luft ein Gewicht hat.		X		X
Ich kann in einem kleinen Vortrag ...				
a) beschreiben, wie sich kalte und warme Luft in einem Raum verteilen.	X			
b) erklären, warum sich kalte und warme Luft auf diese Weise im Raum verteilen.		X		X
c) einen Versuch zur Verdeutlichung der Luftströme vorführen.	X			
Ich kann Tipps zum richtigen Lüften unseres Klassenraums geben.	X			
Ich kann meine Tipps auch erklären.			X	X
Ich kann begründen, warum richtiges Lüften wichtig ist.			X	X
....				

Tab. : Beispiel eines Kompetenz-Checks zum Thema „Ich und die Luft“

Mit einem Kompetenz-Check können die Kinder ihre eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten selbst durch Ankreuzen überprüfen, nachdem sie sich mit einem Thema auseinander gesetzt haben.

Bei der Zusammenstellung der Aussagen einer solchen Checkliste ist zu beachten, dass die vier Kompetenzbereiche (Wissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikations- und Beurteilungsfähigkeit) berücksichtigt werden.

Stellen die Kinder fest, dass sie in einigen Bereichen unsicher sind oder etwas nicht können, erhalten sie Gelegenheit diese offenen Fragen selbst zu klären oder sich bei der Klärung Hilfe zu holen. Ist das erfolgt, kreuzen sie die Aussage in der rechten Spalte an.

Mit dem Kompetenz-Check gewinnen die Lernenden Sicherheit bevor sie ihre Forschungsergebnisse in der Klasse oder gar in der Öffentlichkeit präsentieren.

Die Checkliste kann aber auch als Vorbereitung auf einen Lerntest eingesetzt werden. Die Aufgaben des Lerntest sollten sich dann ebenfalls an den im Unterricht geförderten Kompetenzen orientieren.

3.3 Unterrichsorganisation

Die Organisation und Druchführung des Unterrichts orientiert sich an den Grundsätzen, Leitideen und Zielen von PING. Der Unterricht lässt sich zusammenfassend als intentional geschlossen und methodisch offen charakterisieren. Methodische Offenheit verweist auf die angestrebte Mitwirkung der Kinder an ihrem eigenen Lern- und Entwicklunsgsprozess. Tatsächlich ist die Gemeinsamkeit der Lernenden und Lehrenden in der Planung, Druchführung und Verantwortung gemeint. Bei der Entwicklung des Konzeptes und der Materialien sind wir davon ausgegangen, dass für den naturwissenschaftlichen Unterricht vier Wochenstunden zur Verfügung stehen. Als günstig hat sich erwiesen, wenn sich darunter zumindest eine Doppelstunde befindet. Mit Abstrichen dürfte ein Unterricht nach unserer Konzeption auch mit drei Wochenstunden mglich sein. Pro Schuljahr sollten in der Jahrgangsstufe 5/6 vier Themen bearbeitet werden.

Methodisch offener Unterricht braucht eine förderliche soziale und materielle Umgebung. Wir gehen davon aus, dass in der Schule eine normale Fachraumausstattung vorhanden ist. Im 5. und 6. Jahrgang ist zumindest teilweise ein Unterricht im Klassenraum möglich. DEr Vorteil liegt darin, dass Produkte und Präsentationen die aus dem Unterricht hervorgehen, besser aufbewahrt und gezeigt werden können.

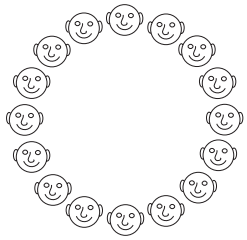
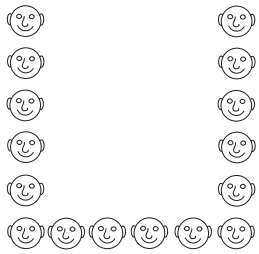
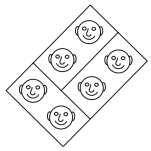
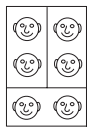
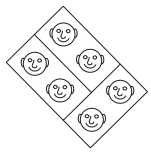
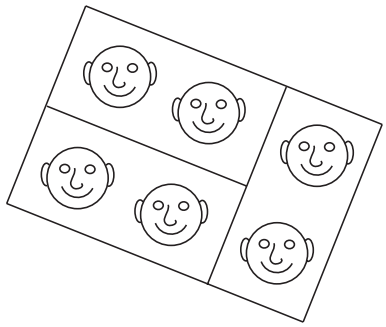
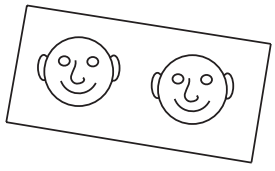
Da in der Regel nicht nur Laborgeräte, sondern auch Alltagsmaterialien benötigt werden, empfiehlt es sich, für die einzelnen Themen Materialkisten oder Themenschränke einzurichten, welche die wichtigsten für das Thema benötigten Materialien enthalten. Dies dürfte Vorbereitung des Unterrichts sehr viel leichter machen.

Für die Dokumentation von Ergebnissen ist es günstig über Fotoapparate und ggf. auch eine Videokamera vergügen zu können. Audio-Aufnahmen können die Kinder in der Regel mit ihrem Handy vornehmen. Manches, was benötigt wird, kann mit einfachen Mitteln selbst beschafft werden. Mancherorts sind Büchereien gerne bereit, Bücherkisten für den Unterricht zusammenzustellen. Es empfiehlt sich, schon rechtzeitig Informationsmaterialien zu sammeln und in einem “Info-Ordner” bereit zu halten. Umweltverbände und andere Organisationen bieten viele passende Materialien an.

Als hilfreich hat sich auch die Einrichtung eines Hinweis-Ordners erwiesen, in dem Anleitungen zum Umgang mit Arbeitstechniken (z. B. Durchführung eines Interviews, Anfertigung eines Versuchsprotokolls) aufbewahrt werden. Inzwischen bieten auch Schulbuchverlage entsprechende Methodenbücher an.

Die PING-Materialien sind auf Gruppen- oder Partnerarbeit angelegt. In manchen Unterrichtsphasen sin jedoch auch Einzelarbeit oder Gespräche mit allen Schülern der Klasse sinnvoll. Es ist günstig, diese verschiedenen Sozialformen (Tabelle S. 13) auch in anderen Fächern einzuüben. Für ein abgestimmtes Trainingsprogramm gibt es erprobte Materialien.

Ob im Unterricht arbeitsgleich oder arbeitsteilig gearbeitet werden kann, hängt sehr von der Motivation und Leistungsfähigkeit der jeweiligen Lerngruppe ab. Oft fordern die Anregungsmaterialien zunächst eine individuelle Auseinandersetzung mit den Phänomenen oder Problemen heraus. Erst im zweiten Schritt wird dazu angeregt, sich mit den Mitschülerinnen und Mitschülern über die gefundenen Ergebnisse auszutauschen, um dann gemeinsame Lösungen zu suchen und Konsequenzen zu verabreden.

Sozialform	Mögliche Funktionen im Unterricht
  **Gesamte Kerngruppe:** - im Stuhlkreis - in U-Form - in normaler Sitzordnung an den Gruppentischen   	- Morgenkreis - gelenktes Unterrichtsgespräch - Ansprache der Lehrerin/des Lehrers an die Schülerinnen und Schüler - Demonstrationen - Austausch naturwissenschaftlicher Neuigkeiten - Vorstellen von neuem Informationsmaterial - Austausch von Material für die Gruppenarbeit - Ausgabe von Materialien - Hinweise, Tips zur kommenden Sequenz - Aufgabenstellung, Zielsetzung - Besprechung des Wochenplanes bzw. des Planes für einen längeren Unterrichtsabschnitt - Vortragen und Austauschen von Arbeitsergebnissen - geben/annehmen neuer/anderer Erfahrungen - Ideenbörse - "Forschungsgespräche"
Tischgruppenarbeit 	- Einblicke in den Stand der Arbeit - Problembearbeitung - Sicherstellung des Aufgabenverständnisses - Absprachen (Wer? Was? Wie?) - Intensität des Arbeitseinsatzes steuern - Aufsplitterung in Partner- und Einzelarbeit - Darstellung der eigenen Arbeit trainieren - üben von Gesprächen und Diskussionen - soziale Auseinandersetzungen
Einzelarbeit/ Partnerarbeit auch als Differenzierungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler mit hohem Lerntempo 	- Anteile der Tischgruppenarbeit erledigen - Zusatzaufgaben aus dem Wochenplan - Literaturarbeit - Arbeit mit dem Info-Ordner - fotografieren - Arbeit mit "Versuchsmappe" und "Versuchskiste" - Material für neues Thema sammeln - Buchausleihe in öffentlicher Bücherei - Vorbereitung von Bücherkisten - eigene Materialien entwickeln - außerschulische Aktivitäten

Tab.: Beispiele für den Umgang mit verschiedenen Sozialformen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Viele der Anregungsbögen können auch im Rahmen binnendifferenzierender Maßnahmen, insbesondere von Wochenplänen eingesetzt werden. Wo experimentelles Arbeiten in einm solchen Kontext nicht möglich ist, kann immerhin noch auf die Erkenntnismethoden des Nachforschens, Berechnens und Entdeckens zurückgegriffen werden. Gerade das Entdecken bietet dabei die Möglichkeit, auch einmal das Schulgebäude zu verlassen und im Schulumfeld auf Spurensuche zu gehen.

Die Anregungen zur Erschließung von Texten bzw. zum Berechnen sin auf unterschiedlichem Niveau konzipiert, so dass hier eine differenzierte Auswahl möglich ist.
Da wir in unserem Material auch Phantasiereisen anbieten, sei darauf hingewiesen, dass niemand zu einer Teilnahme gezungen werden darf. Schülerinnen und Schüler, die nicht an einer solchen “Reise” teilnehmen möchten, sollten den Klassenraum so lange verlassen dürfen. Ggf. müssen sie für die Zeit der Phantasiereise mit einer anderen Aufgabe versorgt werden. Auf jeden Fall sollte sichergestellt sein, dass die Phatasiereise nicht gestört wird. Lehrerinnen und Lehrer, die mit dieser Methode nicht vertraut sind, sollten sich im Rahmen einer Fortbildung von kompetenten Kolleginnen oder Kollegen einführen lassen. Als einführende Literatur empfiehlt sich “Dann trägt mich meine Wolke ...” von Maureen Murdock, Freiburg: Bauer Verlag, 1989.

3.4 Kompetenzförderung

Im integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht müssen die im Lehrplan genannten Kompetenzen (Wissen, Methodenkompetenz, Selbst- und Sozialkompetenz) gefördert werden. Wie dies möglich ist, sollte aus den vorausgegangenen Texten der Konzeption deutlich geworden sein.
Hinzu kommt die Förderung der von der Kultusministerkonferenz (KMK) 2004 beschriebenen Kompetenzen (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikationsfähigkeit und Beurteilungsfähigkeit.) Diese Kompetenzen decken sich zum Teil mit denen des Lehrplans.

Unter dem Begriff Kompetenz werden allgemein zwei Begriffe vereinigt.
Zum einen geht es hier um Wissen, das heißt, das Kennen, Verstehen, Erklären und Wiedergeben von Sachverhalten. Zum anderen geht es aber auch um Handlungen, das heißt Transferieren, Weitergeben und Umsetzen des erworbenen Wissens. Handlungskompetenz setzt voraus, dass eine Person, komplexe Zusammenhänge oder Vorgänge fachkundig und unter Berücksichtigung ethischer Maßstäbe beurteilen kann.
Kompetent sein heißt demnach, die kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten zu entwickeln, in variablen Situationen bestimmte Aufgaben, Fragen und Probleme zu lösen. (Weinert, 2001; entnommen aus Bünder 2008)
Setzt man dies mit dem Unterricht in Verbindung führt es zu der Konsequenz, dass der Unterricht den Kindern und Jugendlichen nicht nur den Erwerb von Wissen ermöglicht, sondern ihnen auch Handlungsfelder anbietet, in denen sie ihr Wissen anwenden können. Bei vielen Themen des naturwissenschaftlichen Unterrichts bietet die Schule als Lebensort der Schülerinnen und Schüler viele Handlungsfelder (Umgang mit Wasser, Energienutzung, Umgang mit Müll, Ernährung ...). Die Schüler/innen können also selbst die Umweltstandards ihrer Schule verbessern.

Das heißt, der Begriff der Handlungsorientierung beschränkt sich jetzt nicht nur darauf, dass Schülerinnen und Schüler in der Unterrichtsstunde praktischen Arbeiten verrichten, sondern dass der Unterricht so gestaltet werden muss, dass die Schülerinnen und Schüler am Ende in der Lage sind, ihr Wissen auch im Alltag anzuwenden und reflektiert zu handeln (siehe dazu auch Lersch 2007). Zur Schärfung dieses Sachverhaltes benutzt PING den Begriff "handlungsleitend". Die Schülerinnen folgen einer zur klärenden Frage oder einem zu lösenden Poblem, dass zu einer reflektierten Entscheidung und zu einem bewussen Handeln führt.
Durch die Auseinandersetzung mit dem Thema „Luft“ sollten die Kinder erkennen, dass die Luft, also die Atmosphäre, ein komplexes und empfindliches System ist, das von uns Menschen stark beeinflusst wird. Ursachen und Folgen des globalen Klimawandels kennen die meisten Kinder schon aus den Medien. Dramatische Meldungen über daraus resultierende Naturkatastrophen beunruhigen auch sie. Um so wichtiger ist es, dass sie verstehen, wie sie selbst in die natürlichen Kreisläufe eingebunden sind und wie sie selbst Einfluss auf die Luft bzw. auf das Klima nehmen. Handlungskompetenz bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Kinder Möglichkeiten für sich selbst erkennen, wie sie sich im Alltag klimafreundlicher verhalten können (z.B. lieber mit dem Bus als sich im PKW zur Schule fahren zu lassen).
Das Thema „Ich und die Luft“ bietet den Kindern jedoch weniger direkte Handlungsmöglichkeiten als andere Themen der Jahrgangsstufe. Im Rahmen der Simulation „Wir gründen ein Luftforschungsinstitut“ können die Kinder ihre erworbenen Kenntnisse in Präsentationen an andere Mitschüler/innen oder auch an Eltern weitergeben. Dabei sollte die Frage, welche Möglichkeiten wir haben, uns klimafreundlich zu verhalten, eine wichtige Rolle spielen.

Förderung der Lesekompetenz in Nawi

Nicht jedes Kind entwickelt während seiner Grundschulzeit eine ausreichende Lesekompetenz. Sie ist jedoch eine wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen Bildungsgang. Die Feststellung, dass
die notwendige Lesekompetenz vor allem bei Kindern von bildungsfernen Familien – oft mit
Migrationshintergrund - fehlt, zeigt aber, dass es der Schule bisher offenbar noch nicht genügend gelungen ist, diese Kinder ausreichend zu fördern.
Aus diesem Grund muss die Fähigkeit, Texte zu lesen und zu verstehen, in der Sekundarstufe I gezielt gefördert werden. Dafür reicht das Fach Deutsch allein nicht aus. Auch andere Fächer sind aufgerufen, die Fähigkeit des Lesens in ihr Unterrichtscurriculum zu integrieren. Das gilt ganz besonders auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Mit der Erkenntnismethode des Nachforschens erschließen sich die Lernenden aus Fachbuch- und Internettexten wichtige Grundlagen ihrer naturwissenschaftlichen Bildung.

Schriftsprache unterscheidet sich von der gesprochenen Sprache. Sie ist viel abstrakter, weniger situationsbezogen. Bei Kindern und Jugendlichen ist der Unterschied sogar noch stärker ausgeprägt als bei Erwachsenen.
Die im Unterricht zu lesenden Texte wurden meist ohne Bezug auf den Leser und seine Vorkenntnisse verfasst. Bei naturwissenschaftlichen Fachtexten geht es meistens um die Darstellung eines Sachverhaltes. Der Leser muss die Fähigkeit besitzen, den Inhalt des Textes mit seinem Wissen und mit seinen persönlichen Vorstellungen und Konzepten zu verbinden. Dies zu lernen, muss den Schülern im Unterricht durch eine geeignete Aufgabenstellung ermöglicht werden.

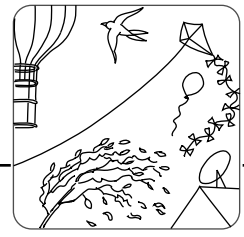
Bisher wurden Sachtexte im Unterricht häufig nach dem Lesen gemeinsam besprochen.
Studien zum Leseverhalten in der Klasse haben gezeigt, dass leseschwache Schülerinnen und Schüler Inhalte von Texten allein durch die Teilnahme an Unterrichtsgesprächen nachvollziehen. Sie verstehen dadurch die Inhalte nicht dank der Lektüre, sondern dank der Diskussion in der Klasse über die Texte selbst. Deshalb fällt die Leseschwäche im mündlichen Unterricht kaum auf.
In Zeiten zunehmend heterogener Lerngruppen mit individualisierten Lernmethoden, müssen die Lernenden in die Lage versetzt werden, sich selbstständig Informationen aus Sachtexten zu erschließen, ohne dabei auf eine zusätzliche mündliche Erläuterung durch die Lehrkraft angewiesen zu sein.
Die in dieser Themenmappe befindlichen Sachtexte wurden daher durch gezielte Aufgabenstellungen didaktisiert. Das heißt, die Texte werden durch Leseaufträge begleitet. Durch die didaktisierten Texte können sich die Lernenden Themen individuell besser erschließen.
Die Lernenden werden angeleitet, mit dem Text in einen Dialog zu treten. Sie sollen sich aktiv mit dem Text auseinandersetzen.
Beim Lesen eines Textes kommt es darauf an, mit welcher Absicht man ihn liest. Es werden drei aufeinander aufbauende Stufen der Verarbeitung von Textinformationen unterschieden:
- Gezieltes Leseverständnis: Sich darauf beschränken, im Text etwas Präzises zu suchen.
- Globales Leseverständnis: Erfassen der Kernaussage, des Wesentlichen
- Detailliertes Leseverständnis: Verstehen des Textes als Ganzes (alle Teile erfassen, Beziehungen zwischen den Teilen erkennen, Klären und Vernetzen fachlicher Begriffe)
Das produktive Erfassen eines Textes wird in drei Phasen durch Aufgaben angeleitet.

1.Vorentlastungsphase:
-Thematische Vorentlastung: Beim eigenen Erleben, der eigenen Erfahrung ansetzen.
- Lexikalische Vorentlastung: Begriffsklärun gen wo nötig liefern.
- Sachbezogene Vorentlastung: Vorwissen zusammen tragen, Vermutungen äußern, Abbildung beschreiben ...
- ...

2. Inhaltserfassungsphase:
- genau bestimmen, wie und was gelesen werden soll
- gezieltes Unterstreichen zentraler Begriffe ggf. mit verschiedenen Farben
- Aufforderung zur Setzung von Untertiteln
- Ordnen der Textaussagen zum Beispiel in Tabellen
- Spickzettel anfertigen
- Lückentext ausfüllen
- Text mit eigenen Worten in den wesentli chen Zügen zusammenfassen
- Aussagen zu Fachfragen treffen.
- ...

3. Reflexionsphase:
- Stellungnahme zum Text
- Erweiterungsaufgaben (weiteres Nachfor schen)
- Neue Fragen entwickeln
- ...

Bei der Überarbeitung der Anregungsbögen dieser Themenmappen „Ich und das Wasser“, die einen Informationstext einschließen, wurden Aufgaben zu diesen drei Phasen gestellt, so dass es den Lernenden jetzt leichter möglich sein sollte, sich die Texte selbstständig zu erschließen und damit ihre Lesekompetenz weiter zu entwickeln.



Fantasiereisen können Erinnerungen und neue Bilder in euch hervorrufen.
Damit die Fantasiereise gelingt, **beachtet** bitte folgende Punkte:

* **Sucht** euch eine Person, die euch den Text langsam und betont vorliest!

* Ihr könnt die Phantasiereise auch durch Entspannungsmusik **untermalen!**

* **Sorgt** dafür, dass alle störenden Geräusche vermieden werden!

* Es ist **entspannender** und für die Reise in die Fantasie günstiger,
  - die Arme und Beine nicht zu kreuzen,
  - die Arme im Sitzen nicht an den Seiten hängen zu lassen, sondern auf den Tisch oder die Oberschenkel zu legen,
  - die Füße im Sitzen mit der ganzen Fläche auf den Boden zu stellen und
  - die Augen zu schließen.

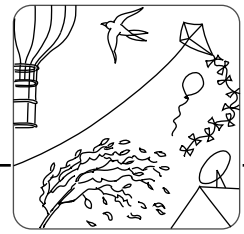
* Bevor die Phantasiereise beginnt, sollten sich Körper und Geist darauf **einstimmen.** Die folgenden Entspannungsübungen sind dabei hilfreich:

  - Setze (lege) dich bequem hin, so dass du dich nicht mehr bewegen musst!
  - Du kannst deine Augen schließen und spüren, wo dein Körper den Stuhl (die Unterlage) berührt, wie die Erde dich trägt!
  - Konzentriere dich jetzt einmal auf deine Atmung!
  - Beobachte wie du einatmest und wieder ausatmest!
  - Lass deine Atmung ruhig und gleichmäßig fließen, so wie es für dich angenehm ist! ...
  - Mit jedem Atemzug wirst du ruhiger, entspannter, gelöster!
  - Deine Gedanken kannst du jetzt auch loslassen!
  - Sie ziehen vorbei, ... wie Wolken, die vorbeiziehen!
  - Alle Geräusche sind gleichgültig, nur deine Ruhe ist wichtig!

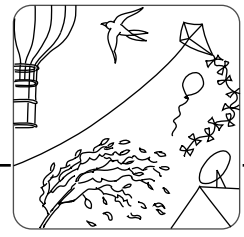
  - Du lauschst der Reise "Ballonfahrt"!

PING SH 5/6 Sept. 2008

⟶



Du bist auf einer großen weiten Wiese -
Du läufst auf dieser Wiese mit bloßen Füßen -
Du spürst das Gras unter deinen Sohlen -
Du fühlst das Gras, die Erde - sonnenwarm
von Weitem siehst du einen großen Ballon auf der Wiese ankern -
du gehst ihm neugierig entgegen -
jetzt hast du ihn erreicht -
groß ist er -
er schaukelt im Wind, an einem Seil vertäut -
die Gondel ist ein geflochtener Korb -
du stehst dicht davor -
nun steigst du ein -
die Taue werden gelöst -
langsam hebt er vom Boden ab -
du schwebst ganz sacht nach oben -
immer höher -
du spürst die Luft, die an dir vorüberrauscht -
es ist still -
ganz still hier oben -
du spürst deinen Atem -
ganz ruhig und gleichmäßig -
ein und aus -
ein und aus -
du bist ganz ruhig -
der Ballon steigt höher -
immer höher -
die Wiese unter dir wird ganz klein -
ein Dorf, wie aus dem Märchenbuch -
wie aus einer Spielzeugschachtel zusammengestellt liegt es da -
du siehst die Tiere auf der Weide -
weiße Punkte sind Enten, Gänse -
weit vor dir erheben sich behäbig dicke, hohe Berge -
du schwebst auf sie zu -
ganz nah kommst du ihnen -
du schwebst in deinem Ballon an ihnen vorüber -
ein kleiner Fleck Schnee liegt in dunkler Kuhle -
die Bergspitzen sind so nah, dass du meinst, sie fassen zu können -



ganz ruhig ist es -
ganz ruhig bist du -
nur das sanfte Rauschen der Luft begleitet dich -
dein Atem geht ganz ruhig und gleichmäßig -
ruhig bist du und ganz entspannt -
du schwebst -
du bist ganz leicht -
Ruhe ist in dir -
eine große Ruhe -
es wird Abend -
Dämmerung zieht herauf -
es wird Zeit, wieder auf die Erde zu kommen -
du suchst dir einen Platz, auf dem du landen willst -
dann schwebst du langsam, sacht nach unten -
du bist wieder auf der Erde -
du fühlst dich wohl -
du bist ganz ruhig und entspannt -

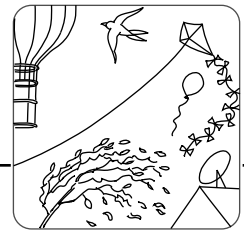
- PAUSE -

Kehre langsam in den Raum zurück, atme dabei tief durch, mache Fäuste, recke und strecke die Arme, strecke und räkele dich!

Wer möchte, kann erzählen, welche Eindrücke er/sie von dieser Reise mitgebracht hat!

Wer Lust hat, kann auch mit farbigen Stiften ein Bild der Reise, das ihm/ihr in Erinnerung geblieben ist und besonders gefallen hat, zeichnen!

verändert nach: Else Müller, Du spürst unter deinen Füßen das Gras, Frankfurt a.M., 1990
Fischer-Taschenbuch 3325-9



Fantasiereisen können Erinnerungen und neue Bilder in euch hervorrufen.
Damit die Fantasiereise gelingt, **beachtet** bitte folgende Punkte:

* **Sucht** euch eine Person, die euch den Text langsam und betont vorliest!

* Ihr könnt die Phantasiereise auch durch Entspannungsmusik **untermalen!**

* **Sorgt** dafür, dass alle störenden Geräusche vermieden werden!

* Es ist **entspannender** und für die Reise in die Fantasie günstiger,
  - die Arme und Beine nicht zu kreuzen,
  - die Arme im Sitzen nicht an den Seiten hängen zu lassen, sondern auf den Tisch oder die Oberschenkel zu legen,
  - die Füße im Sitzen mit der ganzen Fläche auf den Boden zu stellen und
  - die Augen zu schließen.

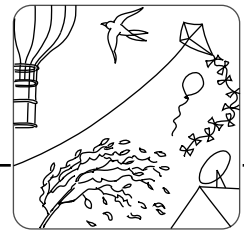
* Bevor die Phantasiereise beginnt, sollten sich Körper und Geist darauf **einstimmen.** Die folgenden Entspannungsübungen sind dabei hilfreich:

  - Setze (lege) dich bequem hin, so dass du dich nicht mehr bewegen musst!
  - Du kannst deine Augen schließen und spüren, wo dein Körper den Stuhl (die Unterlage) berührt, wie die Erde dich trägt!
  - Konzentriere dich jetzt einmal auf deine Atmung!
  - Beobachte wie du einatmest und wieder ausatmest!
  - Lass deine Atmung ruhig und gleichmäßig fließen, so wie es für dich angenehm ist! ...
  - Mit jedem Atemzug wirst du ruhiger, entspannter, gelöster!
  - Deine Gedanken kannst du jetzt auch loslassen!
  - Sie ziehen vorbei, ... wie Wolken, die vorbeiziehen!
  - Alle Geräusche sind gleichgültig, nur deine Ruhe ist wichtig!

  - Du **lauschst** der Reise "Drachenflug"!

PING SH 5/6 Sept. 2008

Fantasiereise: "Drachenflug"



Du stehst auf einem hohen Berg -
du siehst weit ins Land -
dein Blick verliert sich fast am Horizont -

es sind noch viele Berge und Hügel ringsherum -
so viele Formen und Farben -

dein Blick wird gefesselt von einem seltsamen Gebilde -
du gehst näher -
siehst bunte Flügel an Eisenstangen -
ein Drachenflieger oder -segler -

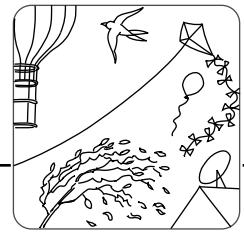
du bist neugierig -
du lässt dich am Gestänge dort nieder -
bist festverbunden und fühlst dich sicher -
nun läufst du los - hebst ab -
du gleitest langsam durch die Luft -
die Luft rauscht um deinen Körper -
berauschend fast ist das Gefühl -
du schwebst - nein - du fliegst -
du segelst ohne Angst durch den Raum -
du bist ganz frei und hoch über allem -
es ist ganz unbeschreiblich -
du fühlst dich wohl -
eine tiefe Ruhe ist in dir -
nichts, nichts belastet dich -
du bist frei -
du schaust und schaust und schaust -
dein Blick wird nirgends festgehalten -
er ist losgelöst von all deiner Enge sonst -
du bist ganz ruhig und entspannt.

- PAUSE -

Kehre langsam in den Raum zurück, atme dabei tief durch, mache Fäuste, recke und strecke die Arme, strecke und räkele dich!
Wer möchte, kann erzählen, welche Eindrücke er/sie von dieser Reise mitgebracht hat!
Wer Lust hat, kann auch mit farbigen Stiften ein Bild der Reise, das ihm/ihr in Erinnerung geblieben ist und besonders gefallen hat, zeichnen!

verändert nach: Else Müller, Du spürst unter deinen Füßen das Gras, Frankfurt a.M., 1990

Fantasiereise:
"Erde - Wasser - Luft"



Fantasiereisen können Erinnerungen und neue Bilder in euch hervorrufen.
Damit die Fantasiereise gelingt, **beachtet** bitte folgende Punkte:

* **Sucht** euch eine Person, die euch den Text langsam und betont vorliest!

* Ihr könnt die Phantasiereise auch durch Entspannungsmusik **untermalen!**

* **Sorgt** dafür, dass alle störenden Geräusche vermieden werden!

* Es ist **entspannender** und für die Reise in die Fantasie günstiger,
  - die Arme und Beine nicht zu kreuzen,
  - die Arme im Sitzen nicht an den Seiten hängen zu lassen, sondern auf den Tisch oder die Oberschenkel zu legen,
  - die Füße im Sitzen mit der ganzen Fläche auf den Boden zu stellen und
  - die Augen zu schließen.

* Bevor die Phantasiereise beginnt, sollten sich Körper und Geist darauf **einstimmen.** Die folgenden Entspannungsübungen sind dabei hilfreich:

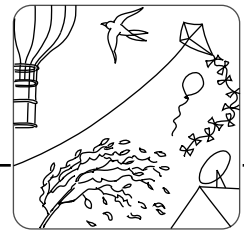
  - Setze (lege) dich bequem hin, so dass du dich nicht mehr bewegen musst!
  - Du kannst deine Augen schließen und spüren, wo dein Körper den Stuhl (die Unterlage) berührt, wie die Erde dich trägt!
  - Konzentriere dich jetzt einmal auf deine Atmung!
  - Beobachte wie du einatmest und wieder ausatmest!
  - Lass deine Atmung ruhig und gleichmäßig fließen, so wie es für dich angenehm ist! ...
  - Mit jedem Atemzug wirst du ruhiger, entspannter, gelöster!
  - Deine Gedanken kannst du jetzt auch loslassen!
  - Sie ziehen vorbei, ... wie Wolken, die vorbeiziehen!
  - Alle Geräusche sind gleichgültig, nur deine Ruhe ist wichtig!

  - Du **lauschst** der Reise "Erde - Wasser -Luft"!

PING SH 5/6 Sept. 2008

⟶

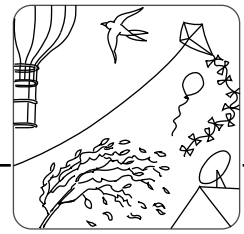
Fantasiereise: "Erde - Wasser - Luft"



Es ist ein schöner Sommertag im Juli.
Du läufst auf einer großen, weiten Wiese - vielleicht an der Ostsee.
Du läufst auf dieser Wiese mit bloßen Füßen. Du spürst das Gras unter deinen Sohlen.
Du fühlst das Gras, die Erde - sonnenwarm.
Du schaust dich um - an einem schönen Platz legst du dich nieder.
Du riechst den Duft der Erde (Mutter Erde) und kannst dich niederlassen.
Du spürst alle Punkte, an denen dein Körper die Erde berührt.
Du fühlst dich wohl und von der Erde gehalten.
Nun hast du genug von der Erde und stehst auf.
Du möchtest zum Meer. Du überquerst die letzte Düne.
Du hörst das Schlagen der Wellen und das rhythmische Kommen und Gehen der Brandung.
-
Die Wellen gehen auf und ab. Ganz ruhig wie dein Atem - ein und aus.
Du kannst das Salz in der Luft riechen, den feinen Wassernebel der See.
Du kannst das Salz schmecken, wenn du deine Lippen leckst.
Ganz in der Ferne kannst du den Schrei der Möwe hören.
Du guckst nach rechts und siehst, wie der Strand und das Meer miteinander verschwimmen.
Und du schaust auf das Meer hinaus, bis du den Horizont siehst,
wie das Meer und der Himmel miteinander verschwimmen.
Du gehst ein Stück ins Wasser hinein und spritzt mit den Händen das Wasser hoch.
Es ist angenehm kühl auf deiner Haut. Die Wassertropfen perlen an deiner Haut ab.
Wenn du willst, legst du dich mit deinem ganzen Körper ins Wasser
und lässt dich von den sanften Wellen schaukeln.
Wenn nicht, gehst du an den Strand zurück und wärmst deine Haut wieder an der Sonne.
Und wieder siehst du, wie am Horizont Wasser und Luft ineinander übergehen.
Und jetzt möchtest du fliegen.
Du kannst dir aussuchen, ob da ein Drachen für dich bereitstehen soll.
Vielleicht wachsen dir auch Flügel hinten an den Schulterblättern, das ist aber nicht ganz stabil
(wie ihr sicher gelesen habt). Du bist neugierig und fühlst dich ganz sicher.
Jetzt kann die Reise losgehen.
Du stehst jetzt auf einer hohen Düne und lässt los.
Du merkst, wie du langsam abhebst und durch die Lüfte gleitest.
Ein sanfter Aufwind trägt dich langsam kreisend nach oben.
Du bist ganz leicht, sicher festgehalten im Drachen.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Fantasiereise:
"Erde - Wasser - Luft"



Du steigst höher, die Luft rauscht um deinen Körper
- du fliegst
- du bist ganz leicht.
Du segelst ohne Angst durch die Luft, du bist ganz frei und hoch über allem -
es ist ganz unbeschreiblich. Du schaust und schaust und schaust -
ganz ruhig, nichts belastet dich, hoch über allem.
Dein Blick wird nirgends festgehalten.
Du genießt das freie Schweben im Raum.

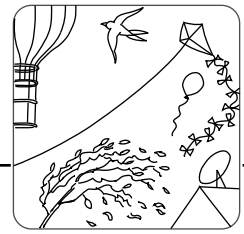
- PAUSE -

Kehre langsam in den Raum zurück, atme dabei tief durch, mache Fäuste, recke und strecke die Arme, strecke und räkele dich!

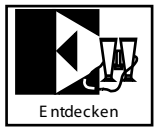
Wer möchte, kann erzählen, welche Eindrücke er/sie von dieser Reise mitgebracht hat!

Wer Lust hat, kann auch mit farbigen Stiften ein Bild der Reise, das ihm/ihr in Erinnerung geblieben ist und besonders gefallen hat, zeichnen!

verändert nach: Else Müller, Du spürst unter deinen Füßen das Gras, Frankfurt a.M., 1990
Fischer-Taschenbuch 3325-9

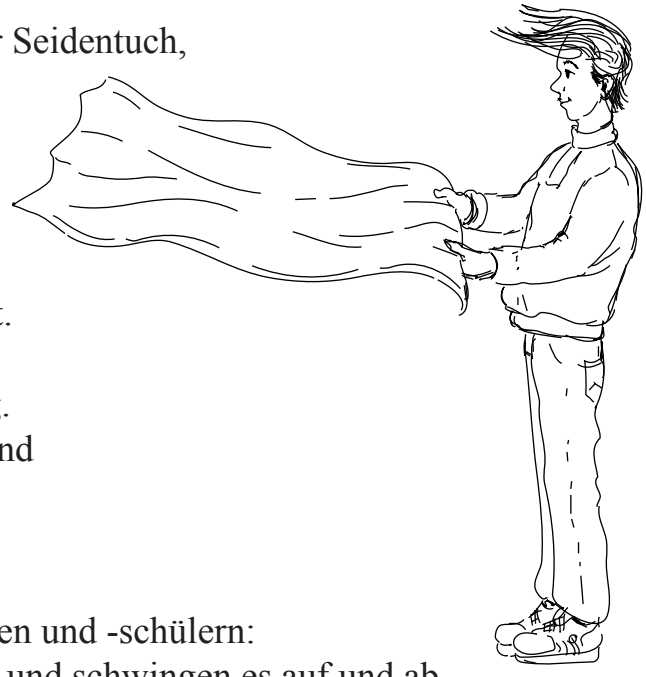


Luft können wir weder sehen, noch greifen, noch schmecken; aber wir können die Wirkung der Luft "erleben", z.B. beim Betrachten schwingender Fahnen an Masten. Auch im Sport bedient man sich der Eigenschaften der Luft, denn Vorführungen mit Bändern, Fahnen und Tüchern sind bei Wettkämpfen heute keine Besonderheit mehr.



Versuche nun selbst, mit einem Tuch, das du zum Schwingen bringst, "Luft zu erleben".

Du brauchst: Ein großes Schwungtuch oder Seidentuch,
Luftballons



Erzeuge Bewegungen mit dem Tuch:

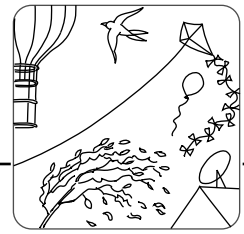
1. **Probiere** Wellen waagrecht und senkrecht.
2. **Laufe** im Kreis, **halte** das Tuch dabei in Schulterhöhe und ändere die Laufrichtung.
3. **Fasse** das Tuch beidhändig an 2 Zipfeln und **schwinge** es auf und ab.

Bilde eine Gruppe mit deinen Mitschülerinnen und -schülern:
* 4 Kinder fassen je einen Zipfel des Tuches und schwingen es auf und ab.
* Legt aufgeblasene Luftballons auf das Tuch und führt vorsichtige Bewegungen aus; bringt die Ballons ins Rollen, Springen oder Schweben.

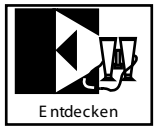
Schließt euch mit einer anderen Gruppe zusammen:
* Die eine Gruppe schwingt das Tuch gleichmäßig auf und ab, während die andere Gruppe sich unter dem Tuch zusammenfindet oder auch darunter durchläuft.
* Findet in der Gruppe eigene Formen und übt eine kleine Vorführung ein.

- **Suche** noch andere Beispiele, wie du Luft erlebst!
- **Sammle** Bilder und Fotos von Sportvorführungen mit Schwungtüchern und **fertige** mit der Gruppe gemeinsam ein Poster an!

PING SH 5/6 Sept. 2008

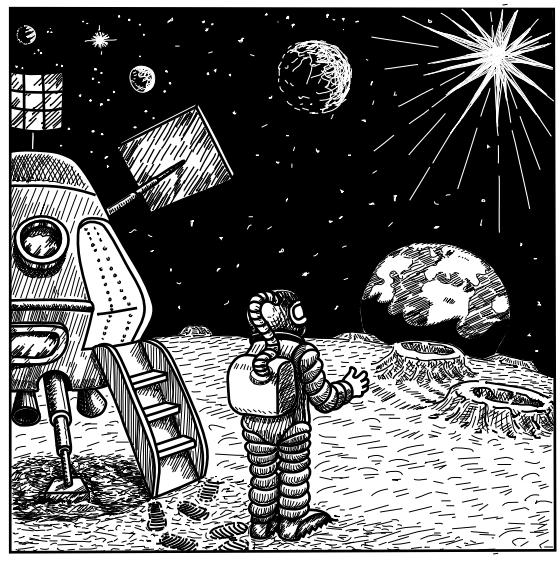


Die Luftschicht unserer Erde ist sehr dünn. Schon in 10 000 Meter Höhe gibt es nicht mehr genügend Atemluft. Bemannte Raumschiffe müssen deshalb Vorsorge treffen.



Hier kannst du entdecken, wie dein Körper auf Sauerstoff angewiesen ist.

1. Stell dir vor, du gehörst zur Besatzung eines Raumschiffes, die den Mars erkunden soll.



Wie sieht deine Ausrüstung aus ? **Liste** auf !

_____

_____

_____

_____

_____

2. Suche Fotos und Bilder von Weltraumfahrern und **sammle** sie für ein Gruppenposter.

3. Während der Arbeiten auf dem Mars wird deine Sauerstoffflasche allmählich leer. Wie **verhältst** du dich?

_____

_____

Berücksichtige bei deiner Antwort den folgenden kleinen Versuch!

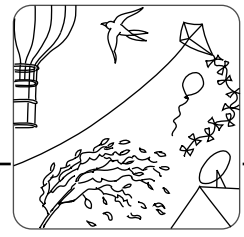
Halte die Luft an. **Messe** die Zeit, bis dir die Luft ausgeht, mit einer Stoppuhr. **Notiere!**
Übertreibung ist gefährlich!!!

a) in Ruhestellung (oder im Sitzen) :_____

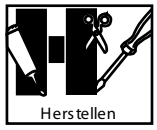
b) in Bewegung (laufen auf der Stelle) :_____

Diskutiere mit deiner Gruppe, wie du dich verhältst.
Notiere die Ergebnisse der Gruppe!

_____

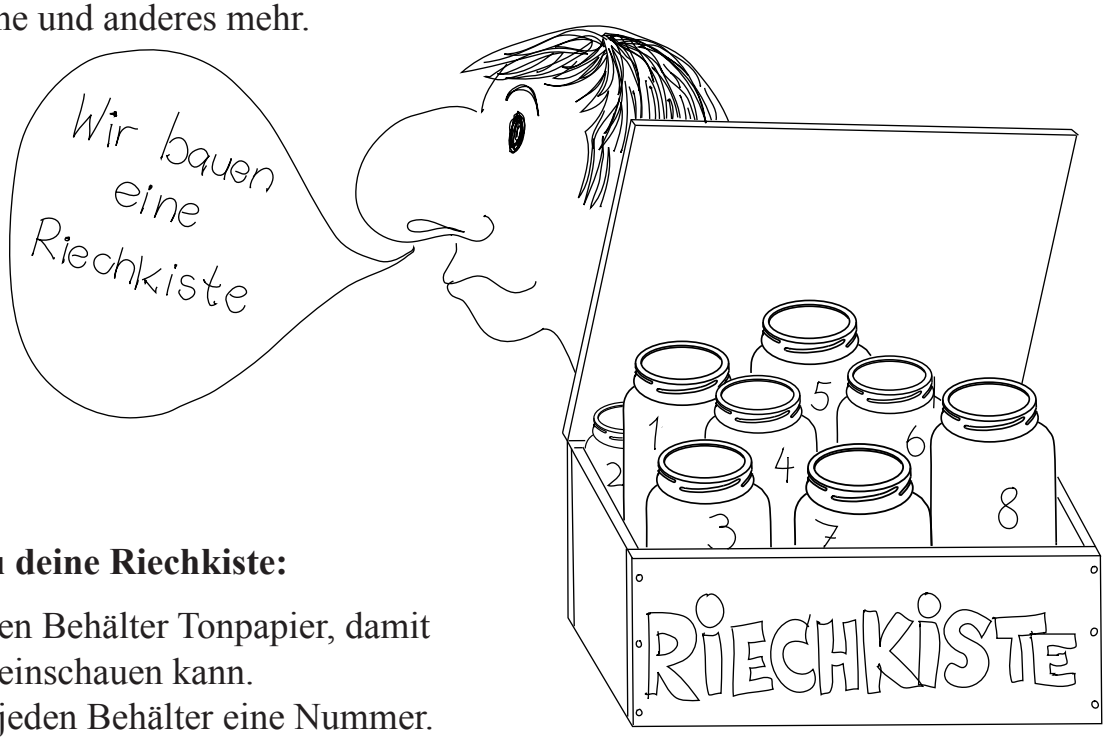


Aus deiner Umwelt wirken ständig Reize auf dich ein. Diese Reize nimmt dein Körper mit Sinnesorganen auf. Die verschiedensten Gerüche und Düfte erfasst du mit dem Sinnesorgan "Nase".



Um die Leistungen deiner eigenen Nase und die anderer Menschen zu testen, kannst du dir eine "Riechkiste" herstellen.

Du brauchst:
8 -10 Behälter (Marmeladengläser mit Deckel oder Reagenzgläser mit Stopfen oder Jogurtbecher mit Deckel), Tonpapier, eine Schere, Klebstoff, Stifte, eine Kiste und riechende Sachen, z.B. Knoblauchpulver, frische Erde, Essig, Gras, Wurst, Käse, Seife, Zigarettenasche und anderes mehr.



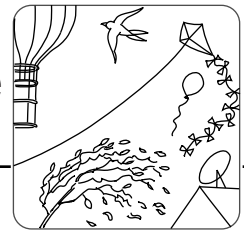
So machst du deine Riechkiste:

Klebe um jeden Behälter Tonpapier, damit man nicht hineinschauen kann.
Schreibe auf jeden Behälter eine Nummer.
Fülle in jeden Behälter etwas zum Riechen und verschließe ihn wieder.
Schreibe dir einen Merkzettel, damit du weißt, was du in jeden einzelnen Behälter gefüllt hast (z.B. 1 = Seife, 2 = Erde usw.).

Das kannst du mit der Riechkiste machen:

Wenn du alle Behälter in eine Kiste gestellt hast, ist deine Riechkiste fertig.
Du kannst nun alle möglichen Tests damit machen: Lass mal die Leute raten, was in den Behältern ist. Stelle eine "Dufthitparade" her...

Vorschläge findest du auf dem Bogen: **"Experimente mit der Riechkiste."**



1. Test: Lasse andere raten, was in den Behältern ist!

Halte die Ergebnisse in einer Tabelle fest.
Wenn die Testperson richtig geraten hat, **trage r** ein, wenn sie falsch geraten hat **f**.

	1. Person	2. Person	3. Person	4. Person	5. Person
1. Stoff					
2. Stoff					

2. Test: Mache einen Entfernungstest!

Nimm einen stark riechenden Stoff, z.B. Parfüm oder Seife und **"schnüffle"** in verschiedenen Abständen. **Gehe** dabei so vor, dass du dich
a) der Geruchsquelle aus großer Entfernung **näherst** und
b) langsam von der Geruchsquelle **entfernst.**
Notiere die Entfernung, ab der du den Geruch wahrnimmst, bzw. nicht mehr wahrnimmst.

_____

Würde sich dein **Ergebnis** ändern, wenn du den Test im Freien ausführst?

_____

Welche **Bedingungen** verbessern das Auffinden von Geruchsquellen?

_____

_____

Die Ausbreitung von Duftstoffen spielt in der Natur eine große Rolle. **Finde** Beispiele dafür (Tiere und Pflanzen).

_____

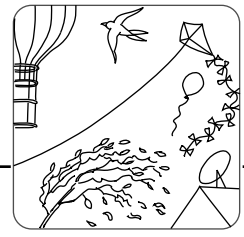
_____

- Überlege, welche Bedeutung das Riechen für dich im Alltag hat!

- Vergleiche deine Überlegungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

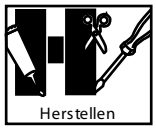
PING SH 5/6 Sept. 2008

Wir bauen einen "Malay - Drachen"

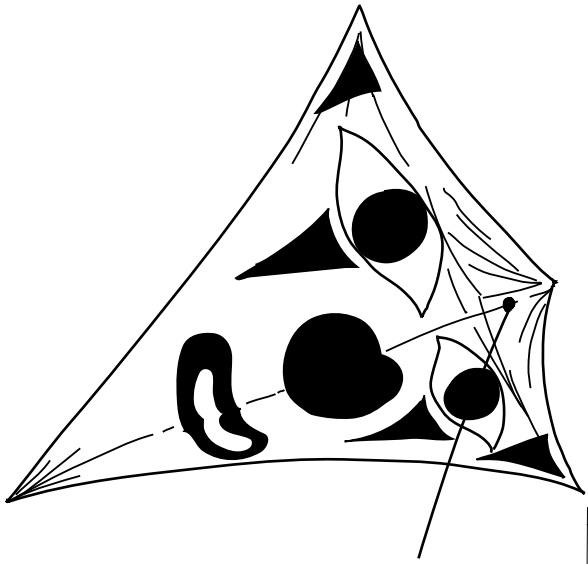


Luft für mich

Drachen funktionieren ähnlich wie Fallschirme. Wenn ein Drachen im Wind steht, wird die Luft unter ihm zusammengedrückt. Sie stößt den Drachen nach oben, so dass er fliegt. Der Malay-Drachen, der bei uns sehr beliebt ist, stammt ursprünglich aus Malaysia.
Er besitzt ausgezeichnete Flugeigenschaften bei schwachen und starken Winden. Dieser Drachen wird, wie alle Drachen, aus sehr leichten Werkstoffen gefertigt, damit er lange in der Luft bleibt.



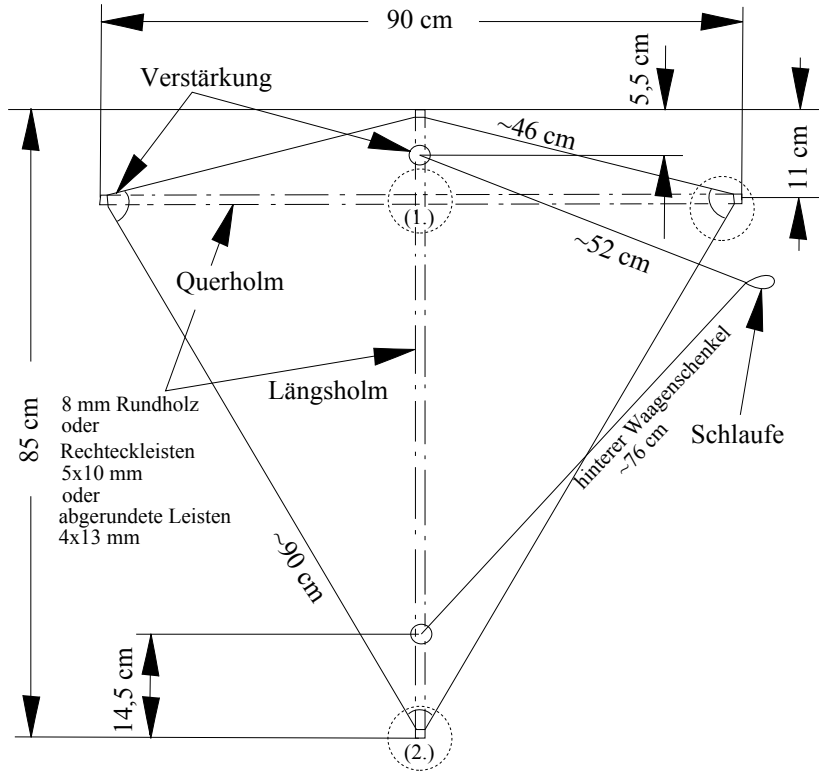
Einen solchen Drachen kannst du jetzt herstellen.



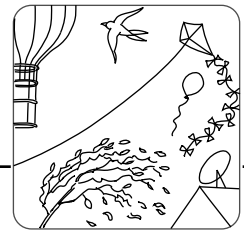
Du brauchst:
2 abgerundete Kiefernleisten (1 m lang,
4 x 13 mm) oder Rechteckleisten (5 x 10 mm),
2 Bögen Pergamentpapier, Klebstoff,
Drachenschnur von 1 mm Durchmesser,
1 Schlüsselring mit 12 mm Durchmesser,
1 Feile, 1 Messer.

So gehst du vor:
Vor dem Zusammenbau **verschaffe** dir mit Hilfe der Risszeichnung einen Überblick und **lese** die Bauanleitung auf dem B-Bogen sorgfältig durch und **beachte** die beigefügten Arbeitshilfen zum Bau des Malay.

Risszeichnung



Wir bauen einen "Malay - Drachen"



Bauanleitung:
Beginne mit dem Zuschnitt der 2 Gerüststäbe von 1 m Länge und entgrate die Enden mit einer Feile.

Nun **markiere** den Kreuzpunkt und die beiden Punkte, an denen die Waage angeknotet wird. **Ermittle** so den Mittelpunkt des Querholms durch Ausbalancieren auf dem Zeigefinger.
Der Längsholm wird von einem Ende her **markiert** (Kreuzpunkte).
Die beiden Waagebefestigungspunkte befinden sich am Längsholm. **Lege** nun Längs- und Querholm an den Kreuzpunkten zusammen (mit Daumen und Zeigefinger zusammenhalten). Mit einer stramm gewickelten Kreuzabbindung werden die beiden Stäbe zusammengehalten. Den Knoten mit Klebstoff **sichern.** (Abb. 1)

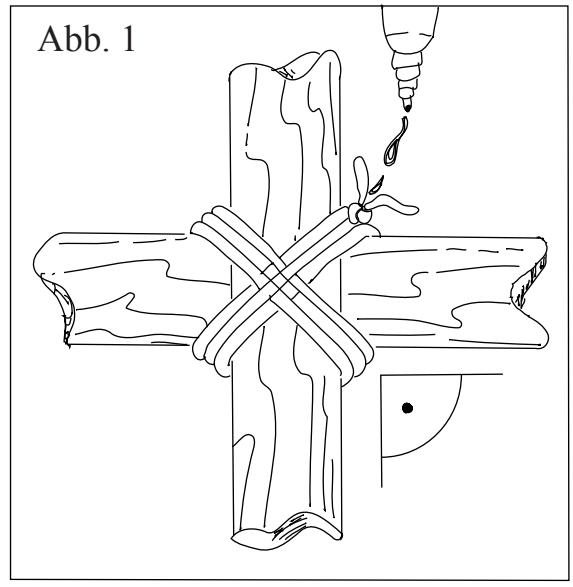
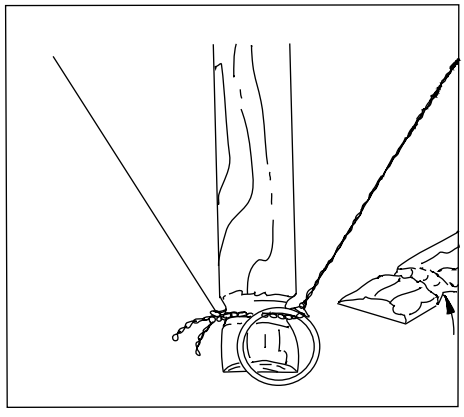


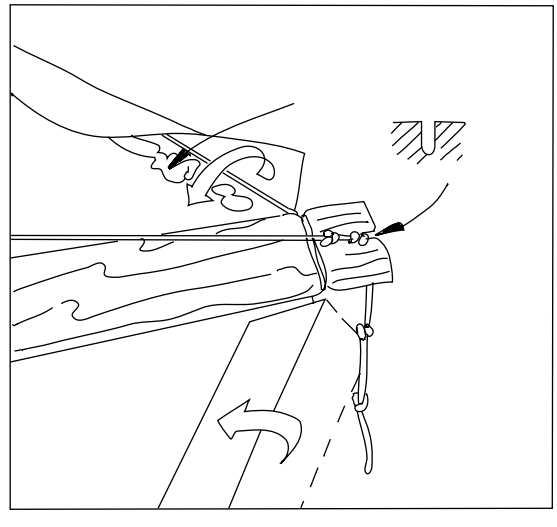
Abb. 1

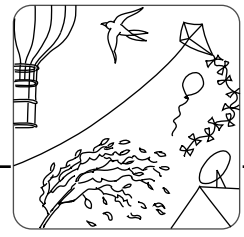


Als nächstes **kerbe** die 4 Enden der Stäbe mit einem Messer 2 mm tief ein.
Das Drachengerüst wird nun mit der Schnur **umspannt,** die etwa 4 m lang sein sollte.
Befestige die Mitte der Schnur am Kopfteil des Drachen, **gehe** von dort aus links und rechts an das Gerüst. Die beiden Schnüre enden am Fußteil des Drachen. (Abb. 2)

Achtung: Das Gerüst muss unbedingt rechtwinklig bleiben!

Am Fußteil wird ein Schlüsselring **eingeknotet.**
Lege einen genügend großen Pergamentbogen (eventuell 2 zusammenkleben) auf den Boden. Darauf kommt das umspannte Gerüst und wird **beschwert.**
Mit dem Gerüst als Schablone, wird das Drachensegel **zugeschnitten. Berücksichtige** dabei 2 cm Zugabe als Klebesaum. **Bestreiche** den Klebesaum mit Klebstoff.
Wickle nun den Saum um die Schnur des Gerüstes. (Abb. 3)

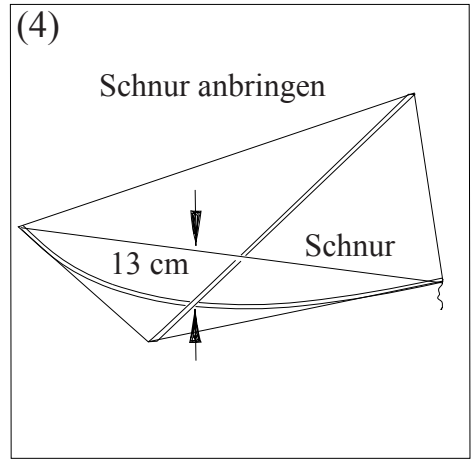


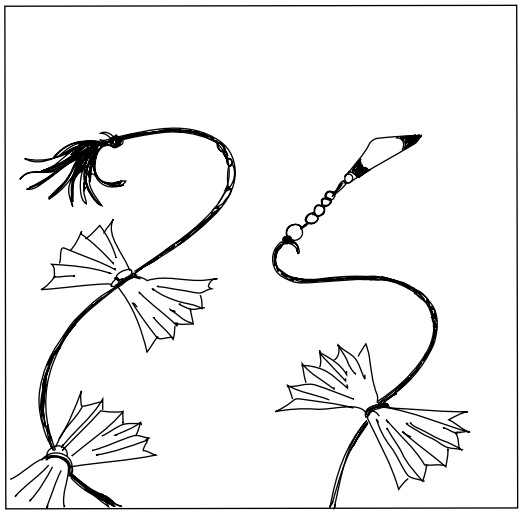


Das fertige Segel kann man noch **dekorieren. Achte** aber darauf, dass dunkle Farben auf hellen Hintergrund **geklebt** werden sollten, so heben sich Konturen besser ab.

Klebe jetzt etwa 5 cm große Verstärkungsteile aus Pergament auf die Eckpunkte und auf die Punkte, an denen später die Waage durchgeführt wird.

Das Drachensegel wird an diesen Stellen mit einer Schere **durchbohrt.** Die Waage wird aus einem Stück Schnur **hergestellt.**
Nimm ein 180 cm langes Stück Schnur, und **knote** im Abstand von 84 cm von einem Ende eine Schlaufe.
Die beiden Enden werden durch die Bespannung **geführt** und am Längsholm **befestigt.**
Die Längen entnimmst du der Risszeichnung.
Sehr praktisch ist das Einstellen der Waage mit einem Schlüsselring. Dafür wird statt der Schlaufe ein kleiner Ring mit 15 mm Durchmesser mit einer Schlaufe in der Waage **befestigt.**
Damit der Drachen stabil fliegt, muss er v-förmig **gebogen** werden. Dies erreicht man durch **Spannen** des Querholms mit einer 1 mm dicken Schnur:
Knote das Ende der Schnur an einem Ende des Querholms fest. Das andere Ende des Querholms wird mit einem Messer **eingekerbt.** Die Durchbiegung des Querholms soll in der Mitte etwa 13 cm betragen. Mit 3 Knoten kann die Durchbiegung des Querholms **variiert (verändert)** werden.
Die Knoten halten die Spannschnur in der Kerbe. (Abb. 4)



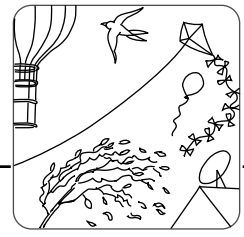


Der Malay ist jetzt fertig zum Flug!

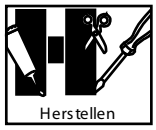
Bei unruhigem Wind kann der Drachen mit einem Schwanz geflogen werden: **Knote** einige Schleifen in eine 3 m lange Schnur. Der Schwanz wird mit einem Wirbel am Fußteil des Drachen befestigt. (Abb. 5)

Der Ring verhindert das Aufdrehen des Schwanzes.

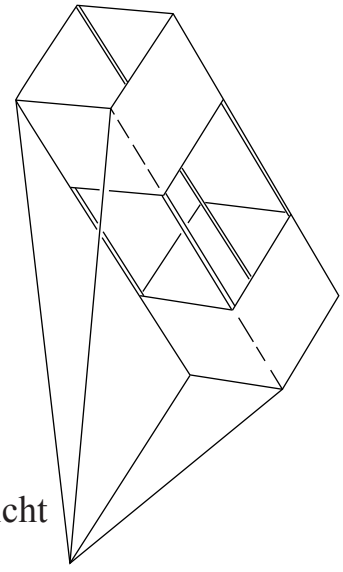
Wir bauen einen Kastendrachen



Eine besondere Form der Drachen zeigt uns der Kastendrachen. Dieser wird von vier zueinander parallelen Stäben in gleichem Abstand gebildet, und er ist an zwei Stellen mit einer Hülle umgeben. Zum Bau sind leichte Werkstoffe wichtig.



Einen solchen Drachen kannst du jetzt herstellen.

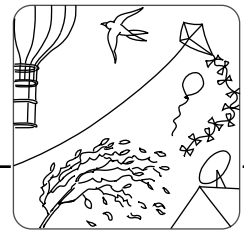


Du brauchst:
4 Vertikalstäbe: 100 cm Länge, 6 mm Durchmesser
4 Kreuzstäbe : je 42,5 cm Länge
Baumwoll- oder Segeltuch oder starkes Papier,
Schnur, Klebstoff

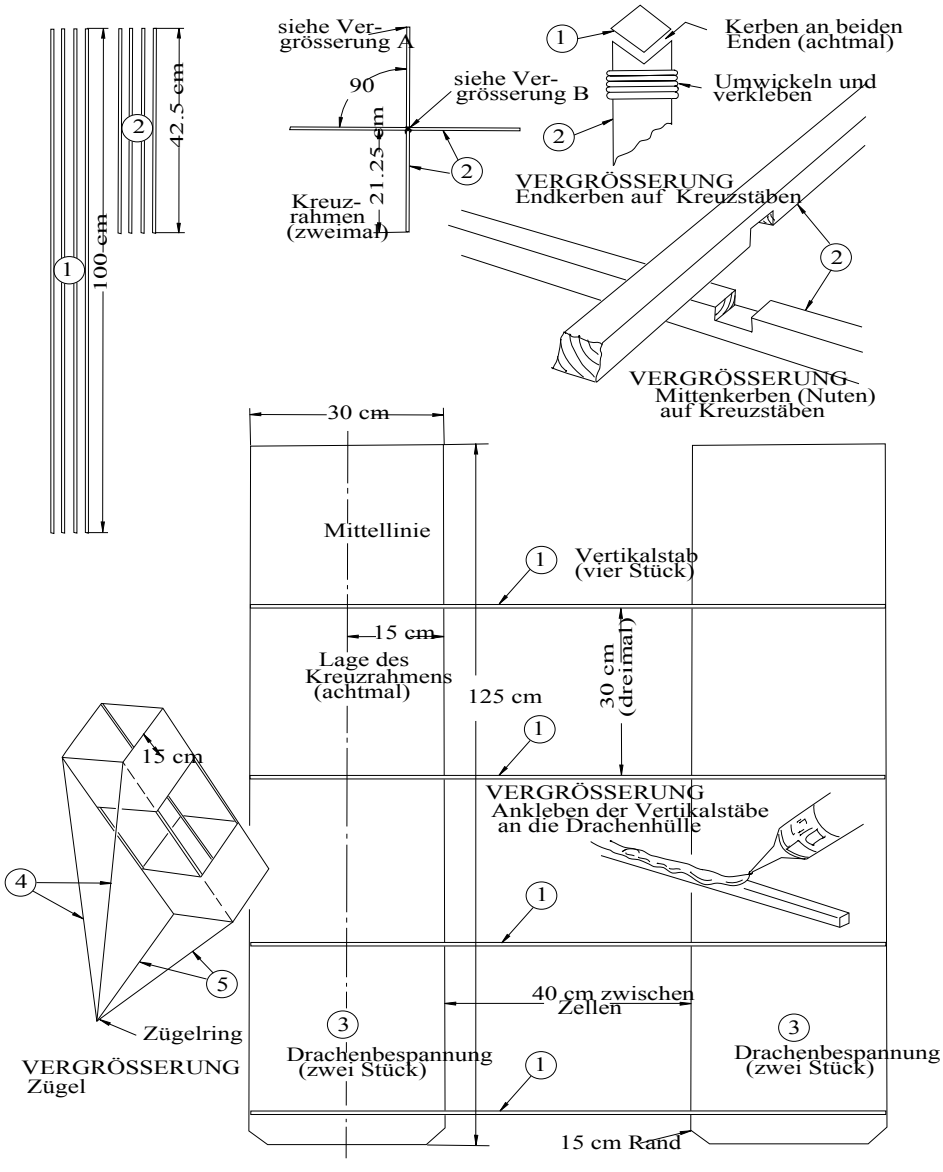
So gehst du vor:
Nach dem **Zuschneiden** der Vertikalstäbe musst du ihr Gleichgewicht **ausprobieren** und, wenn nötig, mit Schmirgelpapier **korrigieren.**
Nimm nun 2 Kreuzstäbe und **kerbe** jeweils beide Enden mit einem Messer ein. **Umwickle** die Enden mit Klebeband. **Markiere** die Mitte eines jeden Kreuzstabes und **kerbe** die Stellen so, dass sie gut aufeinanderpassen und ein rechtwinkliges Kreuz bilden.
Verknüpfe die Stäbe an dieser Stelle mit Bindfaden und **verknote** gut. **Bearbeite** die beiden anderen Kreuzstäbe ebenso. **Überprüfe** wieder das Gleichgewicht der Stäbe.
Trage an der Verbindungsstelle schnell trocknenden Klebstoff auf.
Für die Bespannung brauchst du 2 Streifen von 30 x 125 cm; bzw. bei Stoff 34 x 135 cm, da die Stäbe eingenäht werden. **Schneide** die Bespannung entsprechend zurecht und **markiere** jeden Streifen in Abständen von 30 cm, bzw. 32,5 cm vom linken Ende aus gezählt. Die restlichen 5 cm brauchst du als Überlappung.
Lege die Streifen im Abstand von 40 cm nebeneinander. **Bestreiche** die erste Markierung der Bespannung mit Klebstoff. **Lege** einen der Vertikalstäbe auf die bestrichene Fläche, so dass der Stab und die Hülle fest aufeinanderhaften. Lasse gut das Verklebte **antrocknen. Verfahre** mit den anderen Stäben ebenso. Bei Stoffbespannung **nähst** du die Stäbe in die dafür vorgesehenen Streifen von 2,5 cm Breite ein. Auf einer Seite bleibt ein Streifen von 30 cm Länge, auf der anderen sind es noch 5 cm. Falte das größere Ende über das kleinere und **verklebe** oder **vernähe** die beiden Enden. Lasse alles gut **trocknen.**
Jetzt kannst du die Kreuzstäbe in einer Tiefe von 15 cm in jede Zelle **einfügen.** Die Enden der Kreuzstäbe sollten gut in die Vertikalstäbe bzw. Hülsen passen. So entsteht ein Kasten mit einer Länge von jeweils 30 cm.

PING SH 5/6 Sept. 2008

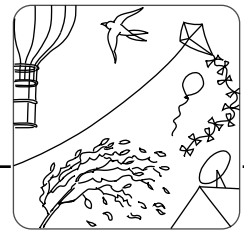
Wir bauen einen Kastendrachen



Die Kreuzstäbe geben dem Kastendrachen seine Form.
Stoffzellen werden mit Schnüren entlang der Vertikalstäbe untereinander **verbunden,** damit sie nicht vom Rahmen rutschen können.
Zum Befestigen des vierschenkeligen Zügels **drücke** mit einem spitzen Gegenstand ein Loch in die Drachenbespannung, etwa 15 cm von oben entfernt neben dem Vertikalstab. Ein zweites Loch **stichst** du auf gleicher Höhe neben dem angrenzenden Vertikalstab. Bei einer Papierbespannung **stabilisierst** du die Löcher mit Ringbuchverstärker. **Schneide** jetzt ein Stück Schnur von 130 cm Länge für den Zügel ab. **Führe** das Ende durch das erste Loch und binde es fest am Drachenrahmen an. Das andere Ende wird um den Zügelring **geschlungen,** durch das zweite Loch **geführt** und am Rahmen **befestigt.**
Für den zweiten Zügel **schneidest** du eine Schnur von 150 cm Länge. **Binde** ein Ende an das untere Ende des ersten Vertikalstabes, **schlinge** die Schnur um den Zügelring und **binde** das zweite Ende der Schnur an das untere Ende des zweiten Vertikalstabes.
Nun kannst du deinen Kastendrachen in die Luft schicken!

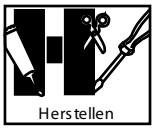


Wir bauen ein Windrad



Luft für mich

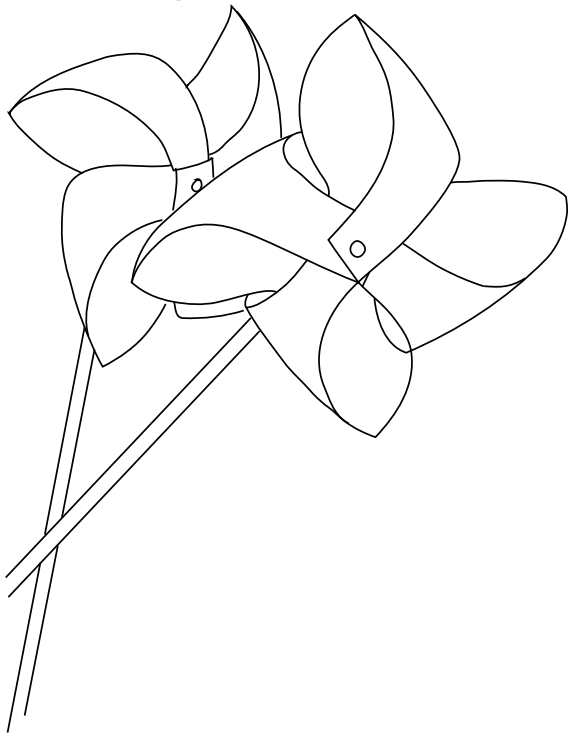
Die Menschen haben verschiedene Wege entwickelt, um den Wind "einzufangen" und dessen Energie zu nutzen, etwa zum Antrieb von Windmühlen oder Segelbooten.

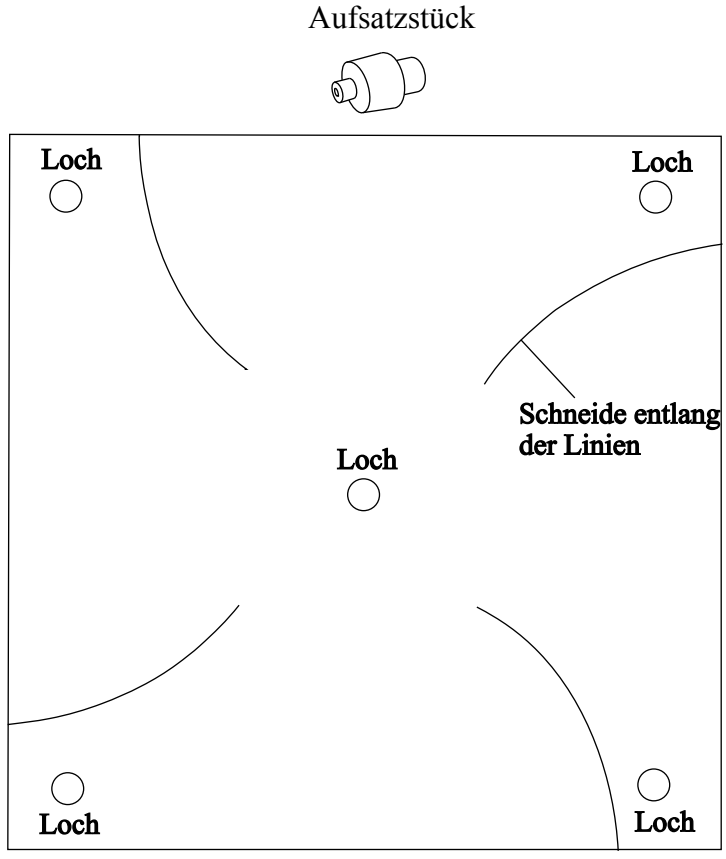


Du kannst über die Windkraft mehr herausfinden, wenn du dir ein eigenes Windrad baust.

Du brauchst:
Ein Stück dünnen, glatten Karton oder festes Papier, das Aufsatzstück einer Spülmittelflasche, einen Holzstab, einen ca. 40 mm langen, dünnen Nagel, eine Schere

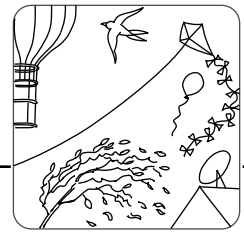
Bauanleitung:



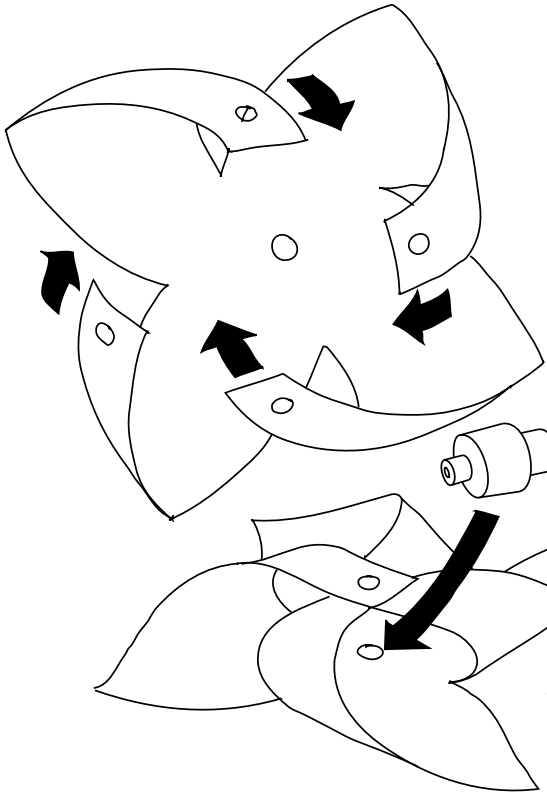


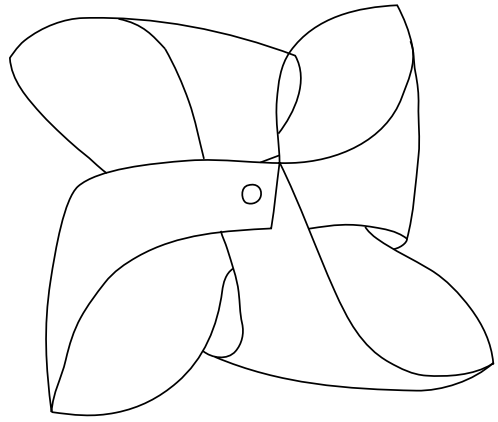
1. **Zeichne** dieses Muster auf dünnen Karton. **Markiere** die Linien und Kreise.

2. **Schneide** entlang der gekennzeichneten Linie ein und **bohre** in die Kreise Löcher.

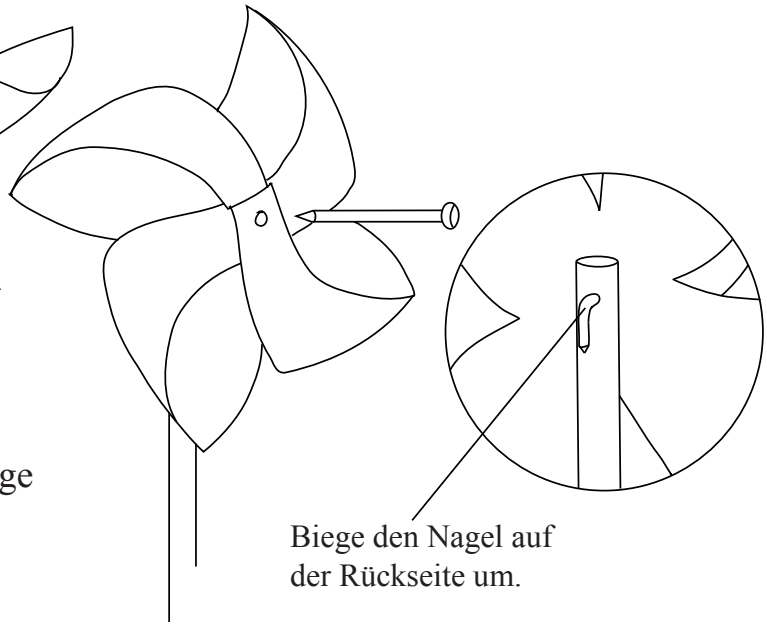


3. **Falte** die vier Ecken um und **klebe** sie mit Leim zusammen.





5. **Stecke** den Nagel durch das Aufsatzstück und **bitte** einen Erwachsenen, ihn mit einem Hammer in den Stab zu **treiben.**



Biege den Nagel auf der Rückseite um.

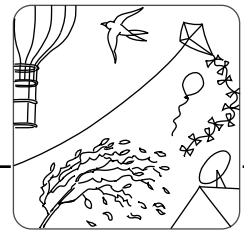
4. **Passe** das Aufsatzstück der Spülmittelflasche in die Mitte des Windrades ein und **stecke** das dünnere Ende durch das rückwärtige Loch.

Was geschieht, wenn du gegen das Windrad bläst?
Funktioniert es besser, wenn du von vorne oder von der Seite bläst?

Erkläre, weshalb sich das Windrad dreht!

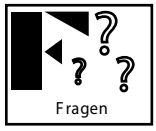
PING SH 5/6 Sept. 2008

Wir gründen ein Institut für Luftforschung



Luft für mich

Hast du schon einmal gesehen, wie Naturwissenschaftler in einem Labor ihre Forschungen betreiben? Oft gehen sie sehr speziellen Fragestellungen nach. So gibt es zum Beispiel Wissenschaftler, die sich mit Strömungen im Wasser und in der Luft befassen und dazu zahlreiche Versuche und Nachforschungen anstellen.
Im Nawi-Unterricht kannst du ähnlich forschen, wie die erwachsenen Naturwissenschaftler in ihren Labors. Du kannst dir interessante Fragen ausdenken, Vermutungen entwickeln und Versuche und Nachforschungen durchführen, um Antworten auf deine Fragen zu finden.



Ihr könnt in eurer Klasse ein "Institut für Luftforschung" gründen und in verschiedenen Forschungsabteilungen euren Fragen nachgehen.

Ihr braucht: eine Sammelmappen für jede Forschungsabteilung

1. Einstieg in das Thema:

- Überlege zunächst alleine, was du schon über die Luft weißt. **Notiere,** was dir dazu einfällt.

_____

_____

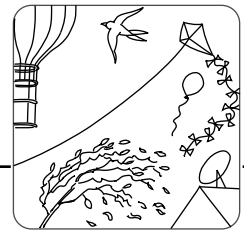
_____

_____

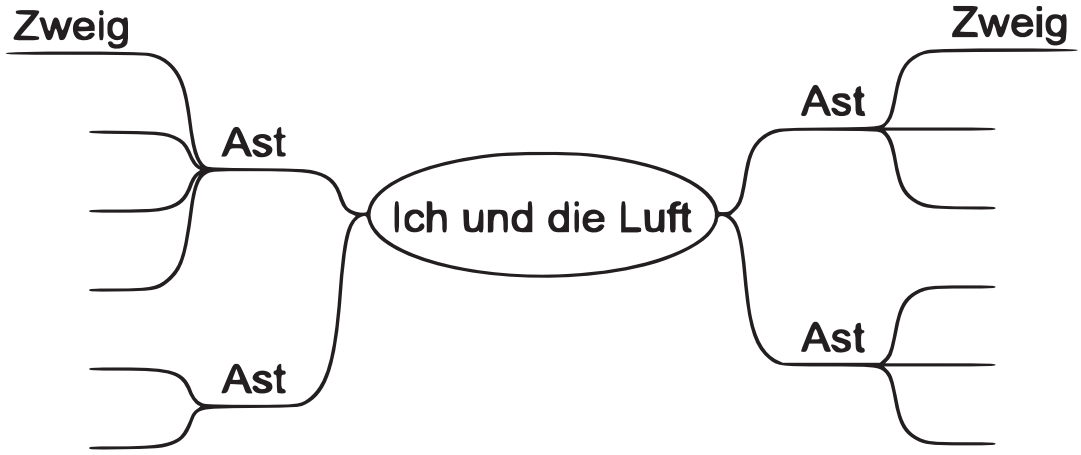
2. Sammelt in der Tischgruppe alle Begriffe, die euch zum Thema Luft einfallen. **Ordnet** diese Begriffe etwa 4 bis 5 Hauptthemen (Überschriften) zu. **Schreibt** diese Hauptthemen auf. **Wählt** das Hauptthema, das euch am meisten interessiert.

3. Fertigt nun gemeinsam mit der Klasse eine Themenlandkarte (Mindmap) zum Thema "Ich und die Luft" an, in dem ihr vom Zentrum aus für jede Gruppe einen Hauptast **zeichnet.** Jede Gruppe **nennt** ihr gewähltes Hauptthema und **schreibt** dieses an den Hauptast. **Beachtet** dabei die Vorlage auf der C-Seite.

Zeichnet an die Hauptäste Zweige und **beschriftet** sie mit passenden Stichworten und Fragen. Jeder Zweig kann dabei weitere Zweige haben!



Vorlage einer Mindmap



4. Bildet nun Forschergruppen innerhalb eures "Instituts" und **entscheidet** euch für eines der Hauptthemen. Ist eine Gruppe noch klein, kann sie für ihr Thema und ihr Team **werben** und zur Mitarbeit **einladen!**

Legt eine Forschungsmappe an, in der ihr alle eure Materialien, Protokolle und Forschungsergebnisse **sammelt.** Diese Mappe **dokumentiert** eure Forschungsarbeit.

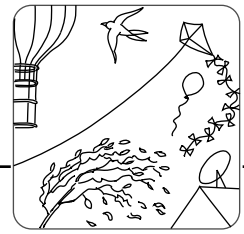
Füllt nun den Forschungsplan aus, in dem ihr wie folgt vorgeht:

- Gebt eurer Forschergruppe einen passenden Namen.

- Überlegt nun, wie euer Hauptforschungsziel lautet.

- Überlegt, welche Fragen ihr forschend klären wollt. **Notiert** eure Fragen im Forschungsplan und **gebt** sie der "Institutsleitung", also eurer Lehrerin oder eurem Lehrer ab.

Eure Lehrerin / Euer Lehrer wird euch den Forschungsplan mit Aufgaben und Vorschlägen zur Erforschung zurückgeben. **Schaut** euch die Aufgaben und Vorgehensweisen an und **entscheidet,** wer welche Aufgaben **übernimmt.**



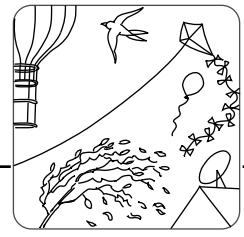
Institut für Luftforschung

Forschungsplan der Forschungsgruppe:

Mitglieder:

Wir wollen erforschen,

Unsere Forschungsfragen:	Aufgaben:	So wollen wir vorgehen:	Wer ist verantwortlich?



Immer wieder gibt es Nachrichten über Katastrophen, die durch Stürme verursacht werden.

Aus dem folgenden Zeitungsbericht kannst du dich informieren, wie viele Bedeutungen Stürme für uns haben können.

1. **Überlege** dir zunächst, welche Bedeutung die Luft für dich hat. **Notiere** hier.

_____

_____

2. **Erkläre** die folgenden Begriffe:

Küstenmotorschiff: _____

_____

Besatzung: _____

_____

Schlagseite: _____

_____

Kajüte: _____

_____

3. Lies den Text. **Notiere** hier die Wirkung und Bedeutungen der Luft, die in dem Text genannt werden.

_____

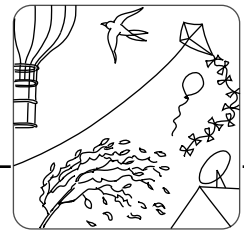
_____

_____

_____

_____

⟶



Rettung aus der Luft

Der starke Sturm am vergangenen Wochenende führte zu hohem Wellengang in der Deutschen Bucht. Dabei geriet das Küstenmotorschiff 'Olga II' in Seenot, bekam Schlagseite und drohte zu sinken. Um die Besatzung in Sicherheit zu bringen, wurde der Rettungshubschauber gerufen, der sofort abhob und zu der Unglücksstelle flog. Vom Hubschrauber wurde zunächst eine Rettungsinsel abgeworfen, die beim Aufschlagen auf das Wasser mit einer Pressluftflasche automatisch aufgepumpt wurde.

Dieses 'Luftfloß' nahm die Besatzung auf, die in den allmählich volllaufenden Kajüten kaum noch Luft zum Atmen fand.

Erst als die See sich einigermaßen beruhigt hatte, konnte der Hubschrauber die Besatzung übernehmen und in Sicherheit bringen.

Wenig später sank die 'Olga II'. Lange Zeit stiegen noch große Luftblasen aus dem gesunkenen Schiff auf und verrieten die Unglücksstelle.

4. **Lies** den Text ein zweites Mal. **Ergänze** anschließend die folgende Tabelle.

	Was hat das mit Luft zu tun?	Was kann daraus folgen?
Sturm	das ist bewegte Luft	hoher Wellengang
Rettungshubschrauber		
Pressluftflasche		
Atmung		

- Überlege, welche Bedeutungen der Luft dir jetzt noch einfallen? **Notiere** sie hier.

_____

_____

_____

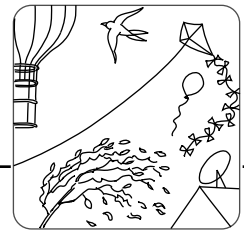
_____

- Welche Fragen haben sich im Bezug auf die Luft für dich ergeben? **Notiere** sie hier.

_____

_____

Der Natur der Luft auf der Spur



Im Alltag nutzen wir oft Eigenschaften der Luft, zum Beispiel beim Radfahren, beim Drachensteigen, beim Trinken mit dem Trinkhalm und bei vielen anderen Gelegenheiten.

Für diesen Bogen sollst du dir eine Eigenschaft der Luft heraussuchen, die dich besonders interessiert.
Überlege dazu einen Versuch, mit dem du dieser Eigenschaft genauer auf die Spur kommen kannst.

Die Luft kann _____

Ich **untersuche** dazu:_____

Dazu würde ich folgenden Versuch **durchführen:**

Das **benötige** ich für meinen Versuch:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Mein Versuchsaufbau:

Meine Vermutung:_____

Meine Beobachtung:_____

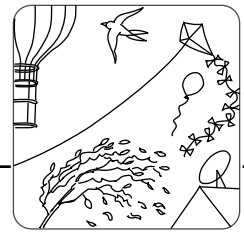
Meine Erklärung:_____

_____

_____

- Stellt euch eure Versuche gegenseitig vor!

Ist eine leere Flasche wirklich leer?



Du kennst bestimmt folgendes Problem: Du willst eine leere Flasche mit einem Getränk oder Wasser füllen und das meiste geht daneben. Manchmal hilft ein Trichter!

Weshalb dem Jungen auf dem Bild das Einfüllen des Wassers nicht gelingt, kannst du mit einem einfachen Versuch klären.

Du brauchst: 1 kleine Flasche,
einen Trichter mit enger Öffnung (4-5 mm),
etwas Knetmasse,
1 Strohhalm,
1 Becherglas mit etwas Wasser

Durchführung: Stecke den Trichter in die Öffnung der Flasche und **dichte** diese ringsum mit Knetgummi luftdicht ab. Dann **gieße** vorsichtig das Wasser in den Trichter.

Führe den Versuch sorgfältig durch und **beobachte** genau!

Deine **Beobachtung:** _____

_____

_____

Deine **Erklärung:**

_____

_____

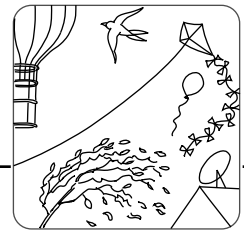
- **Vergleiche** deine Erklärung mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern!
- **Überlegt** euch verschiedene Verfahren, mit denen ihr das Problem lösen könnt.
- **Wendet** diese Verfahren an und begründet euer Vorgehen.

_____

_____

- Wie wird dieses Problem in der Technik (z.B. beim Autotank) gelöst?

Der Geist in der Flasche

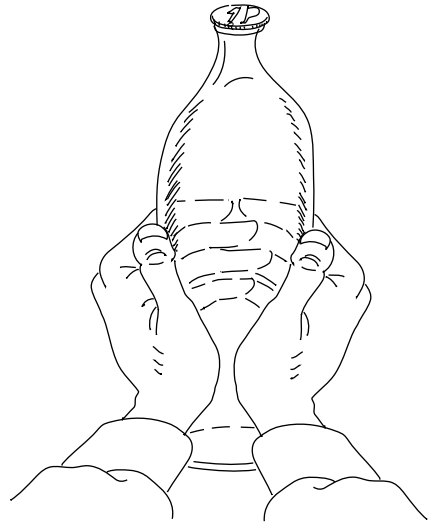


Natur der Luft

An heißen Sommertagen sollst du dein Fahrradschlauch nicht zu voll aufpumpen.

Hier kannst du untersuchen, was bei Hitze mit einem zu voll gepumptem Fahrradschlauch geschieht.

Du brauchst: eine leere gekühlte Weinflasche, eine Münze, etwas Wasser



Durchführung:
Hole dir die gekühlte Weinflasche.
Befeuchte die Ränder der Öffnung mit Wasser und schließe sie mit der Münze. **Lege** dann deine Hände um die Flasche.
Konzentriere dich jetzt auf den "Weingeist" in der Flasche; die Münze ist für ihn.
Was wird geschehen?

Meine Vermutung: _____

_____

Meine Beobachtung: _____

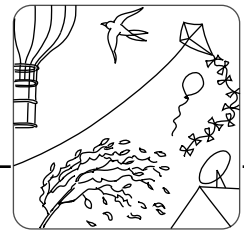
_____

Meine Erklärung:_____

_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit den Erklärungen deiner Mitschüler! Gibt es Unterschiede?
  (Überlegt euch ein Verfahren, um herauszufinden, welche Erklärung richtig sein könnte!)
- Versuche zu **erklären,** was mit deinem Fahrradreifen passieren würde, wenn er an heißen Sommertagen zu prall aufgepumpt ist!
- **Kennst du noch andere Situationen, in denen ähnliches passieren könnte?**

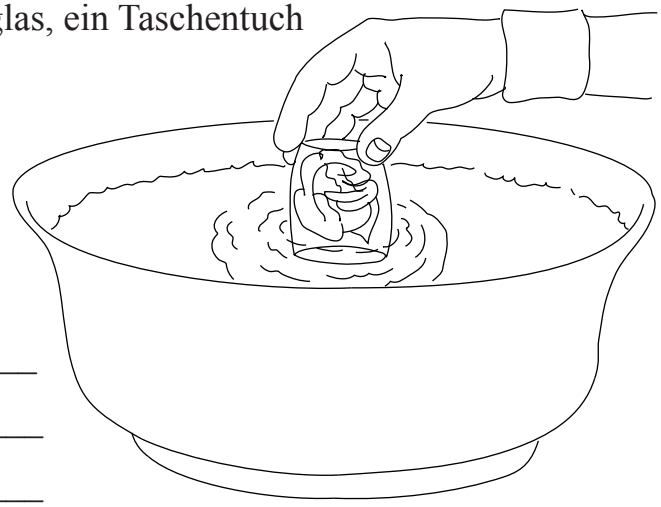
Von Wasserspinnen und "Wassermenschen"



Die Wasserspinne lebt mehr und weniger ständig im Wasser, benötigt aber Luft zum Atmen. Deswegen steigt sie machmal zur Wasseroberfläche und transpotiert mit Hilfe des Haarbesatzes ihres Körpers Luftblasen zu ihrem Aufenthaltsort im Wasser. Von dort geht sie auf Jagd nach Wasserinsekten, dort legt das Weibchen 50-100 Eier ab und auch dort entwickeln sich einige Wochen lang die Jungen. Auch die Menschen haben früher bei Arbeiten unter Wasser das gleiche Prinzip angewendet.

Wie eine Taucherglocke funktioniert, kannst du an dem folgenden kleinen Versuch untersuchen.

Du brauchst:
eine Schüssel mit Wasser, ein hohes Wasserglas, ein Taschentuch



Durchführung:
Stopfe das Taschentuch in das Wasserglas und **tauche** das Glas dann mit der Öffnung nach unten in das Wasser.

Meine Vermutung: _____

_____

_____

Meine Beobachtung: _____

_____

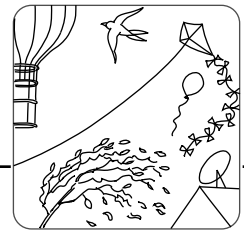
Meine Erklärung: _____

_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler. Was verändert sich, wenn das Glas mit dem Taschentuch in einem Becken tiefer eintaucht?

- **Überlegt,** wie die Taucherglocke bei der Wasserspinne und beim Menschen funktioniert?

- **Überprüft** eure Überlegungen, indem ihr in Sachbüchern über die Wasserspinne und die Taucherglocke (Senkkästen) **nachlest.**



Für die Reinigungswirkung von Seifen und Waschmitteln ist die Schaumbildung sehr wichtig.
Nimmt man sehr viel Seife oder Waschmittel, können sich beim Waschvorgang einzelne Siefenblasen aus dem Schaum lösen.

Entdecken

Wie du gezielt solche Seifenblasen auf einfache Weise herstellen kannst, und wie sie sich unter verschiedenen Bedingungen verhalten, kannst du hier entdecken.

Du brauchst: etwas Spülmittel, einen Draht, einen Joghurtbecher, etwas Wasser, einen Teelöffel

Durchführung: In einem Becher **mischst** du einen Teelöffel Spülmittel und 5 Teelöffel Wasser. Zum Herstellen der Seifenblasen benötigst du einen Drahtring von etwa 4 cm Durchmesser.
Bist du mit deinen Seifenblasen nicht zufrieden, kannst du die Zusammensetzung der Flüssigkeit verändern.

Mein Ergebnis:

- Anzahl der Teelöffel Spülmittel_____
- Anzahl der Teelöffel Wasser _____
- Mischungsverhältnis von Spülmittel und Wasser _____

Beobachte nun das Verhalten der Seifenblasen bei ihrem Flug. **Achte** auch auf Einwirkungen von geöffneten Türen und Fenster, von Heizkörpern usw. auf ihre Bewegung.

Deine Beobachtungen:

_____

Deine Erklärung:

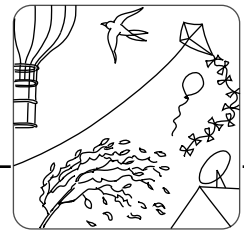
_____

Unsere Erklärung:

_____

- **Überlegt,** wie man die „Lebensdauer“ der Seifenblasen verlängen kann, um noch länger beobachten zu können!

Verpackte Gase



Natur der Luft

Neben der Luft umgeben uns Gase, die andere Eigenschaften haben und unsere Gesundheit gefährden können. Bei der Gärung von Most entsteht das Gas Kohlenstoffdioxid, das zum Ersticken führen kann.

Mit Gasen gefüllte Seifenblasen helfen dir Aussagen zu den Eigenschaften verschiedener Gase zu machen.

Du brauchst: eine Seifenlösung, eine Schale (Abdampfschale), verschiedene Gase, ein Glasrohr, (Trockenrohr)

Durchführung:
Man gibt die Seifenlösung in eine Schale und leitet verschiedene Gase (z.B. Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoffdioxid, Wasserstoff, Helium und Luft) mit dem Glasrohr in diese Lösung.

Da der Umgang mit bestimmten Gasen nicht ungefährlich ist, wird die Untersuchung von deiner Lehrerin / deinem Lehrer durchgeführt!

Anschließend **beobachtest** du die Flugeigenschaften.

Deine Beobachtungen: _____

_____

_____

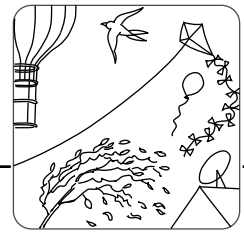
Deine Erklärung: _____

_____

_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit deinen Mitschülerinnen und Mitschüler. Gibt es Unterschiede?

- **Überlege,** weshalb manche Winzer beim Hinabsteigen in ihren Weinkeller eine brennende Kerze mitnehmen?
  Kann in diesem Fall das zeitweise Öffnen der Kellertür Abhilfe schaffen?



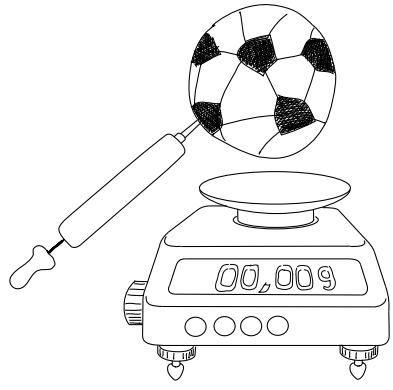
Du hast bestimmt auch schon folgendes festgestellt: Das Spielen mit einem schwach aufgepumpten Ball erscheint uns schwerer, mit einem prall mit Luft gefüllten dagegen leichter.

Ob sich beide Bälle wirklich in ihrem Gewicht unterscheiden, kannst du jetzt untersuchen.

Deine Vermutung: _____

_____

Du brauchst: einen aufpumpbaren Ball, eine Ballpumpe, eine genaue Waage



Durchführung: Du gibst mit der Luftpumpe wenige Stöße Luft in den Ball und bestimmst sein Gewicht. Anschließend wird der Ball prall aufgepumpt und wieder gewogen.

Deine Beobachtungen: _____

_____

Deine Erklärung:_____

_____

Wollt ihr es genau wissen? Ihr könnt das Gewicht von 1 Liter Luft bestimmen. Dazu habt ihr die gleichen Gegenstände wie im ersten Versuch zur Verfügung.

Wie würdest du die Messung **durchführen**?_____

_____

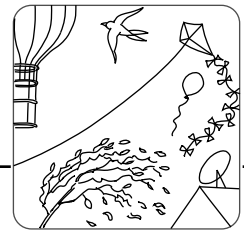
Dein Ergebnis:_____

_____

- **Vergleiche** dein Ergebnis mit dem deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

- **Überlegt,** weshalb wir das Spielen mit den unterschiedlich gefüllten Bällen schwerer oder leichter empfinden.

Hat Luft Gewicht?

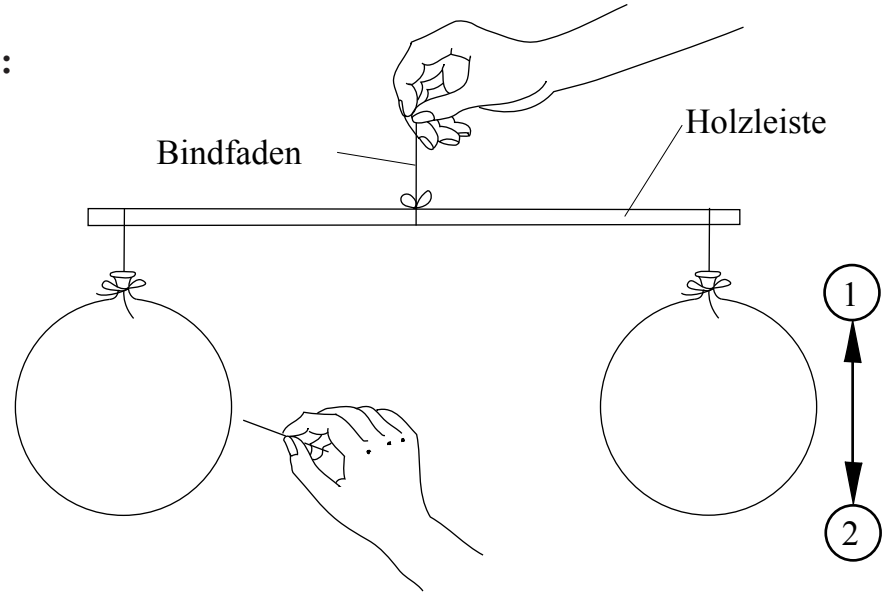


Hast du dir schon einmal überlegt, ob Luft etwas wiegt?

Ob Luft ein Gewicht hat, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: 1 Holzleiste, 1 Bindfaden, 2 Luftballons, 1 Nadel, 1 Korken, Feuerzeug oder Kerze

Versuchsaufbau:



Durchführung:
Hänge zwei aufgeblasene Luftballons an die Enden der Holzleiste. **Befestige** in der Mitte der Leiste einen Bindfaden zum Festhalten. **Stecke** eine Nadel mit dem stumpfen Ende in einen Korken. **Erhitze** die Nadelspitze mit dem Feuerzeug oder über der Kerze. Dann **zersteche** mit der heißen Nadel vorsichtig einen der Luftballons.

Was passiert? **Beobachte** genau!

Deine Beobachtung: _____

_____

Begründe, warum sich die Holzleiste so verhält, wie du es beobachtet hast!

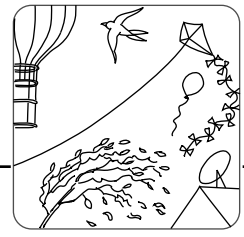
_____

_____

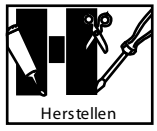
_____

PING SH 5/6 Sept. 2008

Luft kann große Kräfte übertragen

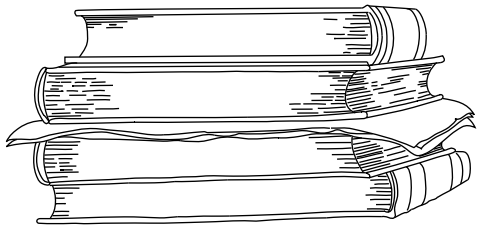


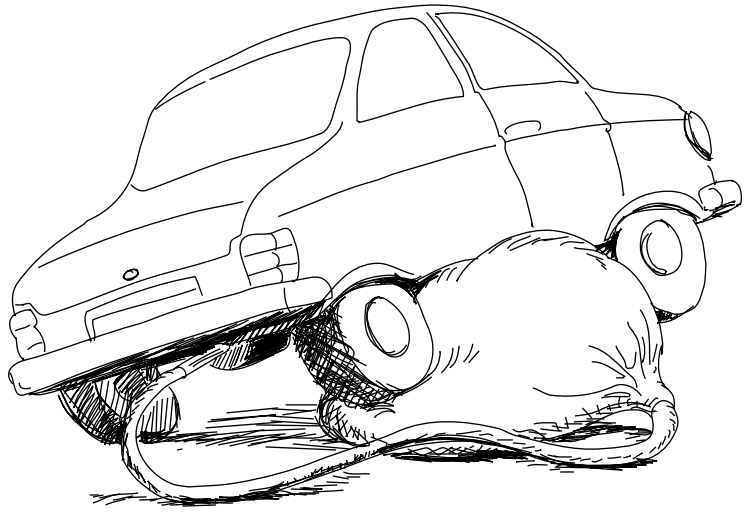
Luft treibt Surfer voran, trägt Drachenflieger und Luftkissenboote. Mit einem Versuch kannst du zeigen, dass man bereits mit der Atemluft große Kräfte wirken lassen kann. Die Kraft genügt, um einen großen Bücherstapel anzuheben.



Erfinde ein Vorrichtung, mit der du einen Bücherstapel heben kannst!

Wie das funktioniert und was du dazu brauchst, kannst du dir am Beispiel des Auspuffwagenhebers untersuchen.





Wie **funktioniert** dieser Wagenheber ?

_____

_____

Probiere nun, auf entsprechende Weise einen Bücherstapel mit deiner Atemluft zu heben.

Was **brauchst** du dazu ?_____

_____

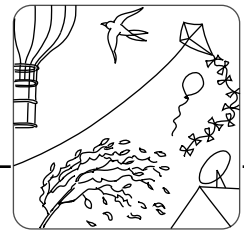
Beschreibe wie du vorgehst: _____

_____

_____

- Vergleiche deine Erfahrungen mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

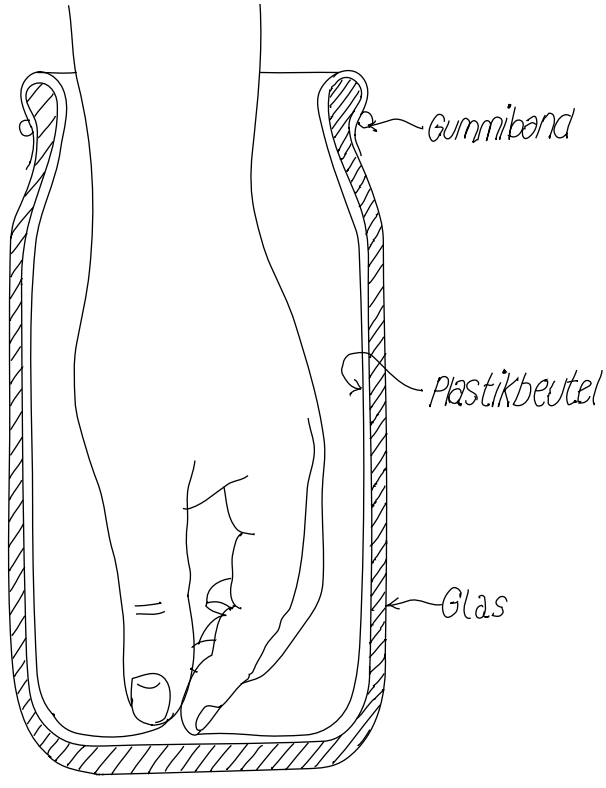
- Wo könnte man eure Vorrichtung noch anwenden?



Du weisst, wie leicht eine Plastiktüte ist und wie leicht man sie aufheben kann. Wenn man aber so vorgeht wie in diesem Fall, entdeckt man eine überraschende Kraft, von der die Tüte im Glas festgehalten wird.

Wer übt diese Kraft aus? Das Glas? Das Einmachgummi? Die Tüte selbst? Das kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: ein Einmachglas, einen großen Tiefkühlbeutel, ein Einmachgummi



Durchführung:

Stülpe den Beutel tief in das Einmachglas und **drücke** möglichst alle Luft zwischen Glas und Beutel heraus.

Ziehe den oberen Rand des Beutels über das Glas und **mache** ihn außen mit dem Einmachgummi fest.

Versuche jetzt, den Beutel von unten aus dem Glas zu ziehen.

Wiederhole den Versuch, stecke aber nun ein Streichholz unter dem Gummiband zwischen Beutel und Glas.

Achte genau auf eventuelle Geräusche!

Wiederhole den Versuch ohne Einmachgummi.

Deine Beobachtungen: _____

_____

Deine Erklärung:_____

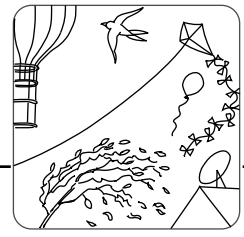
_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit derjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- Wo gibt es ähnliche Effekte in Natur und Technik ?

PING SH 5/6 Sept. 2008

Der Luftdruck

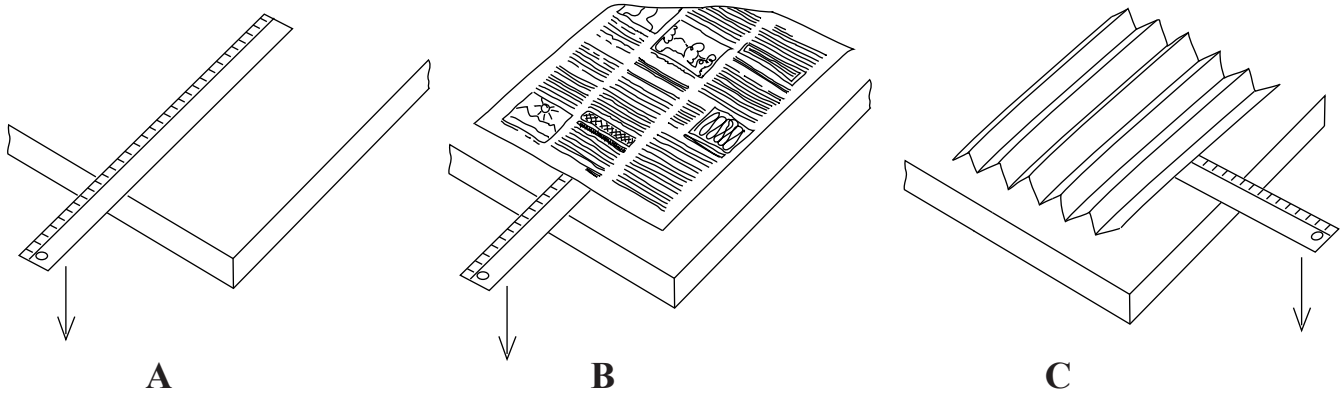


Natur der Luft

Wenn dir der Wind ins Gesicht bläst, spürst du, dass Luft eine Kraft ausüben kann. Bewegt sich die Luft aber nicht, so spürst du keine Kraft. Doch auch ruhende Luft kann eine Kraft ausüben, selbst wenn wir das nicht direkt bemerken.

Hier kannst du untersuchen, welche Kraft ruhende Luft ausüben kann.

Du brauchst: ein Lineal, Zeitungsblätter



A **B** **C**

Durchführung:
Lasse bei jeder Versuchsanordnung ein 30 cm langes Lineal ungefähr 10 cm über die Tischkante überstehen. **Drücke** zuerst ganz langsam das überstehende Ende herunter und **wiederhole** dies immer schneller. **Wiederhole** dies bei B und C.

Deine Beobachtung:

A: nur mit Lineal: _____

_____

B: mit ausgebreitetem Zeitungsblatt: _____

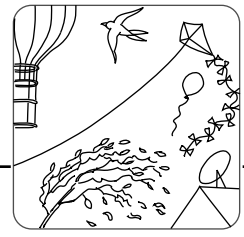
_____

C: mit gefaltetem Zeitungsblatt: _____

_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

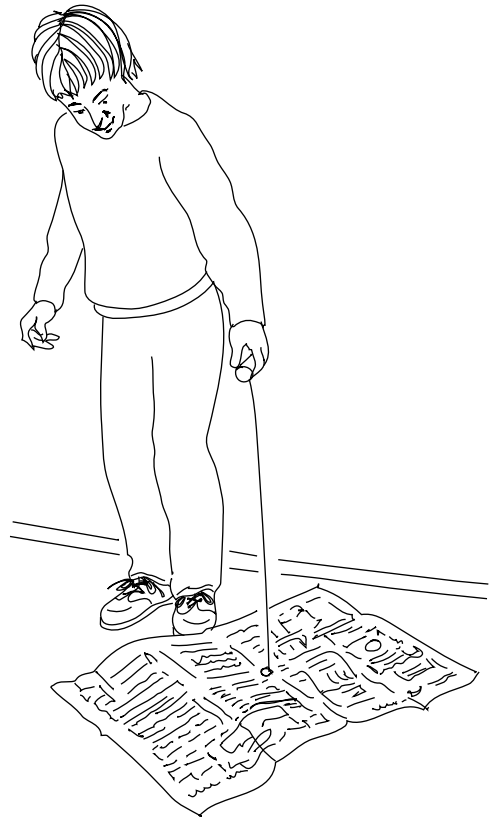
- Welchen technischen Anwendungen, bei denen man diese Eigenschaften des Luftdrucks ausnutzt, bist du schon einmal begegnet?



Bei starkem Sturm kannst du dich mit deinem ganzen Körper gegen den Wind- also gegen die Luft - lehnen. Dann spürst du die Kraft der Luft. Aber wirkt sie nur, wenn starker Wind über die Erde weht?

Hier kannst Du untersuchen, ob die Luft auch eine Kraft hat, wenn es still ist und gar kein Wind weht.

Du brauchst:
Ein Brettchen von etwa 20 x 20 cm (oder auch etwas größer), eine Zeitung, 1 Meter Bindfaden, stark genug, dass man ihn nicht mit den Händen abreißen kann, einen kurzen Holzstab (etwa 10 cm)



Vorbereitung:
Bohre in die Mitte des Brettchens zwei Löcher. **Ziehe** das eine Ende des Bindfadens hindurch und **knote** es fest. **Befestige** am anderen Ende den Holzstab als Griff.

Zuerst ein Vorversuch:
Lege das Brettchen auf den Boden und **ziehe** es am Griff hoch.

Deine Beobachtung:_____

_____

Der eigentliche Versuch:
Lege den Zeitungsbogen auseinander und **breite** ihn über das Brettchen. In die Mitte **schneide** ein Loch, durch das du die Schnur mit dem Holzgriff **hindurchführst.**
Nun wird das Experiment **wiederholt** (Bild), indem du einmal langsam **hochhebst,** einmal ruckartig **hochreißt.** Was wird geschehen?

Deine Vermutung: _____

_____

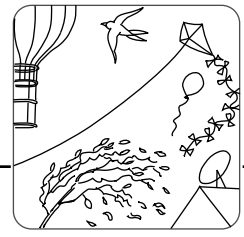
Deine Beobachtung:_____

_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Wo habt ihr ähnliche überraschende Effekte beim Luftdruck **beobachtet**?

PING SH 5/6 Sept. 2008

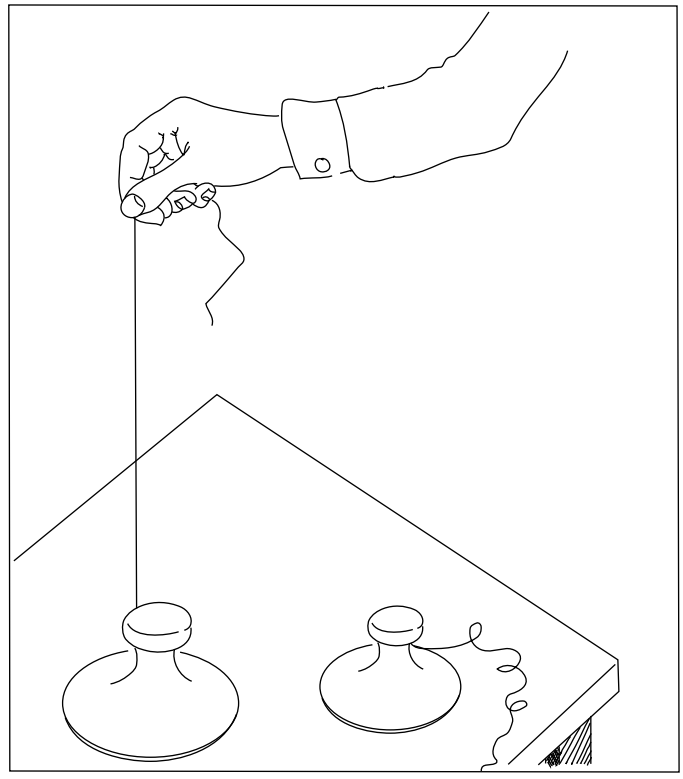
Was hält die Saugnäpfe?



Saugnäpfe halten ohne Klebstoff! Mit ihnen lassen sich zum Beispiel schwere Glasscheiben transportieren. Auch beim Ein- und Ausbau von Fensterscheiben werden sie genutzt.

Wie Saugnäpfe halten, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst:
mehrere, verschieden große Saugnäpfe, eine glatte Unterlagen und eine feste Schnur, wenn möglich auch eine Anglerwaage, eine rauhe Unterlage



Durchführung:

Drücke die Saugnäpfe fest auf die jeweilige Platte. Wenn einer nicht direkt hält, **feuchte** die Fläche etwas an. Dann versuche die Saugnäpfe genau senkrecht nach oben **abziehen.**

Bei welchem Saugnapf gelingt das schwerer?
Was hält die Saugnäpfe fest ?

Deine Beobachtung: _____

_____

Deine Erklärung:_____

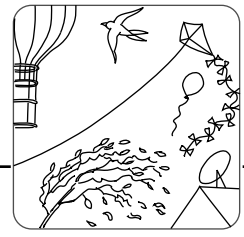
_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- Welche Anwendungen gibt es noch für solche Saugnäpfe?

PING SH 5/6 Sept. 2008

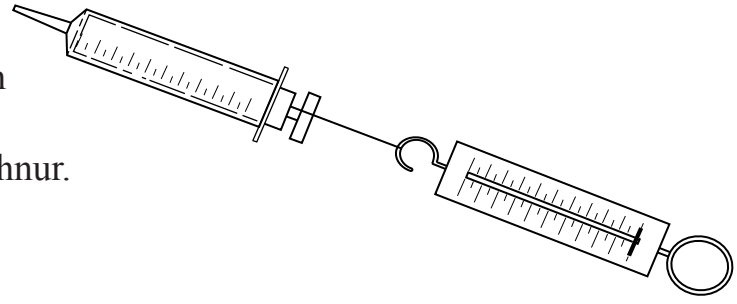
Wir messen die Kraft des Luftdrucks



Wenn der Luftdruck steigt, so sagen wir, dass das Wetter besser wird. Fällt er, so soll es schlechter werden. Dazu messen wir den Luftdruck mit einem Barometer. Das Barometer zeigt zum Beispiel 995 hPa an.

Was dieser Druck anschaulich bedeutet und welche Kräfte er ausüben kann, können wir mit einfachen Geräten ermitteln.

Du brauchst:
Mehrere verschieden große Spritzen ohne Nadel aus der Apotheke,
eine Anglerwaage und eine feste Schnur.



Versuchsdurchführung:

Verschließe die Öffnung der Spritze mit einem Finger und ziehe mit der Anglerwaage am Kolben, bis sich der Kolben bewegt. **Lies** an der Waage ab, welchem Gewicht FG diese Kraft entspricht.
Wiederhole den Versuch mit einer anderen Spritze.

F_G in kg	A in cm^2	F_G:A
3,3	3,0	1,1

Auswertung:
Aus der Länge l der Spritze und aus ihrem Rauminhalt V kannst du ihre Querschnittsfläche A berechnen: A = V : l
Beispiel: Eine Spritze mit $5cm^3$ ist 4 cm lang. Sie hat die Querschnittsfläche: A = $5cm^3$: 4 cm = 1,25 cm^2

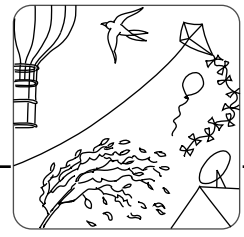
Um zu erkennen, wie die Kraft mit der Querschnittsfläche des Kolbens zusammenhängt, **tragen** wir unsere Messergebnisse in die Tabelle ein und **vergleichen.**

- **Vergleiche** dein Ergebnis mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- Dein Körper hat eine Oberfläche von mehr als 10.000 cm^2. Welche Kraft übt der Luftdruck auf ihn aus?

PING SH 5/6 Sept. 2008

Anziehende Gläser

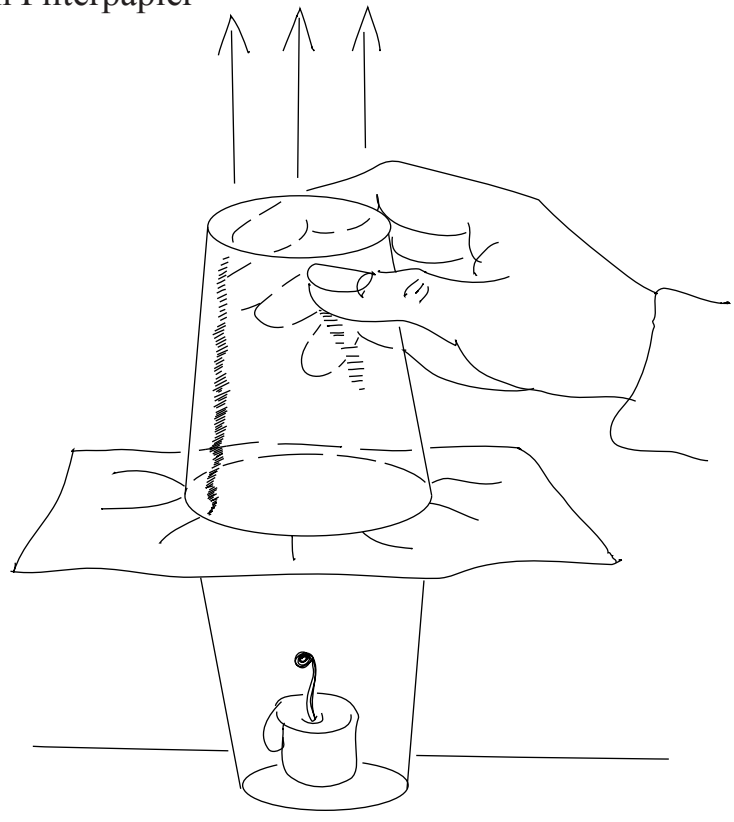


In der Naturheilkunde setzt man zur Linderung von Schmerzen auch Saugglocken ein. Diese glockenartigen Glasgefäße werden mit der Öffnung über eine Spiritusflamme gehalten und dann auf die Haut des Patienten gesetzt, wo sie scheinbar von selbst haften.

Wie Saugglocken auf der Haut halten, kannst du nun untersuchen.

Du brauchst: einen Kerzenstummel, Zündhölzer, zwei gleich große Wassergläser mit glattem Rand, ein Löschpapier bzw. ein Filterpapier

Durchführung:
In dem einen leeren Glas **zündest** du die Kerze an. Über dieses Glas **legst** du das vorher angefeuchtete Löschpapier. Danach wird das zweite Glas präzise mit der Öffnung nach unten darauf **gestellt. Hebe** nun nach einigen Sekunden das obere Glas hoch.



Deine Beobachtung: _____

_____

_____

_____

_____

Deine Erklärung: _____

_____

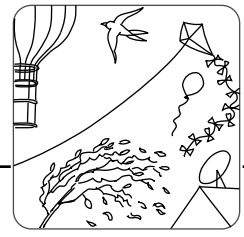
_____

- Vergleiche deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- Versucht folgende Erscheinungen zu **erklären:**
  a) das Einmachen von Früchten und Gemüsen;
  b) das Zischen beim Öffnen eines Schnellkochtopfes nach dem Erwärmen.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Wie werden beim Einkochen die Gläser "verklebt"?



Um Obst und Gemüse für den Winter haltbar zu machen, kannst du es in Gläsern einkochen. Dazu gibt es Glasgefäße, die mit einem Glasdeckel und einem Gummiring veschlossen werden.

Wie sich der Gummiring mit dem Glas verbindet, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: Ein Einkochglas mit Gummiring und Klammer, einen großen Kochtopf mit Wasser oder besser: einen Backofen

Durchführung:
Lege einen angefeuchteten Gummiring in die vorgesehene Rille, **gebe** etwas Wasser auf den Boden des Glases und **schließe** das Glas mit Deckel und Klammer. **Erhitze** das Glas im Backofen (110-120°) etwa 15 Minuten, oder im geschlossenen Kochtopf etwa 10 Minuten. **Lasse** das Glas danach langsam abkühlen. **Nimm** die Klammer ab und **öffne** das Glas. Was wird geschehen?

Deine Vermutung: _____

_____

Deine Beobachtung: _____

_____

Deine Erklärung: _____

_____

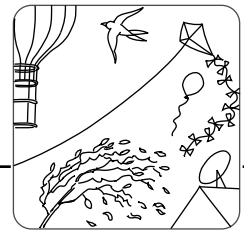
Kannst du deine Erklärung **überprüfen?** _____

_____

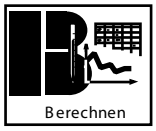
Zeichne den Versuchsaufbau!

PING SH 5/6 Sept. 2008

Luftige Last



Luft hat ein Gewicht. Dann muss uns auch die Luft belasten, die auf unseren Schultern liegt, obwohl wir es nicht als Last empfinden.



Du kannst nun berechnen, welches Gewicht auf unseren Schultern liegt.

Deine Vermutung: _____

Zur Bestimmung des Gewichts musst du wissen: Die Luft drückt mit der gleichen Kraft auf eine Fläche von 1 cm Länge und 1 cm Breite wie das Gewicht von 1 Liter Wasser.

Du brauchst: ein Litergefäß, ein Liter Wasser, eine Waage

Durchführung: Du **wiegst** zuerst das leere Gefäß. Dann **füllst** du es mit einem Liter Wasser und **wiegst** das volle Gefäß. Du **ermittelst** das Gewicht von ein Liter Wasser, indem du die Differenz aus beiden Werten errechnest.

Dein Ergebnis: Gewicht des leeren Gefäßes.....

Gewicht des vollen Gefäßes.....

Differenz.....

Ein Liter Wasser hat ein Gewicht von.....

Nehmen wir an, unsere Schulterfläche hat eine Länge von 30 cm und eine Breite von 10 cm. **Ermittle,** wie oft die Fläche von 1 cm Länge und 1 cm Breite in der Schulterfläche vorhanden ist und welches Gewicht auf diese Fläche wirkt.

_____

_____

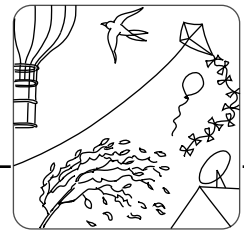
Ergebnis: Auf unseren Schultern liegt eine Last von.....

Das entspricht ungefähr ..... Pakete Zucker oder Mehl von 1 kg.

- **Überlege,** weshalb unser Körper diese Last aushalten kann.
- Beim Liegen bieten wir der Luft mehr Fläche, die Last müsste noch größer sein! Dies entspricht aber nicht unseren Erfahrungen. Wo liegt der Denkfehler?

PING SH 5/6 Sept. 2008

Was hält das Wasser im Glas?



Natürlich weißt du, dass das Wasser nicht plötzlich sein Gewicht verliert, wenn du es in ein Glas schüttest. Aber es ist doch etwas verwunderlich, dass das Wasser nicht aus dem Glas läuft, wenn du es auf den Kopf stellst. Wie schafft das die Postkarte?

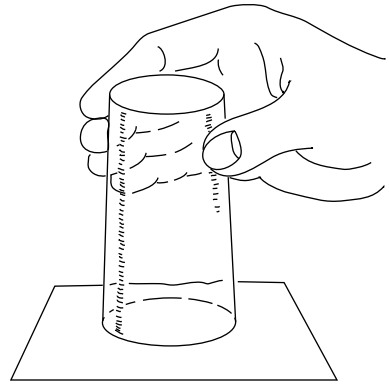
Hier kannst du eine besondere Eigenschaft des Wassers untersuchen.

Du brauchst:
Ein Wasserglas mit ebenem Rand, eine Postkarte, etwas Wasser und ein Waschbecken, über dem du die Untersuchung ausführen kannst.

Versuchsdurchführung:

Fülle das Trinkglas bis zum Rand mit Wasser und **lege** eine Postkarte darauf. Die Postkarte muss das Wasser ganz **bedecken. Halte** mit einer Hand die Karte auf dem Glas fest und **drehe** das Glas mit der Öffnung senkrecht nach unten. **Ziehe** nun die Hand von der Karte.

Was geschieht nun?



Deine Vermutung: _____

_____

Deine Beobachtung:_____

_____

Deine Erklärung: _____

_____

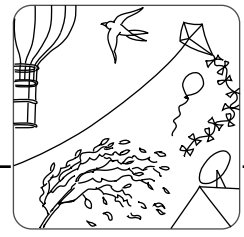
- **Vergleiche** deine Erklärungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- Mit einem unten offenen Trinkhalm kannst du ebenfalls Wasser heben. **Überlege,** wie das gehen kann.

- **Suche** nach weiteren Anwendungen dieser physikalischen Eigenschaft!

PING SH 5/6 Sept. 2008

Das Barometer



Der Druck der Luft ist nicht immer gleich. Bei schönem Wetter ist er meist größer als bei Regenwetter. Ein Barometer, das den Luftdruck misst, kann das zeigen.

Solch ein Barometer kannst du auch selbst bauen.

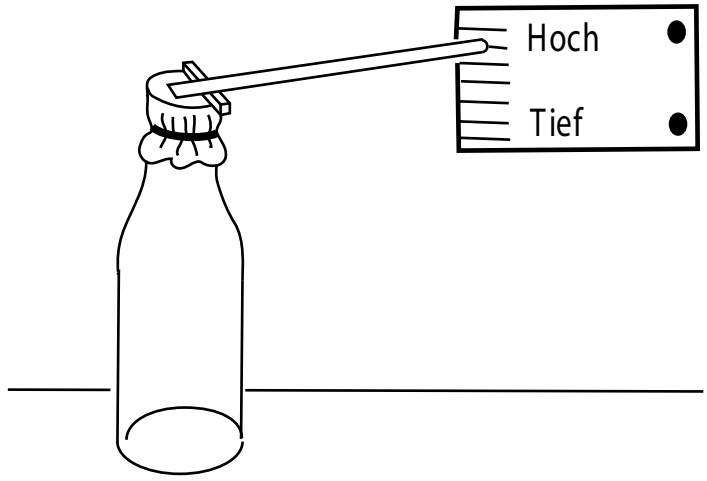
Du brauchst: Eine Flasche mit großer Öffnung (zum Beispiel eine Milchflasche), eine Luftballonhaut, ein Gummiband, einen Trinkhalm, ein Streichholz und ein Stück Pappe.

Bauanleitung:

Spanne über die Öffnung der Flasche eine Luftballonhaut und **befestige** sie mit einem Gummiring.

Klebe einen Trinkhalm auf die Haut und klemme am Rand ein Streichholz darunter.

Stelle es an einen Platz mit gleichbleibender Temperatur und **fertige** eine Skala an.

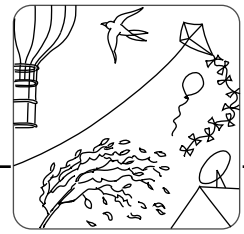


Das Barometer ist nun fertig.

Wenn du die Möglichkeit dazu hast, **schaue** dir einmal ein Druckbarometer, wie du es im Geschäft kaufen kannst, an, wie es funktioniert.

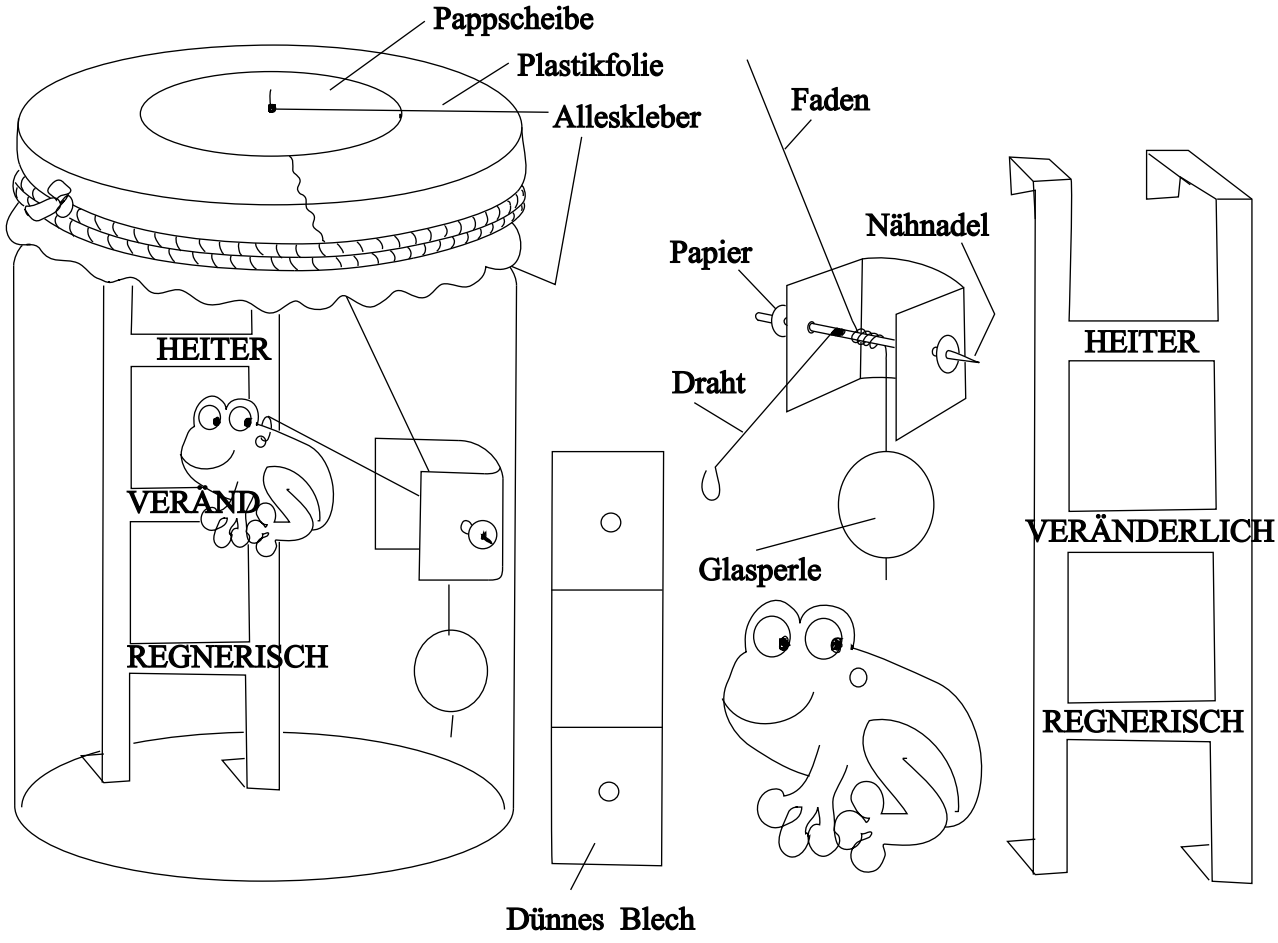
- **Überlege** dir, wie sich die Anzeige verändert, wenn der äußere Luftdruck steigt oder wenn er fällt.

- **Notiere** dir, wie sich der Luftdruck jeweils verändert:



.

Nach dem gleichen Verfahren arbeitet das **"Wetterfroschbarometer".**
Besorge dir das erforderliche Material und **baue** es nach!



Luftdruck

bei sonnigem Wetter: _____

bei trübem Wetter: _____

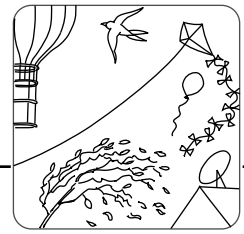
bei Regenwetter: _____

Welche Wetteregel **erkennst** du daran?_____

_____

_____

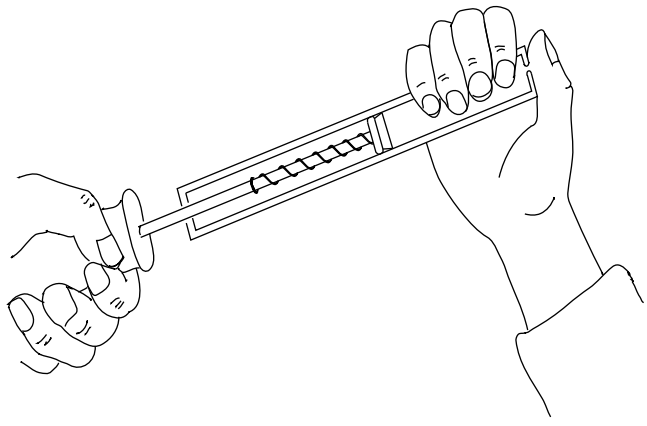
Wie stark sollte man Fahrradreifen aufpumpen?



Wenn du einen Fahrradreifen aufpumpst, ist er nach wenigen Pumpenstößen gefüllt. Du kannst aber immer weiter Luft hineinpumpen, ohne dass sich der Reifen vergrößert. Mit Wasser wäre das nicht möglich!

Hier kannst du untersuchen, warum du in einen bereits mit Luft gefüllten Reifen noch mehr Luft pumpen kannst.

Du brauchst: Eine möglichst große Arztspritze (ohne Nadel) oder eine Fahrradpumpe



1. **Halte** die Spritze oder die Luftpumpe unten zu und **drücke** den Kolben hinein. **Lasse** dann den Kolben los. Wenn sich der Kolben der Spritze nur schwer bewegen lässt, **schmiere** ihn mit etwas Wasser.
2. **Halte** wieder die Spritze oder die Luftpumpe zu und **ziehe** den Kolben weiter heraus. **Lasse** dann den Kolben los.

Deine Beobachtung: _____

_____

Deine Erklärung:_____

_____

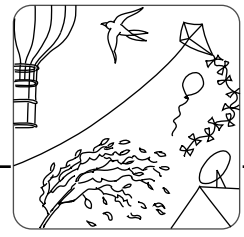
- Vergleiche deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Klärt nun folgende Fragen gemeinsam:

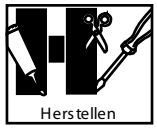
1. Weshalb müssen Bälle fest aufgepumpt werden?
2. Erkundige dich in einem Fahrradgeschäft, wie stark man Fahrradreifen aufpumpen muss.
   Warum muss der Druck in einem Rennradreifen viel größer sein als in einem Tourenradreifen?
   Warum sollte man den Tourenradreifen nicht zu stark aufpumpen?
3. Früher gab es Fahrräder mit einfachen Stahlrädern, Hartgummireifen oder sogar Holzrädern mit Stahlreifen. Welchen Vorteil bietet demgegenüber ein moderner Fahrradreifen?
4. Sucht Beipiele, bei denen ein hoher Druck der eingeschlossenen Luft benötigt wird.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Wir bauen einen Zimmerbrunnen



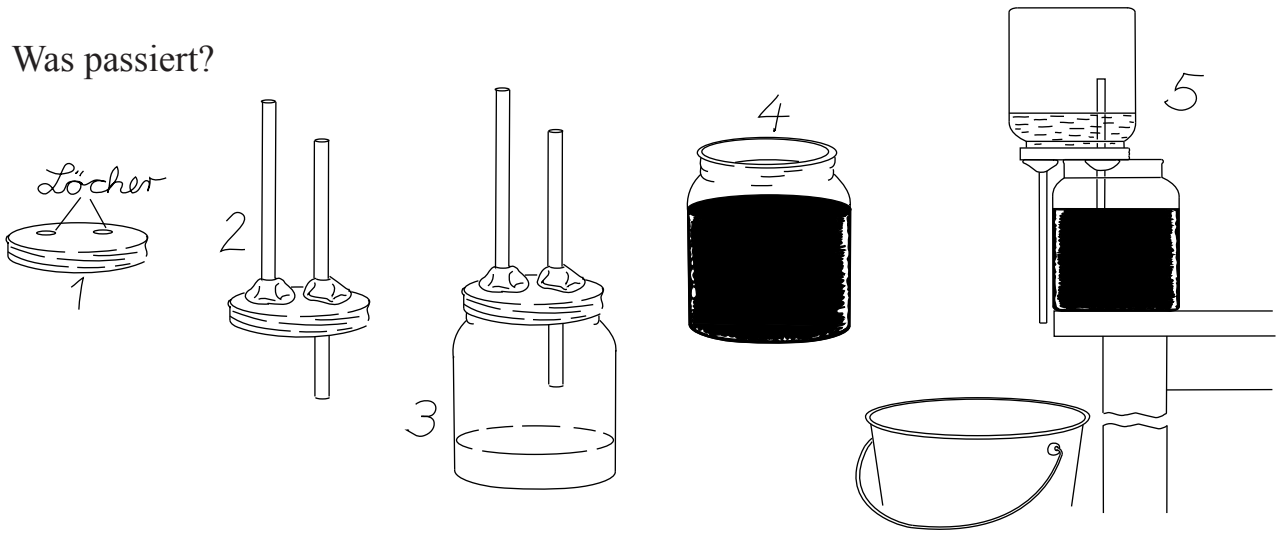
Mit Luft kannst Dinge bewegen. Ein Beispiel ist Wasser.



Hier kannst du einen kleinen Zimmerbrunnen herstellen.

1. **Bohre** in den Deckel eines Einmachglases mit Schraubverschluss zwei Löcher. **Schneide** von einem Plastik-Trinkhalm sechs Zentimeter ab.
2. **Stecke** dieses Halmstück zur Hälfte durch ein Loch. **Stecke** einen ganzen Halm ein kleines Stück durch ein anderes Loch. **Befestige** in dieser Stellung die beiden Halme mit Pastillin.
   Die Halme müssen dicht abschließen!!!
3. **Fülle** das Glas zu einem Viertel mit Wasser, das du mit ein paar Tropfen Tinte gefärbt hast.
4. **Fülle** ein zweites Glas mit Wasser, das du mit ein paar Tropfen Tinte gefärbt hast.
5. **Stelle** einen Eimer neben die Tischkante auf den Boden. **Drehe** das Schraubglas schnell um und **stecke** den kurzen Halm ins gefärbte Wasser. Der lange Halm ist genau über dem Eimer.

Was passiert?



Deine Beobachtung: _____

_____

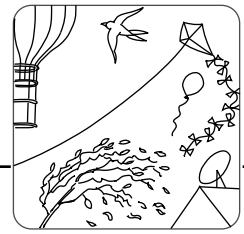
Deine Erklärung: _____

_____

- Vergleiche deine Erklärung mit derjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

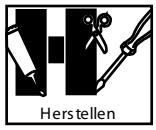
PING SH 5/6 Sept. 2008

Bau eines Wassersprühers



Natur der Luft

Manche Zimmerpflazen wachsen besonders gut, wenn du sie mit einem Wassersprüher befeuchtest.



Wie ein Wassersprüher funktioniert, erfährst du, wenn du selbst einen herstellst.

Du brauchst: 2 Trinkhalme aus Kunststoff, 1 Glas mit Wasser

So funktioniert der Wassersprüher:

1. **Halte** einen Trinkhalm senkrecht ins Wasser. Er sollte etwas länger sein, als das Glas hoch ist (schneide ihn gegebenenfalls zu).
2. **Halte** den zweiten Trinkhalm in einem rechten Winkel zum ersten, wie oben dargestellt.
3. **Blase** durch den zweiten Trinkhalm und **beobachte** die Wasserhöhe im ersten Halm.

Was **beobachtest** du, wenn du vorsichtig bläst? _____

_____

_____

Was **beobachtest** du, wenn du stark bläst?_____

_____

_____

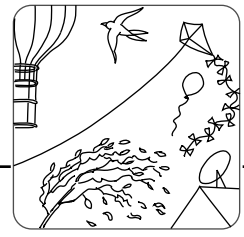
Deine Erklärung: _____

_____

Unsere Erklärung: _____

_____

Wie kann sich ein Luftballon selbst aufblasen?



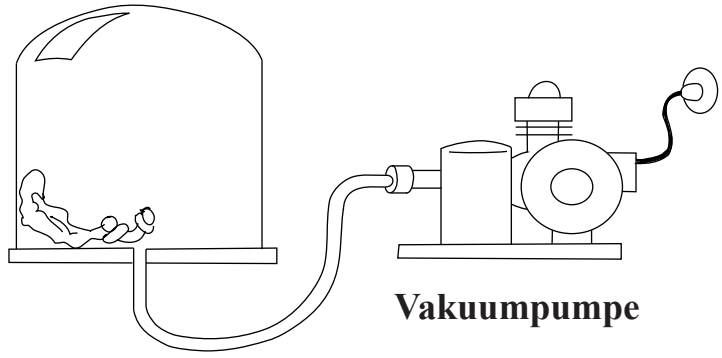
Wenn du einen aufgeblasenen Luftballon längere Zeit liegen lässt, wird er viel kleiner und zuletzt ganz schlaff.

Warum ein aufgeblasener Luftballon mit der Zeit Luft verliert, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst:
eine Vakuumpumpe mit Glaskuppel und einen Luftballon.

Vorsicht: Führe den Versuch nur unter Aufsicht deiner Lehrerin bzw. deines Lehrers durch!

Versuchsdurchführung:
Binde den ganz schwach aufgeblasenen Luftballon zu und legen ihn unter die Glaskuppel. Dann **schalte** die Pumpe an.
Am Ende des Versuches **schalte** die Pumpe ab und **'belüfte'** die Glaskuppel wieder.



Vakuumpumpe

Deine Beobachtung: _____

_____

_____

Deine Erklärung: _____

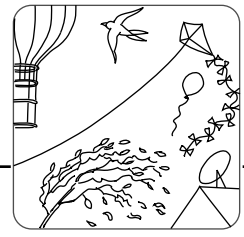
_____

_____

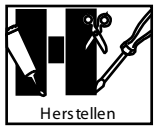
- **Vergleiche** deine Erklärung mit der deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.
- Man kann den Versuch auch mit einem verschrumpelten Apfel oder mit einem Mohrenkopf durchführen.
  Welches Ergebnis **vermutest** du? Kannst du deine Vermutung **begründen?**

PING SH 5/6 Sept. 2008

Die Ballon-Rakete



Was treibt eigentlich ein Düsenflugzeug voran? Wie kann man eine Rakete im luftleeren Raum beschleunigen oder umlenken? Beide arbeiten nach dem gleichen Prinzip, das wir mit einem Luftballon nachvollziehen können.



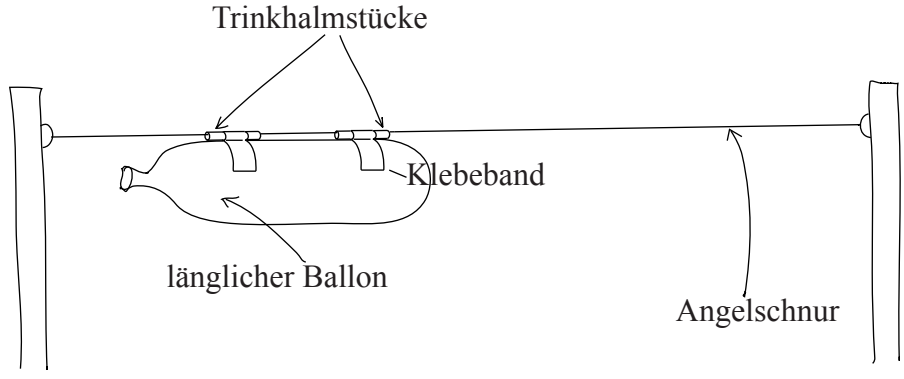
Hier kannst du ein Modell herstellen, dass dir den Antrieb von Düsenflugzeug und Rakete verderdeutlicht.

Du brauchst: einen länglichen, möglichst großen Luftballon, einen Trinkhalm, Klebeband und eine Angelschnur (oder festes Garn)

Versuchsdurchführung:

1. **Blase** den Luftballon fest auf und **lasse** ihn los.

Deine Beobachtung:_____



2. **Schneide** den Trinkhalm in zwei Stücke und **fädel** die Stücke auf die Angelschnur. **Spanne** die Schnur stramm zwischen zwei Haken oder Stuhllehnen.
Blase den Ballon prall auf und **halte** das Mundstück fest zu. **Lasse** dir dann den Luftballon von einer Mitschülerin oder einem Mitschüler an die Trinkhalmstücke kleben.
Jetzt kannst du die Öffnung **loslassen.** Was passiert?

Deine Beobachtung: _____

_____

- Wie kannst du die Reichweite **vergrößern?**: _____

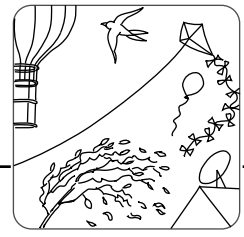
_____

Wie **funktioniert** der Ballonantrieb?
Werden richtige Raketen auch so angetrieben? **Vergleiche!**_____

_____

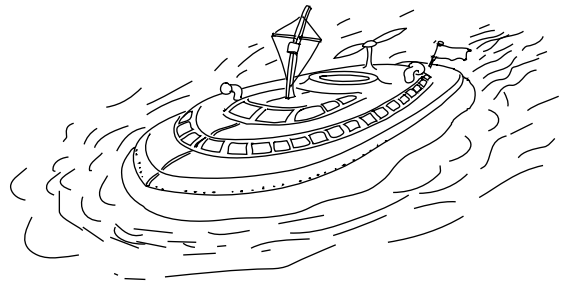
PING SH 5/6 Sept. 2008

Ein Luftkissengleiter

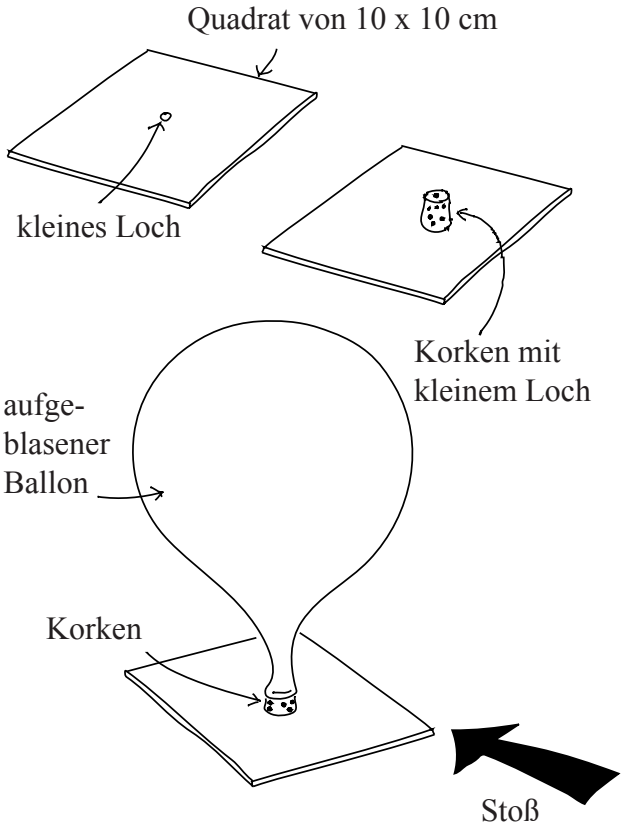


Es gibt Fahrzeuge, die schweben in geringer Höhe über der Erdoberfläche. Dabei benötigen sie keine Straße. Sie können genauso über sumpfiger wie fester Erde und auch über Wasser fahren. Diese sogenannten Luftkissenboote stehen nicht auf Rädern oder Ketten, sie gleiten auf einer Luftschicht, die von einem großen Ventilator erzeugt wird. Dieser Ventilator bläst die Luft unter das Boot und hebt so das Boot an.

Hier kannst du selbt ein kleines Luftkisenboot herstellen.



Du brauchst:
einen Luftballon,
einen Flaschenkorken,
durch den ein Loch gebohrt ist,
ein Stück Pappe und Kleber.-

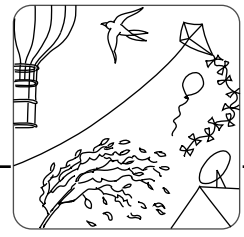


Durchführung:
Schneide aus der Pappe ein Quadrat mit 10 cm Seitenlänge aus.
Bohre genau in die Mitte der Pappe ein Loch von 3 mm Durchmesser.
Klebe den Korken genau so über die Öffnung in der Pappe, dass Luft hindurchströmen kann.
Blase den Luftballon gut auf und klemme das Mundstück fest zwischen den Fingern ein, damit keine Luft entweicht. Deine Partnerin bzw. dein Partner zieht dabei die Ballonöffnung über den Kork.
Stelle das Modell dann vorsichtig auf eine ebene Fläche und lass den Ballon los.
Bei einem erneuten Versuch **gibst** du dem Ballon noch zusätzlich einen Schubs.
Kann dein Luftkissenboot auch auf anderem Untergrund gleiten?
Probiere selbst weiter!

- **Überlege** dir, welche Vorteile und welche besonderen Einsatzmöglichkeiten ein Luftkissenboot hat.
- Wo werden Luftkissenboote eingesetzt?

PING SH 5/6 Sept. 2008

Verbrennung unter Gläsern



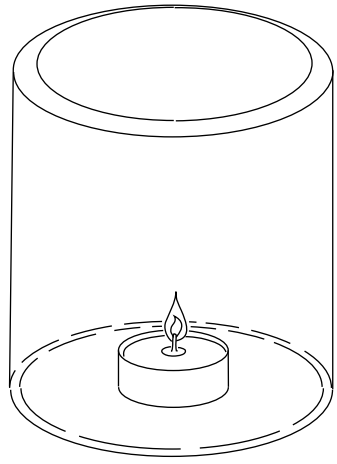
Natur der Luft

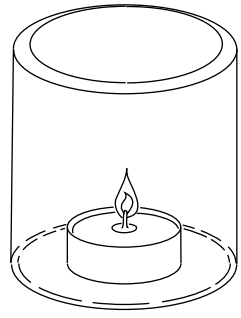
Bei Feueralarm sollten die Fenster geschlossen bleiben!

Warum geschlossene Fenster im Falle eines Brandes sinnvoll sind, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: zwei Teelichter, zwei unterschiedlich große Gläser

Versuchsdurchführung:
Stülpe die Gläser vorsichtig und möglichst gleichzeitig über die brennenden Teelichter.





Deine Beobachtung:

_____

_____

_____

Deine Erklärung: _____

_____

_____

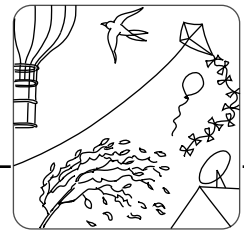
- **Vergleiche** deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- **Begründet** gemeinsam, warum der Ratschlag, Fenster in der Wohnung geschlossen zu halten sinnvoll ist.

- **Überlegt,** welche Bedeutung die Lüftungsklappe für einen Ofen hat.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Verbrennung in der Glocke



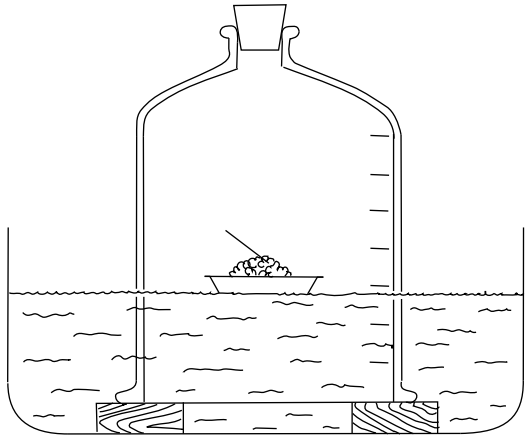
Natur der Luft

Nach dem Anzünden eines Feuers im Ofen, muss die Lüftungsklappe an der Ofentür noch eine Weile geöffnet bleiben.

Hier kannst du untersuchen, welche Rolle Luft für das Brennen eines Feuer spielt.

Du brauchst: 1 Wanne, 1 Glasschale, Watte, Spiritus, 1 Glasglocke mit Stopfen, Streichhölzer, einige Klötzchen

Versuchsdurchführung:
Lege die Klötzchen so in das Wasser, dass die Ränder der Glasglocke sicher darauf stehen können. **Lege** Watte in das Schälchen und **gib** einige Tropfen Spiritus darüber. Das Schälchen soll nun ungefähr in der Mitte der Wanne auf dem Wasser schwimmen (siehe Zeichnung).
Zünde jetzt die Watte an und **stülpe** die Glasglocke über das Schälchen.
Die Öffnung der Glasglocke muss schnell mit einem Stopfen **verschlossen** werden.



Deine Vermutung: _____

_____

Deine Beobachtung: _____

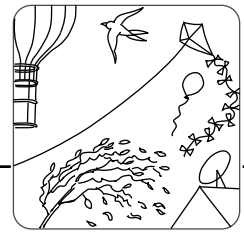
_____

Deine Erklärung: _____

_____

- Vergleiche deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Wieviel Luft verschwindet bei der Verbrennung?

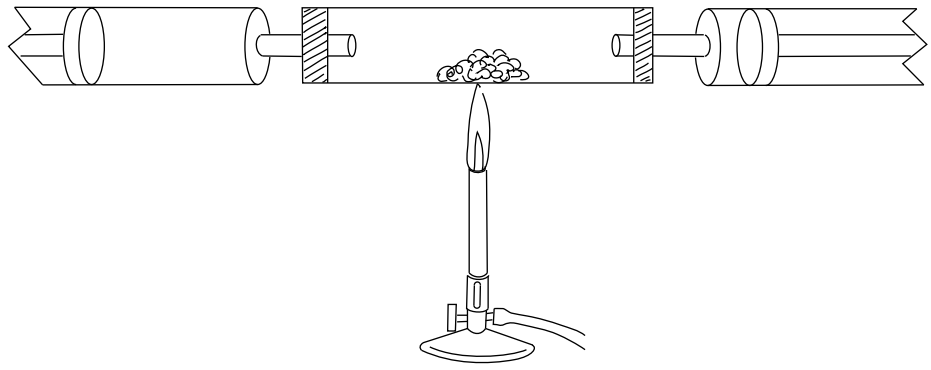


Wenn du Holz verbrennst, kannst du deutlich sehen, dass es stetig weniger wird. Was du nicht sehen kannst, ist, dass beim Verbrennen die Luft verbraucht wird.

Hier kannst du untersuchen, wieviel Luft beim Verbrennen verbraucht wird.

Diesen Versuch sollte dein Lehrer vorführen!

Versuchsaufbau:



Durchführung:
Über die erhitzte Eisenwolle wird mehrmals Luft mit Hilfe der zwei Kolbenprober hin und her gedrückt.

Bestimme vor dem Versuch das Gesamtvolumen der Luft!

V =

Was **siehst** du während des Versuchs? _____

_____

Hat sich das Gesamtvolumen der Luft **verändert?** _____

Um wieviel? _____

Gib **Erklärungen** dafür an: _____

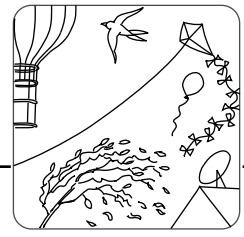
_____

Wo ist es **geblieben?** _____

_____

PING SH 5/6 Sept. 2008

Ist Luft ein Gas?



Natur der Luft

Gase sind Substanzen die weder flüssig wie z.B. Wasser noch fest wie z. B. Eis sind. Die einzelnen Teilchen aus denen ein Gas besteht, sind so weit in einem Raum verteilt, dass du sie nicht greifen kannst.

Hier sollst mit Hilfe von Versuchen herausfinden, ob Luft ein gasförmiger Stoff ist. Die Versuche müssen darauf hindeuten, dass Luft ein Gas ist.

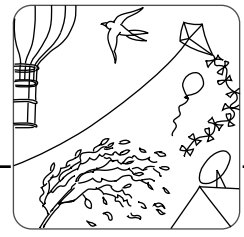
1. **Überlegt,** welche Versuche ihr durchführen könntet.

2. **Führt** sie sorgfältig durch, notiert die Beobachtungen und versucht, die Beobachtungen zu erklären.

Hier sind ein paar Anregungen dazu.

Du brauchst :
1 Plastikwanne, durchsichtige Messbecher und Strohhalme

Die Bestandteile der Luft

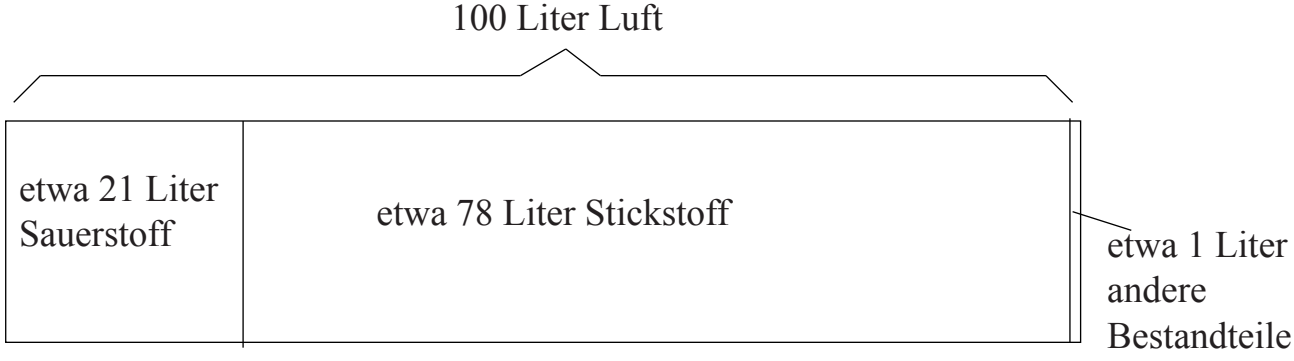


Experimentelle Versuche zeigen uns, dass die Luft ein Gas ist. Genauere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass die Luft aus mehreren Gasen zusammengesetzt ist.

Hier kannst nachforschen, wie Luft zusammengesetzt ist.

Luft ist mindestens aus zwei Gasen zusammengesetzt: Einem brennbaren Gas, dem Sauerstoff und einem nicht brennbaren Gas, dem Stickstoff.

Wenn man in einem langen Behälter die Gase trennen könnte, würde man nachfolgendes Bild erhalten:



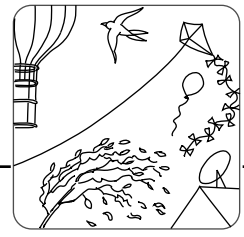
Von den insgesamt 100 Litern Luft bestehen etwa 21 Liter aus Sauerstoff und 78 Liter aus Stickstoff. Etwa 1 Liter besteht aus anderen Gasen: z. B. Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid und den sogenannten Edelgasen. Diese Edelgase heißen Argon, Neon, Helium, Krypton und Xenon. Sie wurden im vorigen Jahrhundert entdeckt, als man genauere Untersuchungsmethoden und Geräte entwickelt hatte.

Das Kohlenstoffdioxid ist zwar bekannter als die anderen Gase, es kommt aber in der Luft nur in geringen Mengen vor. Deshalb konnte es im Bild auch nicht eingezeichnet werden.

Heute ist die Luft durch weitere Gase verschmutzt: z. B. durch Schwefelverbindungen, die durch die Verbrennung von verschmutzter Kohle oder Erdöl in die Luft gelangen. Eine weitere Verschmutzung der Luft wird durch Verbrennungsgase durch den Autoverkehr erzeugt. Ein Katalysator im Auto hilft, dass diese Verbrennungsgase vermindert werden können.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Die fliegende Mülltüte

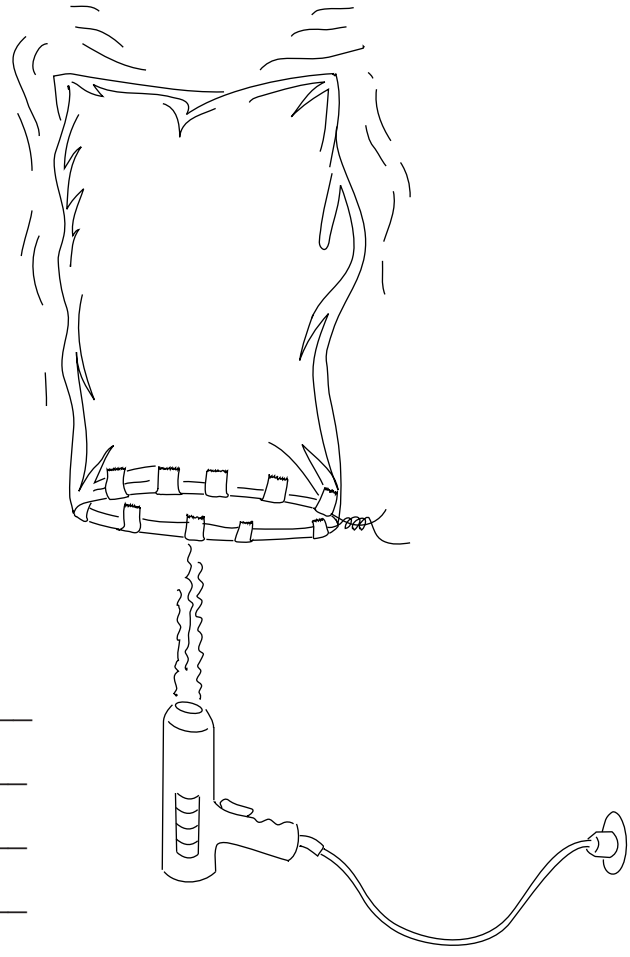


Natur der Luft

Du siehst aus dem Fenster und stellst fest, da aus einem geöffneten Container verschiedene Gegenstände in die Luft gewirbelt werden. Vieles bleibt aber im Container liegen.

Was passiert, wenn Gegenstände durch die Luft wirbeln, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst:
1 Mülltüte, 1 Schuhkarton oder Plastikbehälter oder Holzbehälter,
dünnen Draht, Tesafilm, Fön (kalt und warm)



1. **Befestige** den Draht mit Tesafilm so am Rand der Tüte, dass sie aufgehalten wird.

2. **Halte** die Tüte über die Wärmequelle und warte, bis du einen leichten Zug nach oben spürst.
   Jetzt loslassen!

3. **Führe** diesen Versuch nun mit einem Schuhkarton bzw. anderen Gegenständen durch.

Deine Beobachtung:_____

_____

_____

_____

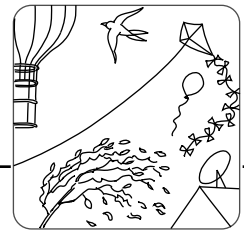
Deine Erklärung _____

_____

_____

- Vergleiche deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

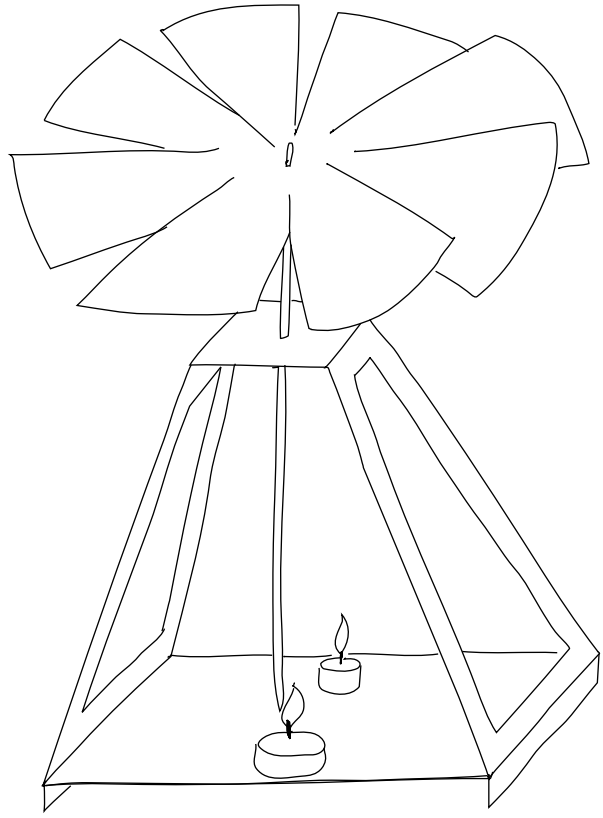
Eine Weihnachtspyramide selbst gebaut!



Bei vielen Familien ist es Tradition, in der Adventszeit eine Weihnachtspyramide aufzustellen und sich am Kreisen der Figuren zu erfreuen. Als Antrieb dabei wird erwärmte aufsteigende Luft genutzt.

Eine solche Weihnachtspyramide kannst du selbst herstellen und ausprobieren.

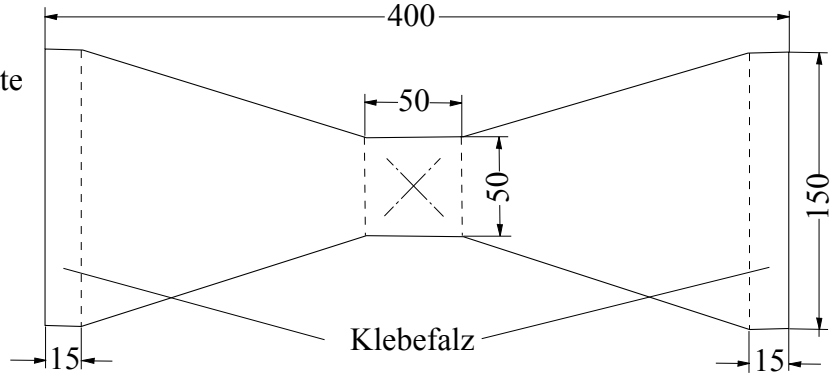
Du brauchst:
Pappen von größeren Kartons (auch Wellpappe),
1 ebene Glasscheibe, Klebeband, 1 Stricknadel (Länge ca. 180 - 200 mm), Zirkel, Kneifzange,
Schere, 1 Locheisen, Hammer und Unterlage, Kleber für Papier und Metall, evt. Kunststoffkleber, Pinsel und Farben, kleine Figuren (evt. Halmafiguren), 2 Teelichter

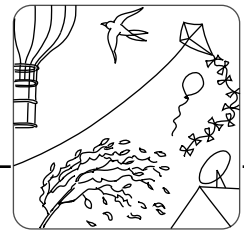


Bauanleitung:
Die Pyramide besteht aus:
- Grundplatte mit Wellenlager
- Welle
- Seitenteile mit oberer Führungsplatte
- Trägerscheibe für die Figuren

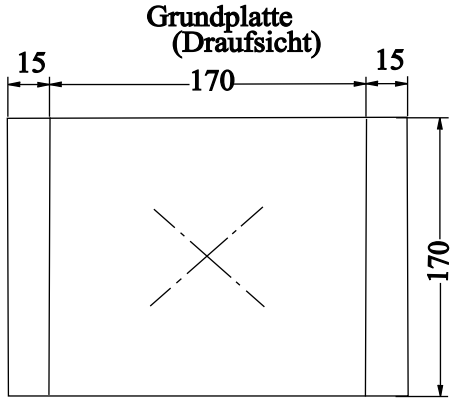
1. **Fertige** die Grundplatte (Durchmesser 140mm), die Seitenteile mit Führungsplatte und die Trägerscheibe aus stabiler Pappe, am besten Wellpappe! **Entnehme** die Maße den entsprechenden Skizzen (gestrichelte Linien sind Falzlinien)!
Für das Flügelrad **verwendest** du festen Karton!

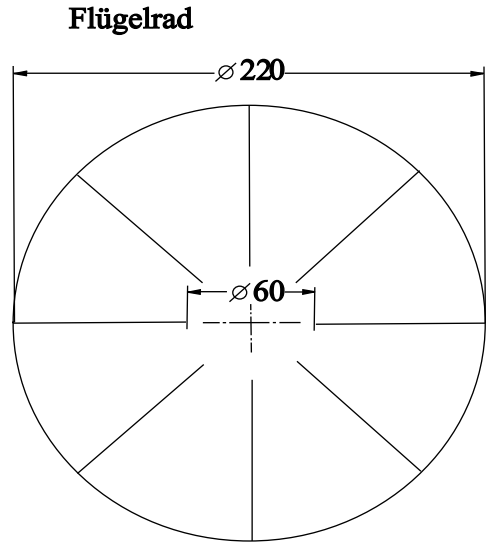
Seitenteile mit oberer Führungssplatte





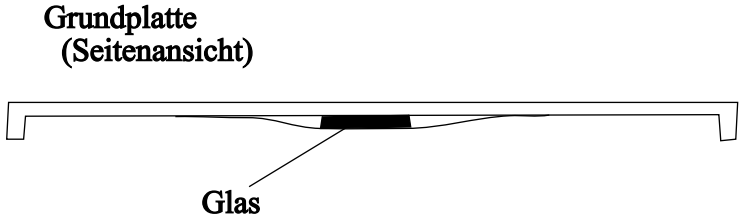
Schlage mit dem Locheisen in der Mitte der oberen Führungsplatte ein Loch ein, so dass sich die Welle später frei drehen kann! In die Seitenteile kannst du zusätzlich Verzierungen **hineinschneiden,** z.B. wie die in der Zeichnung der Pyramide. **Falze** an den gestrichelten Linien.





2. **Markiere** die Mitte der Grundplatte und schlage mit dem Locheisen ein Loch ein, das etwas größer sein muss als die Welle!
   Falze die Kanten an den vergestrichelten Linien! **Klebe** unter das Loch die Glasscheibe mit Klebeband fest (siehe Skizze)!

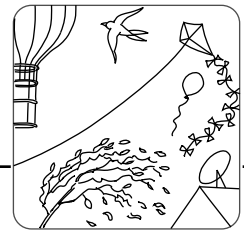
3. **Schneide** das Flügelrad bis zu den Markierungen ein und **verdrehe** die Flügel an ihren Kanten jeweils nach oben bzw. nach unten!



4. **Klebe** Seitenteile und Grundplatte zusammen!
5. **Schneide** die Welle (Speiche oder Stricknadel) mit der Zange auf Länge!
6. **Setze** die Mühle zusammen! Dabei durchstichst du die Trägerscheibe und das Flügelrad mit der Welle und **verklebst** die Teile miteinander.
   Nach kurzer Trockenzeit kannst du die Mühle farblich **gestalten** und die Figuren auf die Trägerscheibe **kleben.**
7. Funktionsprobe:
   Probiere die Mühle aus! **Korrigiere** notfalls die Flügelstellung!
   Kleiner Tipp: Sollte sich die Mühle nur schwer drehen, kannst du in die untere Lagerstelle etwas Graphitpulver streuen (auch Krümel von einer Bleistiftmine).

PING SH 5/6 Sept. 2008

Wo findet man Schutz vor Wind?



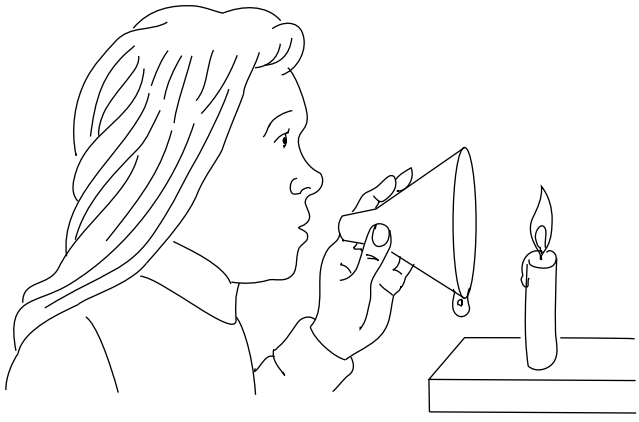
Bei schlechtem Wetter mit Wind und Regen versucht man gelegentlich Schutz hinter Gegenständen zu finden. Man stellt sich zum Beispiel hinter eine Litfasssäule. Findet man da aber wirklich Schutz vor dem Sturm?

Ob du hinter einer Litfasssäule Schutz vor Wind findest, kannst du hier untersuchen.

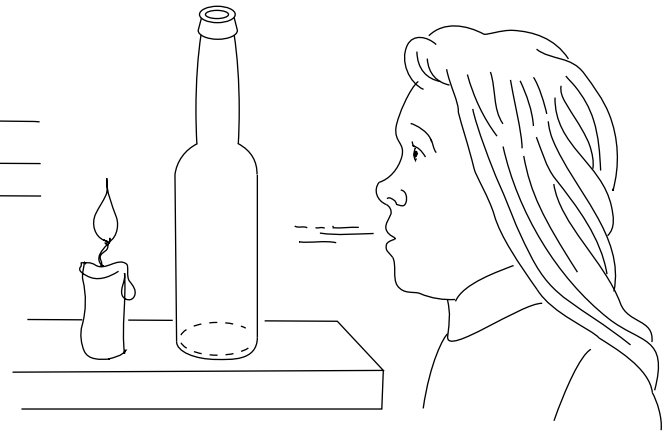
Du brauchst: eine Kerze, einen Trichter, eine Flasche

Durchführung:

a) **Versuche** mit Hilfe des Trichters die Kerze auszublasen.



b) **Stelle** die Kerze hinter die Flasche und versuche sie auszublasen.



Was wird passieren?

Deine Vermutung: _____

_____

Deine Beobachtung: _____

_____

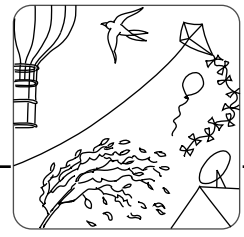
Deine Erklärung: _____

_____

_____

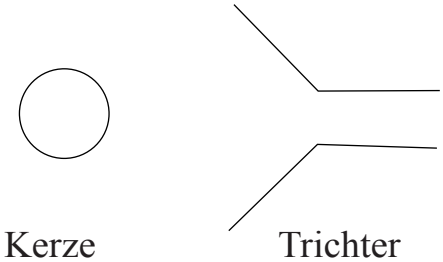
- Vergleiche deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Wo findet man Schutz vor Wind?



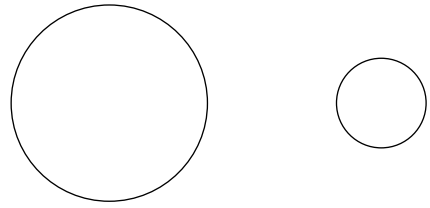
Zeichne zur Veranschaulichung deiner Erklärung den Verlauf des Luftstroms in die Skizze ein.

a)



Kerze Trichter

b)



Flasche Kerze

Vergleiche deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- Könnt ihr jetzt bei einem Unwetter Orte aufsuchen, an denen ihr vor Wind geschützt seid?

Nennt Beispiele!

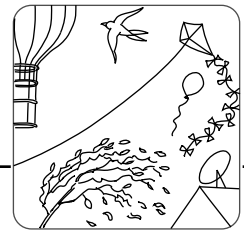
_____

_____

_____

PING SH 5/6 Sept. 2008

Lässt sich der Tischtennisball fortblasen?



Ein Tischtennisball ist leicht. Sicherlich hast du schon einmal beobachtet, wie ein solcher Ball vom Wind über die Tischtennisplatte gerollt worden ist. Auch wenn du ihn selbst leicht anpustest, rollt er vorwärts.

Hier kannst du untersuchen, wie sich ein Tischtennisball in einem Trichter verhält, wenn du dort hinein pustest.

Du brauchst: 1 Tischtennisball, 1 Trichter

Durchführung:

Lege den Tischtennisball in den Trichter. **Halte** den Trichter schräg nach oben und **blase** kräftig in den Trichter.

Was wird passieren?

Deine Vermutung: _____

_____

Deine Beobachtung: _____

_____

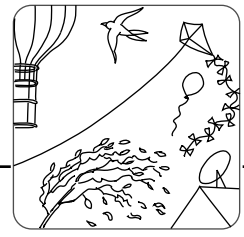
Deine Erklärung: _____

_____

- Vergleiche deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

PING SH 5/6 Sept. 2008

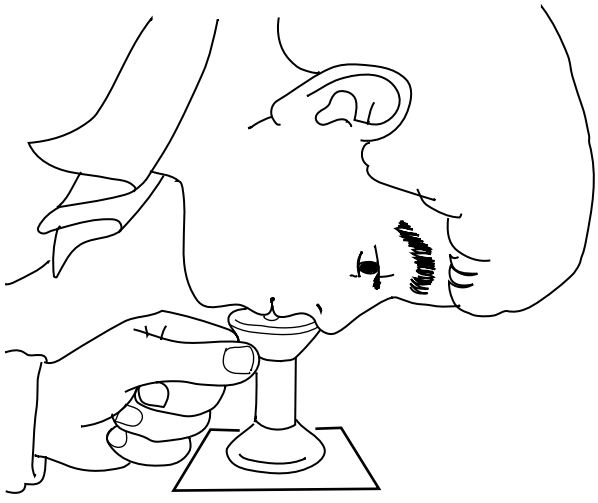
Kann Luft gefährlich sein?

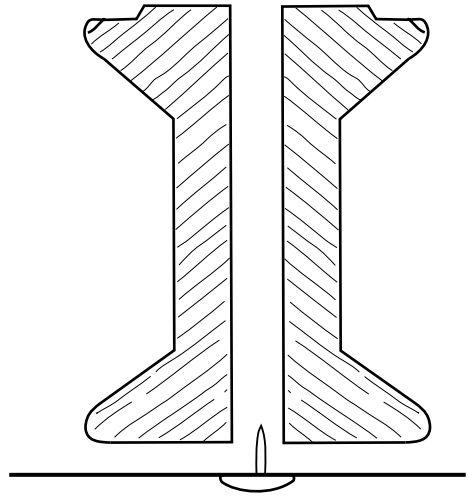


Du fährst mit dem Fahrrad auf der Straße und wirst von einem Bus mit hoher Geschwindigkeit überholt. Plötzlich bemerkst du, dass der Bus dich anzieht. Das Gleiche kannst du bei Einfahrt eines Zuges beobachten, wenn du zu dicht am Bahnsteig stehst. Das ist sehr gefährlich!

Was mit der Luft durch schnell fahrende Busse und Züge passiert, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: 1 halbierte Postkarte, 1 Reißzwecke, 1 Garnspule





Durchführung:
Stecke durch die Mitte der Karte die Reißzwecke. **Halte** die Garnspule über die Reißzwecke (siehe Bild). **Puste** nun kräftig durch die obere Spulenöffnung.

Deine Beobachtung: _____

_____

Deine Erklärung: _____

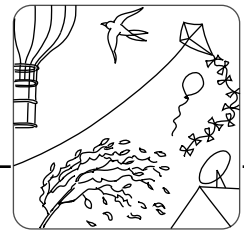
_____

_____

- Vergleiche deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- Versuche mit Hilfe eines Nachschlagewerkes die richtige **Erklärung** zu finden.
- Versuche zu **erklären,** warum der Bus dich anzieht.

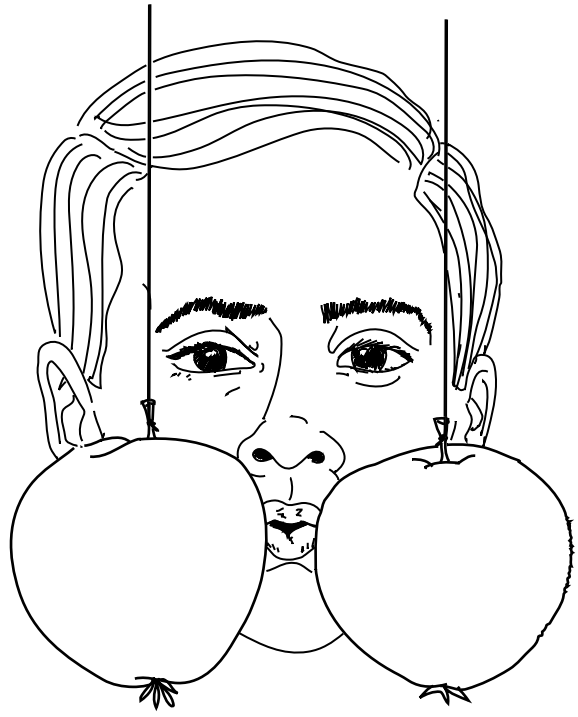
Knallende Tür und klirrende Scheibe



Es ist heiß. Du öffnest das Fenster. Die Luft steht immer noch im Raum. Du öffnest zusätzlich einen Spalt breit die Tür. Plötzlich ein Knall, die Scheibe klirrt.

Was hier passiert, kannst du untersuchen.

Du brauchst: 2 große Äpfel und 2 lange Bänder



Durchführung:

1. **Binde** die Bänder an die Apfelstiele.
2. **Halte** mit Hilfe der Bänder die Äpfel ungefähr so, da sie 5 cm voneinander entfernt sind. Sie sollen sich nicht bewegen.
3. **Blase** scharf zwischen den Äpfeln hindurch.

Deine Beobachtung: _____

_____

_____

_____

Deine Erklärung: _____

_____

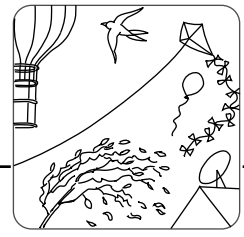
_____

_____

- Vergleiche deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler! Gibt es Unterschiede?

- Überlegt euch ein Verfahren, um herauszufinden, welche Erklärung die richtige sein könnte!

Papierfahne



Natur der Luft

Hast du dir einmal überlegt, warum es möglich ist, dass so etwas großes und schweres wie ein Flugzeug fliegen kann? Das hat mit den Tragflächen und er Luft zu tun.

Hier kannst du untersuchen, wie die Luft auf die Tragflächen eines Flugzeuges wirkt.

Du brauchst: 1 Blatt dünnes Papier

Durchführung:
Halte ein Blatt dünnes Papier gerade unterhalb der Lippen vor dein Gesicht.
- Das Blatt Papier soll die Tragfläche eines Flugzeugs darstellen. -
Blase stetig über die Wölbung des Papiers.
Was wird geschehen?

Was wird passieren?

Deine Vermutung: _____

_____

_____

_____

Deine Beobachtung: _____

_____

_____

Deine Erklärung: _____

_____

_____

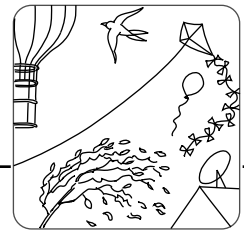
Kannst du deine Erklärung **überprüfen?** _____

_____

_____

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Der Schein trügt



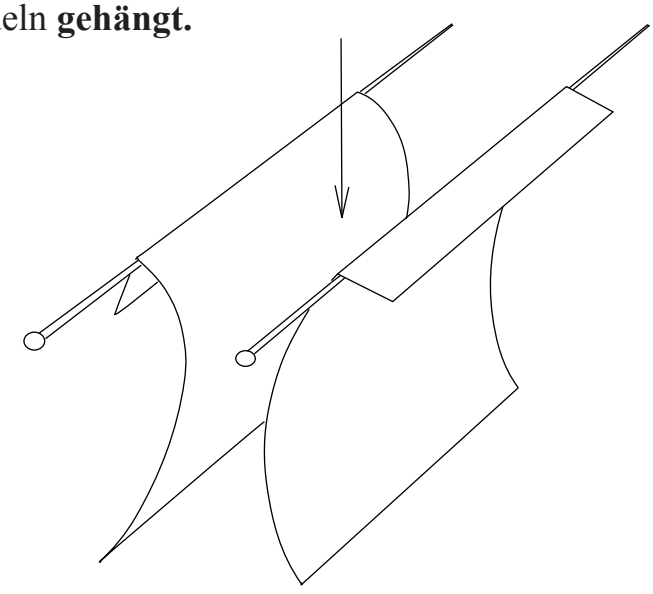
Natur der Luft

Du machst deine Hausaufgaben am offenen Fenster. Deine Mutter öffnet deine Zimmertür und der Wind weht all deine Papier auseinander. Hat Wind immer die Eigenschaft Dinge zu verteilen?

Wie Luftbewegungen noch wirken, kannst du untersuchen.

Du brauchst: 2 Postkarten und 2 Stricknadeln

Durchführung:
Die Postkarten werden **zusammengerollt,** so dass sie beim Loslassen gekrümmt bleiben. Am Rand der schmaleren Seite wird die Postkarte **geknickt.** Die Postkarten werden dann über zwei parallel gehaltene Stricknadeln **gehängt.**
Blase nun zwischen die Postkarten!



Was wird passieren?

Deine Vermutung: _____

_____

_____

_____

Deine Beobachtung: _____

_____

_____

Deine Erklärung: _____

_____

_____

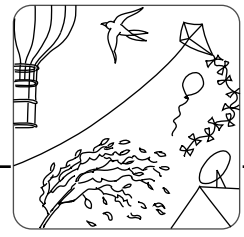
Kannst du deine Erklärung **überprüfen?** _____

_____

_____

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Fast alles klingt



Wusstest du, dass du zu Hause ein komplettes Orchester hast?
Es ist tatsächlich so. Mit Gläsern, Flaschen kannst du Klangexperimente aller Art machen.

Mit dieser Anregung kannst du selbst "Musikinstrumente" herstellen.

Du brauchst: Weingläser mit Stiel, Flaschen aller Art, 1 kleinen Trichter, Wasser, 1 Löffel

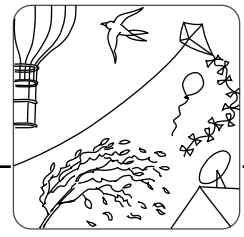
Durchführung:

1. **Nimm** eine Reihe verschieden großer Weingläser und **stelle** sie vor dich hin. **Mache** deinen Finger feucht und **fahre** vorsichtig über den oberen Rand, erst langsam, dann schneller, bis ein schwingender hoher Ton entsteht. Wie funktioniert das?

2. **Suche** dir im Haus alle möglichen Flaschen zusammen: Mineralwasserflaschen, Sektflaschen, kleine Sektflaschen ("Pikkolos"), Saftflaschen, kurzum: alle Flaschen, die nach oben in einen engeren Hals auslaufen. **Setze** die Flaschen an deine Lippen und beginne - die Oberlippe etwas vorgestülpt - sehr, sehr sanft zu blasen. Du wirst überrascht sein, welche verschiedenartigen Töne du herausbekommst.
   Wenn du die Flaschen der Größe nach geordnet vor dich **hinstellst** und mit Hilfe eines kleinen Trichters viel Wasser in die Flaschen **füllst,** dann kannst du dir eine Tonleiter **zusammenstellen.** Die Flaschen **schlägst** du mit einem Löffelstiel an. Das ergibt wieder ganz andere Töne als die, die durch das Hineinblasen entstehen.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Was hat Schall mit Luft zu tun?



Hast du dir schon einmal überlegt, wie die Musik deiner Stereoanlage an dein Ohr gelangt?

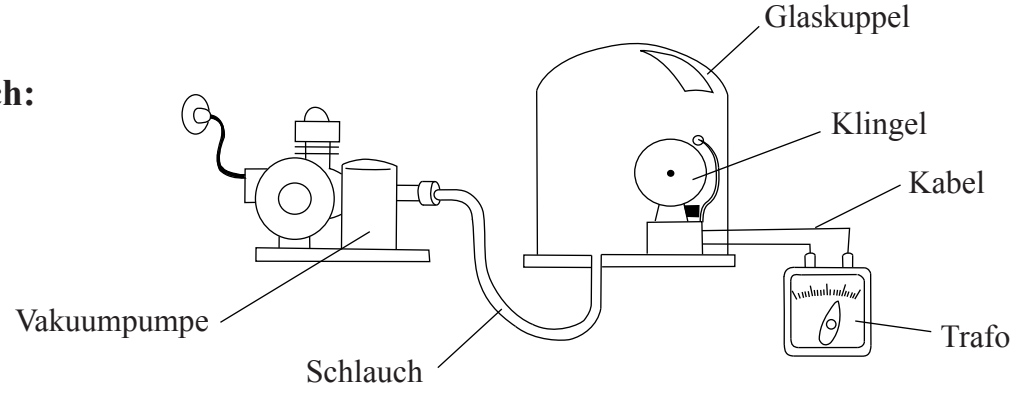
Hier kannst du untersuchen, wie Schall über Luft geleitet wird.

Fünf Personen diskutieren:

Leon: Der Schall kommt von der Gitarre durch einen feinen Klangstoff zu meinem Ohr.
Hanna: Genau! Es muss ein unsichtbarer Schallträger vorhanden sein, vielleicht mit Luft vermischt.
Kristof ist ganz anderer Meinung: Um mich herum ist doch nur Luft und sonst nichts.
Mirja unterstützt ihn: Die Musik kommt durch die Luft zu meinem Ohr, zum Trommelfell.
Anne hat einen Vorschlag: Wir probieren es mit einer Luftpumpe (Vakuumpumpe) aus. Dann wissen wir vielleicht besser Bescheid.

Du brauchst: 1 Glaskuppel mit Grundplatte, 1 Vakuumpumpe mit Schlauch, 1 elektrische Klingel, 4 Kabel, 1 elektrische Energiequelle

Versuch:



Deine Vermutung: _____

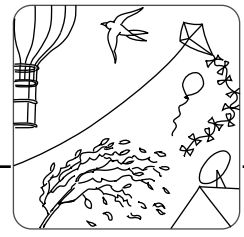
Deine Beobachtung: _____

Deine Erklärung: _____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

PING SH 5/6 Sept. 2008

Ein Federbett aus Schnee



Spätestens im Januar werden die Landwirte unruhig, wenn es bis dahin noch nicht geschneit hat. Sie sorgen sich um die Wintersaat, die ungeschützt dem rauhen Frost ausgesetzt ist.

Du kannst nachforschen, wie eine "frostige Schneedecke" die Saat schützen kann.

1. **Berichte,** was du bei kaltem Wetter tust, um nicht zu frieren:

_____

_____

_____

_____

2. **Ordne** die folgenden Begriffe den passenden Texten zu.

Federbett	- wenn es kälter als 0° Celsius ist, spricht man von Frost. Alle Temperaturen, die darunter liegen sind frostig.
Wärmeleiter	- eine Bettdecke, die mit bestimmten Federn von Vögeln, meist Gänsen oder Enten, gefüllt ist.
frostige Temperaturen	- wenn du einen Löffel in ein heißes Getränk stellst, dann kannst du den Löffel bald nicht mehr anfassen weil er zu heiß ist. Der Stoff, aus dem der Löffel ist, leitet die Wärme.
Zwischenräume	- der Platz zwischen dir und deinem Tischnachbarn ist ein

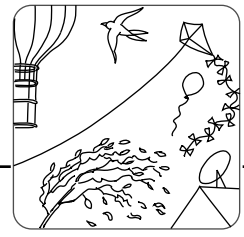
3. **Beschreibe,** womit in dem Text eine lockere Schneeschicht verglichen wird?

_____

4. **Nenne** eine Gemeinsamkeit, die eine lockere Schneeschicht und ein aufgeschütteltes Federbett haben.

_____

_____



5. Unterstreiche in dem Text die Stelle, an der steht, ob Luft ein guter oder schlechter Wärmeleiter ist.

Eine lockere Schneeschicht kann man mit einem guten Federbett vergleichen. Die Luft in dem Federbett ist ein schlechter Wärmeleiter. Dies ist besonders dann der Fall, wenn man das Federbett vor dem Gebrauch gut aufgeschüttelt hat und dadurch viele luftgefüllte Zwischenräume zwischen den einzelnen Federn entstanden sind. Diese verhindern, dass die Wärme des Körpers an das kalte Schlafzimmer abgegeben wird.

Auch Kleider helfen den Menschen, sich vor frostigen Temperaturen zu schützen. In sehr kalten Gebieten verwenden die Menschen Jacken und Schlafsäcke mit Federn darin.
Bei großer Kälte soll man sich auch nach dem so genannten Zwiebelprinzip kleiden. Eine Zwiebel hat viele Schichten: Je mehr Schichten Kleidung du locker übereinander trägst, desto wärmer wird dir.

6. Fertige eine Zeichnung an, auf der zu erkennen ist, wie ein Federbett vor Kälte schützt. Denke daran die Zeichnung zu **beschriften.**

7. Erkläre nun, wie eine Schneeschicht das Saatgut vor frostigen Temperaturen schützt.

_____

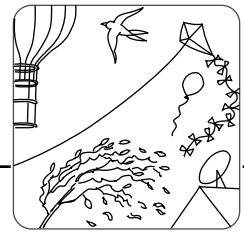
_____

8. Überlege, wie du dich beim nächsten Mal besser vor Kälte schützen kannst. **Bedenke** das Zwiebelprinzip.

_____

_____

Kuschelig warm in einem Iglu?



Natur der Luft

Hast du schon einmal versucht, im Winter aus festem Schnee eine Höhle oder gar einen Iglu zu bauen? Dann hast du dich dafür sicher schön warm angezogen, damit du nicht frierst. Früher lebten die Inuit in der Arktis im Winter in Iglus. Heute dienen diese Schneehäuser ihnen manchmal noch als Winterhaus zum Übernachten, wenn sie auf einem Jagdausflug von einem Schneesturm überrascht werden.

Forsche nach, wie es möglich ist, in einem Haus aus Schnee zu übernachten.

1. **Überlege** zuerst selbst, was du schon über Iglus weißt.

Notiere. _____

_____

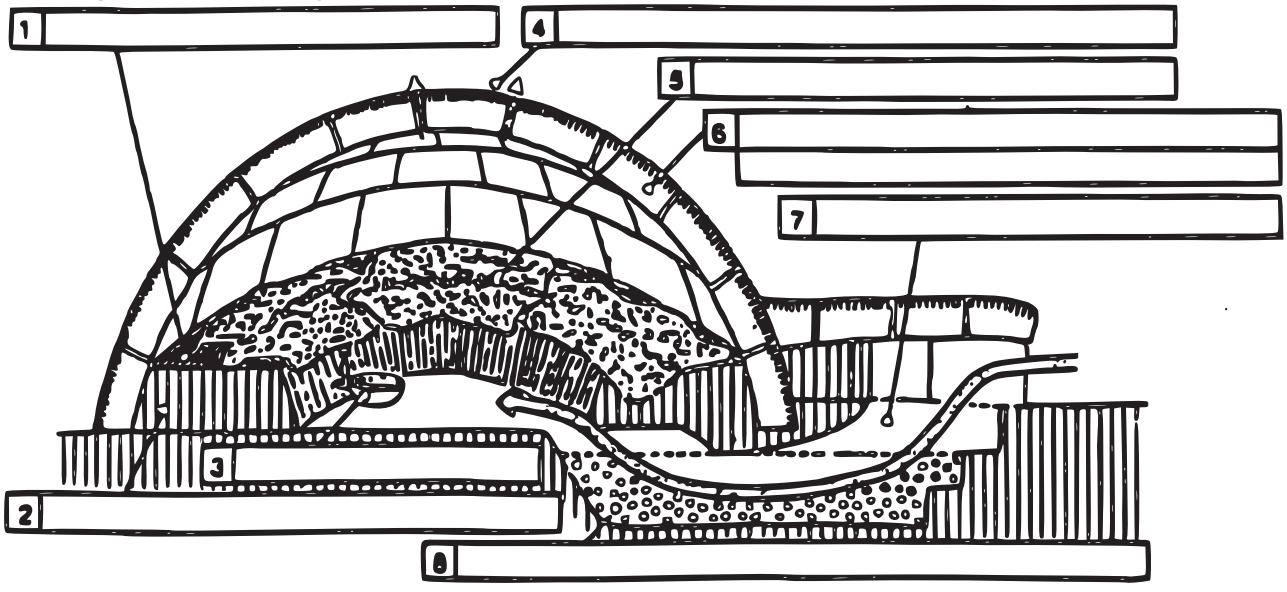
_____

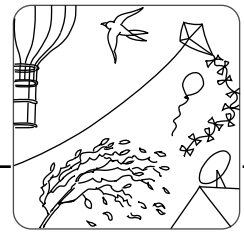
2. **Stelle** Vermutungen darüber an, wie warm es nachts in einem Iglu sein kann und woher die Wärme kommen könnte.

_____

_____

3. **Tauscht** eure Vorkenntnisse und Vermutungen in eurer Gruppe aus.
4. **Lies** den folgenden Text und schreibe über jeden Abschnitt eine passende Überschrift!
5. **Beschrifte** die Abbildung, in dem du die fett gedruckten Begriffe mit einem Bleistift einträgst. **Vergleiche** deine Beschriftung mit denen deiner Tischnachbarn und **korrigiere** falls nötig.





6. **Trage** in die Zeichnungen die im Text angegebenen Temperaturen ein.
7. **Erkläre** mit Hilfe der Abbildung und der Informationen aus dem Text, wie warm es in einem Iglu werden kann und woran das liegt. **Schreibe** deine Erklärung auf.

_____

_____

_____

_____

_____

Die Inuit bauen ihre Iglus aus 20cm dicken Schneeplatten, die sie spiralförmig aneinander reihen und aufeinander schichten. Schnee schließt viel Luft ein. Deshalb sind die Schneeplatten gute Wärmeisolatoren. Der in wenigen Stunden gebaute Iglu kann nur durch einen Tunnel betreten werden. Er wird von weiteren Schneeplatten geschützt und liegt unter der Schneedecke. Der tiefer liegende Eingang stellt eine wirksame Kältefalle dar, weil die Warmluft im Inneren des Iglus nur nach oben steigt, die kalte Luft sich aber im Tunnel sammelt und ihr den Austritt verwehrt.

_____

In der Arktis können im Winter leicht Temperaturen von unter - 50°C herrschen. Forschungsreisende berichten, dass es in den Schneehäusern der Inuit bis zu 50 °C wärmer sein kann als draußen.

_____

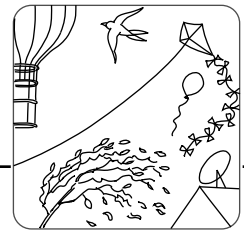
Die Schlafplattform liegt in halber Igluhöhe und ist mit Moos, Flechten und Heidekraut als Isolierschicht dick belegt. Eine dicke Fellauflage dient als Unterbett. Tranlampe und Körperwärme erzeugen eine Innentemperatur von 4°C über den Menschen auf der Schlafplattform. Unter ihren Fellen schlafen die Inuit sogar nackt. Unter der Kuppel staut sich warme Luft von bis zu 17°C. Ein Abschmelzen der Innenwände wird jedoch durch kleine Öffnungen in der Iglukuppel verhindert.

8. **Überlege,** wie wir es schaffen, unsere Wohnungen im Winter angenehm warm zu halten? Was können wir von den Inuit lernen?

- **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen der anderen.
- Welche Fragen sind neu aufgetaucht? Wie willst du sie **klären?**

PING SH 5/6 Sept. 2008

Warum fliegt ein Flugzeug?



Natur der Luft

Wie kann sich eine so schwere Boing vom Boden lösen und in der Luft bleiben? Diese Frage haben sich einige von Euch bestimmt schon einmal gestellt.

Der untenstehende Versuch soll dir helfen, die Zusammenhänge des Fliegens besser zu verstehen.

Du brauchst: ein dünnes Blatt Papier

Durchführung:

Halte das Blatt Papier senkrecht vor den Mund und blase über die Oberfläche!

Deine Beobachtung:

_____

_____

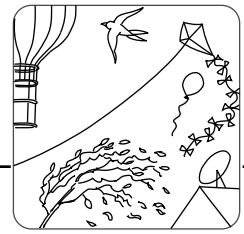
_____

Deine Erklärung:

_____

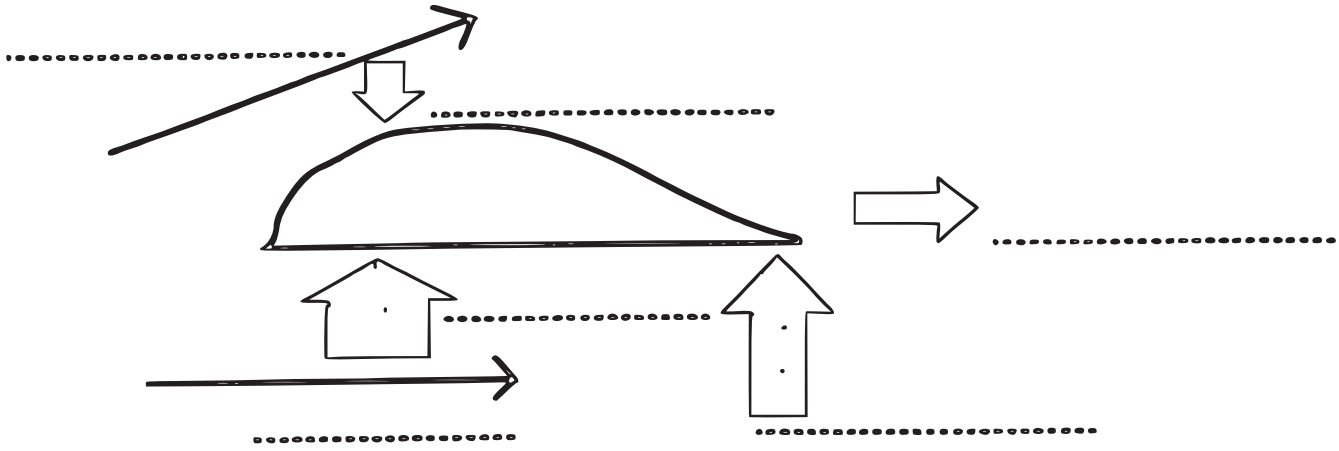
_____

_____



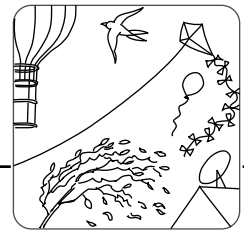
Ein Flugzeugflügel ist so gewölbt, dass die anströmende Luft auf der Oberseite einen längeren Weg zurücklegen muss als auf der Unterseite. Um zur gleichen Zeit anzukommen, muss sie also schneller sein. Die Folge: Der Luftdruck über dem Flügel ist niedriger als darunter. Wenn Flugzeuge sich vorwärts bewegen, drückt der höhere Luftdruck unter den Flügeln sie nach oben und verleit ihnen Auftrieb. Für die Vorwärtsbewegung erzeugen Motoren eine Kraft, die wir Vortrieb nennen.

Lies den Text gut durch und **beschrifte** dann die u. a. Zeichnung!



Forsche nach, welche Rolle die Geschwindigkeit beim Start und bei der Landung eines Flugzeugs spielt!

Aus kleinen Schokoküssen große machen!?



Wer mag nicht lieber dicke Schokoküsse als dünne?

Ob es dir mit diesem Versuch gelingt, aus Kleinen Große zu machen, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst: einen Schokokuss, ein Einmachglas mit Gummiring, Glasdeckel und Klammer, einen Wattebausch, wenig Spiritus

Durchführung:
Setze einen Schokokuss in ein Einmachglas und lege einen mit Spiritus getränkten Wattebausch hinzu. **Zünde** den Wattbausch vorsichtig an und verschließe das Glas mit feuchtem Gummiring, Glasdeckel und Klammer.

Zusatz: Brennende Wattebäusche können gefährlich sein! Nimm wenig Spiritus und mache den Versuch nur im Beisein eines Erwachsenen!

Deine Beobachtung:

_____

Deine Erklärung:

_____

Öffne nach deiner Beobachtung den Deckel und hole den Mohrenkopf aus dem Glas.

Was stellst du fest?

_____

_____

Deine Erklärung:

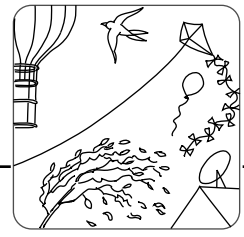
_____

_____

- **Diskutiere** deine Erklärungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Welche Informationen helfen euch **herauszufinden,** welche Erklärung die richtige ist?

PING SH 5/6 Sept. 2008

ZauberEi?

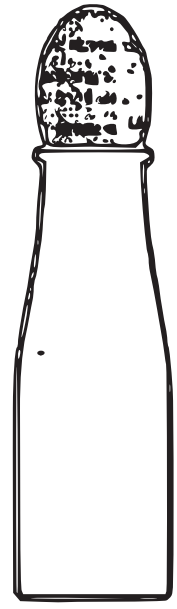


Natur der Luft

Kennst du den Zaubertrick, bei dem ein hart gekochtes und geschältes Ei in eine Flasche "gezaubert" wird?

Wie das hartgekochte geschälte Ei in die Milchflasche kommt, ohne dass du es mit den Händen hineindrückst und ohne es zu zerstören, kannst du hier untersuchen.

Du brauchst:
eine leere Milchflasche, ein hartgekochtes und gepelltes Ei



Durchführung:
Nimm eine leere Milchflasche und **lasse** 1 Minute lang heißes Wasser über die Flasche laufen.

Deine Beobachtung:

_____

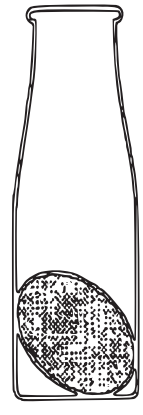
_____

Deine Erklärung:

_____

_____

Nun befindet sich das Ei in der Milchflasche. **Überlegt** in der Gruppe, wie Ihr das Ei aus der Milchflasche herausbekommt, ohne es mit den Händen herauszupulen und ohne das Ei oder die Flasche zu zerstören!



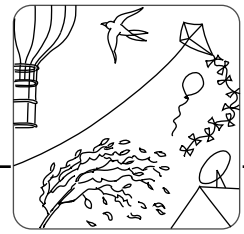
Eure Überlegung:

_____

_____

_____

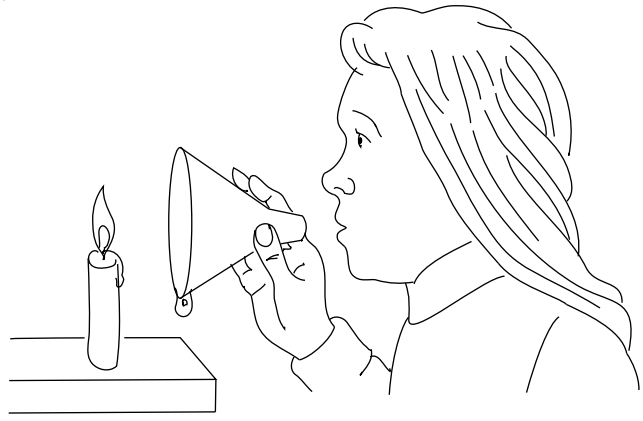
Ausblasen von Kerzen einmal anders



Das Ausblasen einer Kerze bereitet uns im allgemeinen keine großen Schwierigkeiten: Schafft man es, alle Kerzen auf dem Geburtstagskuchen auf einmal auszublasen, darf man sich sogar etwas wünschen.

Nun kannst du versuchen, eine Kerze unter besonderen Bedingungen auszublasen.

Du brauchst: eine Kerze, einen Trichter, eine Flasche



Durchführung:

a) **Blase** mit Hilfe des Trichters die Kerze aus.
b) **Stelle** die Kerze hinter die Flasche und versuche sie **auszublasen.**

Deine Vermutung:

_____

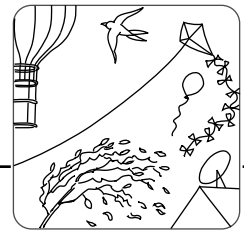
_____

Deine Erklärung:

_____

_____

Verschmutzung durch Geisterhand?

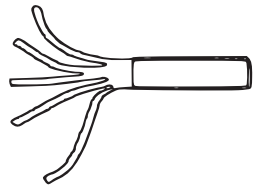


Beim Renovieren eines Zimmers stellt man immer wieder fest, dass die Wand über den Heizkörpern stärker verschmutzt ist als andere Wände.

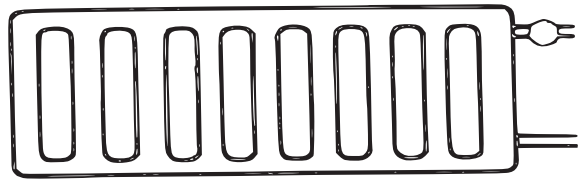
Wie die Wand über einem Heizkörper scheinbar von selbst verschmutzt, kannst du nun untersuchen. .

Du brauchst: einen kurzen Stock, dünnes Krepppapier, eine Schere, Klebeband

Durchführung:
Du schneidest das Krepppapier in schmale Streifen und klebst sie mit dem Klebeband an dem Stock fest.



Halte dann die Streifen über einen Heizkörper, eingestellt auf höchste Heizstufe. Du kannst auch eine andere Wärmequelle benutzen
(Achtung:
Nicht mit offener Flamme arbeiten!)



Deine Beobachtung:

_____

_____

Deine Erklärung:

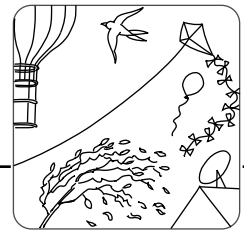
_____

_____

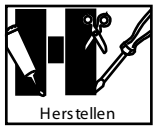
_____

- Wie kannst du dir jetzt die einseitige Verschmutzung der Wände **erklären?**
- **Fertige** eine Skizze über die Luftströmungen in deinem Klassenzimmer bei gekipptem Fenster an!

Auf den Spuren der Gebrüder Montgolfier



Im Jahre 1783 gelang es den Brüdern Étienne Jaques und Michel Joseph Montgolfier eine mit erhitzter Luft gefüllte Stoffhülle zum Aufsteigen zu bringen. Vielleicht hast du schon etwas über ihre Versuche gelesen: Auch heute kann man immer wieder Heißluftballons am Himmel beobachten.
Wahrscheinlich ist es auch dein Wunsch, einmal eine Luftfahrt mit einem solchen Ballon zu unternehmen.

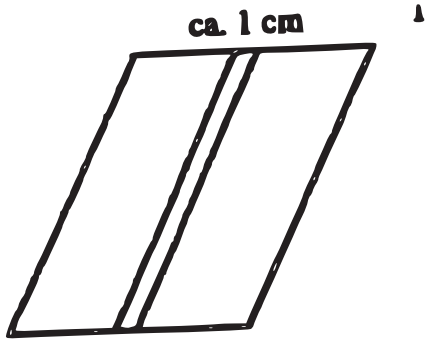


Nach folgender Bauanleitung kannst du dir einen Modellheißluftballon herstellen.

Du brauchst: 12 Bahnen Seidenpapier, Klebstoff, eine Schere, Wäscheklammern, einen Bleistift, einen Bogen Schreibpapier, ein Stück Schnur, ein Stück dünnen Draht und heiße Luft.

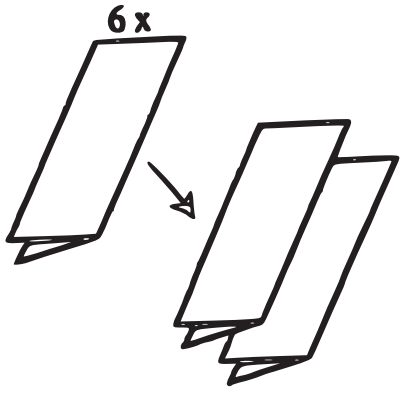
Achte bei der Auswahl der Materialien darauf, dass der Ballon so leicht wie möglich werden soll. Auch zu viel aufgetragener Klebstoff erhöht das Gewicht.

Durchführung:



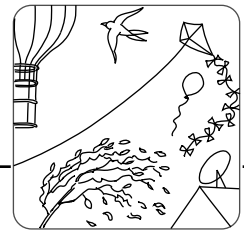
1. Kleben der Papierbahnen

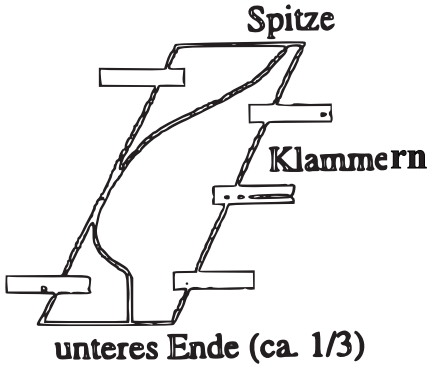
Du **klebst** 6 mal je 2 Bahnen Seidenpapier der Länge nach aneinander. **Lass** dabei die Papierbahnen 1 cm überlappen. Du musst sorgfältig **kleben.** Durch jede nicht fest verklebte Stelle entweicht heiße Luft.



2. Falten und Stapeln der Papierbahnen

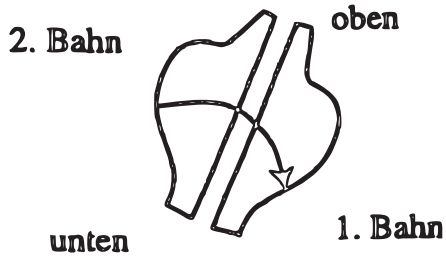
Falte nun die 6 Bahnen in der Mitte der Länge nach. **Lege** sie sorgfältig Kante auf Kante übereinander. **Achte** darauf, dass die Knickkanten übereinander liegen. Du sicherst die Kanten, indem du sie mit Wäscheklammern vorsichtig **zusammenheftest.**





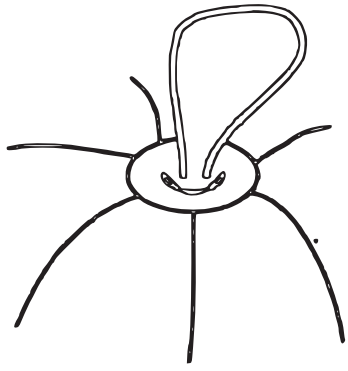
3. Formen des Heißluftballons

Das Schnittmuster **zeichnest** du vorsichtig mit Bleistift auf die oberste Bahn. **Beachte,** dass verschiedenartige Schwünge unterschiedliche Formen ergeben. Moderne Heißluftballons haben meist die Form eines Wassertropfens. Am unteren Ende muss ungefähr ein Drittel des Papiers übrig bleiben. **Schneide** die Form entlang der Bleistiftmine aus.



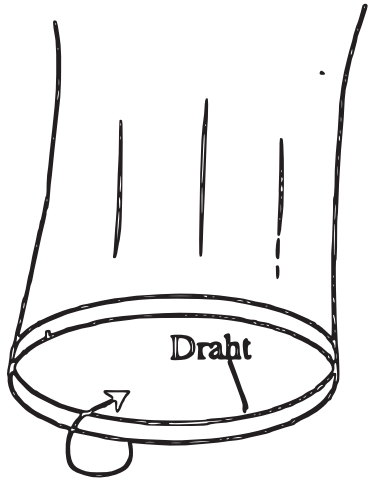
4. Verkleben der Bahnen

Du **klebst** die bauchige Außenkante der ersten und der zweiten Bahn, dann die Aussenkanten der zweiten und der dritten Bahn usw. zusammen. Die Ballonhülle ist nun geschlossen. Die Nähte stehen als schmale Streifen rechtwinklig von der Ballonhülle ab. Da der Klebstoff durch das Papier dringt, müssen die übereinander liegenden Bahnen immer wieder **gelockert** werden.



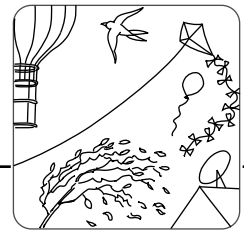
5. Die Spitze

Als oberen Abschluss **klebst** du eine Scheibe aus Schreibpapier von etwa 10 cm Durchmesser auf die Hülle. An der eingeklebten Schnurschlaufe kannst du den Ballon später beim Aufheizen mit einem langen Stock aufrecht **halten.**



6. Die Öffnung

Du **misst** die untere Breite einer Seidenpapierbahn, **multiplizierst** die Breite mit der Anzahl der Bahnen und **errechnest** so den Gesamtumfang. **Addiere** zu dem Gesamtumfang noch 10 cm hinzu und **schneide** dir einen Draht entsprechender Länge zu. Diesen **legst** du nun in die Ballonöffung, so dass 10 cm Seidenpapier überstehen. **Verbinde** nun beide Drahtenden miteinander, dann **falzt** du das Papier über dem Draht um und **verklebst** das Papier um den Draht.



7. Das Steigenlassen

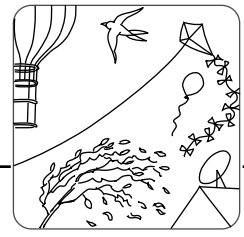
An einem windstillen Tag **begibst** du dich mit deinem Ballon ins Freie. Zum Aufheizen benötigst du in der Regel eine offene Flamme. Sie kann von einem Spiritusbrenner, einem Campingbrenner oder einer Gaslötlampe kommen. Auch die Glut der Holzkohle in einem Grill oder eine elektrische Heißluftpistole ist benutzbar. **Achte** darauf, dass du beim Benutzen einer offenen Flamme nicht deinen Ballon entzündest.

Beim Aufheizen kannst du dich schwer verbrennen! Deswegen lasse dir von deinen Eltern, von deiner Lehrerin oder deinem Lehre helfen!!!

- Überlege dir die Ursachen für das Auf- und Absteigen des Ballons.

- Vergleiche deine Überlegungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

Manchmal muss man sich aufplustern!



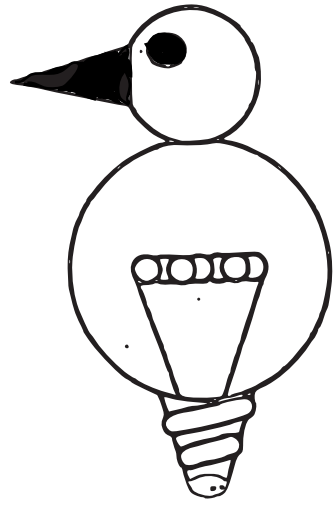
Kranke Käfigvögel haben oft kein glatt anliegendes Gefieder, sondern sitzen mit aufgeplustertem Gefieder apatisch in ihrem Käfig. Auch im Winter kann man immer wieder aufgeplusterte Vögel in den Ästen der Sträucher und Bäume sitzen sehen.

Weshalb Vögel manchmal ihr Gefieder aufplustern, kannst du nun untersuchen.

Du brauchst: 2 kleine Glühlampen (z.B. von einer Taschenlampe, eine Fahrradglühlampe), 2 kleine Styroporkugeln, etwas Pappe, Buntstifte, etwas Schmirgelpapier, Watte, Kleber.

Durchführung:
Du **umwickelst** die Glühlampe mit Watte, wobei diese zerzaust wird. Auf die Glühlampe wird die Styroporkugel geklebt. Vorher wird die Glühlampe mit dem Schmirgelpapier etwas **angerauht.** Aus dem Papier **fertigst** du einen Vogelschnabel und **befestigst** ihn an dem Vogelkopf.

Nun wird die Glühbirne **angeschlossen** (z.B. in die Taschenlampenfassung eingeschraubt). Du **hältst** deine Hände um den "Vogelleib".



Zum Vergleich bastelst du auch ein nacktes Vögelchen, einen Vogel ohne Wattekleid.

Deine Beobachtungen:

_____

_____

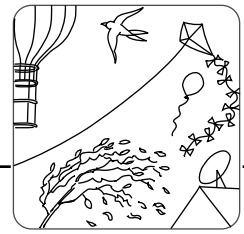
_____

Weshalb plustern sich die kranken Käfigvogel auch auf?

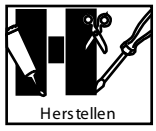
_____

_____

Der Bumerang
- kein Jagdgerät?



Heute ist man der Meinung, dass die Ureinwohner Australiens, die Aborigines, den Bumerang nicht als Jagdgerät benutzten. Diese zogen als Nomaden in großen Gebieten umher und mussten zwangsläufig ihre ganze Habe mit sich führen. Da sie also nur das Notwendigste besaßen, stellt sich die Frage, weshalb sie ein so scheinbar nutzloses Ding mit sich herumschleppten und ihm sogar magische Kräfte zuschrieben.



Mit dieser Bauanleitung kannst du einen Zimmerbumerang herstellen und dir beim Ausprobieren über den Nutzen Gedanken machen.

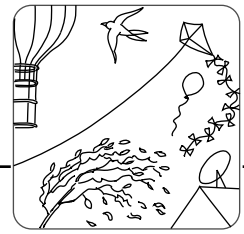
Du brauchst: dünne Pappe (etwa Schnellhefter-Stärke), Schere und Bleistift

Durchführung:
Du **überträgst** die Umrisse eines Bumerangs (siehe Bogen C, D, E, F) auf die Pappe (indem du den Bumerang ausschneidest, in auf die Pappe **legst** und sorgfältig die Umrisse mit einem Bleistift **nachfährst).** Dann **schneidest** du den Bumerang aus der Pappe aus.

Der Rückwärtsflug wird durch vorsichtiges Verbiegen der Flügel erreicht. Dazu **legst** du den Bumerang flach auf den Tisch. Die jetzt nach oben gerichteten Vorderkanten müssen beim Abwurf vom Tisch abstehen. Die jetzt nach oben gerichteten Vorderkanten müssen beim Abwurf zum Werfer zeigen. Sollte der Bumerang trotz richtiger Wurftechnik noch geradeaus fliegen, musst du die Kanten noch 1 bis 2 Millimeter weiter nach oben **biegen** (evtl. sogar die Hinterkanten etwas nach unten).

PING SH 5/6 Sept. 2008

Der Bumerang
- kein Jagdgerät?

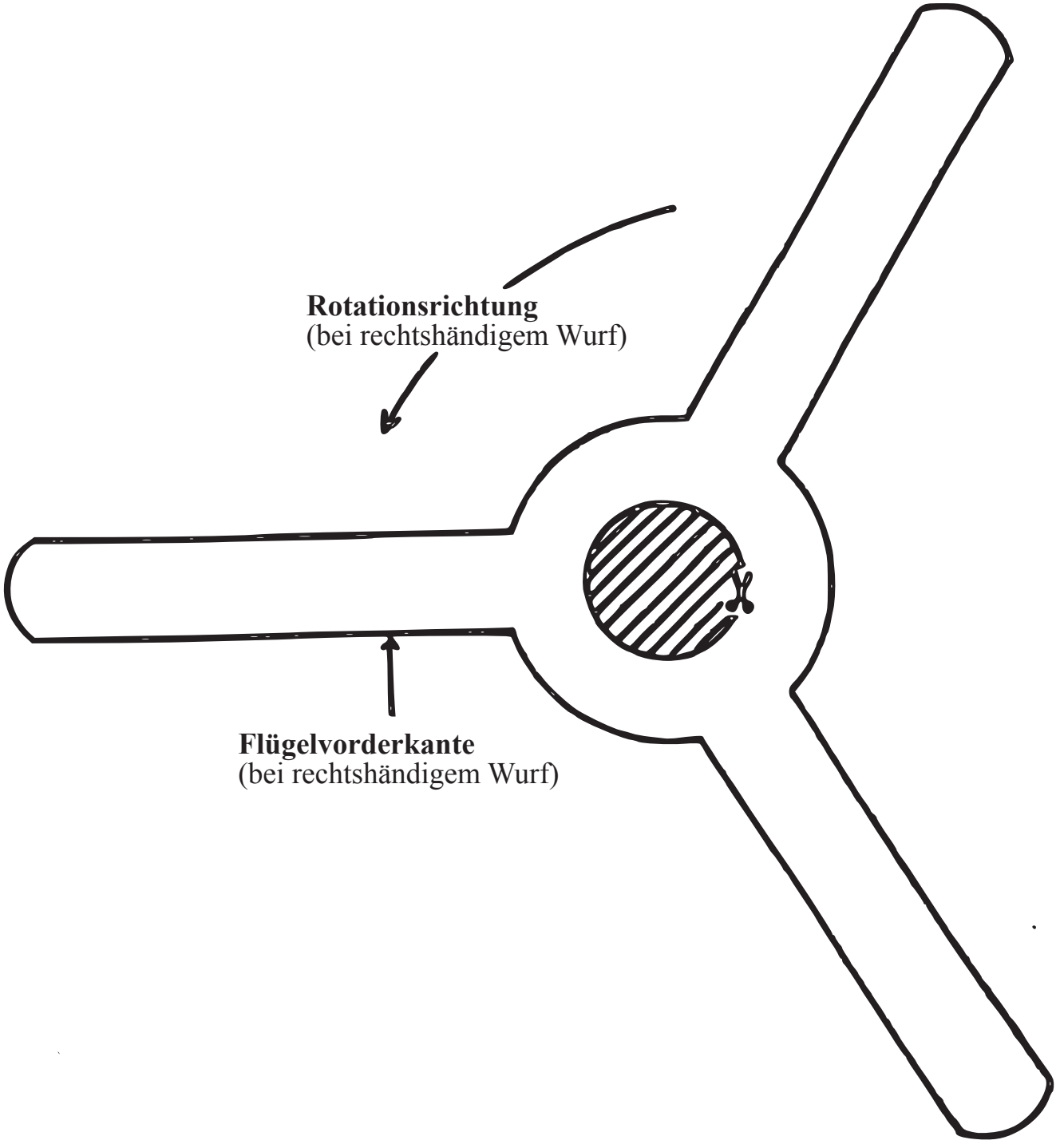


Wurftechnik:
Der Bumerang wird an einem Flügelende zwischen Daumen und Zeigefinger senkrecht gehalten. Für einen perfekten Rückkehrflug müssen folgende Dinge beachtet werden, wobei die Wurfkraft nach vorn vernachlässig werden kann, da mit viel Gefühl und weniger mit Kraft geworfen werden muss. Die Rotation des Bumerangs wird durch schnelles und kräftiges Abknicken des Handgelenks nach unten erzeugt. Beim Abwurf muss der Bumerang zwischen 10 und 30° nach rechts (beim Linkshänder entsprechend nach links) geneigt werden. Der Abwurf erfolgt etwa parallel zum Zimmerfußboden oder leicht nach oben gerichtet.

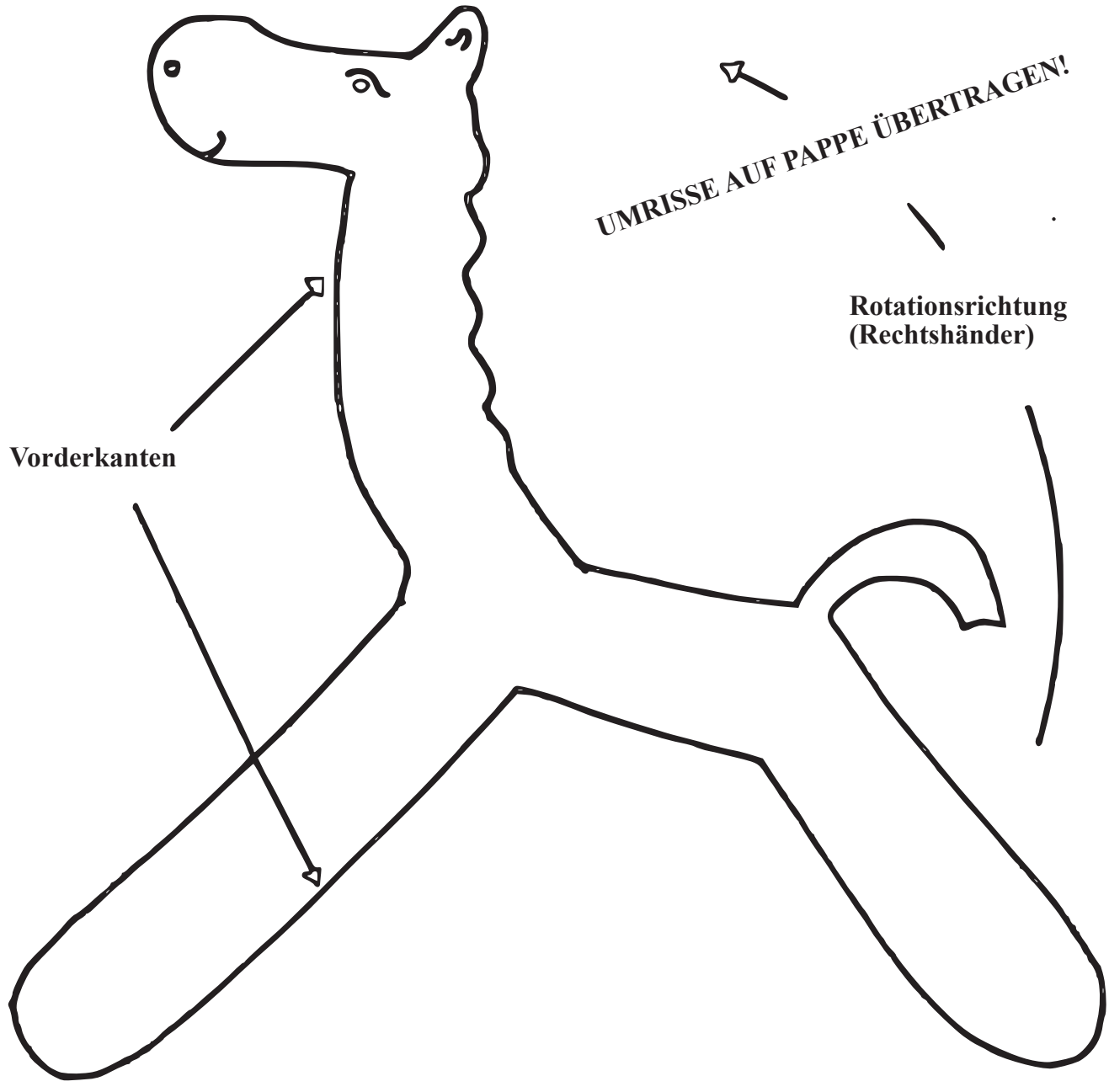
Welchen Nutzen hatte deiner Meinung nach der Bumerang?

PING SH 5/6 Sept. 2008

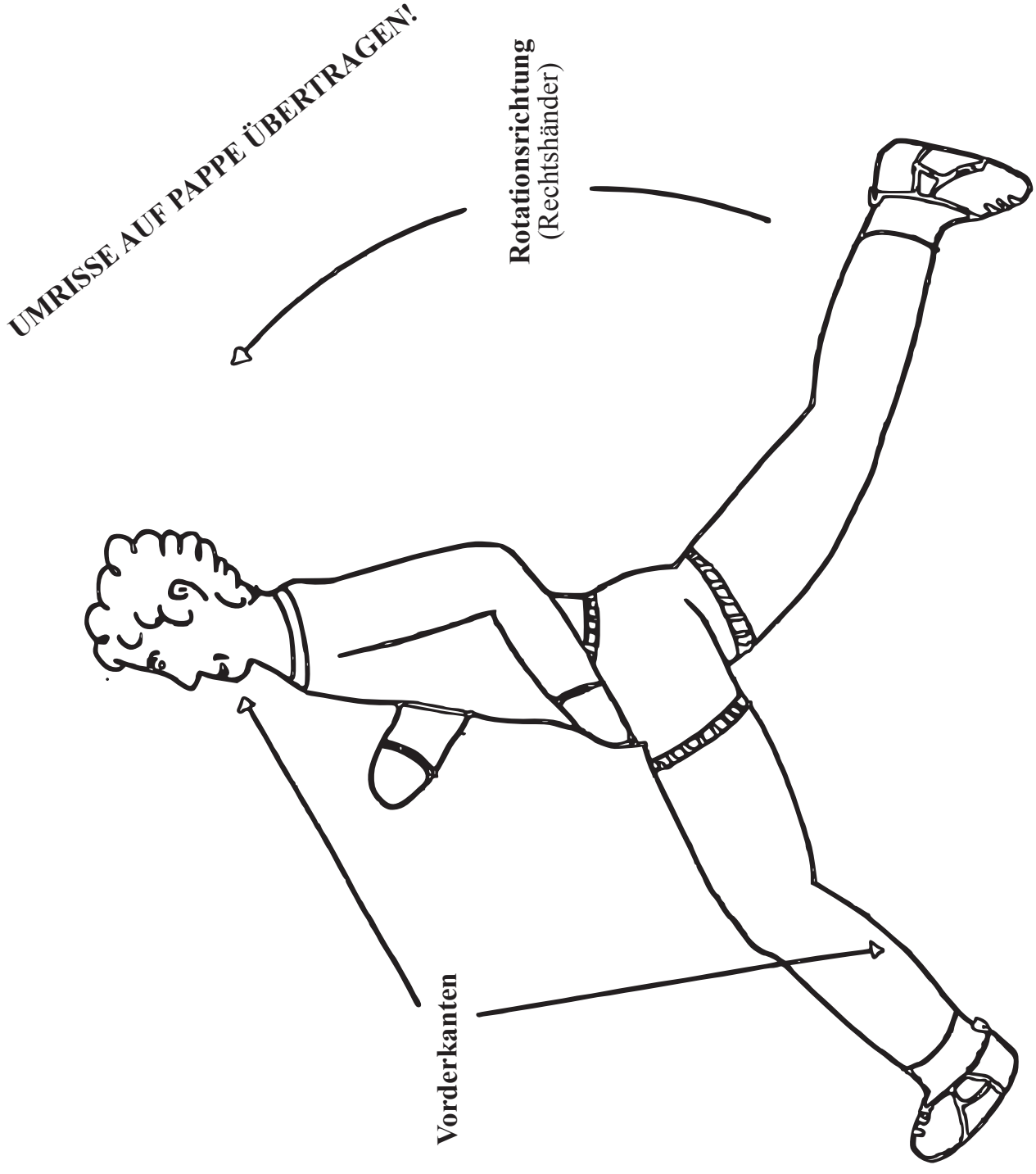
Bumerang 1


Rotationsrichtung
(bei rechtshändigem Wurf)
Flügelvorderkante
(bei rechtshändigem Wurf)

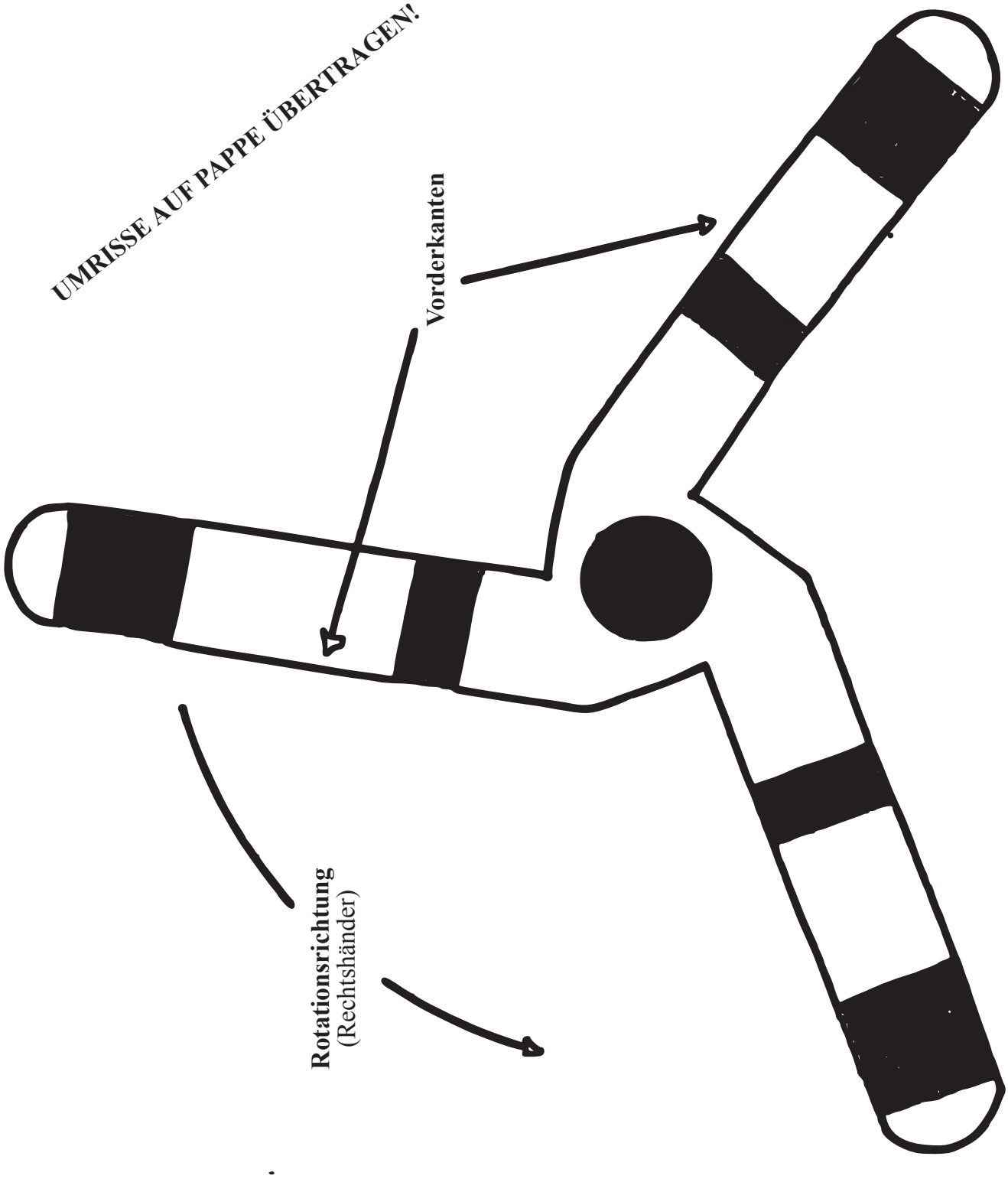
Bumerang 2


UMRISSE AUF PAPPE ÜBERTRAGEN!
Rotationsrichtung
(Rechtshänder)
Vorderkanten

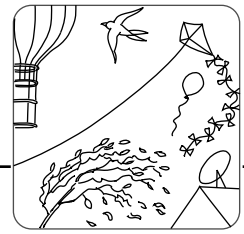
Bumerang 3


UMRISSE AUF PAPPE ÜBERTRAGEN!
Rotationsrichtung
(Rechtshänder)
Vorderkanten

Bumerang 4


UMRISSE AUF PAPPE ÜBERTRAGEN!
Vorderkanten
Rotationsrichtung
(Rechtshänder)

Vielseitigkeit der Federn



Natur der Luft

Federn faszinieren aus Menschen auf vielfältige Weise; sei es in der griechischen Sagenwelt (Sage des Ikarus); als Kopfschmuck der Indianer; als Schreibmaterial (Federkiel), Spielgerät (Indiaka) oder auch als Federbett

Die unterschiedlichen Leistungen der Feder beim Fliegen kannst du nun selbst untersuchen.

1. Sammle mit deiner Gruppe Vogelfedern.

2. Ordne diese nach den folgenden Federtypen:

Steuerfeder

Schwungfeder

Deckfeder

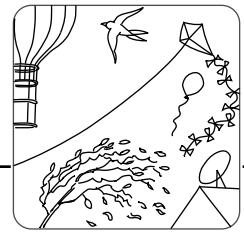
Daune

Hinweis: Die Abbildungen sind nicht maßstabgetreu!

3. Jeder Vogel besitzt verschiedene Arten von Federn. An welchen Stellen des Vogelkörpers sind sie vermutlich zu finden und welche Aufgaben haben sie? Fachbücher können dir helfen.
   Übertrage die Tabelle in deinen Nawi-Hefter und vervollständige sie.

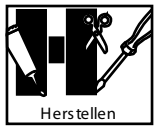
Federtyp	Körperstelle	Aufgabe(n)

Federsammlung



Natur der Luft

Federn findest du überall. Gehe mit offenen Augen durch die Natur, so kannst du im Garten, auf einem Bauernhof, auf dem Sportplatz, auf dem Schulweg oder bei Ausflügen und anderen Unternehmungen die verschiedensten Federn sammeln.



Die folgenden Tipps helfen dir beim Ordnen und unterstützen dich und deine Gruppe, eifrig Federn zu sammeln und eine Federsammlung zu erstellen.

Durchführung:
Notiere zu jedem Fund: Fundort, Datum und Federtyp

Nenne, wenn es möglich ist, den Namen des Vogels oder den der Vogelart.

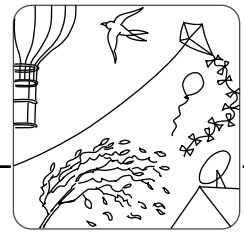
Besorgt für die Gruppe ein liniertes DIN A4-Heft.
Schneidet mit einer Schneidefeder (die kann man im Kunstunterricht ausleihen) saubere Streifen längs der vorgegebenen Linien in das linke Blatt der ersten Heftseite.
Legt zum Schneiden einen festen Karton oder ein dünnes Holzbrett unter die Heftseite, die zu bearbeiten ist.
Steckt die Federn ein und verseht diese mit Nummern auf dem jeweiligen unteren Streifen.
Auf Blatt 2 der rechten Seite legst du für die links eingesteckten Federn eine Tabelle an:

Tabelle:

Nummer	Fundort	Datum	Federtyp	Vogelart/Vogel

Viel Spaß beim Sammeln und Ordnen!

Feinbau der Feder



Natur der Luft

Federn gibt es in den unterschiedlichsten Größen und den schillernsten Farben, doch alle sind biegsam und leicht und sind zugleich aber auch ein festes Gebilde.

Wie die Festigkeit von Federn erreicht wird, kannst du nun untersuchen.

Du brauchst: eine große Schwung- oder Steuerfeder.

Durchführung:

1. **Betrachte** die Feder ganz genau.
2. **Zeichne** die Feder in dein Heft oder deine Mappe und beschrifte die Zeichnung mit Hilfe deines Buches.

3. **Zupfe** die Fahne einer Feder von der Spitze zur Spule leicht auseinander und **ziehe** die Fahne dann umgekehrt durch die Finger zurück.

Deine Beobachtung:

_____

_____

Deine Erklärung:

_____

_____

4. **Ziehe** vorsichtig die geschlossene Fahnenfläche einer Feder auseinander und **betrachte** die Rissstelle mit einer starken Lupe (Binokular). **Fertige** eine Skizze zu deinen Beobachtungen in deinem Heft oder deiner Mappe an und **beschrifte** die Skizze; dabei hilft dir dein Buch.

5. Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Putzverhalten der Vögel und dem Feinbau der Feder?

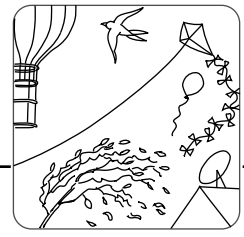
_____

_____

- Vergleiche deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Eigenschaften der Feder



Natur der Luft

Nicht nur die Bauelemente der Federn ermöglichen den Vögeln das Fliegen. Sondern auch bestimmte Eigenschaften dieser kunstvollen Gebilde haben ihren Anteil an den Flugfähigkeiten der Vögel.

Hier kannst du untersuchen, welche Eigenschaften der Feder den Vögeln zur Flugfähigkeit verhelfen.

Versuch 1:
Du brauchst: 1 Waage, 1 große Schwungfeder, 1 Schreibpapier, das in der Größe der Feder zurechtgeschnitten wird.

Durchführung:
Wiege die Feder und das Papier. **Notiere** das Ergebnis!

Gewicht der Feder: _____

Gewicht des Papierstreifens: _____

Deine Erklärung:_____

_____

Versuch 2:
Du brauchst: 1 brennende Kerze, 1 Schwungfeder, 1 Strohhalm, 1 Stück Baumwollstoff

Durchführung:
Halte die Feder vor die brennende Kerze und **probiere** die Kerze durch die Feder hindurch **auszublasen. Wiederhole** den Versuch und **benutze** an Stelle der Feder den Stoff.

Deine Beobachtungen:

_____

_____

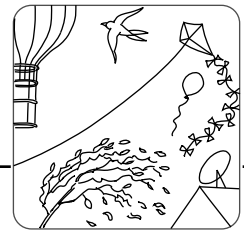
Deine Erklärung:

_____

_____

PING SH 5/6 Sept. 2008

⟶



Versuch 3:

Du brauchst: 1 Schale Wasser, verschiedene Federn, 1 Pipette

Wirf einzelne Federn auf die Wasseroberfläche und **beobachte.**
Gebe anschließend mit der Pipette einige Wassertropfen auf die Federn und **beobachte** weiter.

Deine Beobachtungen:

_____

_____

Dein Ergebnis:

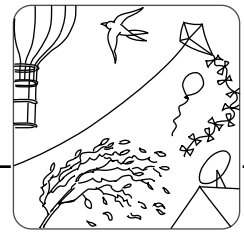
_____

_____

Welche Bedeutung haben die Ergebnisse dieser Versuche für den Vogelflug?

_____

_____



Ähnlich, wie wir Menschen zur kalten Jahreszeit unsere warmen Jacken aus den Schränken holen, verhalten sich die Vögel. Zu Beginn des Herbstes können wir nämlich bei diesen Tieren die "Mauser" beobachten, d.h. die Federn der Vögel werden allmählich durch ein Gefieder ersetzt, da aus einem größeren Anteil an Daunen besteht.

Die Bedeutung eines "Federwechsels" kannst du mit Hilfe der folgenden Untersuchung verstehen.

Du brauchst:
3 Gläser gleicher Größe, 3 gleiche Pappschachteln, 3 Thermometer, Daunen,
1 Baumwolltuch und warmes Wasser

Durchführung:
Verteile warmes Wasser gleichmäßig auf die 3 Gläser. Stelle jedes Glas in die Mitte einer Schachtel. Gib in jedes Glas einen Thermometer und kontrolliere die Ausgangstemperatur.
Fülle nun den freien Raum zwischen Glas und Pappschachtel 1 locker mit Daunen auf; in Pappschachtel 2 **umhüllst** du das Glas mit dem Baumwolltuch; in der Pappschachtel 3 bleibt der Zwischenraum frei.
Notiere die Temperatur in den 3 Gläsern nach 15 und nach 30 Minuten:

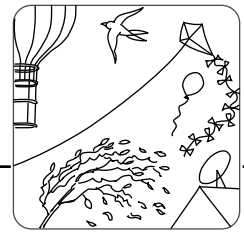
	Ausgangstemperatur	Temp. nach 15 min	Temp. nach 30 min
Schachtel 1			
Schachtel 2			
Schachtel 3			

Dein Ergebnis:

- Die Körpertemperatur der Vögel liegt bei etwa 40°C, d.h. sie sind gleichwarme Tiere. Welche Rolle spielen dabei die Federn?

- Für welche Umgebungstemperatur benutzen wir Menschen Daunenschlafsäcke? **Erkundige** dich im Fachgeschäft.

Der Traum vom Fliegen



Träumst du auch manchmal davon, fliegen zu können. Du breitest die Arme aus, beginnst zu rennen und schon hebst du ab. Mühelos fliegst du über Felder und Wiesen, über Häuser und Städte. Die Menschen schauen dir verblüfft hinterher.
Auf diese Weise fliegen zu können, wird ein Traum bleiben. Aber der Traum vom Fliegen begeisterte über viele Jahrhunderte die Menschen. Einige von ihnen versuchten, ihren Traum auch zu verwirklichen.

Forsche nach, welche Probleme die Pioniere der Luftfahrt lösen mussten, als sie die ersten Flugapparate konstruierten und damit die ersten Flugversuche unternahmen.

1. Hast du schon einmal vom Fliegen geträumt? Wie würde dein Leben aussehen, wenn du fliegen könntest? **Tauscht** euch darüber in der Gruppe aus!

2. **Überlegt** gemeinsam, welche Probleme die Erfinder der ersten Flugapparate lösen mussten, um fliegen zu können.

Notiert eure Vermutungen! _____

_____

_____

_____

3. **Teilt** die fünf folgenden Texte über die Flugpioniere in eurer Gruppe auf.

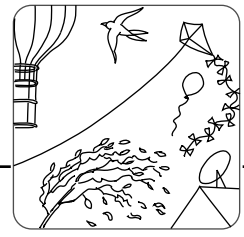
4. **Lies** deinen Text und **unterstreiche** ...
a) den Namen des Luftfahrtpioniers grün
b) den Namen des Flugapparates blau
c) zu lösende Probleme rot
d) Erfindungen, neue Konstruktionen und Erfolge gelb.

5.. **Gestaltet** gemeinsam eine Plakatausstellung über die Pioniere der Luftfahrt.
a) **Wähle** im Internet, in Zeitschriften oder in Büchern passende Bilder zu deinem Flugpionier aus.
b) **Fertige** ein Plakat an, in dem ihr die Person, die zu lösenden Probleme, ihre Erfindungen und Flugapparate möglichst anschaulich vorstellst.
c) **Stellt** euch die Plakate gegenseitig mit einem Kurzvortrag vor.

- Welche Erkenntnisse der Flugpioniere sind eurer Meinung nach für die heutige Luftfahrt von Bedeutung?

PING SH 5/6 Sept. 2008

⟶

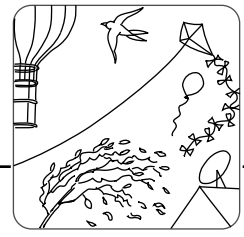


Leonardo da Vinci

15. April 1452 (Toskana in Italien), † 2. Mai 1519

Leonardo da Vinci war Maler, Bildhauer, Architekt, Musiker, Anatom, Mechaniker, Ingenieur, Naturphilosoph und Erfinder. Er gilt als das Universalgenie seiner Zeit.
Die heute wohl erstaunlichsten Leistungen Leonardos sind seine Bemühungen ums Fliegen. Der Traum, sich wie ein Vogel in die Luft zu heben, ist zu Leonardos Zeiten nicht neu, doch der geniale Erfinder kommt mit seiner Vorstellungskraft der Verwirklichung so nahe wie keiner vor ihm. Er ist seiner Zeit so weit voraus, dass sich seine Visionen erst 400 Jahre später langsam verwirklichen lassen werden.
Begriffe wie Aerostatik oder Aerodynamik sind Leonardo völlig unbekannt, er hat lediglich eine Vorstellung des Auftriebs in der Luft, weil er sich intensiv mit der Frage des Luftwiderstands beschäftigt hat.
Er studiert den Flug der Vögel und hält die Flugphasen in einer Reihe von Zeichnungen fest. 25 Jahre lang versucht er, mechanische Flügel nach dem Vorbild von Fledermäusen zu konstruieren. Seine Modelle ähneln Marionetten, deren Gelenke und bewegliche Glieder durch Schnüre und Hebel gesteuert werden. Er entwirft einen riesigen Fledermausflügel, den ein Mann mithilfe von Hebelstangen bewegen soll.
Der Antrieb seines Flugapparates stellt Leonardo vor eine neue Herausforderung.
Er versucht das Problem durch einen oder mehrere Piloten zu lösen, die mit Armen und Beinen schiebend, ziehend und kurbelnd in waghalsigen Stellungen und Apparaturen hängend die riesigen Flügel bewegen sollen. Schließlich sieht er jedoch ein, dass die menschliche Muskelkraft nicht ausreichen wird, seine Flugapparate in die Luft zu heben.
Leonardo gibt jedoch nicht auf, sondern erfindet den Fallschirm und einen "Drehflügler", eine Art Hubschrauber, der sich im Nachbau tatsächlich als flugtauglich erwies.

⟶



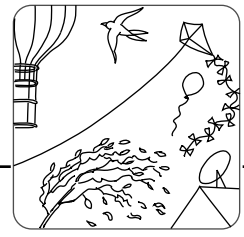
Albrecht Ludwig Berblinger (auch bekannt als Der Schneider von Ulm;
24. Juni 1770 in Ulm; † 28. Januar 1829)
Schneider, Erfinder und Flugpionier.

Albrecht Ludwig Berblinger wurde als siebentes Kind in bescheidenen Verhältnissen geboren. Er war gerade 13 Jahre alt, als sein Vater starb und er ins Waisenhaus kam. Dort zwang man ihn, eine Schneiderlehre zu beginnen, obwohl er gerne Uhrmacher geworden wäre.

Mit 21 Jahren wurde er Schneidermeister, aber sein eigentliches Interesse galt immer noch der Mechanik. Neben seiner Tätigkeit als Schneider war Berblinger daher auch als Erfinder tätig. Er entwickelte orthopädische Hilfsmittel, wie z.B. Beinprothesen. 1808 entwickelte er eine "Fußmaschine" die nach Fußamputationen eingesetzt werden konnte, die erste Beinprothese mit Gelenk.
Seine bekannteste Erfindung ist ein Hängegleiter, welcher ihm den Gleitflug ermöglichen sollte. Jahrelang baute und verbesserte Albrecht Berblinger seinen Flugapparat und beobachtete den Flug von Eulen. Die Leute spotteten über ihn, man drohte damit, ihn aus der Zunft zu werfen und ließ ihn eine hohe Strafe zahlen für sein Werken außerhalb der Zunft. Trotzdem baute er, unter Einsatz seiner gesamten Einnahmen, weiterhin an seinem Fluggerät, das als Nachbau jedenfalls an geeigneten Hanglagen flugtauglich war.
König Friedrich von Württemberg zeigte Interesse und spendete 20 Louis d'or. Im Mai 1811 besuchten der König, seine drei Söhne und der bayrische Kronprinz Berblinger in Ulm. Nun sollte er die Flugtauglichkeit seines Gerätes beweisen. Am Abend des 30. Mai wollte Berblinger von einem Holzgerüst auf der Adlerbastei starten. Der König und viele Ulmer warteten auf seine erste Flugvorführung, doch Berblinger machte einen Rückzieher mit der Begründung, die Windverhältnisse seien ungeeignet.
Am folgenden Tag, dem 31. Mai, trat er erneut zu einem öffentlichen Flugversuch an. Der König war schon abgereist, aber sein Bruder, Herzog Heinrich, und die Prinzen schauten zu. Der Flug scheiterte, weil an diesem Tage keine günstige Thermik bestand, die ihn hätte tragen können, und auch weil ihn vermutlich das Gejohle und Gelächter der verständnislosen Menge verunsichert hatte. Angeblich stand er minutenlang auf der Brüstung und wartete auf günstigen Wind, bevor ihm ein Gendarm einen Stoß gab und Berblinger in die Donau stürzte. Ob ihm jemals zuvor ein erfolgreicher Flugversuch gelungen war, ist nicht bekannt.
Das Misslingen der Flugvorführung bedeutete für ihn auch den beruflichen und gesellschaftlichen Absturz. Mit 58 Jahren starb er im Hospital an Auszehrung.

Quelle: Wikipedia

⟶

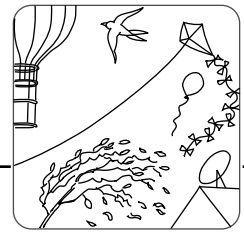


Otto Lilienthal

* 23. Mai 1848, Anklarn/Pommern, gestorben 10. August 1896, Berlin
deutscher Ingenieur und Flugpionier

LilienthaI widmete sein Leben dem Fliegen. Er verfolgt seit längerem theoretisch die Möglichkeit des freien Flugs für den Menschen und begann systematisch mit jahrelangen theoretischen und experimentellen Untersuchungen der Aerodynamik. Der 41jährige deutsche Ingenieur veröffentlicht schließlich sein Buch "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst". Den Studien am Schreibtisch und in der Werkstatt folgten - zusammen mit seinem Bruder Gustav - praktische Flugversuche.
Er kennt die verschiedenen Versuche seiner Vorgänger, von der Antike über Leonardo da Vinci (1519) und die Turmspringer wie den "Schneider von Ulm" (1811) bis zu den zahlreichen Konstrukteuren von Gleitflügelmodellen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Im Gegensatz zu diesen ist er zunächst fest davon überzeugt, dass nur die möglichst minutiöse Nachbildung der beweglichen Flügel des Vogels zum Erfolg führen kann. Dass seine Vorgänger es mit Gleitmodellen allenfalls auf kleine Hopser brachten, führt er auf das - in seinen Augen untaugliche - Starrflügelprinzip zurück. Erstmals stellt Lilienthal in seinem Buch ausführliche ingenieurwissenschaftliche Berechnungen und Konstruktionen über alle Aspekte des Vogelflugs und seiner Nachbildung durch den Menschen an, bevor er 1891 selbst erste praktische Flugversuche unternimmt, die ihn später aber doch zu starren Flügeln führen (1901).In den Jahren 1891-96 gelangen Lilienthal als erstem Mensch Gleitflüge von 25 bis schließlich 300 m Weite.
Im Lauf seiner Versuche mit ständig verbesserten Modellen gelangte er vom starren Gleiter zum Schlagflügelflugzeug. Er baute Ein- und Zweidecker, die er allein durch die Gewichstverlagerung seines Körpers steuerte. Die Forschungen des Flugpioniers wurden jedoch durch einen tödlichen Absturz beendet. Lilienthal wurde nur 48 Jahre alt.

⟶



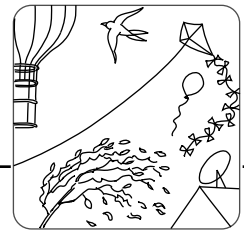
Die Gebrüder Wright
Wilbur Wright, 1867 - 1912, USA
Orville Wright, 1871 - 1948, USA

Zunächst verdienten die beiden Brüder ihr Geld als Drucker, als Herausgeber einer Zeitung. Dann jedoch begannen sie Fahrräder zu reparieren und auch zu konstruieren. Dafür war es wichtig, sich mit Fragen des Gleichgewichts und des Antriebs zu befassen.

Die Wrights bewunderten Otto Lilienthal außerordentlich und waren von seinem tödlichen Absturz erschüttert. Daraufhin beschlossen sie, die Unglücksursache zu erforschen und einen sicheren Flugapparat zu bauen. Dabei gingen Sie ebenso systematisch wie Lilienthal vor und begannen noch 1896 mit dem Studium aller flugtechnischen Literatur
Schließlich gingen die Wrights an die Konstruktionsarbeiten heran. Sie beschäftigten sich mit der Form der Flügel und Profile in einem Windkanal. Immer wieder führten sie Gleitversuche durch und verwerteten die neu gewonnenen Kenntnisse in ihrer praktischen Arbeit. 1901 war ein wichtiger Abschnitt abgeschlossen: Die Wrights schafften es, ihren Gleiter in allen drei Achsen problemlos zu steuern. Damit war dieses Problem gelöst, aber ein Flugzeug braucht für einen längeren Flug einen Antrieb.

Ab 1902 machte sie sich an den Bau ihres ersten Motorflugzeugs. Als Vorlage dienten ihnen ihre Gleitflugapparate, nach denen sie Rumpf und Tragflächen bauten. Dazu konstruierten sie Propeller und Motor, der sich durch Leichtigkeit und ausreichende Stärke auszeichnete. Im September 1903 waren die Arbeiten beendet. Im Dezember 1903 starteten die Brüder Wright zu ihrem ersten Flugversuch mit dem Motorflugzeug "Flyer" in der Gegend von Kitty Hawk im US-Bundesstaat North Carolina an der Küste des Atlantischen Ozeans. Der Flug dauerte 12 Sekunden, dabei legten sie eine Strecke von 53 Metern zurück: Sie waren die Flugpionieren, denen der erste Motorflug gelungen war.

Die Brüder Wright führten weitere Testflüge durch und verbesserten ihr Fluggerät ständig. Mit dem Flyer III schafften sie eine Flugdauer von mehr als 30 Minuten. Damit war die volle Flugtauglichkeit ihrer Flugzeuge in der Praxis bestätigt. Nach den bahnbrechenden Erfolgen mit ihren ersten Flugapparaten produzierten die beiden Brüder das Model A, einen Wright Doppeldecker, mit dem sie auch an die Öffentlichkeit gingen. Sie präsentierten Flugshows und überzeugten das Publikum von der Konstruktion ihrer Technik.



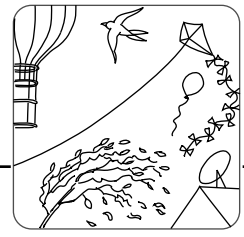
Charles August Lindbergh

1902-1974, USA

Am 20. Und 21 Mai 1927 überquert Charles August Lindbergh als erster Mensch den Atlantik in einem Nonstopp-Alleinflug.
Zunächst studierte Lindberg Maschinenbau. Brach sein Studium jedoch ab und absolvierte eine Pilotenausbildung bei der Nebraska Aircraft Corporation, die eine Mechanikerausbildung mit einschloss. Darauf wurde er Postflieger auf der Langstrecke zwischen er Saint Louis (Missouri) und Chicago (Illinois)
Im Jahre 1919 setzte Raymond B. Orteig 25.000 Dollar für denjenigen aus, der als erster in einem Nonstop-Alleinflug den Atlantik bezwingen würde. Einige Fliegerhelden verloren dabei ihr Leben oder verschwanden spurlos und für immer. Am 20. Mai 1927 startete Lindbergh in seinem einmotorigen Eindecker "Spirit of Saint Louis" vom Roosevelt Field, Long Island, um es selbst zu wagen. Im gelang es als erster Mensch alleine den Atlantischen Ozean auf der Strecke zwischen New York und Paris zu überqueren. Für die 5.780 km lange Strecke benötigte er 33,5 Stunden. Die einzigen Hilfsmittel für diesen Flug waren eine Karte und ein Kompass. Seinen Erfolg verdankte er seiner jahrelangen gründlichen Vorbereitung. Bei der Ankunft in Paris waren ca. 100.000 Menschen anwesend, die ihn begeistert empfingen. Fortan wurde er nur noch "Lucky Lindy" genannt.

Die Welt feierte eine neue Luftfahrtlegende und Amerika erhob ihn zum Nationalhelden. Lindbergh wurde weiter zum Reserveoffizier der US-Luftwaffe ernannt und war als technischer Berater für kommerzielle Fluggesellschaften tätig. Er zeigte immer wieder Engagement bei der Entwicklung neuer Flugtechniken und der Raumfahrt, später auch beim Umweltschutz.

Nach Vorführungen ihrer Flugzeuge in Deutschland (Potsdam) im Jahre 1909 gründeten die Wrights in der Nähe von Berlin ein Unternehmen, dass Flugzeuge baute. Insgesamt wurden dort 60 Doppeldecker gebaut. Damit begann auch in Deutschland das Zeitalter des Fliegens.



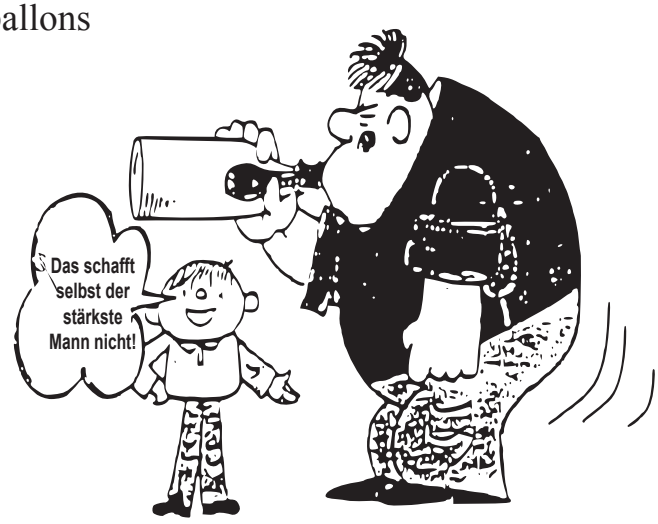
Bei Atemstillsand wird die Mund zu Mund Beatmung durchgeführt. Dabei wird Luft in die Lungen geblasen.

Was bei der Mund zu Mund Beatmung geschieht, kannst du untersuchen.

Du brauchst: zwei Plastikflaschen (z. B. 1,5 l Pfandflasche), eine Säge, breites Klebeband, einen Gefrierbeutel, Luftballons

Durchführung:

1. **Stecke** den Luftballon in die Flasche und spanne sein Mundstück über die Flaschenöffnung! **Puste** kräftig hinein.
2. **Säge** den Boden der zweiten Flasche ab! **Befestige** den Gefrierbeutel mit dem Klebeband an der entstandenen Öffnung!
3. **Stecke** einen Luftballon in die Flasche und **spanne** sein Mundstück über die Flaschenöffnung und **puste** kräftig hinein!



Deine Vermutung:

Zu 1. _____

_____

Zu 2._____

_____

Deine Beobachtung: _____

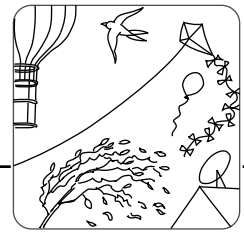
_____

Deine Erklärung: _____

_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

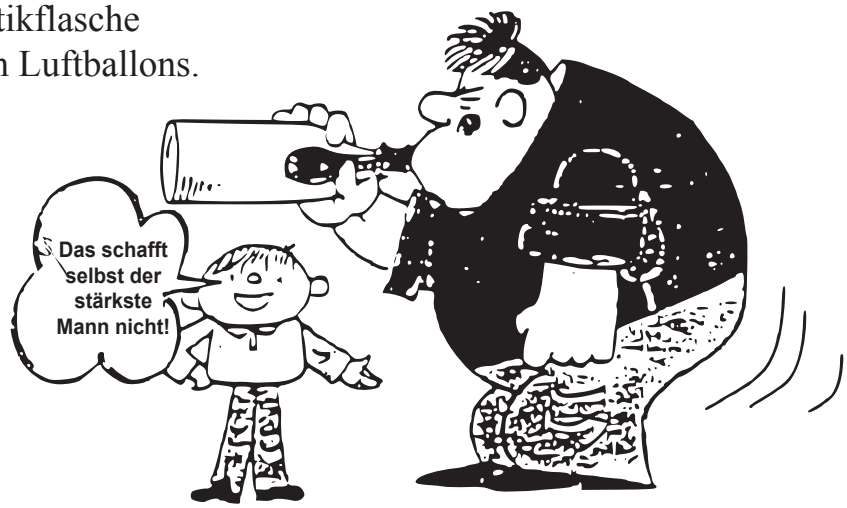
- Überlegt, warum die Kleidung eines Verunglückten bei der Mund zu Mund Beatmung gelockert werden muss!



Stelle dir vor, unser Brustkorb wäre ein großes, stabiles Gefäß mit einer Öffnung und darin würde sich unsere Lunge befinden. Könnten wir so atmen?

Du kannst untersuchen, ob es möglich wäre zu atmen, ohne dass wir unseren Brustkorb bewegen.

Du brauchst: eine große Plastikflasche
(z. B. 1,5 l Pfandflasche) einen Luftballons.



Durchführung:
Stecke den Luftballon in die Flasche und **spanne** sein Mundstück über die Flaschenöffnung. Bevor du nun kräftig **hineinpustest, schreibe** deine Vermutung auf, wie das Experiment ausgeht.

Deine Vermutung:_____

_____

Deine Ergebnis: _____

_____

Deine Erklärung: _____

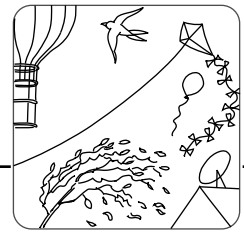
_____

Wie muss das Gefäß (unser Brustkorb) beschaffen sein, damit wir atmen können?
Notiere!

_____

_____

Was geschieht mit der Luft beim Atmen?



Sicher kennst du dies. Ihr habt angestrengt gearbeitet, vielleicht sogar eine Arbeit geschrieben. Der nächste Unterricht beginnt. Eure Lehrerin kommt in den Raum, rümpft die Nase und reißt die Fenster auf. Irgende twas muss mit der Luft passiert sein.

Einige Veränderungen der Luft kannst du hier untersuchen.

Deine Vermutung: _____

_____

Deine Erklärung: _____

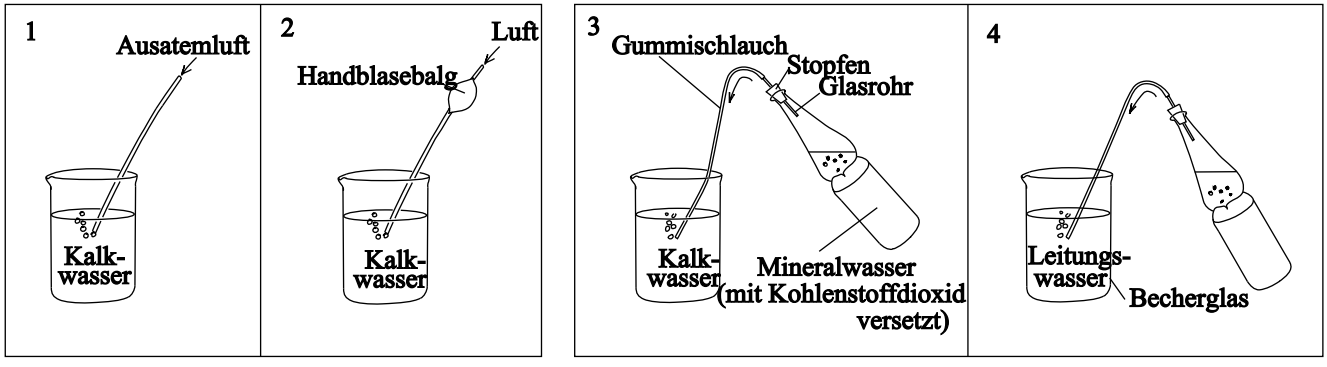
_____

Versuch:

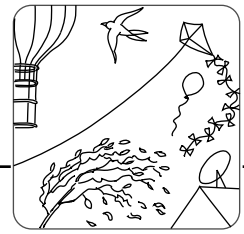
Eine weitere Veränderung der Luft zeigen dir folgende Versuche :

Du brauchst: 4 Bechergläser, 1 Glas- oder Plastikrohr, 1 Gummischlauch, 1 Handblasebalg, 1 Gummistopfen, Kalkwasser, 1 Flasche Mineralwasser (mit Kohlenstoffdioxid angereichert)

Durchführung: Siehe die 4 Skizzen



Was geschieht mit der Luft beim Atmen?



Meine Beobachtungen :

1)_____

_____

2)_____

_____

3)_____

_____

4)_____

_____

Meine Erklärung: _____

_____

_____

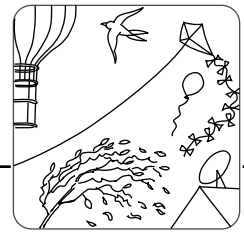
- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- **Überlegt** gemeinsam, ob die von euch untersuchten Veränderungen der Anlass für die Lehrerin waren, die Fenster aufzureißen. Hatte sie vielleicht noch andere Gründe?

- **Beschreibt** nun die Unterschiede zwischen der Ein- und Ausatemluft.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Veränderungen der Luft beim Atmen



Luftkreisläufe

Sicher kennst du dies: Ihr habt angestrengt gearbeitet, vielleicht sogar eine Arbeit geschrieben. Der nächste Unterricht beginnt. Eure Lehrerin kommt in den Raum, rümpft die Nase und reißt die Fenster auf. Irgendetwas muss mit der Luft passiert sein.

Einige Veränderungen der Luft kannst du hier untersuchen.

Versuch: Eine weitere Veränderung der Luft erkennst du über den skizzierten Versuch.

Du brauchst: 2 Waschflaschen, 1 T-Glasrohr, 3 Gummischläuche, Wasser, Kalkwasser

Durchführung:

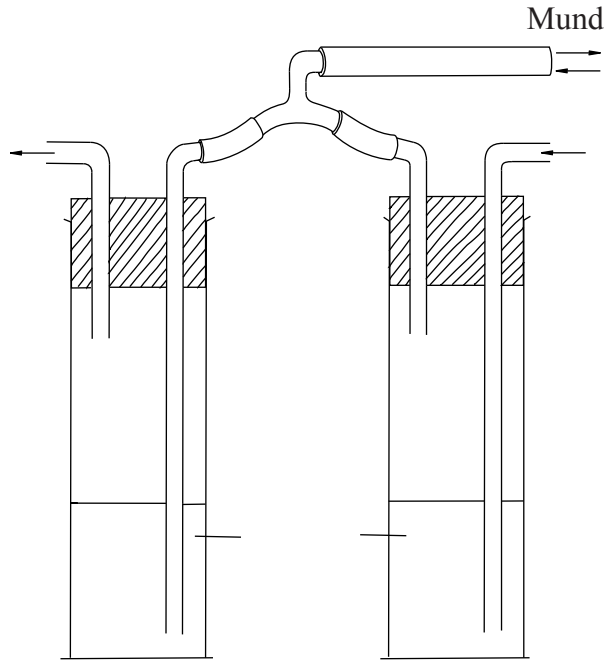
Fülle zwei Waschflaschen mit Wasser und **verbinde** sie gemäß der dargestellten Versuchsanordnung.

Nimm das mit "Mund" bezeichnete Ende des Gummischlauches in den Mund und atme nun mehrmals langsam ein und aus.

Beschreibe den Weg der Luft, indem du die Wege in die Skizze einzeichnest (benuzte zwei Farben).

Das Wasser in den beiden Waschflaschen wird nun vom Lehrer durch Kalkwasser ersetzt.

Wiederhole den Versuch, indem du jetzt mehrmals langsam ein- und ausatmest.



Deine Beobachtung: _____

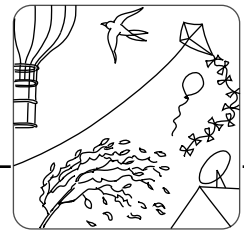
_____

Deine Erklärung: _____

_____

- **Vergleiche** deine Erklärung mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

- **Beschreibt** nun die Unterschiede zwischen Ein- und Ausatemluft.



Pflanzen erfreuen die Menschen, sei es in der Natur oder zu Hause. Außerdem verbessern sie die Luftqualität.

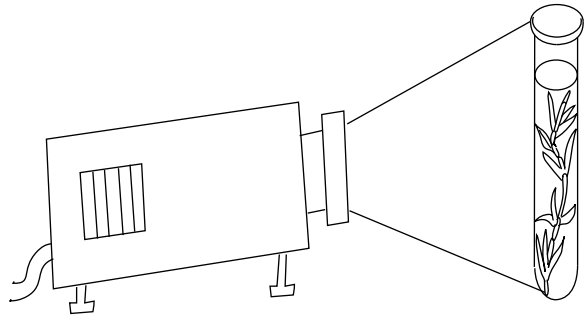
Das es den Pflanzen gelingt, die Luft zu verbessern, kannst du mit dem folgenden Versuch untersuchen.

Besonders gut kann man dies bei Wasserpflanzen wie der Wasserpest beobachten.

Info
Wasserpest (Elodea canadensis): Die Pflanze wurde 1836 aus Kanada nach Europa eingeschleppt.
Durch ihre Massenvermehrung hat sie zeitweilig Fischerei und Schiffahrt ernsthaft beeinträchtigt.

Du brauchst:
Einige Sprosse der Wasserpest, Glas, Wasser

Durchführung:
Lege die Wasserpest in das mit Wasser gefüllte Glas! **Schneide** die Enden der Wasserpestsprosse unter Wasser ab (ähnlich wie bei einer Schnittblume)!
Stelle nun das Glas für einige Zeit in helles Licht (Sonne, Strahl eines Diaprojektors)!



Deine Beobachtung: _____

_____

Meinst du, dass ein Zusammenhang besteht zwischen deiner Beobachtung und der Behauptung, dass Pflanzen die Luft verändern?

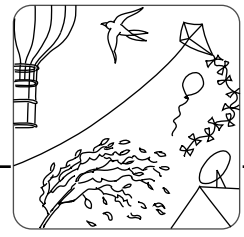
Schreibe deine Vermutung auf.

_____

_____

_____

PING SH 5/6 Sept. 2008



In manchen Gärtnereien werden Pflanzen mit dem Gas Kohlenstoffdioxid begast, damit sie besser wachsen. Kohlenstoffdioxid kommt auch in der normalen Luft vor, jedoch nicht in so großen Mengen.

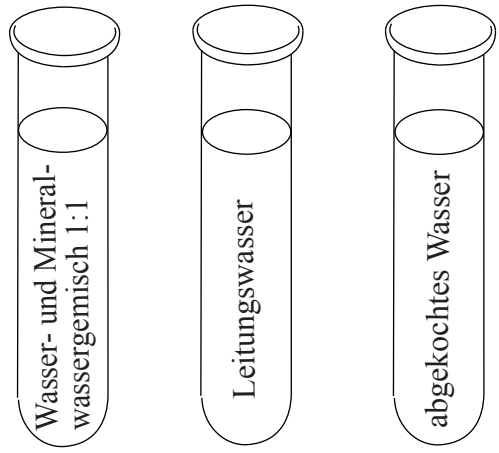
Das Kohlenstoffdioxid auch die Sauerstoffbildung durch die Pflanzen beeinflusst, kannst du hier untersuchen.

Vorher solltest du den Bogen "Pflanzen verändern die Luft" bearbeitet haben.

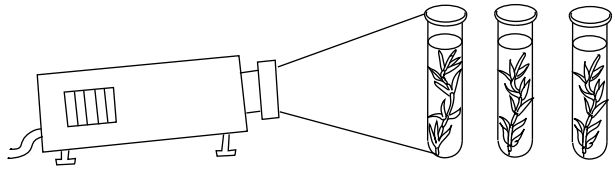
Du brauchst: 3 Reagenzgläser,Wasser, Mineralwasser mit Kohlenstoffdioxid angereichert, Wasserpest, Overhead-Projektor oder Dia-Projektor

Durchführung:

I) **Fülle** drei gleich große Reagenzgläser mit dem wie in der Skizze jeweils angegebenen Wasser. **Stelle** sie in einen Reagenzglashalter.



II) **Gebe** nun in jedes der drei Gläser einen etwa gleich großen Strang einer Wasserpest. **Schneide** diese Stränge mit einer scharfen Schere unter Wasser schräg ab. **Stelle** anschließend die Reagenzgläser ins Sonnenlicht oder in das helle Licht eines Diaprojektors.



Deine Beobachtung: _____

_____

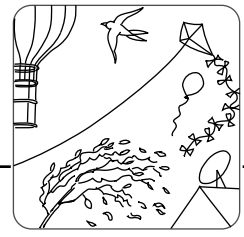
Deine Erklärung: _____

_____

- **Vergleiche** deine Beobachtung mit denjenigen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler.

- **Erklärt** gemeinsam, welche Bedeutung das Gas Kohlenstoffdioxid für die Sauerstoffbildung durch die grünen Pflanzen hat.

Wie Joseph Priestley die Luft erforschte



Luftkreisläufe

Sicherlich hast du schon einmal gehört, dass Pflanzen für unsere Atmung wichtig sind. Der englische Naturforscher JOSEPH PRIESTLEY erforschte 1772, wie Pflanzen und Tiere die Luft verändern.

Hier kannst du nachforschen, wie Priestley durch seine Experimente herausfand, wie Pflanzen und Tiere die Luft verändern.

Du brauchst: Klebe, Schere

1. **Stelle** Vermutungen an, warum Pflanzen für unsere Atmung nützlich sind!

_____

_____

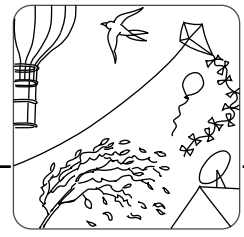
2. **Lies** den ersten Textabschnitt. **Suche** das dazu passende Bild aus. **Kennzeichne** es als Bild 1.

3. **Lies** auch die weitern Textabschnitte. **Ordne** auch die passenden Bilder zu und **kennzeichne** diese.

4. **Vergleiche** deine Ergebnisse mit denen deiner Tischnachbarn und **korrigiere,** wenn nötig.

5. **Schneide** nun die Bilder auf der B - Seite sauber aus und **klebe** sie neben den entsprechenden Text.

6. **Überlege** dir für jeden Textabschnitt eine Überschrift und **schreibe** sie dazu.



7. **Ergänze** die folgenden Sätze:

Mäuse, die zu lange in einem geschlossenem Gefäß gehalten werden, _____

_____.

Eine brennende Kerze in dem selben Gefäß _____.

Stellt man eine Pflanze in das Gefäß, dann _____

_____

Bleibt die Pflanze eine längere Zeit in dem Gefäß, geschieht mit der Luft folgendes:

_____

Das kann man an _____ erkennen.

8. **Überlege** und notiere, wie Joseph Priestley seine Beobachtungen erklären konnte.

_____

_____

9. **Vergleiche** deine Überlegungen mit denen deiner MitschülerInnen. **Formuliert** eine gemeinsame Erklärung.

_____

10. **Bereite** einen kleinen Vortrag vor, den du vor deiner Klasse mit Hilfe der Abbildungen halten kannst.

- Vergleiche deine Ergebnisse mit denen der anderen.

- Welche Fragen sind neu aufgetaucht? Wie willst du sie **klären?**

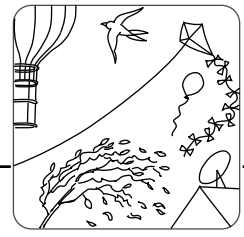


Bild 1:
Nicht viel mehr als ein Waschtrog und zwei Glasglocken waren für das Experiment nötig, um eine große Entdeckung zu machen. Die Glasglocken stellte Priestley auf ein Brett im Waschtrog, der bis oben hin mit Wasser gefüllt war. Unter die Glasglocken setzte er jeweils zwei Mäuse.

Bild 2:
Es war um 1770 bereits bekannt, dass Tiere in einem dicht verschlossenen Raum die Luft verschlechtern und nach einiger Zeit ersticken. Nachdem die Glasglocken verschlossen worden waren, war die Luft unter ihnen bald sowohl für die Atmung als auch für die Verbrennung untauglich geworden. Die Mäuse waren ohnmächtig geworden, die Kerzenflammen erloschen.

Bild 3:
Durch das Wasser konnte Priestley jetzt die Mäuse aus den Glocken heraus nehmen, ohne dabei die Zusammensetzung der Luft unter der Glocke zu verändern. Priestley vermutete nun, dass in der verbrauchten Luft jetzt auch keine Pflanze mehr leben konnte und setzte unter eine der beiden Glocken einen Minzespross. Er wartete darauf, dass der Minzespross ersticken würde. Zu seiner Überraschung gedieh die Pflanze in der verdorbenen Luft jedoch bestens. Es entfalteten sich neue Blätter und etliche Knospen trieben aus. War die Versuchsanordnung undicht?

PING SH 5/6 Sept. 2008

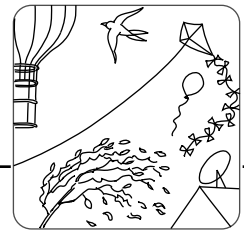
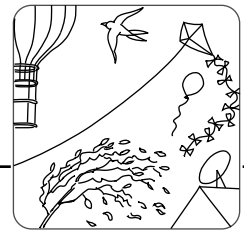


Bild 4:
Das sofortige Verlöschen der Kerze im Kontrollgefäß ohne Pflanzen zeigte jedoch, dass die Luft darin noch genauso verdorben war wie eine Woche zuvor. Im Gefäß mit dem Minzespross brannte die Kerze jedoch bestens.

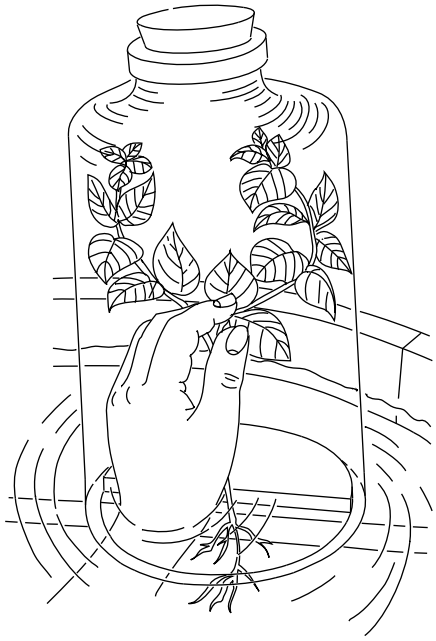
Bild 5:
Als nächstes setzte Priestley in beide Gefäße wieder Mäuse.

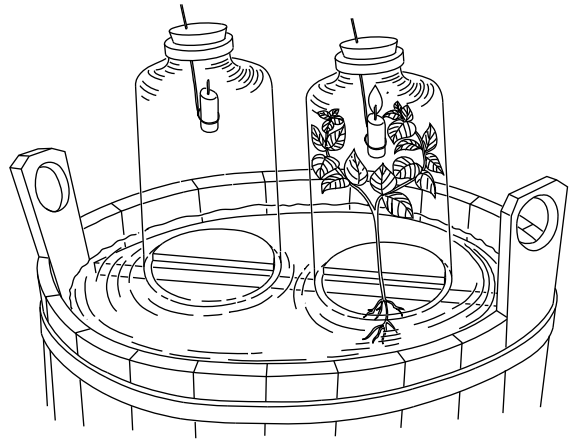
Bild 6:
In das leere Kontrollgefäß gebracht wurden die Mäuse schnell ohnmächtig. Im Gefäß mit der Pflanzenluft blieben die Tiere jedoch lange Zeit quicklebendig. In demselben Gefäß also, aus dem sie noch eine Woche zuvor ohnmächtig gerettet werden mussten.

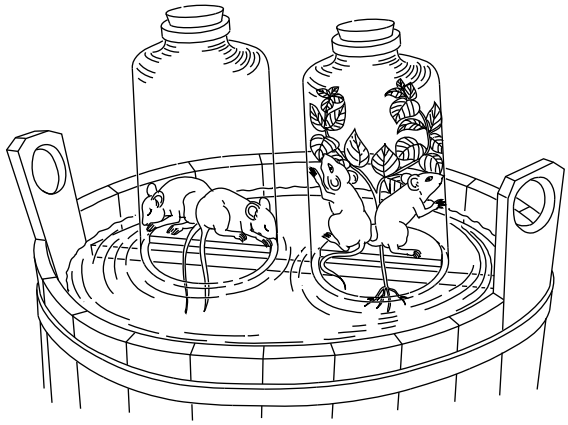
Wie Joseph Priestley die Luft erforschte

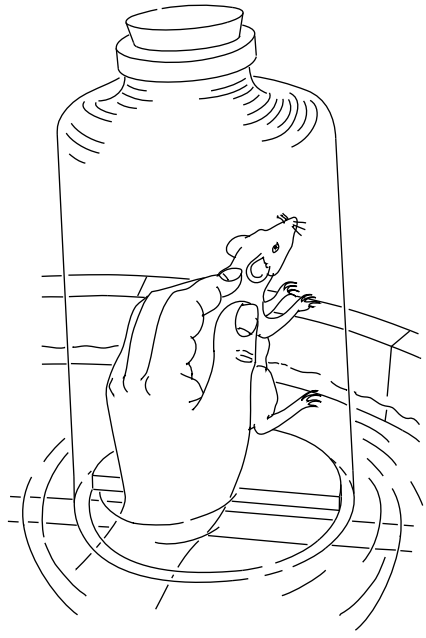


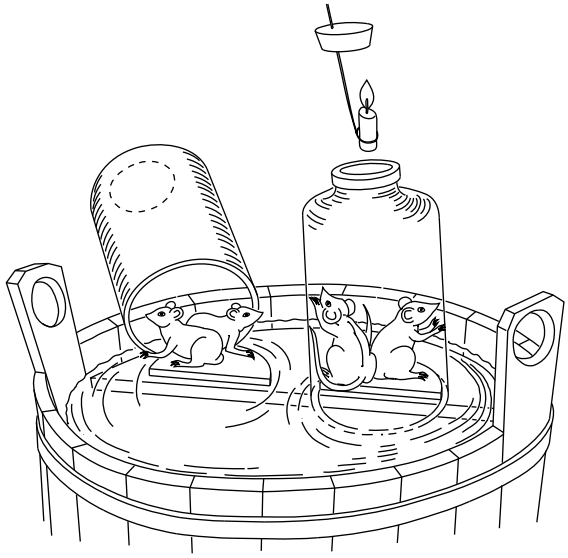
Luftkreisläufe

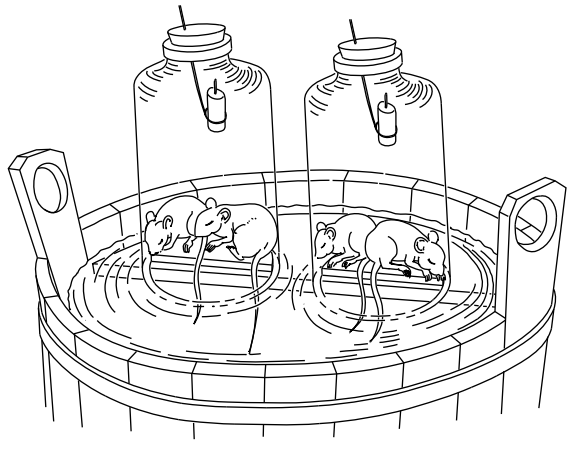




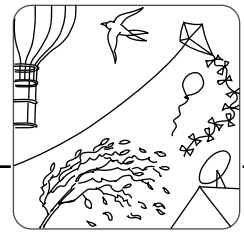








Pflanzen und Tiere verändern die Luft



Luftkreisläufe

Du hast vielleicht schon mal davon gehört, dass man in einem Raum, in dem sich Pflanzen befinden, besser lernen kann.

Diesen Bogen kannst du nutzen, um den Text "Wie Pflanzen und Tiere Luft verändern" leichter zu verstehen und die wichtigsten Punkte zu behalten.

1. **Sprecht** in der Kleingruppe über eure bisherigen Erfahrungen/Kenntnisse zum Thema "Tiere und Pflanzen verändern die Luft". **Stellt** Vermutungen an, was die Bilder auf der Textseite aussagen sollen. **Notiere** deine Vermutungen hier:

a) _____

b) _____

c) _____

2. Im ersten Abschnitt des Textes berichtet Gabi von ihrem Forschungserlebnis. **Unterstreiche** zunächst die entsprechende Textstelle farbig. **Schreibe** anschließend einen eigenen zusammenfassenden Satz über das Forschungserlebnis heraus.

_____

_____

3. Im zweiten Abschnitt geht es um eine Methode für das Auffangen von Luftbläschen. **Schreibe** die wichtigsten Stichworte hier heraus, anhand derer du die Methode mit eigenen Worten erklären kannst.

_____

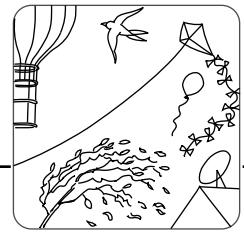
_____

_____

_____

_____

Erkläre anhand der Stichworte deinem Nachbarn die Methode. **Benutze,** wenn nötig, die entsprechende Zeichnung zum Text.



4. **Lies** den dritten Absatz und **kreuze** anschließend bei den verschiedenen Aussagen wahr (w) oder falsch (f) an.

- Pflanzen stellen Kohlendioxid her ( )
- Sauerstoff lässt sich mit einem glimmenden Holzspan nachweisen ( )
- Frischluft lässt eine Glut aufglühen, weil mehr Kohlendioxid an die Glut kommt ( )
- Frischluft enthält nur Sauerstoff ( )
- Pfanzen geben Sauerstoff an die Luft und an das Wasser ab ( )

5. Im vierten Abschnitt geht es um die Bedeutung von Kohlendioxid. **Schreibe** mit eigenenWorten in einem Satz die Erkenntnis der Forscher heraus, die sie vor 200 Jahren gemacht haben.

_____

_____

6. Der letzte Abschnitt handelt von der Beziehung zwischen Sauerstoff und Kohlendioxid in der Pflanze. **Beantworte** zunächst die Frage (a) und **vervollständige** denn den Satz (b):

a) Warum sind bei dem Versuch mit dem abgekochten Wasser keine Sauerstoffbläschen aufgestiegen?

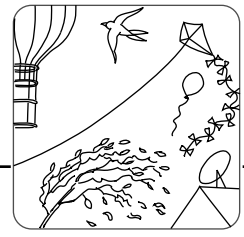
_____

_____

b) Unsere Luft reichert sich nicht vollständig mit Kohlendioxid an, weil _____

_____

_____



7. **Fülle** abschließend den Lückentext aus!

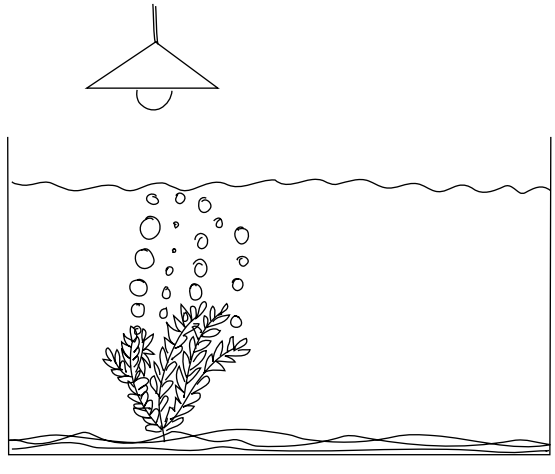
Pflanzen produzieren _____, wenn_____
und _____ vorhanden ist. Zur Energiegewinnung brauchen
alle Lebewesen, also _____ und _____
_____ ebenso wie _____.

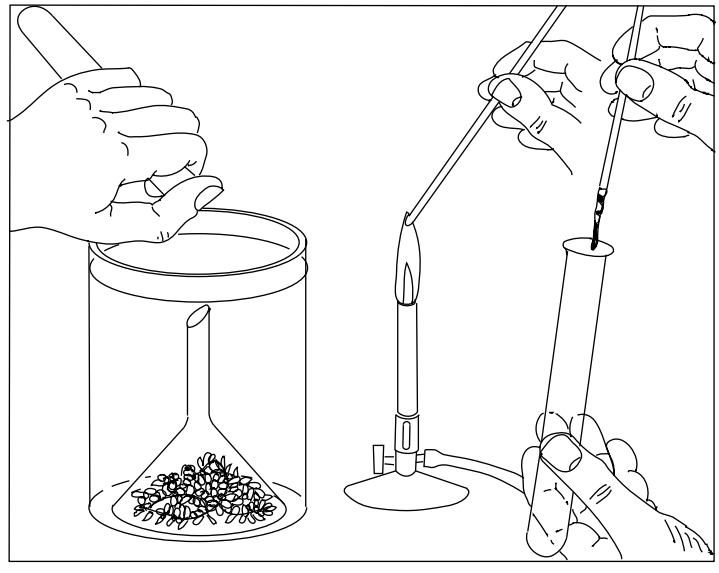
8. **Beschreibe** Vorgänge, durch die die Menge der beiden Gase verändert werden können!

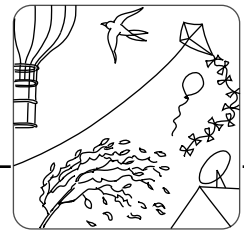
_____
_____
_____
_____

Wie Pflanzen und Tiere die Luft verändern

Zwei Schüler, Gabi und Peter, treffen sich am Wochenende. Kaum da sie sich begrüßt hatten, musste Gabi ganz aufgeregt von ihrem Forschungserlebnis berichten.
"Peter, du weißt doch, dass ich ein Aquarium mit Fischen und Wasserpflanzen besitze. Da sah ich zufälligerweise aus der Wasserpest, die direkt unter der hellen Aquariumbeleuchtung wächst, Luftbläschen aufsteigen, egal wie lange die Lampe leuchtete."







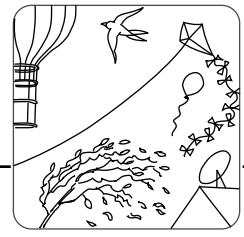
"Ist das denn etwas Besonderes ?" meinte Peter. "Ja, natürlich. Hast du denn schon jemals aus Pflanzen Luft entweichen sehen? Natürlich wollte ich wissen, welcher Stoff in den Bläschen ist. Dazu musste ich zuerst einmal die Bläschen einfangen. Als Sammelgefäß benutzte ich einfach einen Glastrichter, den ich mit der weiten Trichteröffnung über die Pflanzen legte und auf das enge Trichterrohr stülpte ich ein mit Wasser gefülltes Reagenzglas."

"Auf diese Idee wäre ich nie im Leben gekommen. Ja, und wie hast du denn nachweisen können, welchen Stoff du eingefangen hast," fragte Peter.
"Irgendwann hatte ich mal gelesen, da Pflanzen Sauerstoff herstellen. Bei dieser Gelegenheit habe ich auch gelesen, da man Sauerstoff mit einem glimmenden Holzspan nachweisen kann, wenn er mit reinem Sauerstoff in Berührung kommt. Wie in einer Holzkohlenglut, die auflodert, falls man Frischluft hinbläst. Nur mit Sauerstoff ist das Auflodern der Flammen sehr viel stärker." "Und, ging der Glimmspan in Flammen auf?" interressierte sich Peter. "Natürlich. Und das beweist: Pflanzen produzieren Sauerstoff und geben ihn an die Luft oder das Wasser ab. Dieser Sauerstoff hat den Glimmspan auflodern lassen."

"Wobei aber auch Wärme frei wird," fügte Peter eiligst hinzu.
"Nicht nur Wärme, sondern auch Kohlenstoffdioxid wird frei. Denk doch an die Verbrennung von Heizöl und Benzin." "Könnte es sein, dass deswegen alle Lebewesen zur Energiegewinnung ebenfalls Sauerstoff benötigen und Kohlenstoffdioxid abgeben?" wollte Peter wissen. "Genau dies haben Forscher schon vor rund 200 Jahren feststellen können," gab Gabi zur Antwort.

Peter überlegte kurze Zeit und fragte dann ganz aufgeregt. "Sag mal, müsste sich dann nicht unsere Luft immer mehr mit Kohlenstoffdioxid anreichern? Würde uns auf Dauer das zunehmende Kohlenstoffdioxid nicht umbringen?" "Dieser Frage bin ich ebenfalls nachgegangen," sagte Gabi ganz stolz. "Stell dir vor, ich hielt eine Wasserpest in abgekochtes Wasser, weil dieses Wasser kein Kohlenstoffdioxid mehr hat. Ich belichtete wie beim ersten Versuch. Was meinst du, was passierte?" "Ist doch klar. Natürlich waren Sauerstoffbläschen zu sehen," beeilte sich Peter zu antworten. "Eben nicht. Kein einziges Bläschen ist aufgestiegen," gab Gabi ihre Entdeckung kund.

Es gibt einen Kreislauf der Luft zwischen Pflanzen und Tieren



Abgase von Autos, Verbrennungsrückstände aus Heizung und Industrie verunreinigen ständig die Luft. Für die Atmung wird laufend Luft benötigt. Luftreinigung und Erneuerung ist deshalb erforderlich.

Hier kannst du nachforschen, auf welchem Weg sich Luft erneuert.

Bild A

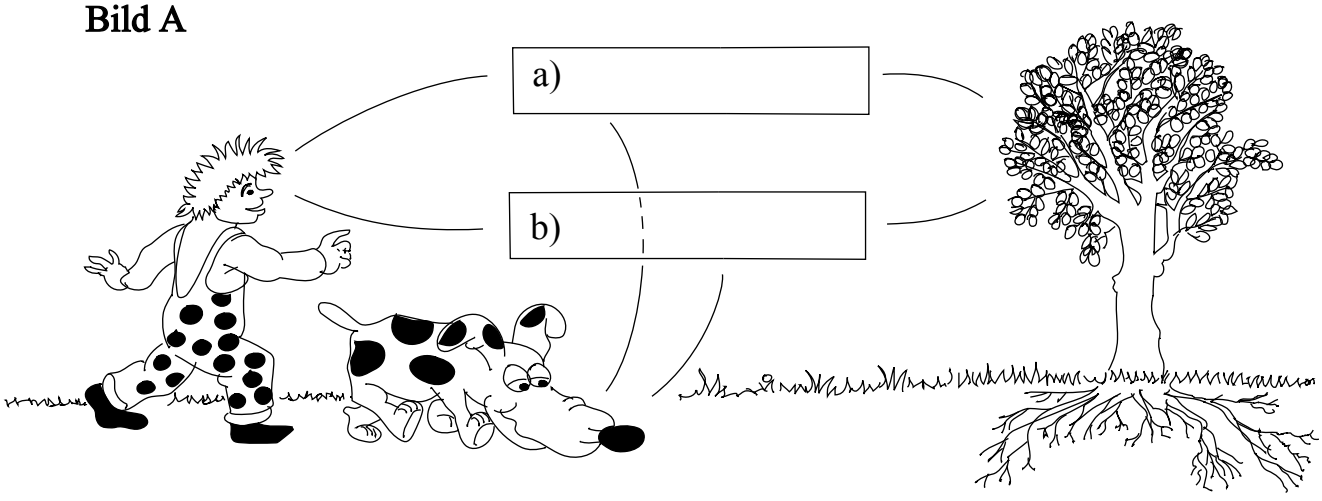
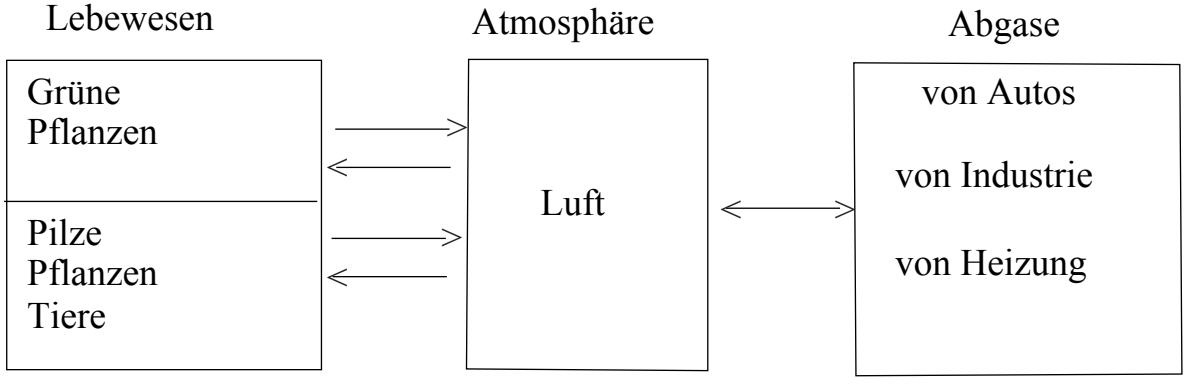


Bild B



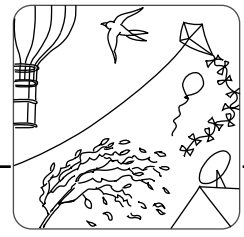
1. **Ergänze** die Pfeilspitzen in Bild A u. B und trage die Namen der betreffenden Gase ein.

2. **Ordne** den 5 Pfeilen in Bild B "a" u. "b" zu (über den betreffenden Pfeil eintragen).

3. **Beschreibe** den Kreislauf dieser Gase.

- Was können wir **tun,** damit der Kreislauf stabil bleibt?

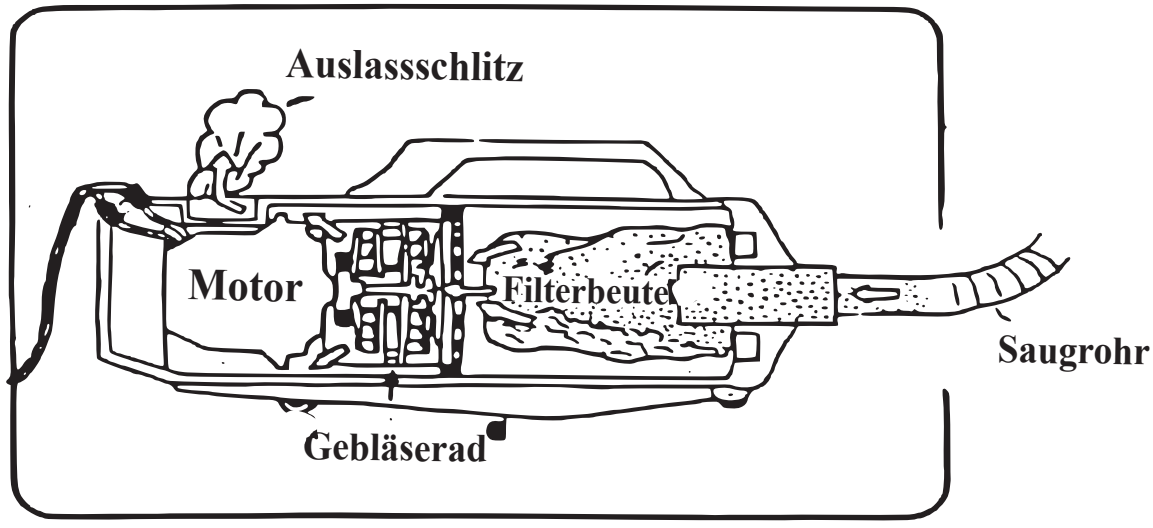
Wie funktioniert ein Staubsauger?



Fast in jedem Haushalt steht ein Staubsauger. Mit seiner Hilfe kann die Wohnung schneller und gründlicher gereinigt werden als mit Staublappen und Besen. Wie aber ist so ein Staubsauger gebaut und wie funktioniert er?

Hier kannst du nachforschen, wie ein Staubsauger aufgebaut ist und wie er funktioniert.

Im folgenden Bild wird ein Staubsauger im Querschnitt gezeigt, als ob er quer von oben nach unten durchgeschnitten oder durchgesägt wurde. Du schaust also in den Staubsauger hinein und sollst jemandem am Bild erklären, wie der Staubsauger funktioniert. Beginne mit dem, was der Motor bewirkt.



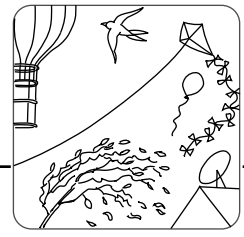
Der Motor treibt ein Gebläserad an, ähnlich wie ein Ventilator die Luft sehr schnell bewegt.

...

(**Ergänze** den Text. **Gebrauche** dabei auch die Wörter **Staub, Saugrohr, Filterbeutel, saubere Luft, Auslassschlitz, Luftströmung, Luftkreislauf**).

PING SH 5/6 Sept. 2008

Es liegt was in der Luft!



Luftqualität

Autos, Fabriken und Kraftwerke geben Rauch, Gase und Dämpfe ab, welche die Luft verschmutzen.

Hier kannst du einen einfachen Versuch durchführen, der dir zeigt, wieviel Staub und Schmutz die Luft in deiner Umgebung enthält.

Du brauchst:
Acht 10 cm lange Stücke von klarem Klebestreifen, acht Bierdeckel, flüssigen Klebstoff

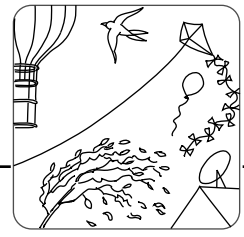
Durchführung:

Befestige die Klebestreifenstücke mit ihrer nichtklebenden Seite waagerecht auf jeweils einem Bierdeckel und **nummeriere** die Bierdeckel! **Bringe** jetzt je zwei der Bierdeckel mit den Klebestreifen an folgenden Orten unter **(achte** dabei darauf, dass sich die Bierdeckel mindestens einen Meter über dem Boden befinden):

Bierdeckel 1 und 2 : auf der Außenseite des Fensterbrettes deines Zimmers
Bierdeckel 3 und 4 : im Garten / Schulgarten
Bierdeckel 5 und 6 : in der Nähe einer verkehrsreichen Straße
Bierdeckel 7 und 8 : in der Nähe einer wenig befahrenen Straße

Die Bierdeckel mit geraden Zahlen **holst** du nach 24 Stunden, die mit ungeraden Zahlen nach einer Woche zurück. **Überprüfe,** ob während der Versuchsphase Niederschlag (Schnee, Regen usw.) fällt. Ist dies der Fall, dann mußt du den Versuch bei trockener Witterung wiederholen. Hat der Versuch aber geklappt, **sieh** dir die Ergebnisse an, **halte** sie in den Tabellen fest und versuche, sie zu **erklären.**

PING SH 5/6 Sept. 2008



Deine Ergebnisse:
Schwärzungsgrad der Klebestreifen: 1 = am schwächsten geschwärzt, 4 = am stärksten geschwärzt.

	Streifen 2	**Streifen 4**	**Streifen 6**	**Streifen 8**
Schwärzung				

Deine Erklärung:_____

_____

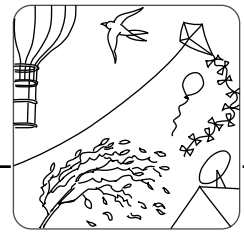
	Streifen 1	**Streifen 3**	**Streifen 5**	**Streifen 7**
Schwärzung				

Deine Erklärung:_____

_____

- **Diskutiere** deine Versuchsergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler und **notiere** das Ergebnis eures Gespräches!

Wer verschmutzt unsere Luft?



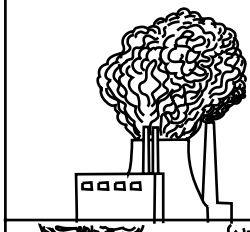
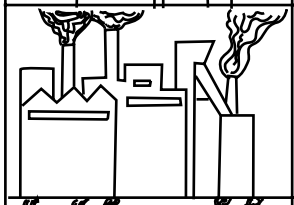
Luftqualität

Alle Stoffe, die die natürliche Zusammensetzung der Luft verändern, werden als Luftverunreiniger bezeichnet. Viele neue Verschmutzungsquellen mit zum Teil hochgiftigen Schadstoffen sind durch die Aktivitäten des Menschen hinzugekommen. An welchen du oder deine Familie direkt oder indirekt beteiligt seid, kannst du nun nachforschen.

Hier kannst du nachforschen, durch welche Aktivitäten die Menschen die Luft verunreinigen.

Durchführung:

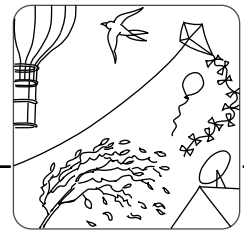
1. **Informiere** dich in Büchern oder im Internet über Luftschadstoffe und deren Hauptverursacher und **ergänze** die untenstehende Tabelle!

Verursacher	Von den Verursachern abgegebenene Schadstoffe (Emissionen)
	
	

2. **Fertige** mit deiner Gruppe ein Poster an, aus dem hervorgeht:
- wer die Verursacher der Luftverschmutzung sind,
- welche Mengen Luftschadstoffe von wem produziert werden,
- welche Wirkung die Schadstoffe auf Menschen, Tiere, Pflanzen und Umwelt haben.

3. **Überlege** mit deiner Gruppe Maßnahmen, wie du und deine Familie, der Staat und die Industrie zu einer Verringerung der Luftverschmutzung beitragen können!

Wie verschmutzt ist unsere Luft?



Luftqualität

Autos, Fabriken und Kraftwerke geben Rauch, Gase und Dämpfe ab, welche die Luft verschmutzen. Kleine Pflanzen, die Flechten, können uns zeigen, wie dadurch die Luft verändert wird. Einige Arten wachsen nämlich in verschmutzter Luft, während andere ganz saubere Luft verlangen. Am saubersten ist die Luft, wenn viele verschiedene Flechtenarten vorkommen.

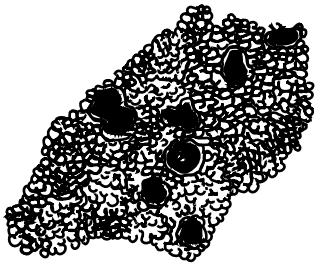
Entdecken

Hier kannst du entdecken, wie verschmutzt die Luft in deiner Umgebung ist.

Du brauchst: Kosmos Bändchen "Flechten-Dopppelwesen aus Pilz und Alge", Kosmos Bibliothek Band 302

Information:

sehr verschmutzt



z.B. Lecanora conizaeoides
Diese Flechte ist eine der seltenen Arten, die auch bei größerer Abgasbelastung der Luft noch überleben.

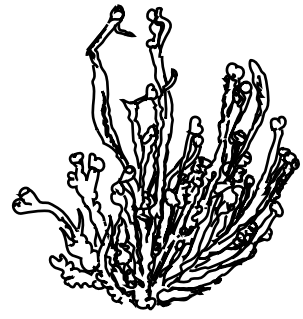
verschmutzt

z.B. Cladonia macilenta
Diese Krustenflechten wachsen in Stadtzentren und können in verschmutzter Luft überleben.

leicht verschmutzt

z.B. Parmelia sulcata
Blattflechten können grün, gelb oder schwarz sein. Eine leichte Verschmutzung der Luft überleben sie.

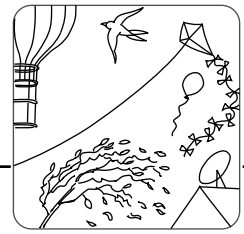
saubere Luft



z.B. Ramalina fraxinea
Strauchflechten sind i. A. grün oder grau. Sie sind sehr empfindlich gegen Luftvermuztung und wachsen nur in ganz sauberer Luft.

Durchführung:
Besorge dir gute Abbildungen von Flechten, z.B. das Kosmos Bändchen "Flechten-Doppelwesen aus Pilz und Alge", Kosmos Bibliothek Band 302 und halte auf deinem Schulweg oder bei einem Ausflug bewusst Ausschau nach Flechten auf Baumrinden und Mauern. **Notiere** deine Beobachtungen in folgender Tabellenform!

Wie verschmutzt ist unsere Luft?

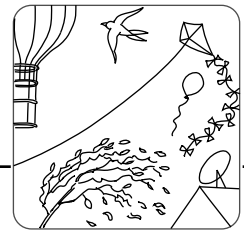


Luftqualität

Fundort	Beobachtung (gefundene Flechten)	Luftqualität

Diskutiere deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschüler. **Überlegt** zusammen, was ihr zur Vermeidung von Luftverschmutzung beitragen könnt!

Ozon - oben zu wenig -unten zu viel!



Du hast vielleicht in der Zeitung über das Ozonenloch oder Smogalarm gelesen oder in Nachrichtensendungen davon gehört.

Diesen Bogen kannst du nutzen, um den Text auf der C -Seite "Oben zu wenig - unten zu viel" leichter zu verstehen und die wichtigsten Punkte zu behalten.

1. **Sprecht** in der Kleingruppe über eure bisherigen Erfahrungen/Kenntnisse zum Thema "Ozon". **Notiere** deine Erfahrungen/Kenntnisse hier.

_____

_____

_____

2. **Kläre** mit dem Lexikon folgende Begriffe und **notiere** die Bedeutung.

Spurengas. _____

_____

UV-Strahlung:_____

_____

FCKW:_____

_____

Smog:_____

_____

3. Im ersten Abschnitt des Textes geht es um den Stoff "Ozon". **Unterstreiche** den Satz, der die Aufgabe des Ozon beschreibt.

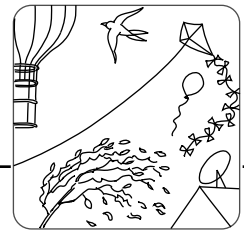
4. **Lies** den nächsten Absatz und **schreibe** auf, warum die Ozonschicht immer dünner wird und was dies für Menschen und Lebewesen bedeutet.

_____

_____

_____

Ozon - oben zu wenig -unten zu viel!



5. Im letzten Absatz geht es um die Gefahren des Ozons in Bodennähe. **Sortiere** folgende Worter in der richtigen Reihenfolge, so dass sie den richtigen Sinn ergeben und **bilde** daraus einen Satz.

Bodennähe, Gesundheit, Konzentration, beeinträchtigt, verschiedene Beschwerden.

_____

_____

_____

6. **Notiere** die gesundheitlichen Beschwerden, die durch hohe Ozonwerte in Bodennähe eintreten können.

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

7. **Erkläre** mit Hilfe der Zeichnung, wie bodennahes Ozon entsteht!

_____

_____

_____

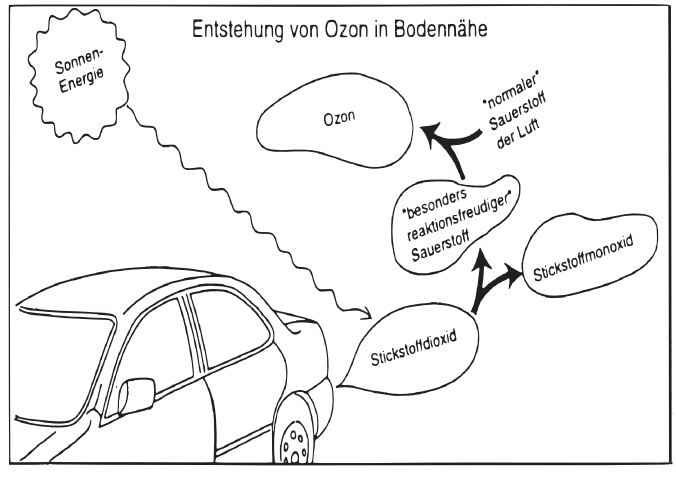
_____

_____

_____

_____

_____

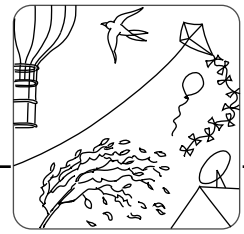


8. **Schlage** Maßnahmen vor, wie du deine Gesundheit schützen kannst.

_____

_____

_____



9. **Überprüfe** mit Hilfe der Internetseite
www.medizinfo.com/hautundhaar/sonne/ozon.htm
deine Vorschläge und **ergänze** hier wenn notwendig.

Oben zu wenig - unten zu viel!

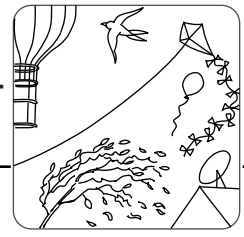
Ozon ist ein unsichtbares Spurengas. In der Lufthülle der Erde ist Ozon sehr ungleichmäßig verteilt, 90% befinden sich in 10 bis 50 km Höhe (obere Atmosphäre). Die dünne Ozonschicht filtert den größten Teil der schädlichen UV-Strahlung aus dem Sonnenlicht.

Problem: Die Ozonschicht wird durch Schadstoffe, vor allem Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) dünner. Die Abnahme von Ozon führt hier zum sogenannten Ozonloch. Das Ozonloch birgt Gefahren für den Menschen (Hautkrebs, Augenkrankheiten) und für viele andere Lebewesen.

In Bodennähe ist Ozon dagegen nicht erwünscht. Das giftige Gas kann je nach Konzentration und Einwirkungszeit die Gesundheit beeinträchtigen. Vor allem bei körperlichen Anstrengungen im Freien treten Kopfschmerzen, Reizung der Atemwege, Verschlechterung der Lungenfunktion und Augenerkrankungen auf.
Ozon ist Hauptbestandteil des Sommersmogs.

Das Kohlenstoffdioxidproblem - Luftqualität

Ein Interview mit einem Klimaforscher



Jeder hat das schon erlebt. Es zischt, wenn man eine Sprudelflasche aufschraubt, denn da entweicht ein Gas - das Kohlenstoffdioxid. Es hält das Mineralwasser frisch und keimfrei, es prickelt beim Trinken angenehm in der Kehle. Die Menschen mögen es, weil es ihnen nützt - in der richtigen Dosierung.

Im folgenden Interview mit einem Klimaforscher wirst du feststellen, wie das Gas für die Menschen nützlich, im Übermaß allerdings sehr schädlich sein kann.

Durchführung:

1. "Treibhausgase", "CO2-Anstieg", "Globale Erwärung" sind Begriffe, die du häufiger hören oder lesen kannst. **Notiere,** was du zu diesen Begriffen weißt:

_____

_____

2. **Forsche** in einem Lexikon oder im Internet nach den Bedeutungen der folgenden Begriffe: "Atmosphäre", "Absorption", "fossile Brennstoffe", "Brandrodung" und "polare Eismassen". **Notiere** deine Erklärungen hier:

Atmosphäre: _____

Brandrodung: _____

polare Eismassen: _____

3. **Lies** den Text und **beanworte** dazu folgende Aufgaben:

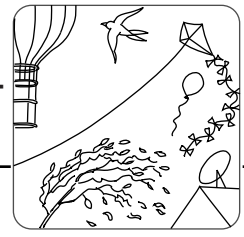
a) **Nenne** die natürlichen Vorgänge, durch die Kohlenstoffdioxid in die Atmorsphäre gelangt.

_____

_____

b) **Gib** an, welche positive Wirkung Kohlenstoffioxid für das Leben auf der Erde hat.

_____



c) **Nenne** Ursachen für den unnatürlichen Anstieg von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre.

_____

_____

d) **Zähle** auf, welche Folgen der Kohlenstoffdioxid-Anstieg hat.

_____

_____

4. **Kreuze** die Aussagen von Tätigkeiten an, welche Wirkung sie auf den Kohlenstoffdioxidgehalt haben.

	erhöht	mindert
Bäume pflanzen und erhalten		
Mit dem Auto fahren		
Die Wohnung heizen (Öl, Gas)		
Elektrischen Strom nutzen		
Recylingpapier (Hefte, Toilettenpapier...) nutzen		

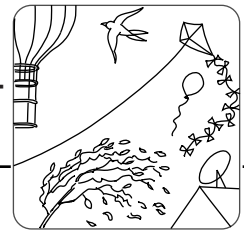
- **Vergleicht** eure Ergebnisse mit den anderen.

- **Überlegt,** welche weiteren Möglichkeiten ihr habt, den Kohlenstoffdioxid-Ausstoß zu mindern.

- Welche Fragen sind neu aufgetaucht? Wie willst du sie **klären?**

_____

_____



Interview mit einem Klimaforscher

Reporter: Sehr geehrter Professor Hagelkorn, was ist eigentlich Kohlenstoffdioxid, abgekürzt CO2?

Prof. Hagelkorn: Nun, es handelt sich um ein geruchs-, geschmacks- und farbloses Gas, das bei Verbrennung von z.B. Kohle und Treibstoffen und durch das Atmen von Menschen und Tieren frei wird und in die Atmosphäre gelangt.

Reporter: Aha, Kohlenstoffdioxid ist also ein Gas, das von Natur aus in der Atmosphäre vorkommt, aber auch künstlich durch die Aktivitäten des Menschen erzeugt wird.

Prof. Hagelkorn: Da haben Sie allerdings Recht.

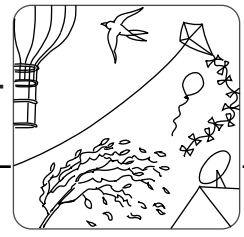
Reporter: Wie wichtig ist denn das Kohlenstoffdioxid für unseren Planeten?

Prof. Hagelkorn: Nun, das einfallende Sonnenlicht wird am Boden in Wärmestrahlung umgewandelt. Ein Teil dieser Wärmestrahlung wird durch das Kohlenstoffdioxid sozusagen festgehalten, in der Fachsprache nennt man das "Absorption". Normalerweise müsste die mittlere Temperatur auf der Erde -18°C betragen. Das Kohlenstoffdioxid sorgt für eine mittlere Temperatur von +14°C.

Reporter: Ich verstehe, ohne Kohlenstoffdioxid wäre unsere Erde ein frostiger Planet. Aber hat sich nicht der Kohlenstoffdioxidanteil in der Atmosphäre in den letzten Jahrzehnten verändert?

Prof. Hagelkorn: Allerdings hat er das! In 1000 Liter Luft befinden sich normalerweise ca. 0,27 Liter Kohlenstoffdioxid. Schon Mitte der 80er Jahre hat man aber beispielsweise auf Hawaii die eineinhalbfache Menge gemessen. Der Kohlenstoffdioxidanteil ist weltweit in den vergangenen Jahrzehnten gestiegen!

Reporter: Können Sie mir die Ursachen für diesen Anstieg nennen?



Prof. Hagelkorn: Nach vielen Jahren der Forschung ist sich die Wissenschaft einig, dass dieser Anstiegs auf das Verbrennen fossiler Brennstoffe wie Erdöl, Kohle und Erdgas sowie die Brandrodung in den tropischen Wäldern zurückzuführen ist.

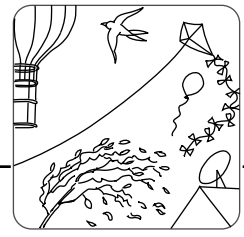
Reporter: So ist das also. Der Mensch ist für den schnellen Anstieg des CO2 verantwortlich. Wie wird es denn mit diesem Problem weitergehen, und welche Folgen wird ein weiterer Anstieg haben?

Prof. Hagelkorn: Nun ja, Wissenschaftler rechnen mit einem Anstieg der Lufttemperatur von 2 bis 6 °C bis zum Jahr 2100. Schuld daran wird im Wesentlichen CO2 sein. Seine Wirkung auf die Luft-temperatur verstärkt durch drei weitere Treibhausgase Methan, Ozon und Lachgas. Alle diese Treibhausgase haben in den letzten Jahren stark zugenommen.
Die Folgen für die Zukunft sind schwer abzuschätzen, weil sie nicht nur allmählich, sondern auch ganz plötzlich auftreten können. So geht man im Moment von einem Anstieg des Meeresspiegels von etwa einem Meter aus. Ein plötzliches Abschmelzen des Eises Grönlands oder der Antarktis würde allerdings einen Anstieg bedeuten, der weit darüber hinaus ginge und große Teile der Küstenregionen unbewohnbar machen würde. Die heute üblichen Skigebiete werden bald nicht mehr nutzbar sein, weil die Schneegrenzen im Winter höher liegen werden. Von den höheren Temperaturen sind nicht zuletzt viele Pflanzen und Tiere betroffen, deren Lebensräume sich verändern.Viele Tier- und Pflanzenarten werden vermutlich aussterben, andere werden sich neu ansiedeln. Das kann man heute schon beobachten.

Reporter: Man müsste also versuchen, einen weiteren Anstieg des CO2 zu vermeiden. Haben Sie vielen Dank für dieses Interview, Herr Hagelkorn.

Prof. Hagelkorn: Ja, das Kohlenstoffdioxidproblem geht uns alle an. Auf Wiedersehen.

Treibhaus Erde?



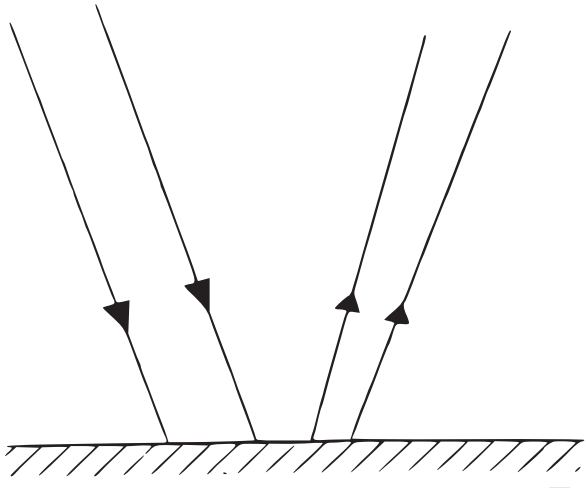
Luftqualität

In einem Treibhaus können auch in kälteren Zeiten wärmebedürftige Pflanzen angebaut und ihre Früchte geerntet werden. So bekommen wir auch im Winter frisches Obst und Gemüse. Eine gute Sache also.
Aber auch in Verbindung mit dem Kohlenstoffdioxidproblem taucht immer wieder der Begriff "Treibhaus", nämlich in der Bezeichnung "Treibhauseffekt der Erde" auf - und den beobachten die Wissenschaftler mit Schrecken, denn er nimmt jedes Jahr zu.

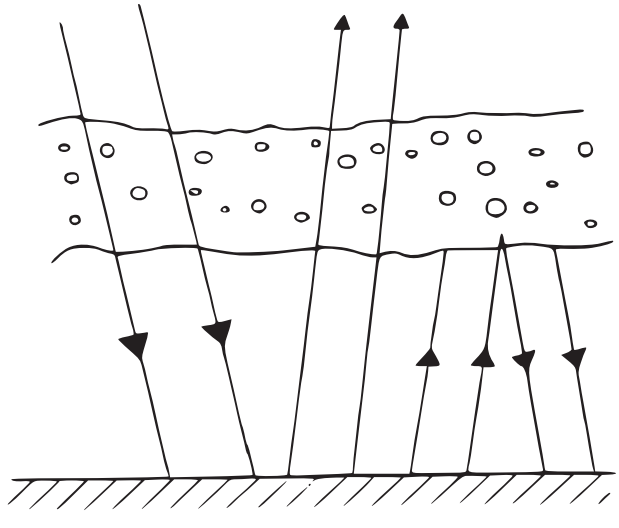
Hier kannst du nachforschen, was man sich unter einem Treibhauseffekt vorstellen muss.

In einem Treibhaus dringen durch die Glasscheiben Sonnenstrahlen in das Treibhausinnere ein. Am Boden des Treibhauses werden sie in Wärmestrahlung umgewandelt, die dann an die Innenseite der Glasscheiben gelangt. Die Glasscheiben sind für Wärmestrahlung nicht durchlässig. Deshalb bleibt dies Strahlung innerhalb des Treibhauses; sie wird immer von den Glasscheiben reflektiert (zurückgeworfen). Dadurch wird die Luft im Treibhaus erwärmt.
Vergleiche nun mit Hilfe der Information die beiden unteren Zeichnungen und **notiere** deine Ergebnisse!

Luft ohne Kohlenstoffdioxid



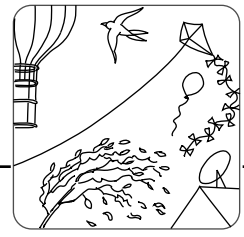
Luftschicht mit Kohlenstoffdioxid



Erdboden

1. **Erarbeite** nun mit deiner Gruppe, welche Folgen der "Treibhauseffekt der Erde" für das Klima und für uns hat!
2. **Überlegt,** wie man die Ursachen, die "Treibhausgase", vermindern bzw. vermeiden könnte!

Dicke Luft...



Luftqualität

Seit sechzig Minuten arbeitest du im Nawi-Unterricht an deinen Versuchen und Aufgaben. Das findest du sehr interessant. Trotzdem wirst du immer müder und kannst dich kaum noch konzentrieren.

Du kannst nachforschen, warum du im Laufe des Unterrichts oft müde und unkonzentriert wirst.

1. **Beschreibe** dein Gefühl, wenn du zunächst draußen frische Luft einatmest und dann in einen Klassenraum mit vielen Menschen kommst, in dem lange nicht gelüftet wurde.

_____

_____

2. **Stelle** Vermutungen an, was mit der Luft im Klassenraum passiert ist.

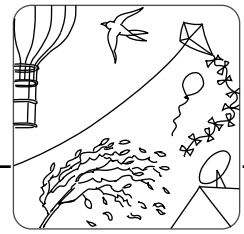
_____

_____

3. **Überprüfe** deine Vermutungen, indem du folgenden Informationstext **liest** und dir die Abbildung **anschaust!**

Die Qualität der Luft in einem Raum beeinflusst unser Wohlbefinden sehr stark. Eine gute Luftqualität ist unbedingte Voraussetzung dafür, dass wir körperlichen und geistig fit sind. Außerdem trägt sie erheblich zu einem behaglichen Wohnraumklima bei. Saubere Luft enthält 78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, aber nur 0,03 % Kohlendioxid und 0,93 % Edelgase.

Diese Zusammensetzung ändert sich, sobald Menschen in einem Raum sind. Sie verbrauchen Sauerstoff durch ihre Atmung und geben Kohlendioxid an die Innenluft ab. Der Sauerstoffgehalt nimmt ab, der Kohlendioxid-Gehalt nimmt zu. Obwohl das Kohlenstoffdioxid ungiftig ist, macht es dich müde und und du kannst dich schlechter konzentrieren. Nach längerer Zeit kannst du auch Kopfschmerzen davon bekommen.



4. **Nenne** die beiden wichtige Bestandteile der Luft, die im Text angesprochen werden.

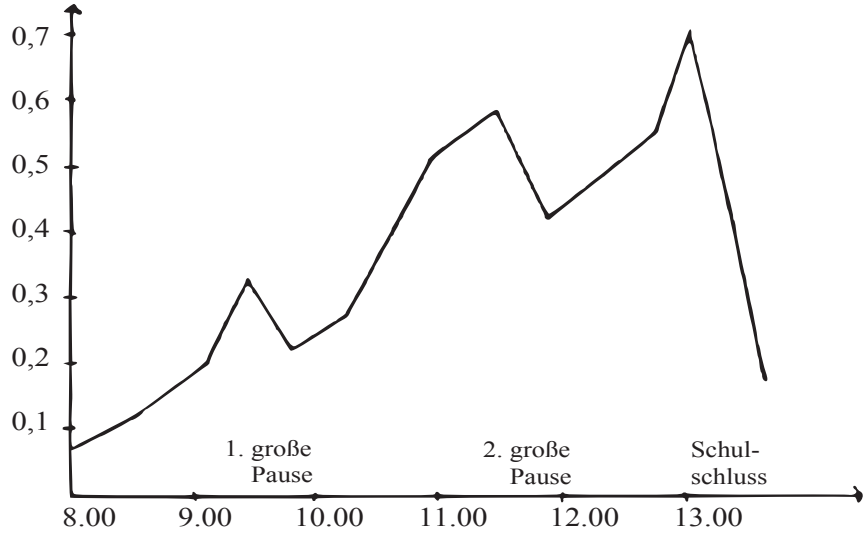
_____ und _____ .

5. **Beschreibe** mit Hilfe des Textes und der Abbildung, wie sich die Luft im Klassenzimmer ohne zu lüften, verändert.

_____

_____

_____



6**. Erkläre,** wie es zu dem Anstieg des Anteils an Kohlenstoffdioxid kommt.

_____

_____

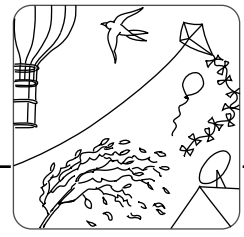
Vergleiche deine Ergebnisse mit denen der anderen.

Welche Fragen sind neu aufgetaucht? Wie willst du sie **klären?**

- **Überlege,** warum besonders nach einer Klassenarbeit, die ihr endlich hinter euch gebracht habt, andere Personen, die den Raum betreten, behaupten, dass es hier stinkt und man kaum atmen könne.

- **Überlege** mit deiner Gruppe, wie ihr dafür sorgen könnt, dass die Luft in eurem Klassenzimmer besser wird!

Sinnvolles Lüften



Luftqualität

Deine Klasse hat schon fast zwei Stunden anstrengend im Klassenraum gearbeitet. Da japst Lea: "Ich brauche Luft, mir ist schon ganz schlecht". Charli Alleskönner sagt sofort: "Macht die Fenster auf!", Emil Besserwisser ruft: "Zulassen, ihr Energieverschwender".
Belüftung ist aber unbedingt erforderlich, wie du weißt.

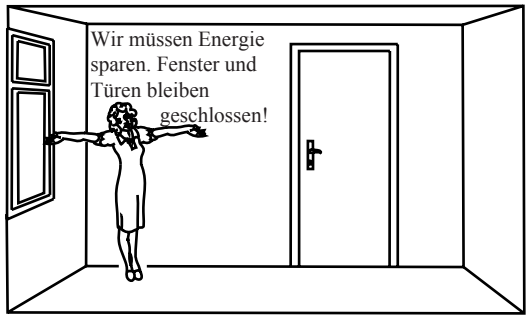
Im folgenden sollst du ausdiskutieren, wie man sinnvoll lüften könnte.

Die folgenden Bilder sollen dir helfen, die richtige Entscheidung zu treffen.

1. **Diskutiere** mit deiner Gruppe über die einzelnen Bilder und **notiert** eure Ergebnisse!

2. **Schreibe** eine Empfehlung über "Richtiges Lüften"!

1

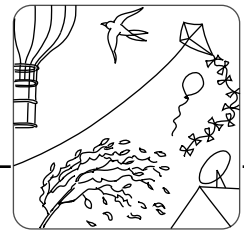


2

3

4

Windräder in deiner Nähe



Luftqualität

Wenn du über das Land fährst, siehst du immer häufiger Windräder. Diese Anlagen stehen meistens an erhöhten Stellen.
Bei Wind drehen sich die Windräder tagaus und tagein. Nur bei Windstille und Sturm stehen sie still.

Wie solche Windräder funktionieren, kannst du durch eine Besichtung erforschen.

Folgende Informationen helfen dir, den Besuch einer Windanlage vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten:

- **Erkundige** dich bei der Gemeinde oder beim örtlichen Energieversorgungsunternehmen, wem die Windanlage gehört. **Frage** nach, ob und unter welchen Bedingungen ihr die Anlage besichtigen könnt.
- Eine Besichtigung muss gut vorbereitet werden. **Notiere** u. a. welche Fragen du bei dem Besuch stellen willst.
- **Skizziere** die Anlage mit ihren Flügeln und dem Turm, um die Funktion der Windanlage zu verdeutlichen.

Fragen für den Besuch: _____

_____

_____

_____

_____

_____

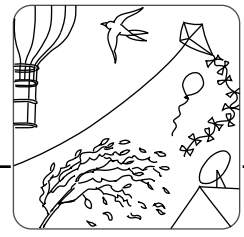
_____

_____

- **Fertige** mit deiner Gruppe einen Bericht über den Besuch der Windkraftanlage an.

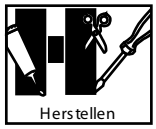
- **Notiere,** was nach der Besichtigung und nach der Auswertung des Berichts noch unklar geblieben ist.

Hubschrauber



Luftqualität

Hubschrauber und Flugzeuge haben unterschiedliche Flugeigenschaften: Das Flugzeug ist vor allem für lange Flugstrecken konstruiert. Der Hubschauber kann selbst in bewohnten Gebieten eingesetzt werden. Er nicht nur vorwärts, sondern auch seit- und rückwärts fliegen.
Sicherlich hast du schon einmal einen Papierflieger gebastelt.



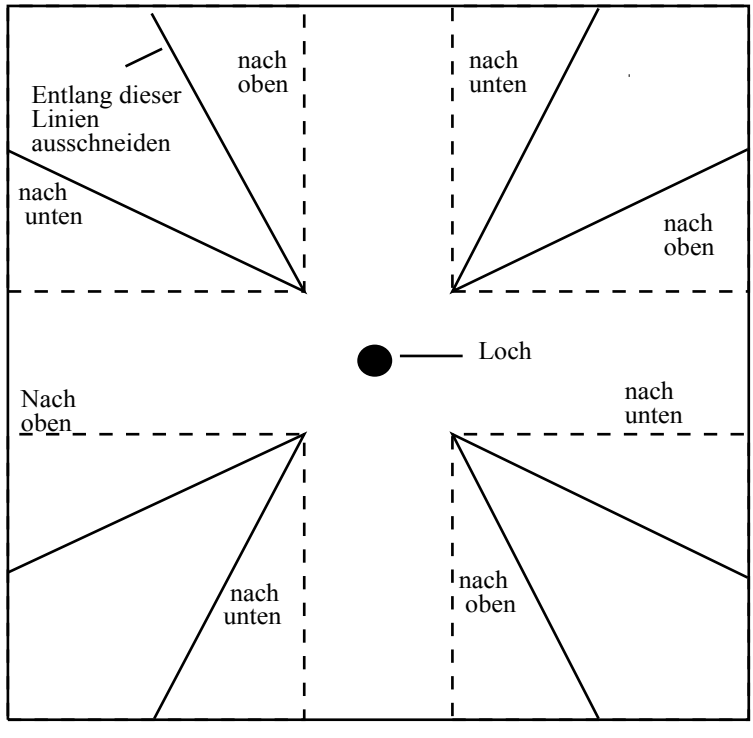
Hier kannst du ein Hubschraubermodell selbst herstellen.

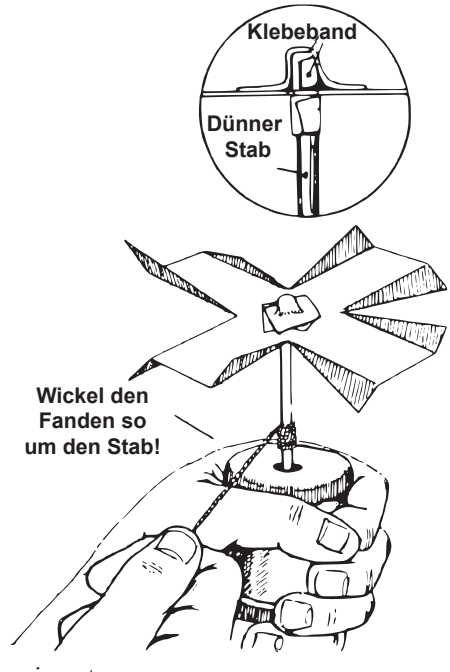
Du brauchst: 1 quadratisches Stück Karton mit einer Seitenlänge von ungefähr 10 cm, 1 Garnspule, 1 dünnen Stab, Klebeband oder Leim

Herstellung:

1. Für die Herstellung des Rotors solltest du erst die Zeichnung auf das Kartonstück **übertragen.**
2. **Falte** entlang der gestrichelten Linien. **Falte** eine Seite des Rotors nach oben, die andere Seite nach unten.
3. **Stecke** den dünnen Stab durch das Loch im Rotor und **befestige** ihn mit Klebeband oder Leim.
4. **Stecke** den dünnen Stab in das Loch einer Garnspule und **wickel** einen dünnen Faden unterhalb des Rotors um den Stab.

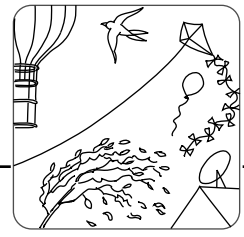
Erprobung: Ziehe am Faden, so dass sich der Rotor dreht. Dein Hubschrauber sollte dabei abheben.Vielleicht musst du das einige Male **probieren,** bevor es gelingt.





Quelle: Experimente, Tricks und Tipps
Südwest Verlag

Wir untersuchen verschiedene Fallschirme



Luftqualität

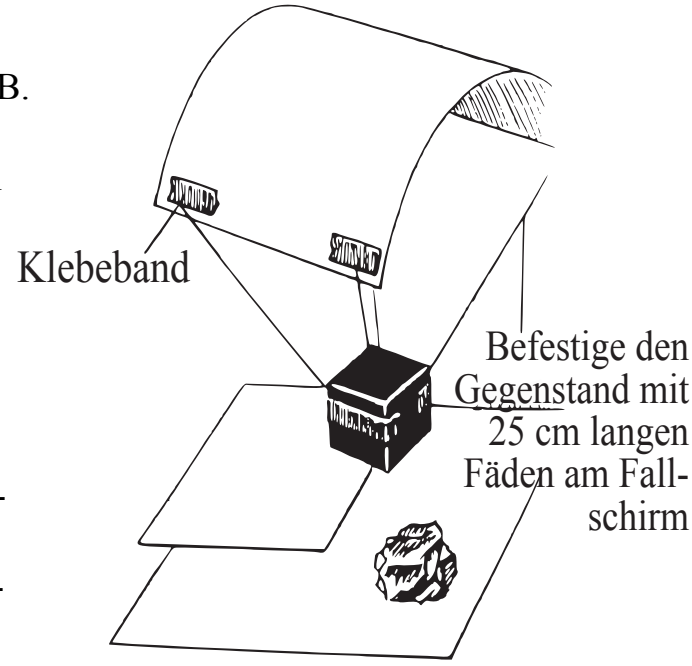
Fallschirme kommen in unterschiedlichen Bereichen zum Einsatz: Sie werden als Sportgeräte zum Fallschirmspringen, oder zum Liefern von Hilfgütern aus Flugzeugen genutzt. Sie müssen so konstruiert sein, dass Personen oder Güter unbeschädigt landen können.

Hier kannst du verschiedene Fallschirmmodelle untersuchen.

Du brauchst: Papier, Faden, Klebeband, 1 kleinen unzerbechlichen Gegenstand

Durchführung:
Suche dir zuerst einen geeignetenPlatz (z.B. einen Stuhl oder die oberste Stufe einer Treppe), von der du die Versuche mit dem Fallschirm durchführen kannst. Lass erst den Gegenstand fallen und achte darauf, wie lange er braucht, bis er am Boden ankommt. Dann lass ihn an drei verschiedenen Fallschirmen fallen:

1. An einem zusammengeknüllten quadratischen Stück Papier mit einer Seitenlänge von 20 cm.
2. An einem flachen Stück Papier mit denselben Maßen wie beim ersten Versuch.
3. An einem quadratischen Stück mit 35 cm Seitenlänge. Welcher Fallschirm braucht am längsten, bis er am Boden ankommt? (Du musst die Fallschirme immer aus der gleichen Höhe fallen lassen.)



Weitere Versuche:- Längere Fäden.- Ein Loch ganz oben im Fallschirm.- Unterschiedliche Papierformen (z.B. Kreisel).- Unterschiedliche Materialien (z.B Kunststoff oder Baumwollstoff).

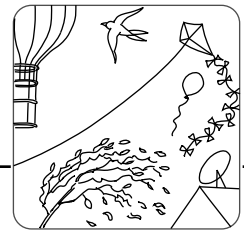
Das habe ich **beobachtet:** _____

_____

Meine **Erklärung:** _____

_____

_____



Mit Luft kannst du Dinge warmhalten

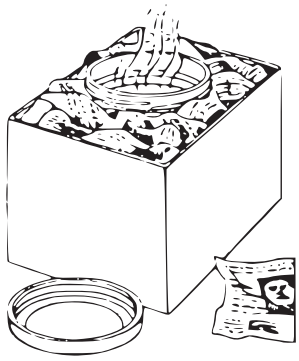
Hier kannst untersuchen, auf welche Weise Luft am besten isoliert.

Du brauchst: 4 Gläser, heißes Wasser, Karton, Zeitungspapier, 1 Schal, 1 Thermometer

Durchführung:

Bereite die Gläser so vor, wie es auf den Abbildungen dargestellt ist.

1. **Gieße** in jedes Glas die gleiche Menge heißes Wasser und **messe** seine Temperatur. **Trage** die Temperatur in die Tabelle ein!
2. **Vermute,** wie die Wassertemperatur in jedem Glas nach einer halben Stunde sein wird! Trage deine Vermutung in die Tabelle ein!
3. Miss die Temperatur des Wassers in den Gläsern nach einer halben Stunde und trage die Werte in die Tabelle ein!



1. Stelle ein Glas in die Schachtel und umhülle den Zwischenraum mit lose zusammengeknülltem Zeitungspapier.

2. Binde eine Schicht Zeitungspapier um das zweite Glas. Halte das Papier mit Gummiringen fest.

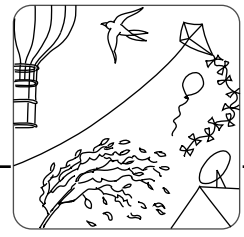
3. Wickel um das dritte Glas lose einen Schal oder ein Stück Tuch.

4. Lasse dieses Glas ohne jeden Schutz, damit du erkennst, welchen Einfluss die verschiedenen Verpackungen ausüben.

	1. Messung	Vermutung	2. Messung
Glas Nr. 1	° C	° C	° C
Glas Nr. 2	° C	° C	° C
Glas Nr. 3	° C	° C	° C
Glas Nr. 4	° C	° C	° C

PING SH 5/6 Sept. 2008

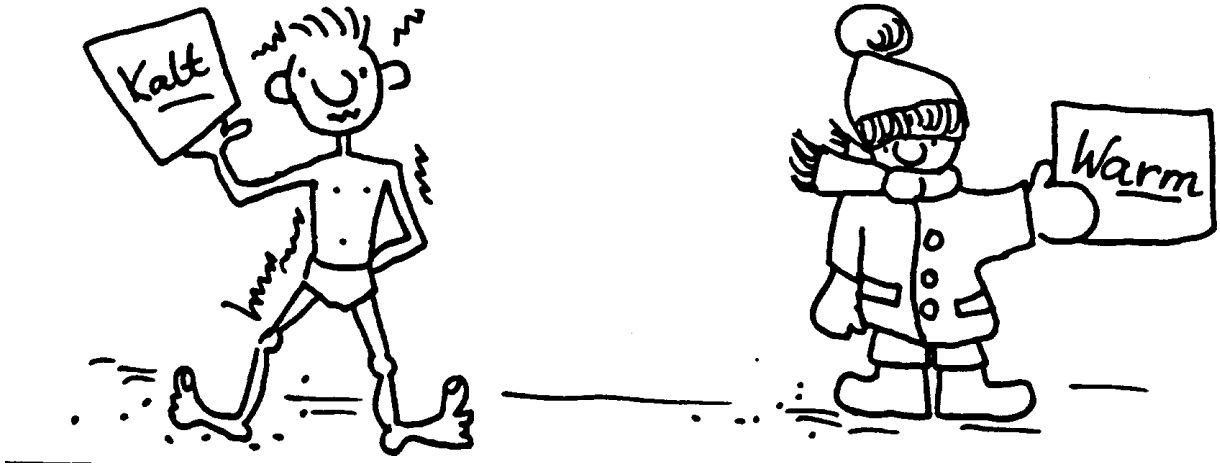
⟶



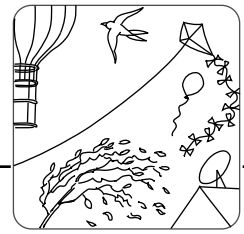
Schreibe deine Erklärung für die Messwerte auf:

Vergleiche deine Erklärungen mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!

Nenne Beispiele aus deiner Umwelt, wo dieses Verfahren, die Wärme so lange wie möglich zu halten, angewendet wird!



Luft zum Warmhalten?



Luftqualität

Lässt du eine Tasse heißen Kakao eine Weile an kalter Luft stehen, kühlt er rasch ab. Ein kalter Wind bringt dich zum Frieren.
Professor Hagelkorn meint dazu, mit Luft könnten wir diese Probleme lösen.

Hier kannst du nachforschen, wie man mit Luft etwas warm halten kann.

1. **Überlegt** gemeinsam, welche Beispiele ihr kennt, bei denen Luft zum Warmhalten genutzt wird. **Notiere** die Beispiele hier:

_____

_____

2. **Teilt** die drei Texte der folgenden Seiten unter einander auf.

3. **Unterstreiche** die Textstelle(n) in deinem Text, die beschreiben, wie Luft zum Warmhalten dient.

4. **Erkläre** und **notiere** an deinem Beispiel, wie die Luft zum Warmhalten genutzt wird.

5. **Stellt** euch eure Erkenntnisse gegenseitig vor und **vergleicht** sie miteinander.

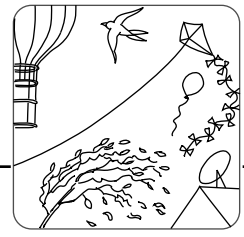
6. **Erkläre** nun die Behauptung von Professor Hagelkorn, mit Luft könne man Auskühlung vermindern.

_____

_____

_____

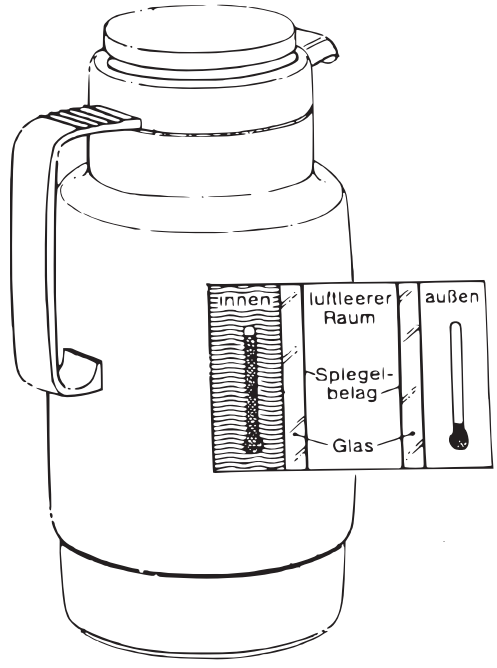
_____



7. Von der Natur abgeschaut sind auch moderne Fenster und Thermoskannen. **Betrachte** die Abbildungen und **notiere,** wie hier verhindert wird, dass Wärme oder Kälte entweichen können!

_____

_____



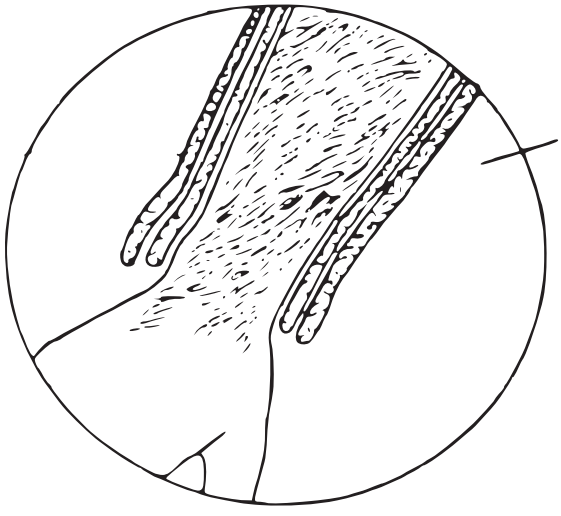
8. Wie kommt es, dass man mit einer solchen Kanne sowohl Kaffee lange heiß als auch Saft lange kalt halten kann?

_____

_____

_____

9. **Überlege** gemeinsam mit den anderen, wo diese besondere Eigenschaft der Luft noch ausgenutzt wird!

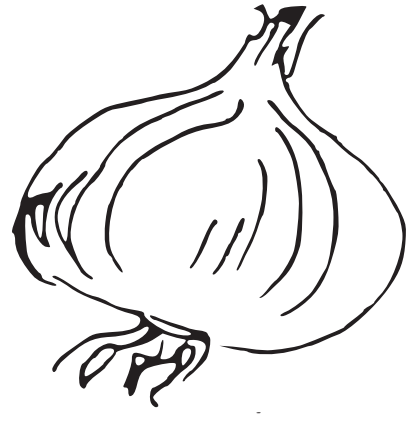


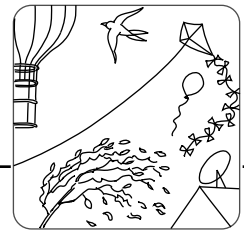
Kleidung hält die Wärme

Kleider helfen den Menschen, sich warm zu halten. Jedes Kleidungsstück hält eine Schicht warmer Luft fest. In sehr kalten Gebieten verwenden die Menschen Jacken und Schlafsäcke mit Federn darin. Die Federn halten eine Menge Luft fest und sorgen damit für Wärme.

Mehrere Schichten isolieren

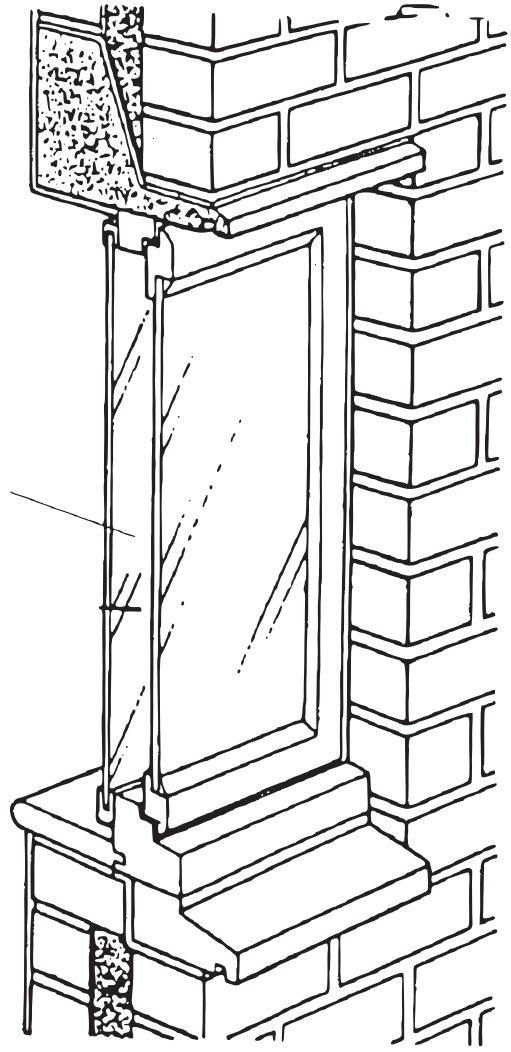
Das Zwiebelprinzip ist eine gute Möglichkeit, sich auch mit dünner Kleidung einen guten Kälteschutz zu verschaffen: Besser viele dünne Schichten übereinander - wie eine Zwiebel - als nur zwei dicke.





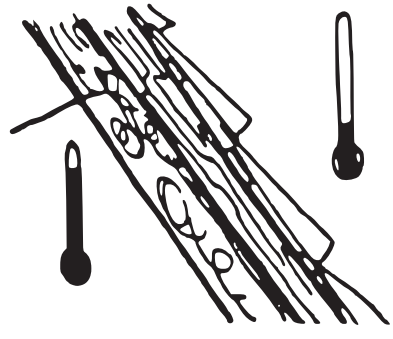
Das Haus bleibt warm

Auch Häuser verlieren bei kaltem Wetter Wärme an die Außenluft. Die meiste Wärme entweicht über die Fenster, die Türen und das Dach. .Man kann diese Verluste verringern, indem man Ritzen und Spalten um Türen und Fenster verschließt und vor allem indem man eine Doppelverglasung verwendet. Solche Fenster halten zwischen den beiden Glasscheiben eine isolierende Luftschicht fest. Die trennt die warme Innenluft von der kalten Außenluft und verhindert, dass viel Wärme entweicht.



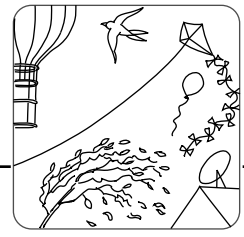
Zwischen den beiden Glasschichten wird Luft festgehalten.

Das Dach wird isoliert, d. h. gegen Wärmeverlust geschützt, indem man dicke Matten aus Steinwolle (=viele Steinfäden mit viel Luft dazwischen) unter die Dachpfannen nagelt. Das hält warm!



Steinwolle

Schmutz in der Luft



Luftqualität

Sicher hast du schon viel von der Luftverschmutzung gehört, die durch Fabrikschornsteine, Strom-Kraftwerke, durch Autos und Lastkraftwagen, aber auch durch die Heizungskamine der Wohnhäuser verursacht wird.

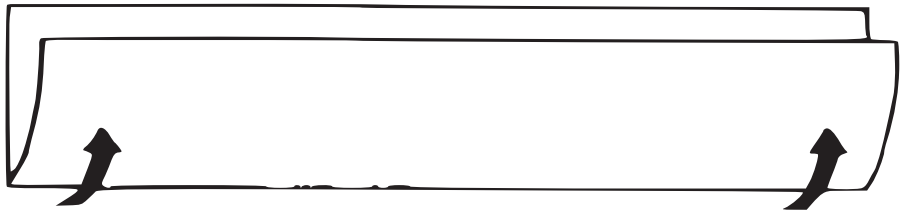
Entdecken

Durch einen einfachen Versuch kannst du selbst prüfen, wie sauber die Luft in deiner Nachbarschaft ist.

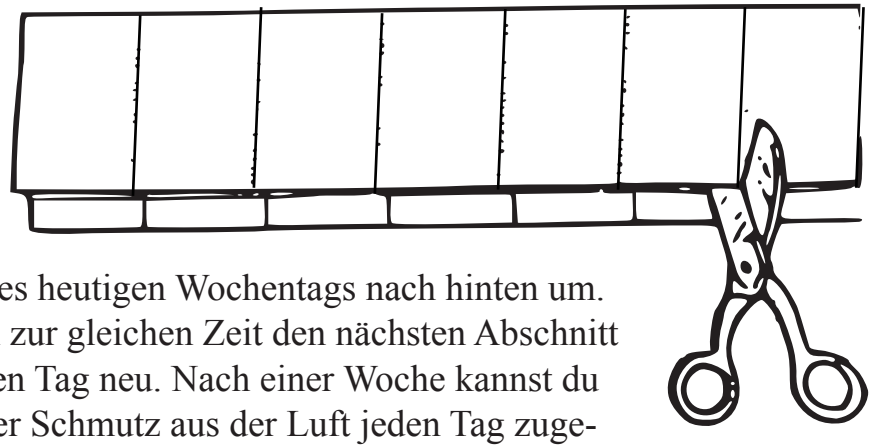
Du brauchst dazu: Papier, Schere, Stift.

Durchführung:

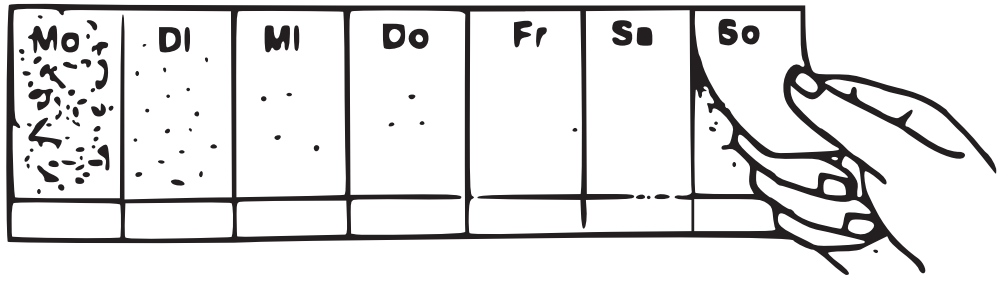
1. **Falte** ein Blatt Papier so, dass die eine Seite etwas schmaler ist als die andere. **Messe** die Länge des Papiers mit einem Lineal. **Teile** dann das Blatt auf der schmaleren Seite in sieben gleiche Abschnitte und ziehe dort Linien.



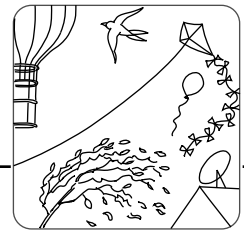
2. **Schneide** die Linien ein und **schreibe** mit Filzstift auf jeden Abschnitt einen Wochentag.
   Stelle das Blatt dann vor ein Fenster. Es muss eine windgeschützte Stelle sein, denn es soll dort eine Woche lang unbewegt stehen bleiben können.



3. **Biege** den Ausschnitt des heutigen Wochentags nach hinten um. Morgen **biegst** du dann zur gleichen Zeit den nächsten Abschnitt um. Und so weiter, jeden Tag neu. Nach einer Woche kannst du dann **feststellen,** wie der Schmutz aus der Luft jeden Tag zugenommen hat.



Luft in Sprichwörtern und Redensarten



Kultur

Sicher ist dir die Luft schon häufig in Sprichwörtern und Redensarten begegnet.

Entdecken

Wenn du die folgende Zusammenstellung liest und mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern diskutierst, kannst du vielleicht entdecken, was wir mit der Luft verbinden!

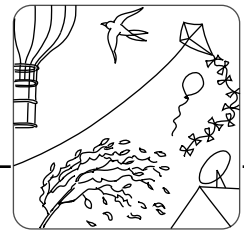
Da bleibt mir die Luft weg.
Hier herrscht dicke Luft.
Dem ist die Luft ausgegangen.
Sie ist Luft für mich.
Das ist aus der Luft gegriffen.
Etwas liegt in der Luft.
Es löst sich in Luft auf.
Gewitter reinigen die Luft.
Halte bloß die Luft an.
Ich gehe gleich in die Luft.
Wenn du so weiter machst, setze ich dich an die Luft.
Du behandelst mich wie Luft.
Ich muss meinem Herzen Luft machen.
Von Luft kann man nicht leben.
Sie lebt nur von Luft und Liebe.
Lass mal etwas Luft ab.
Wir sollten nicht nur Luftschlösser bauen.
Willst du nicht den Schleier lüften?
Hans-Guck-in-die-Luft
Luftikus

- **Besprecht** die Sprichwörter und Redensarten in eurer Tischgruppe. Welche Eigenschaften der Luft werden hier angesprochen?

- **Beschreibt,** welche Bedeutung der Luft für uns Menschen zugeschrieben wird und versucht den Ursprung der Sprichwörter und Redensarten zu **erklären!**

- Vielleicht **fallen** euch ja weitere Sprüche oder Zitate ein.
  Fragt auch mal in eurer Familie!

Wind in Sprichwörtern und Redensarten



Kultur

Sicher ist dir der Begriff "Wind" schon häufig in Sprichwörtern und Redensarten begegnet.

Entdecken

Wenn du die folgende Zusammenstellung liest und mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern diskutierst, kannst du vielleicht entdecken, was wir mit dem Wind verbinden!

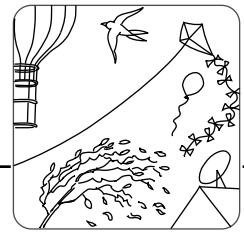
Wer Wind sät, wird Sturm ernten.
Das ist Wind für meine Segel.
Du drehst dein Mäntelchen immer nach dem Wind.
Der Wind hat mir ein Lied erzählt.
Fehlt es am Wind, so greife zum Ruder.
Hier weht ein scharfer Wind.
Hoher Baum fängt viel Wind.
Sie wurden in alle Winde zerstreut.
Das kannst du nicht einfach in den Wind schlagen.
Er redet in den Wind.
Du hast ihm den Wind aus dem Segel genommen.
Kleiner Regen macht großen Wind.
Es ist nur Spreu im Winde.
Vom Winde verweht.
Wer allzeit auf den Wind will sehen, der wird nicht säen
und nicht mähen.
Sie war schnell wie der Wind.
Mach nicht soviel Wind.
Sie hat Wind davon bekommen.
Eigentlich solltest du wissen, woher der Wind weht.

- **Besprecht** die Sprichwörter und Redensarten in eurer Tischgruppe. Welche Eigenschaften der Luft werden hier angesprochen?

- **Beschreibt,** welche Bedeutung der Luft für uns Menschen zugeschrieben wird und versucht den Ursprung der Sprichwörter und Redensarten zu **erklären!**

- Vielleicht **fallen** euch ja weitere Sprüche oder Zitate ein.
  Fragt auch mal in eurer Familie!

Luft - göttlicher Atem



Kultur

Schon immer haben Menschen die Luft als einen ganz besonderen Stoff betrachtet. Als sie noch keine naturwissenschaftlichen Erklärungen anbieten konnten, haben frühe Kulturen Luftgötter verehrt und dem göttlichen Hauch lebensspendende Kraft zugeschrieben.

Hier kannst du nachforschen welche Bedeutung Luft für die Menschen früher hatte und heute noch hat.

1. **Notiere,** welche Bedeutung die Luft für dich oder für andere Lebewesen hat.

_____

2. **Lies** auf der folgenden Seite den ersten Textabschnitt. Der Geschichte zufolge trennt ein Gott Himmel und Erde. **Notiere,** wie dieser Luftgott heißt!

_____

3. Im zweiten Abschnitt steht eine alte Weisheit. **Notiere** diese!

_____

4. Im letzen Abschnitt wird der Ursprung des Luftgottes beschrieben. **Notiere!**

_____

_____

5. **Markiere** nun die Namen der Gottheiten und ihren Zuständigkeitsbereich in jeweils einer Farbe!

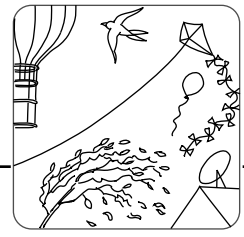
6. **Unterstreiche** alle Aussagen, die Eigenschaften, Bedeutung und Funktion des Luftgottes beschreiben.

7. Die Abbildung auf der B-Seite zeigt dir, wie sich die Ägypter den Aufbau der Welt vorgestellt haben. Die Luft spielt hierin eine bedeutende Rolle.
Beschreibe, welche Aufgaben der Luftgott hat! Die Erklärung einiger Hieroglyphen auf dem C-Bogen sollen dir dabei helfen.

_____

_____

_____



8. Wie du sehen konntest, war die Bedeutung der Luft für das Leben schon den alten Ägyptern offensichtlich. Sie haben ihren Toten sogar Luftkanäle in die Grabkammern gebaut.
   Wie sieht es heute aus? **Überlege,** wozu die Luftkanäle dienen sollten.

9. **Überlege,** wie wir heute mit der Luft umgehen, wie wir sie nutzen und verändern. **Notiere,** was dir dazu einfällt.

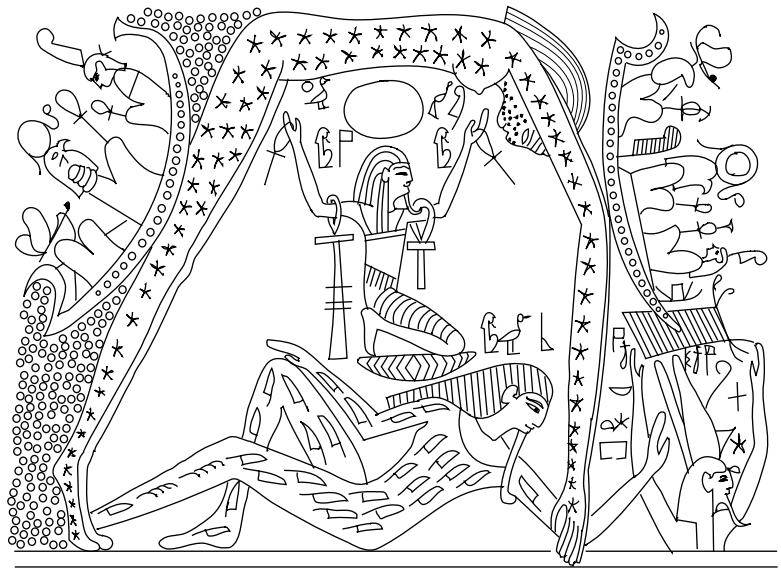
_____

_____

Sammle dazu Zeitungsausschnitte und Fotos und **stelle** in einer Collage zum Thema "Luft = Leben" deine Gedanken dar!

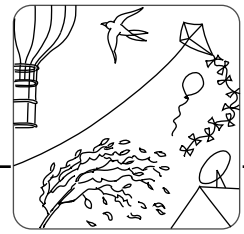
Info

Eine Geschichte aus dem alten Ägypten erzählt, wie die Luft in der Gestalt des Schu durch Dazwischentreten das festverschlungene Paar Geb (Erde) und Nut (Himmel) trennt. So wird die Luft zu einem Sinnbild des Lebens. In einem alten Text heißt es von Schu: "Leben ist sein Name".

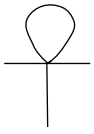


"Ohne Luft kein Atmen, ohne Atmen kein Leben". Diese alte Weisheit, die uns heute selbstverständlich erscheint, hat in Ägypten sogar zu einem "Buch vom Atem" geführt, das Isis für ihren toten Gatten Osiris geschrieben haben soll, "um seine Seele zu beleben".

Ein alter Mythos erzählt vom Ursprung des Luftgottes. Danach ist Schu als Atem aus der Nase des Urgottes Atum, der später mit dem Sonnengott Re gleichgesetzt wurde, hervorgegangen. Zusammen mit seiner Schwester und Gattin Tefnut (Feuchtigkeit) verkörpert Schu die zum Leben notwendigen Kräfte.



Kleine Hieroglyphenkunde



"anch", Henkelkreuz, bedeutet "Leben",
vor die Nase gehalten: Lebensodem,
vor dem Schoß: neugeborenes Leben,
allgemein: unvergängliche Lebenskraft

sitzender Gott mit Bart und langer Perücke, bezeichnet den Namen eines Gottes Ente, steht für "Sohn des ..."

Ente, steht für "Sohn des ..."

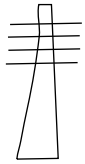
Sonnenscheibe, steht für den Sonnengott Re = Urgott Atum

Stern

Gans, Zeichen für Geb

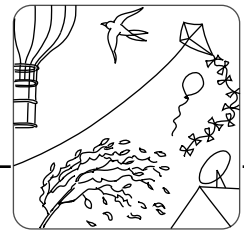
Schilfblatt

Reiher oder Phönix, Symbol des sich durch den Flammentod erneuernden Lebens - und damit ein Bild der aus der Morgenröte emporsteigenden Sonne



Pfeiler, Wortzeichen für "Dauer", taucht auch in der Vorstellung auf, dass das Himmelsgewölbe auf Säulen oder Pfeilern ruht

Weich oder hart?
Reifen früher und heute



Kultur

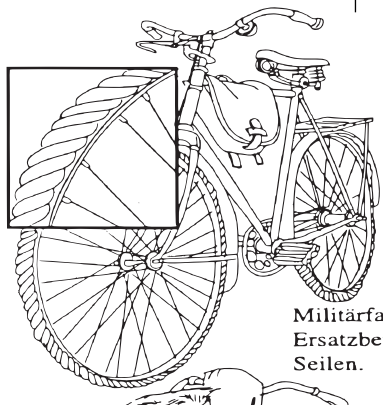
Moderne Fahrradreifen kennst du. Sicher hast du auch schon einmal einen Platten gehabt. Dann weißt du auch, wie hart es sich dann fährt. Die bequeme Luftpolsterung gibt es noch nicht so lange.

Über die Geschichte des Fahrradreifens kannst du hier nachforschen.

Die folgenden Fahrräder zeigen, wie einfallsreich Menschen Fahrradreifen in der Geschichte gestaltet haben. Sicher gibt es die unterschiedlichsten Gründe dafür. Warum hat man deiner Meinung nach z.B. Eisenreifen verwendet? Federn sie etwa gut? Welche Gründe gab es wohl für die Wahl von Ersatzbereifungen bei Militärfahrrädern?

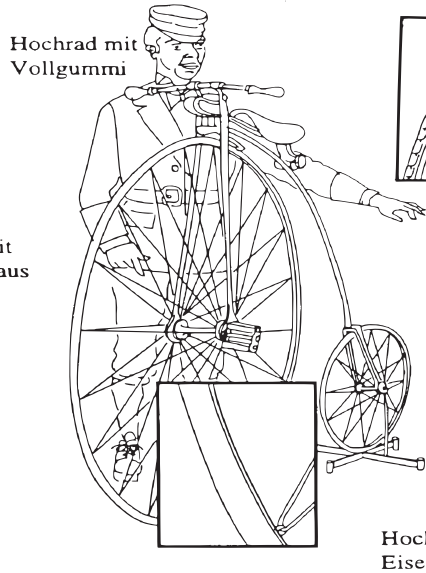
1. **Lege** eine Tabelle an, in der du für die Reifentypen Vor- und Nachteile gegenüberstellst! **Nutze** hierfür zunächst die untenstehenden Abbildungen.

Reifen	Vorteil	Nachteil

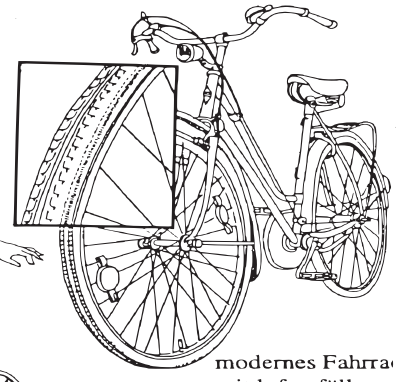


Militärfahrrad mit Ersatzbereifung aus Seilen.

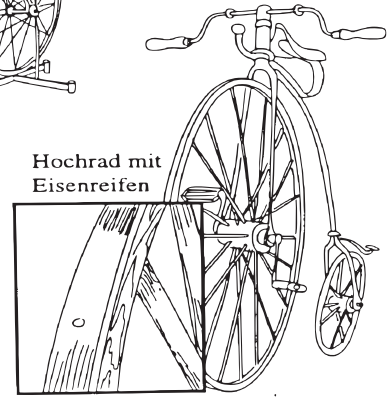
Militärfahrrad mit Ersatzbereifung aus Schraubenfedern



Hochrad mit Vollgummi



modernes Fahrrad mit luftgefüllten Gummireifen.

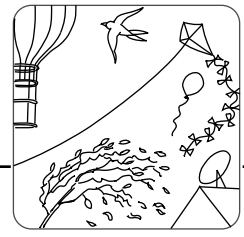


Hochrad mit Eisenreifen

aus: Natur und Technik, Ph/Ch 5/6, CVK 1983

Ordne den Rädern die folgenden Jahreszahlen zu!
1878, 1916, 1916, 1982, 1870

Weich oder hart?
Reifen früher und heute



Kultur

2. **Lies** den Text "Erste Luftbereifung für Wagenräder" auf der D-Seite.
   Notiere, wer die ersten Luftreifen erfunden hat!

_____

3. Die ersten Luftreifen setzen sich nicht durch und geraten in Vergessenheit.
   Benenne die Gründe dafür!

_____

_____

4. In dem ersten Absatz des Textes "Die Neuerfindung des Luftreifens" kannst du lesen, wer den luftgefüllten Gummireifen für Fahrräder erfunden hat. **Notiere!**

_____

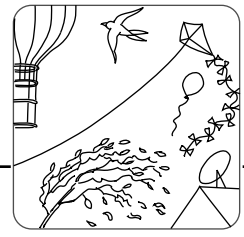
5. In den ersten beiden Absätzen findest du die Informationen, um den folgenden Text **vervollständigen** zu können!

Es war ein irischer _____, dem sein _____leid tat, der mit seinem _____auf den schlechten Straßen durchgerüttelt wurde. Die Idee, die uns heute einen so angenehmen Fahrkomfort beschert, kam ihm im Jahre _____. Zu der Zeit waren Reifen aus _____ modern. Für Fahrräder und Rollstühle wollte der Erfinder _____ entwickeln.

6. Im dritten Absatz wird der Aufbau des neuen Luftreifens beschrieben. **Ergänze** die folgenden Sätze!

Der neue Reifen besteht aus _____, dieser ist mit _____ umwickelt. Das hat folgenden Sinn: _____. Außen herum befindet sich eine Imprägnierung aus _____. Dieser dient _____

_____



7. Im letzten Absatz kannst du lesen, wie die neuen Luftreifen bekannt gemacht wurden. **Notiere!**

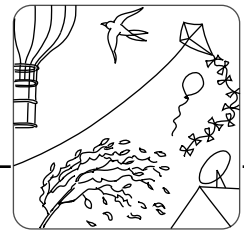
8. **Ergänze** nun mit deinem neuen Wissen die Tabelle der ersten Aufgabe!

9. **Suche** in Katalogen oder ähnlichem nach Abbildungen von modernen Fahrrädern! **Klebe** die Bilder auf und **beschreibe,** auf welche Art z.B. Mountain-Bikes heute zusätzlich gefedert werden!

10. Kennst du weitere Beispiele, bei denen die Polsterung mit Hilfe von Luft geschieht? **Notiere!**

- **Überlegt** gemeinsam, welche Vor- und Nachteile dünne und hart aufgepumte Reifen haben.

Weich oder hart?
Reifen früher und heute



Kultur

Erste Luftbereifung für Wagenräder

1846. Der schottische Fabrikant Robert W. Thomson erfindet den luftgefüllten Gummischlauch für die Bereifung von Wagenrädern. Thomsons Luftreifen besteht aus einem geschlossenen, hart aufgeblasenen Gummischlauch, der außen zum Schutz mit einer Segeltuchhülle umgeben ist. Die Lauffläche des Rades ist zusätzlich mit Leder überzogen. Diese pneumatischen Reifen dämpfen die Stöße auf den unebenen Straßen weit besser als die konventionellen Eisen- oder Vollgummireifen, doch lassen sie sich nur sehr schwer auswechseln, weil sie fest mit dem Rad verbunden sind. Darüber hinaus sind sie sehr teuer. Thomsons Erfindung setzt sich deshalb nicht durch und gerät in Vergessenheit.

Die Neuerfindung des Luftreifens

1888. Der irische Veterinär-Chirurg John Boyd Dunlop erfindet den Luftreifen neu. Er benutzt ihn zuerst zum Federn der Räder eines Dreirads für seinen Sohn John.

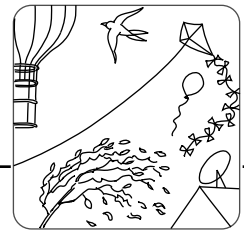
Ab 1865 bürgerte sich Gummi (1839) als Reifenmaterial ein und verdrängte so langsam die alten Stahlbänder. Man verwendete ausschließlich Vollgummi. Thomsons Patent war völlig in Vergessenheit geraten. Für leichtere Fahrzeuge, vor allem für Fahrräder, Rollstühle usw., wollte Dunlop leichtere und dennoch gut federnde Räder entwickeln.

Dieser Gedanke brachte ihn auf den »Pneumatic«, auf den er nun ein britisches Patent bekommt. Dunlop benutzt einen aus einer hohlen Gummiröhre bestehenden Reifen, der mit Stoff oder »Kanevas« umwickelt ist, um dem Luftdruck zu widerstehen. Dieser Mantel ist wiederum mit Gummi imprägniert, um ihn vor Verschleiß auf der Straße zu schützen. Der Hohlrohrreifen wird auf der Radfelge mit »dafür bestgeeigneten Mitteln« befestigt und dann mit einer Luftpumpe gefüllt. Dafür sieht Dunlop eine kleine Röhre mit einem »Nicht-Rücklauf-Ventil« vor.

Schon die ersten Versuche verlaufen so vielversprechend, dass die Belfaster Fahrradfirma von R.©W. Edlin und Finley Sinclair den Erfinder begeistert unterstützt. Dunlop fertigt mehrere »Pneu-Bicycles« und gewinnt den Rennfahrer W. Hume dafür, sich damit an Wettfahrten zu beteiligen, was 1889 geschieht. Trotz schlechter Kondition besiegt Hume mit den neuen Reifen überlegen alle Favoriten der Rennsaison. Der Siegeszug der Dunlop-Reifen lässt sich danach nicht mehr aufhalten.

aus: Chronik der Technik, © Bertelsmann Lexikon Verlag GmbH
Bertelsmann Electronic Publishing, Gütersloh, München 1995

Die Angst vor dem luftleeren Raum



Kultur

Du hast sicherlich schon einmal Angst gehabt. Kannst du dir vorstellen, dass man auch vor einem luftleeren Raum Angst haben kann? Jahrhundertelang geisterte diese Angst durch die Stuben der Gelehrten.

Wie es dazu kam, und wie die Angst vor einem luftleeren Raum schließlich überwunden wurde, kannst du hier nachforschen.

1. **Überlege,** wo und in welchem Zusammenhang dir die Begriffe "luftleerer Raum" oder Vakuum im Alltag schon begegnet sind.

2. **Lies** dir den ersten Teil des Textes durch. Welche Behauptung stellte Aristoteles auf?

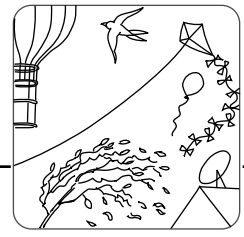
3a. **Lies** die Beschreibung des Experimentes von Galileo Galilei und führe das Experiment durch.

3b. **Schreibe** deine Beobachtung auf!

3c. **Vergleiche** deine Beobachtung mit der von Galileo Galilei.

4. **Lies** den dritten Abschnitt. Welche Erklärung gibt Galilei für sein Experiment?

5. **Lies** dir den Text über das zweite Experiment von Galileo durch. **Erkläre,** ist dieser entstandene Leerraum ein Vakuum?



6. Wahrscheinlich trinkst du auch ab und zu ein Getränk mit einem Strohhalm. Was musst du machen, damit das Getränk in deinem Mund gelangt?

---

7. **Führe** eine Untersuchung durch. Indem du mehrere Strohhalme miteinander verbindest. Was passiert? **Schreibe** deine Beobachtung auf.

- Welche Fragen sind offen geblieben oder neu aufgetaucht? Wie wollt ihr die Fragen klären?

Info

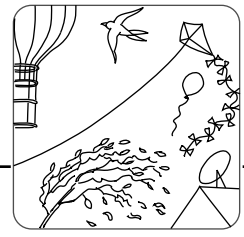
Aristoteles, ein griechischer Gelehrter aus dem 4. Jahrhundert v.Chr. hatte behauptet, dass es einen luftleeren Raum - einen Raum, der also ganz, ganz leer ist, so leer, dass noch nicht einmal Luft darin ist - so etwas nennt man ein Vakuum, nicht geben könne. "Warum nicht?" wirst du fragen. Seine Antwort mag dich überraschen: "Der Natur ist jedes Vakuum ein Gräuel!"

Die meisten Gelehrten teilten diese Meinung, und das über tausend Jahre lang! Nicht so Galileo Galilei, ein italienischer Physiker, der von 1564 bis 1642 in der Toskana lebte. Er führte ein Experiment als Beweis an, das du selber nachmachen kannst.

Nimm zwei feingeschliffene, flache Glasplatten - Objektträger eignen sich gut - und lege sie aufeinander. (Es geht noch besser, wenn man sie vorher etwas nass macht.)
Wenn du versuchst, sie auseinanderzuziehen, wirst du feststellen, dass das nur geht, wenn du sie seitlich auseinanderschiebst.

Die Begründung lieferte Galilei gleich mit: "Bei dem Versuch, die Platten auseinanderzuziehen, entsteht ein Vakuum zwischen ihnen, und das hält sie zusammen."
Was glaubst du? Hätte er damit Aristoteles wohl überzeugt, wenn der noch leben würde? Nun, Aristoteles hatte nach so vielen Jahren immer noch sehr viele Anhänger und die behaupteten dazu:
"Klar, dass die Platten sich nicht auseinanderziehen lassen. Die Natur presst sie zusammen, weil sie Angst vor dem Vakuum hat, das dann entstehen würde."
Im Lichte der heutigen Wissenschaft würde man das Experiment übrigens noch anders erklären!

Luft in der Kunst



Kultur

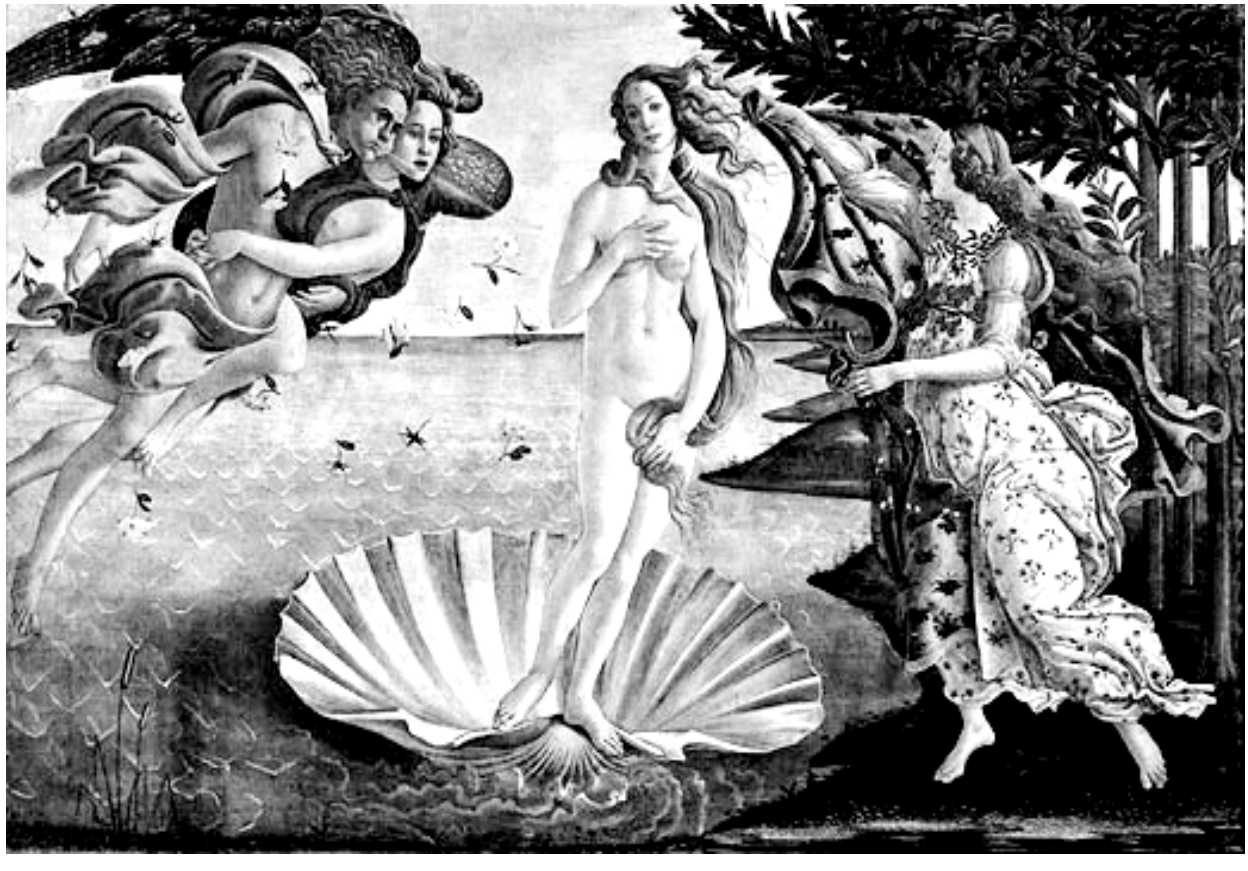
Wenn du Bilder von Künstlern verschiedener Epochen betrachtest, achte einmal darauf, wie die Luft dargestellt wird. Künstler haben ihre eigene Sprache.

Entdecken

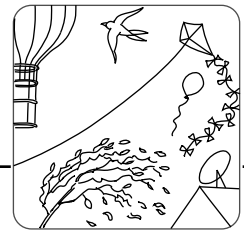
Einen kleinen Ausschnitt aus der Welt der Kunst kannst du hier entdecken. Weitere Beispiele kannst du selber suchen und finden!

Sandro Botticelli, ein Maler der Renaissance, der von 1445 bis 1510 in Florenz lebte und arbeitete, hat die Luft in der Person des Windgottes Zephyr gleich auf zweien seiner berühmten Gemälde dargestellt:
"Die Geburt der Venus" und "Der Frühling".:

1. **Besorge** dir eine gute Reproduktion der Gemälde - Kunstlehrer können sicher helfen - und versuche zu **entdecken,** was Botticelli darstellen wollte.



In der "Geburt der Venus" halten sich der Windgott Zephyr und die sanfte Brise Aura eng umschlungen, um gemeinsam die Liebesgöttin Venus in ihrer Muschel ans Ufer zu blasen. Im Orangenhain hält eine der Horen, das sind die Göttinnen der Jahreszeiten, Venus ein Tuch entgegen.



2. Wodurch macht Botticelli den Wind sichtbar?
Betrachte das Bild genau und **schreibe** alle Wirkungen auf!

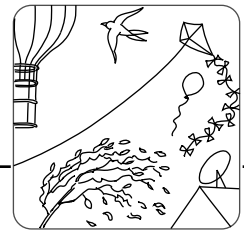
3. Welche der Horen wird von Botticelli dargestellt? Durch bestimmte Details verrät es dir der Maler.

4. **Beschreibe,** was deiner Meinung nach, alle Menschen schon zu allen Zeiten und in allen Kulturen mit dieser Jahreszeit verbinden!

5. Was bewirkt also der sanfte, warme Westwind Zephyr?

6. **Erkläre,** welche (symbolische) Bedeutung, hat die Ankunft der Liebesgöttin für dieses Geschehen hat!

7. Welche Rolle spielt das Tuch? **Denke** dabei an den Titel des Bildes!



8. **Betrachte** nun das zweite Gemälde "Der Frühling". Auch hier hat Botticelli Venus und Zephyr dargestellt. Zephyr erscheint als blaugrün-geflügeltes Wesen, das in den Orangenhain der Venus eindringt.
   Die Bäume biegen sich, weil er, in wilder Leidenschaft entbrannt, die Nymphe Chloris verfolgt. Ihre Geschichte wird von dem römischen Dichter Ovid erzählt: Nachdem Zephyr Chloris gewaltsam zu seiner Frau gemacht hat, reut ihn die Heftigkeit seiner Tat und er verwandelt Chloris in die Blumengöttin Flora. Diese Verwandlung hat Botticelli in dieser Szene u.a. dargestellt.

9. **Erläutere**, wieso dieses Bild den Titel "Der Frühling" trägt!

_____

_____

10. **Beschreibe,** welche Rolle die Luft in der Person des Windgottes Zephyr spielt!

_____

_____

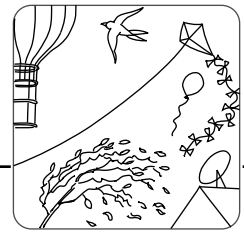
_____

_____

- Wie und mit welcher Absicht würden wohl heute Künstler Wind und Luft darstellen?
- Denken wir heute nicht an ganz andere Zusammenhänge, wenn von Luft die Rede ist?
- Schau einmal, ob du Beispiele findest und versuche dich vielleicht selbst als Künstler!

+

"Den Wind einfangen"



Kultur

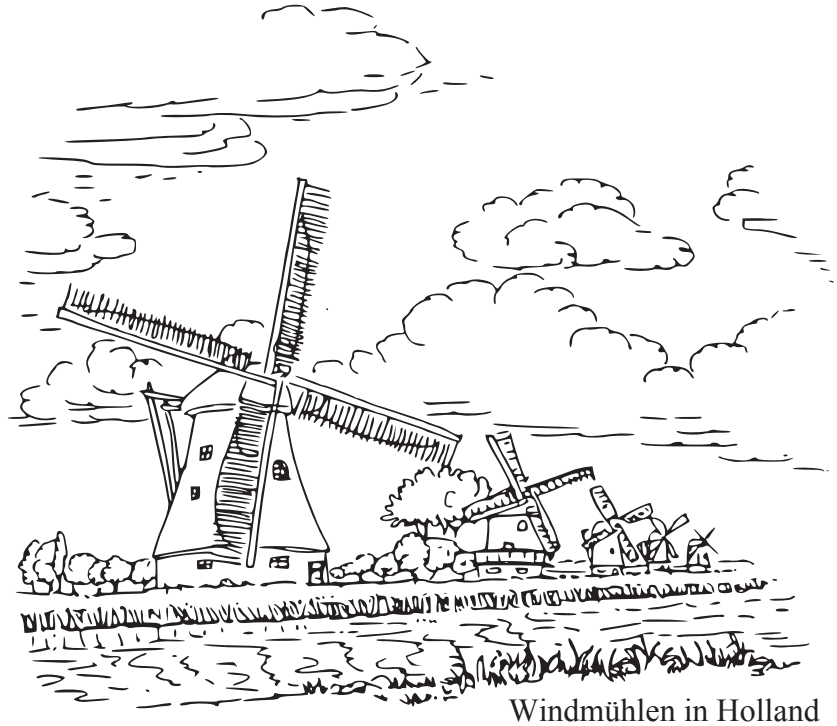
Windmühlen begeistern viele Menschen. Sie sind vom Weitem zu sehen und erregen Aufmerksamkeit. Ihr Schönheit, aber auch Verschiedenheit, sind in vielen Büchern festgehalten. Gebaut wurden sie jedoch nicht zu unserer Freude, sondern weil sie für uns von Nutzen sind.

Hier kannst du nachforschen, welche Bedeutung Windmühlen für Menschen hatten und heute noch haben.

Durchführung:

Forsche in Büchern, Zeitschriften nach alten Windmühlen und modernen Windanlagen!

Versuche dabei folgende Fragen zu **klären:**



Windmühlen in Holland

1. Wozu werden und wurden die Windmühlen genutzt?
2. Wozu dienen die modernen Windkraftanlagen?

_____

_____

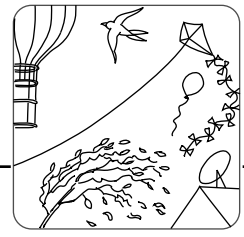
_____

_____

_____

- Stelle die verschiedenen Windanlagen in zeitlicher Reihenfolge auf einem Plakat dar!
- Diskutiere deine Ergebnisse mit denen deiner Mitschülerinnen und Mitschüler!
- Wo haltet ihr die Nutzung von Windanlagen sinnvoll?

Daidalos und Ikaros



Kultur

Kennst du die griechische Sage von Daidalos und Ikaros?

Wie Daidalos und Ikaros die Lüfte eroberten, welche Gefahren ihnen dort begegneten und was diese Sage für uns in unserer heutigen Zeit bedeuten kann, kannst du hier nachforschen.

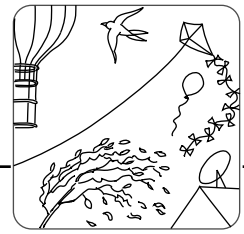
Man könnte sich vorstellen, dass man diese Sage unter ganz verschiedene Schlagzeilen stellt z.B. "Übermut tut selten gut", "Der Mensch kann fliegen", "Auf Schuld folgt Strafe" oder "Genies leben gefährlich". Jede dieser Schlagzeilen betont eine andere Seite des Geschehens, wobei zwangsläufig andere Aspekte zu kurz kommen.

1. Was wird jeweils in den Mittelpunkt des Interesses gerückt? Was wird vernachlässigt? **Notiere.**

2. **Suche** eine "Schlagzeile" die dem Sinn der ganzen Sage besser gerecht wird!

3. **Schreibe** eine kurze Stellungnahme! Dabei sollten die folgenden Begriffe benutzt werden: Wagnis, tollkühn, Anweisungen, Selbstüberschätzung, Beachten von guten Ratschlägen, Vater-Sohn-Verhältnis!

4. **Lies** deinem Nachbar deine Stellungnahme vor und diskutiert dann darüber. Dann hörst du dir seine Version an und ihr **diskutiert** die Unterschiede.

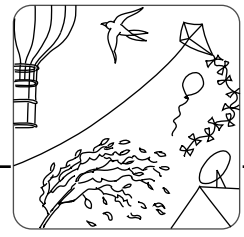


Mit >>Daidalos<< nach Santorin

1988. Der griechische Radrennsportler Kanellos Kannelopoulos legt mit dem Leichtbauflugzeug >>Daedalus 88<<, einen Gleitflieger mit Tretkurbel-angetriebenem Propeller, in drei Stunden 54 Minuten die 119 km weite Strecke zwischen den griechischen Inseln Kreta und Santorin zurück. Er bewältigt damit nicht nur den längsten Muskelkraftflug der Geschichte, sondern stellt zugleich einen Geschwindigkeitsrekord für Muskelkraftflüge auf. Beim Landeanflug auf Santorin zerschellt die Leichtbaukonstruktion allerdings unmittelbar vor der Küste wegen einer Windböe.

Niemand konnte sich wohl mit dem kunstreichen Daidalos messen, der als der größte Baumeister und Bildhauer seiner zeit galt. Aber Eitelkeit und Neid führten ihn auf den Weg des Verbrechens. Er hatte einen jungen Schüler, der ihn zu überflügeln drohte. Da treib die Eifersucht den Lehrmeister dazu, den Knaben zu töten!
Daidalos musste nun heimlich aus seiner Vaterstadt Athen flüchten. Unstet irrte er im Lande umher, bis er schließlich mit seinem Sohne Ikaros auf Kreta eine neue Heimstatt fand. Minos, der König der Insel, wusste die künstlerischen Fähigkeiten seines Gastes zu schätzen und stellt ihm die Aufgabe, für den Minotaurus, das grässliche Ungeheuer, dass halb Mensch, halb Stier war, eine Unterkunft zu schaffen.
Daidalos war es, der damals das kunstreiche Labyrinth, den Irrgarten mit der verwirrenden Vielzahl von Gängen und Kammern, errichtete. Aber trotz aller Ehre, mit denen Minos die Arbeit des Künstlers zu lohnen wusste, quälte Daidalos der Gedanke an das verlorene Vaterland. Bitteres Heimweh hielt ihn gefangen und als Minos, der den kunstfertigen Mann nicht gehen lassen wollte, von seiner Sehnsucht vernahm, wurde die Freistatt für Daidalos zu strenger Gefangenschaft. Wo er ging uns stand, umgaben ihn auf des Königs Geheiß misstrauische Wachen. Unmöglich war es, zu schiff die Insel zu verlassen.
Der kunstreiche Minos aber wusste einen Ausweg, der ihm Rettung verhieß. "Mag Minos mir Land und Wasser versperren", rief er entschlossen, "mir bleibt die freie Himmelsluft! Dort werde ich unseren Weg finden! Mag Minos überall seine Macht ausüben, in der Luft versagt seine Herrschergewalt!"
Daidalos Erfindergeist bezwang die Kräfte der Natur: Er nahm Vogelfedern, legte sie der Größe nach in eine genaue Reihenfolge, dass man glauben mochte, sie seien in solcher Ordnung gewachsen. Er verband die Federn in der Mitte mit Fäden und fügte sie an den Kielen mit Wachs zusammen. Nun bog er sic leicht zurück, dass sie ganz die form von Flügeln annahmen.
Voll Eifer hielt Ikaros sich an des Vaters Seite und beobachtete; wie das Werk unter den kunstfertigen Händen wuchs. Bald war die letzte Hand an das Wunderwerk gelegt. Daidalos band sich selbst die Flügel an, fand schnell das richtige Gleichgewicht und hof sich leicht in die Lüfte. Zur Erde zurückgekehrt, schnürte der dem Sohn das Flügelpaar, das er für ihn angefertigt hatte, an die Schultern.

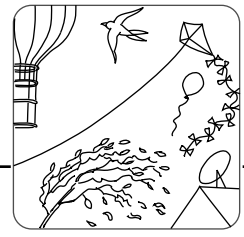
→



Dann mahnte er ihn mit väterlicher Sorge: "Ikaros, halte ich immer in der Mitte, ich bitte dich! Denn wenn du zu tief fliegt, so werden die Wellen dir die Flügel beschweren und dich hinabziehen! Steigst du aber zu hoch empor, dann kommst du der Sonne zu nahe, deine Federn fangen Feuer und das Wachs schmilzt in der Hitze. Zwischen den Wellen und der Sonne halte deinen Flug, folge steht nur meiner Führung!"
Tränen rangen dem Greis die Wangen hinab, als er noch einmal sein Werk überprüfte. Innig umarmte er den Jungen und dann erhoben sich beide in die Luft. Der Vater flog voran, das Herz voll Sorge, so wie eine Vogelmutter, die ihre zarte Brut aus dem Neste zum ersten Mal in die freie Luft führt. "Folge mir getrost!" rief er zurück und dabei bewegte er selber voll Sorgfalt die Schwingen, um den Sohn die schwere Kunst zu lehren. Doch der Vater durfte sich schnell beruhigen, als er sah, wie sicher der Knabe seinen Weisungen folgte. In schnellem Fluge überquerten sie das blitzende Meer; schon lagen die ersten Inseln des heimatlichen Griechenlands hinter ihnen, als den jungen Ikaros der Übermut treib, des Vaters Gebot zu missachten. Der glückliche Verlauf seines ersten Fluges ließ ihn so sehr auf seine eigene Kraft vertrauen, dass er des Vaters Spur verließ und sich auf seinen Flügeln in höhere Regionen erhob. Voll Angst wollte Daidalos seinen Sohn zurückrufen, aber es war schon zu spät.
Kaum war der Knabe der Sonne näher gekommen, da erweichte unter der Gewalt ihrer Strahlen das Wachs, das die Fittiche zusammen hielt und ehe Ikaros es recht gewahr wurde, waren die Federn aus ihrem Gefüge gelöst und flatterten durch die Lüfte davon. Nur noch einen Augenblick konnte der Junge sich in der Luft halten, dann griffen seine bloßen arme ins leere - sie fanden keine Stütze mehr, und haltlos stürzte Ikaros in die gähnende Tiefe.
So schnell war das Unglück gekommen, dass er nicht einmal mehr Zeit fand, einen Schrei auszustoßen. Als Daidalos wieder die Blicke zurückwandte, konnte er zu seinem Entsetzen nicht mehr von seinem Sohn erblicken. Die Flut hatte ihn schon verschlungen. "Ikaros, Ikaros!" schrie der unglückliche Vater in seiner Verzweiflung, "Wo nur, wo soll ich dich suchen?"
Da endlich, als er in die Tiefe schaute, erkannte er einige Federn, die einsam auf dem Wasser treiben. Das Herz voll Trauer, flog Daidalos an Land; er legte die Flügel ab und irrte am Ufer der kleinen Insel umher, bis die Wellen den Leichnam an Gestade spülten. Dort begrub der den geliebten Sohn und gab dem Eiland für alle Zeiten den Namen Ikaria.
Es wird berichtet, dass der kunstfertige Daidalos später auf der Insel Sizilien zu großen Ehren kam. Aber nach dem Tode seines Sohnes hat er seinen Seelenfrieden niemals wider gefunden. Die Schuld, die er einst durch die Ermordung seines Schülers auf sich geladen und für die er nun eine so harte Strafe erlitten hatte, sollte ihn bis an sein Lebensende nicht mehr zur ruhe kommen lassen.

Nacherzählt von Richard Cartensen.

Der Heißluftballon hat Geschichte



Kultur

In den Sommermonaten sieht man oft Heißluftballone am Himmel. Vielleicht bist du sogar selbst schon einmal in einem mitgeflogen oder du hast dir einen solchen Ballon gebastelt.

Hier kannst du über die Geschichte der Heißluftballone nachforschen.

Du brauchst: einen großen Bogen Tonpapier, Filzschreiber, Internet, Fachbücher

1. Was weißt du schon über Heißluftballone? **Sprecht** in eurer Kleingruppe darüber und **schreibt** Stichworte auf.

2. **Lies** dir den ersten Teil des Textes über Lourenco de Gusmao durch. **Fertige** eine Zeitleiste nach folgendem Muster an:

Beginne auf der Zeitleiste links bei der ersten Markierung. **Beantworte** die Fragen in folgender Reihenfolge und **schreibe** die Informationen untereinander unter die Markierung.

- Wann? - Wer? -Wo? - Was? - Wie?

Gestalte den ersten Teil deiner Zeileiste mit zusätzlichen Informationen, Bildern usw.

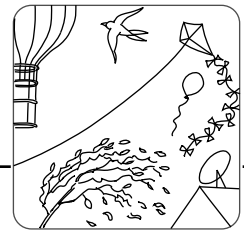
3a. **Lies** dir den zweiten und dritten Absatz über die "Montgolfière" durch.
3b. **Setze** weitere Markierungen auf die Zeitleiste und **ergänze** sie mit den gleichen Fragestellungen wie in Aufgabe 2.

4a. **Lies** dir den letzten Abschnitt durch.
4b. **Setze** eine weitere Markierung auf die Zeitleiste und **ergänze** sie mit den gleichen Fragestellungen wie in Aufgabe 2.

5. **Präsentiert** eure Ergebnisse vor der gesamten Gruppe und vergleicht auch die Darstellungsformen.

- Welche Fragen sind offen geblieben? Wie wollt ihr sie klären?

Der Heißluftballon hat Geschichte



Kultur

08.08.1709. Der aus Brasilien stammende 23jährige Jesuitenpater Bartolomeu Lourenco de Gusmão führt dem portugiesischen König in dessen Palast in Lissabon den Aufstieg eines Heißluftballons vor. 74 Jahre vor den Brüdern Montgolfier (05.06.1783) erfindet er damit das Fliegen mit einem Gerät, das wesentlich leichter ist als Luft.
Im selben Jahr erhält er auch ein portugiesisches Patent auf eine Flugmaschine, die schwerer als Luft ist. Vermutlich aber hat der Erfinder von dem starren Gleitflieger, den er >>Passarola<< nennt, nur ein Model gebaut.
Über den Heißluftballon berichten Beobachter 1709: >>Gusmãos Vorrichtung bestand aus einer kleinen Barke in Form eines Troges, bedeckt mit Segeltuch. Zusammen mit verschiedenen Destillaten, Quintessenzen und anderen Zutaten stellte er ein Licht darunter und ließ das genannte Boot in der Sala das Embaixadas vor Seiner Majestät und vielen anderen Personen fliegen. Es stieg ein Stück empor und stieß gegen die Wand, kam dann zum Boden zurück und fing Feuer, als die Materialien durcheinander gerieten. Es setzte … alles, wogegen es stieß, in Brand … Seine Majestät war so gnädig, es nicht übel zu nehmen.

aus: Chronik der Technik

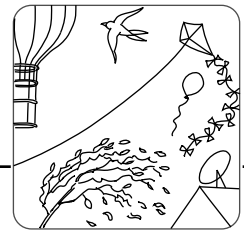
© Bertelsmann Lexikon Verlag GmbH

Aufstieg in die Luft erfüllt Menschheitstraum

Etienne Jacques de Montgolfier unterhielt zusammen mit seinem vier Jahre älteren Bruder Michel Joseph eine Papierfabrik. Ab 1782 widmeten sich die Brüder in ihrer Freizeit physikalischen Versuchen, nachdem sie beobachtet hatten, dass Ascheteile zusammen mit der heißen Luft über dem Feuer aufsteigen. Sie experimentierten mit heißluftgefüllten Papiertüten und entwickelten daraus einen papiergefütterten Stoffballon, die >>Montgolfière<<.

Nach einem ersten Versuch mit einem heißluftgefüllten Seidensäckchen, das 1782 etwa 300 m hoch aufsteigt und 1500 m weit fliegt, bauen die Brüder Michel Joseph und Etienne Jacques Montgolfier aus Annonay bei Lyon einen riesigen Ballon (33 m Durchmesser) aus Leinwand und Papier und lassen ihn am ß5.ß6.1783 über einem Strohfeuer auf dem Marktplatz ihres Heimatortes vor einer begeisterten Menschenmenge aufsteigen. Der Ballon erreicht angeblich eine Höhe von 1830 m.

Der Heißluftballon hat Geschichte



Kultur

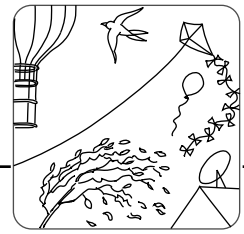
Am 19. September schicken die beiden französischen Papierfabrikanten in Anwesenheit von König Ludwig XVI. und Marie Antoinette einen neuen, kunstvoll verzierten Ballon in die Luft, der in einer Käfiggondel einen Hahn, eine Ente und sogar ein Schaf befördert und nach 2,5 km Fahrt sanft landet.
Mit königlicher Bewilligung tritt schließlich am 15. Oktober 1783 der 26 jährige Physiker Jean-François Pilâtre de Rozier als erster Mensch eine Ballonfahrt an, die allerdings nur viereinhalb Minuten dauert. Der Fesselballon erreicht dabei eine Höhe von 26 m. Der erste Mensch, der an einem angeleinten Flugapparat aufsteigt, ist Pilâtre de Rozier damit allerdings nicht; dieser Ruhm gebührt ostasiatischen Drachenfliegern, die schon gegen Ende des 12. Jahrhunderts als Soldaten Aufklärungsaufstiege unternahmen.
Dann aber kommt es wirklich zu einer Premiere: Am 21. November 1753 gelingt Pilâtre de Rozier zusammen mit François L. d'Arlandes ein freier 25-Minuten-Aufstieg mit einer >>Montgolfière<< und eine sanfte Landung östlich von Paris.

Die Brüder Montgolfier hatten die Idee für ihr Vorhaben von der Beobachtung abgeleitet, dass Rauchgase im Kamin aufsteigen und verbrannte Papierfetzen in die Luft tragen. Sie wollten dieses >>leichte Gas<< in einer Hülle einfangen und hofften, dass es auch einen Ballon in die Luft heben würde. Von diesem Gedanken und ihren ersten Experimenten mit Seidensäckchen unterrichteten sie die Akademie der Wissenschaften in Paris, erhielten von dort aber nicht das erhoffte Geld für ihr Projekt. Statt dessen beginnt der Physikprofessor Jacques Alexandre César Charles selbst mit Ballonversuchen, benutzt dafür aber nicht Heußluft, sondern Wasserstoffgas, das ebenfalls leichter ist als Luft. Bereits am 27. August 1783 lässt er einen mit Gummilösung imprägnierten Freiluftballon von 4 m Durchmesser mit Wasserstofffüllung von Paris aus starten. Entsetzte Bauern zerstören ihn nach der Landung mit Mistgabeln. Am 1. Dezember gelingt auch Charles ein freier bemannter Aufstieg. Er selbst und sein Landsmann Nicolas-Louis Robert, einer der beiden Erfinder der Gummi-Imprägnierung von Seide, erheben sich aus den Gärten der Tuilerien in Paris mit einem Ballon (>>Charlière<<) in die Luft.

aus: Chronik der Technik

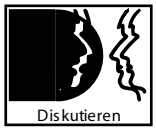
© Bertelsmann Lexikon Verlag GmbH

Wie vermeide ich Brände?



Was können wir tun?

Du hast in der Zeitung sicherlich schon einmal Bilder von verheerenden Bränden gesehen.



Hier kannst du mit deinen Mitschülerinnen und Mitschülern diskutieren, aus welchen Gründen meistens Brände entstehen und wie sie am wirkungsvollsten verhindert werden

1. **Beantworte** zunächst folgende Fragen:

Was brauchst du, damit ein Feuer brennt?
Überlege und **notiere!**

a)_____

b)_____

c)_____

Wie **verhinderst** du, dass ein Feuer außer Kontrolle gerät?

a)_____

b)_____

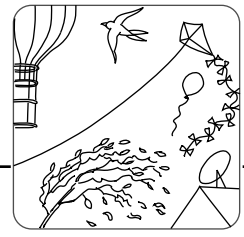
c)_____

2. **Stelle** deine Überlegungen deinen Mitschülerinnen und Mitschülern vor.
3. **Diskutiert** über eure verschiedenen Vorschläge. **Holt** euch gegebenenfalls Rat von einem Brandschutzexperten.
4. **Stellt** gemeinsam Regeln auf, wie Brände zu vermeiden sind:

Brandschutzregeln

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Feueralarm in unser Schule



Was können wir tun?

Hast du in der Schule schon einmal einen simulierten Feueralarm erlebt? Niemand weiß dabei, ob es es sich um einen echten Brand oder um eine Übung handelt. Darum ist es für alle Beteiligten wichtig, stets von einem Ernstfall auszugehen! Du musst dich in der Schule auskennen und wissen, wie du dich bei Feueralarm zu verhalten hast!

Hier kannst du nachforschen, wie du dich während eines Feueralarms in der Schule richtig verhältst.

Du brauchst: einen Lageplan deiner Schule

Durchführung:

1. **Suche** die Orte auf, wo in deiner Schule Löscheinrichtungen und Alarmmelder zu finden sind. Trage sie in einen Lageplan der Schule ein.
2. **Erkunde** den genauen Fluchtweg für deine Klasse. Trage ihn in den Lageplan ein und **gehe** ihn mit deiner Arbeitsgruppe ab.
3. **Informiere** dich über die Verhaltensregeln im Brandfall in deiner Schule.

Ich muss

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Überlege, wie die Verhaltensregeln verbessert werden können und **schlage** dem Sicherheitsbeauftragten deiner Schule diese Verbesserungen vor.

_____

_____

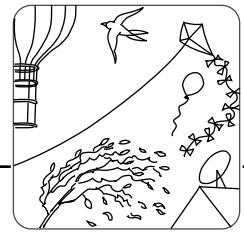
_____

_____

_____

PING SH 5/6 Sept. 2008

Smog



Was können wir tun?

Was ist Smog?
Im Duden steht: "Smog ist ein dicker Nebelrauch." Wer kann genaueres herausfinden? Denn Smog ist gefährlich! Es gibt sogar Warnungen, wenn die Smogkonzentration zu groß wird:

Hier kannst nachforschen was Smog ist, welche er Gefahren er birgt und wie man ihn vermeiden kann.

Vorwarnstufe

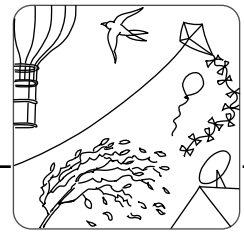
Wenn Smog in der Luft liegt:
- Fahren Sie nicht mit dem eigenen Auto; benutzen Sie stattdessen die öffentlichen Verkehrsmittel.
- Drosseln Sie Ihre Heizung so weit wie möglich
- Verbrennen Sie keine Gartenabfälle
- Verbrauchen Sie möglichst wenig Strom.

Wie lässt sich Smog vermeiden?
Wer weiß überhaupt, was Smog ist
und was zu tun ist, wenn Smogalarm ausgerufen wird?
Bereitet ein Interview vor und fragt in verschiedenen Haushalten nach.

Tipp: Interviewbogen zur Vorbereitung

Eure Ergebnisse könnt ihr bekannt machen.
Tipp: Infobogen: "Zusammenarbeiten und informieren"

Im Haushalt bereiten wir uns richtig auf die nächste Heizperiode vor.

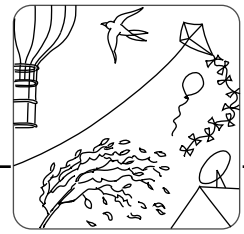


Übungsdauer: fünf Minuten
Machen es dir bequem, lege oder setze dich hin und führe deine Mitschülerinnen und Mitschüler durch diese Übung.

Schließt eure Augen und setzt (oder legt) euch ruhig hin. Nehmt euch etwas Zeit und achtet auf die Gefühle in eurem Körper. Haltet ihr den Atem an, oder atmet ihr gleichmäßig? Spürt ihr eine Anspannung oder einen Druck in irgendeinem Teil eures Körpers? Ihr werdet jetzt euren Körper entspannen, indem ihr entspannt atmet.
Atmet ein ...und ...aus ...und ...ein ...und aus, und konzentriert euch auf eure Füße. Denkt nur an eure Füße, an nichts anderes. Könnt ihr sie spüren? Vielleicht ist es das erste Mal, dass ihr nur an eure Füße denkt. So, holt jetzt Luft und spannt die Muskeln in euren Füßen an ..., haltet die Spannung ..., und jetzt entspannt eure Fußmuskeln wieder, während ihr ausatmet. Atmet jetzt leicht und ruhig weiter. (Pause)
Konzentriert euch jetzt auf eure Beine - nur auf die Beine, auf nichts anderes - und fühlt sie. Jetzt atmet ein, während ihr die Beinmuskeln anspannt ..., haltet die Spannung ... und entspannt eure Beinmuskeln wieder, während ihr ausatmet. (Pause)
Konzentriert euch jetzt auf euren Po und auf euer Becken. Atmet ein und spannt die Muskeln in Po und Becken an ... haltet die Spannung ... und entspannt die Muskeln wieder, während ihr ausatmet. (Pause)
Konzentriert euch jetzt ganz auf den Rücken ..., atmet ein und spannt euren Rücken an ..., haltet die Spannung ... und entspannt euch wieder, während ihr ausatmet.
(Pause)
Konzentriert euch jetzt auf den Bauch ..., fühlt ihn ..., und fühlt ob ihr die Bauchmuskeln anzieht. Jetzt atmet ruhig ein und spannt die Bauchmuskeln an ..., haltet die Spannung ... und entspannt euch. (Pause)
Konzentriert euch auf den Brustkorb ..., spannt ihn an ..., und entspannt euch wieder.
Atmet immer ruhig und leicht weiter. Konzentriert euch auf eure Schultern ...Spürt ihr in der einen Schulter mehr Spannung als in der anderen? Atmet jetzt wieder ein und spannt die Schultermuskeln an ..., haltet die Spannung ... und entspannt Euch. (Pause)
Konzentriert euch jetzt auf eure Arme und
Hände. Wenn ihr die Muskeln in euren Händen anspannt, macht eine Faust. Wenn ihr euch entspannt, öffnet die Faust wieder Finger für Finger. Atmet ein und spannt die Muskeln in euren Armen und Händen an..., haltet die Spannung ... und entspannt euch. (Pause)

aus M. Murdock: Dann trägt mich meine Wolke ...
Entspannungsübungen - Atemübungen

Wie lege ich einen Ordner zum Thema an?



In einem Ordner werden zu einem bestimmten Thema Anregungsbögen, Arbeitsblätter, eigene Skizzen und Protokolle und andere im Unterricht oder zu Hause angefallene Materialien gesammelt.

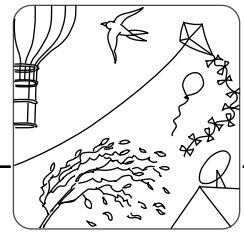
Hier findest du Hilfen zum Anlegen eines Ordners.

Dass in deinem Ordner auch über längere Zeit Ordnung herrscht, kannst du durch Beachtung einiger einfacher Regeln erreichen:

- **Entwerfe** zu jedem Thema ein Deckblatt. Dies kann ein gemaltes Bild oder eine Collage sein!
- **Lege** ein Inhaltsverzeichnis an!
- **Halte** die Reihenfolge ein, die sich aus dem Thema ergibt!
- **Teile** jedes Blatt sorgfältig ein, d.h. lasse rundum einen Rand, schreibe nicht zu groß und nicht zu klein!
- **Schreibe** zu jedem selbst erstellten Blatt eine Überschrift und unterstreiche sie!
- **Schreibe** ordentlich, ohne Kleckse, mit Füller oder Faserschreiber und beachte die Regeln der Rechtschreibung!
- Die Schrift sollte **einheitlich** sein!
- **Fange** für neue Themen oder Unterthemen eine neue Seite an!
- **Verwende** für gerade Linien ein Lineal und für Kreise einen Zirkel!
- **Zeichne** mit Blei- oder Buntstiften und achte darauf, dass deine Zeichnungen nicht zu klein werden oder auf dem Blatt in irgendeiner Ecke verschwinden
- Texte müssen **selbst verfasst** werden! Kopierte Artikel gehören höchstens in einen Anhang!
- **Achte** darauf, dass du die Hausaufgaben nach der Besprechung berichtigst!
- Auf die Vollständigkeit deines Ordners musst du selber **achten.** Dies ist z. B. nach einer Krankheit oder sonstigem längeren Fehlen wichtig!
- **Entferne** die krusseligen Ränder von den Blättern, die du aus den Blöcken herausnimmst!
- **Achte** darauf, dass dein Ordner keinen Schaden leidet, z. B. durch auslaufende Getränkeflaschen oder durch Butterbrote.
- Selbstverständlich darfst du alles **sammeln,** was zum Thema gehört und in deinen Ordner geben. Auf diese Weise bekommst du mit der Zeit eine unverwechselbare Sammlung zum Thema, die sich ständig **erweitern** lässt und die dir sicherlich lange Zeit viel Freude bereiten wird.

PING SH 5/6 Sept. 2008

Beurteilung deiner Mappe zum Thema "Ich und die Luft"



In deinem Ordner hast zum Thema "Ich und die Luft" vielfältige Anregungsbögen, Arbeitsblätter, eigene Skizzen und Protokolle und andere im Unterricht oder zu Hause angefallene Materialien gesammelt.

Hier findest du Hilfen zum Beurteilen deines Ordners.

Zeichenerklärung: + erreicht o teilweise erreicht - nicht erreicht

- ___ Die äußere Form der Mappe ist gepflegt.
- ___ Die Mappe ist sinnvoll gegliedert.
- ___ Der Umfang der Bearbeitung ist angemessen.
- ___ Die Auswahl des Materials ist sinnvoll.
- ___ Die einzelnen Bögen wurden sogfälltig behandelt.
- ___ Die einzelnen Teile sind fachlich richtig bearbeitet.
- ___ Du hast mit Füller geschrieben, und die Schrift ist leserlich.
- ___ Die Rechtschreibung ist gut.
- ___ Die Skizzen sind mit Bleistift erstellt.
- ___ Die Skizzen sind deutlich und sauber.
- ___ Wo notwendig hast du Lineal und Zirkel verwendet.
- ___ Du hast exakt beobachtet.
- ___ Du hast deine Beobachtungen sorgfälltig skizziert.
- ___ Ein Inhaltverzeichnis ist geführt.
- ___ Du hast zusätzlich Informationen und eigene Texte hinzugefügt.
- ___ Du hast auch Randgebiete berücksichtigt.
- ___ Deine eigenen Texte sind in Ordnung.
- ___ Du hast Bilder, Fotos oder Zeichnungen zum Thema hinzugefügt.
- ___ Ein Literaturverzeichnis (Quellenverzeichnis) ist angelegt.
- ___ Du hast korrekt zitiert und Quellen angegeben.

Was mir besonders gut gefällt:_____

_____

_____

Was mir nicht gefällt: _____

_____

_____

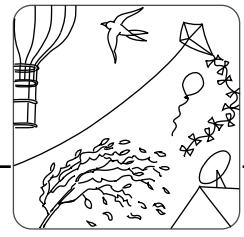
Was du dringend ändern solltest: _____

_____

Gesamtbeurteilung:_____

PING SH 5/6 Sept. 2008

Beurteilung deines Naturwissenschafts-Ordners



In deinem Ordner hast du zu einem bestimmten Themen Anregungsbögen, Arbeitsblätter, eigene Skizzen und Protokolle und andere im Unterricht oder zu Hause angefallene Materialien gesammelt.

Hier findest du eine Hilfe zum Beurteilen deines Naturwissenschafts- Ordners.

Beurteilung deines Naturwissenschafts-Ordners am:_____

Zeichenerklärung: + erreicht 0 teilweise erreicht - nicht erreicht

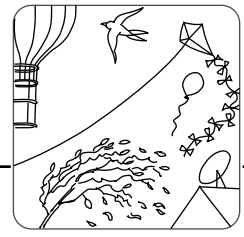
____	Die äußere Form des Ordners ist gepflegt.
____	Der Ordner ist gegliedert nach der Reihenfolge der Eintragungen und Bögen.
____	Alle Bögen sind vorhanden.
____	Die Bögen sind vollständig ausgefüllt.
____	Die Bögen sind sorgfältig behandelt und eingeordnet.
____	Die Aufgaben sind fachlich richtig bearbeitet.
____	Du hast mit Füller geschrieben, die Schrift ist leserlich.
____	Die Skizzen sind mit Bleistift erstellt.
____	Die Skizzen sind deutlich und sauber.
____	Wo es notwendig ist, hast du Lineal und Zirkel verwendet.
____	Ein Inhaltsverzeichnis ist geführt.
____	Du hast zusätzliche Informationen und eigene Texte hinzugefügt.
____	Du hast Bilder, Fotos oder Zeichnungen zum Thema hinzugefügt.

Gesamtbeurteilung:_____

Tendenz:_____

PING SH 5/6 Sept. 2008

Tipps für ein Interview



Um ein Interview erfolgreich zu führen, musst du dich vorbereiten.

Hier findest du Hilfen zum Durchführen eines Interviews.

1. Die Person, die ihr interviewen wollt, sollte für euer Gespräch auch Zeit haben.

2. Deshalb ist es ganz wichtig, vorher anzurufen.

3. Wenn ihr nicht wisst, wer für eure Fragen zuständig ist, z.B. beim Gemeindeamt, geht ihr zur/m Pförtner/in oder zur Auskunft und erfragt es dort.
   Findet ihr weder Pförtner/in noch Auskunft, gibt es sicher eine nette Dame oder einen netten Herrn, der/die euch weiterhilft.

4. Nun geht´s los: Eine höfliche Vorstellung, wer ihr seid und von welcher Schule ihr kommt, macht sich immer gut.

5. Gebt eurem Interviewpartner auch ganz genau an, worum es bei dem Gespräch gehen soll, dann kann er sich entsprechend vorbereiten.

6. Nachdem ihr dann einen Termin abgemacht habt, geht es an die Vorbereitungen:

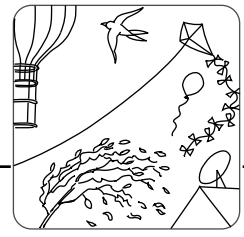
a) Besorgt euch einen Kassettenrekorder mit Mikrofon. Probiert beides vorher aus.

b) Überlegt euch genau die Fragen, die ihr stellen wollt und notiert sie.

c) Los geht´s!

d) Vom Kassettenrekorder könnt ihr hinterher die Antworten zu euren Fragen in Ruhe eintragen.

PING SH 5/6 Sept. 2008



Um andere Menschen auf etwas aufmerksam zu machen, um sie zu informieren und zu überzeugen, gibt es verschiedene Wege. Es lassen sich Briefe schreiben, Ausstellungen organisieren, Poster und Plakate herstellen und aushängen, Theateraufführungen spielen - auch auf der Straße oder auf dem Marktplatz und vieles mehr.
Am wirksamsten ist es, wenn die Menschen in ein Gespräch verwickelt werden. Dann beginnen sie über das, was ihnen mitgeteilt wird, sorgfältiger nachzudenken. Denn sie sollen und wollen ja antworten. Dazu muss aber zuerst zugehört werden.
Zu zweit oder gar zu dritt läßt sich meistens mehr ausrichten als allein. Zusammenarbeit erleichtert die Arbeit, trägt viele Ideen zusammen und macht außerdem Spaß. Hier sind ein paar Vorschläge, wie andere Personen informiert und zum Mitdenken und Mitmachen angeregt werden können. Ihr habt sicherlich noch weitere Vorschläge.

(1) Informationen sammeln und
Informationen geben

(3) Ausstellung organisieren

(2) Arbeitsgemeinschaft gründen
mit Personen aus anderen Klassen

(4) Podiumsdiskussion
veranstalten über eure
Erfahrungen