

KONTEXTIS

AM PULS DES
BLAUEN PLANETEN

PRENDRE LE POUIS
DE LA PLANÈTE BLEUE

Auf Entdeckungsreise
mit TERRALINA

En voyage de découverte
avec TERRALINA



„Es ist billiger den Planeten
jetzt zu schützen, als ihn
später zu reparieren.“

José Manuel Barroso, Dezember 2009

Der anthropogene Klimawandel ist ein Fakt, der nicht mehr wездiskutieren ist. Wir alle spüren mehr oder weniger dessen Auswirkungen. Sicherlich haben Sie noch den heißen Sommer dieses Jahres im Gedächtnis, der in Deutschland und Frankreich viele tropische Tage und Nächte brachte. Von der sommerlichen Hitze profitierten nicht nur die Eis- und Mineralwasserverkäufer, auch vor den Schwimmbädern bildeten sich lange Schlangen und ließen deren Kassen klingeln. Indes – was die Urlauber und Ferienkinder in beiden Ländern erfreute, trieb so manchem Bauern die Sorgenfalten auf die Stirn, da die außerordentliche Wärme in weiten Gebieten mit extremer Trockenheit einherging. Da wurde gar oft sehnsüchtig nach Regenwolken Ausschau gehalten ... Die globale Erwärmung – eine Folge des noch immer (viel) zu hohen Ausstoßes an Treibhausgasen - stellt eine der großen Herausforderungen dar, vor denen die Menschheit gegenwärtig steht. Wissenschaftler sind sich weitgehend einig in der Forderung, dass diese gegenüber der vorindustriellen Zeit auf maximal 2 Grad Celsius begrenzt werden muss, damit auch künftige Generationen qualitativ gute Lebensbedingungen vorfinden werden. Das sogenannte Zwei-Grad-Ziel ist deshalb schon seit einigen Jahren akzeptierte Maxime der Klimapolitik. Im Dezember 2010 bekräftigten die 194 Mitgliedsstaaten der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen diese Zielstellung. Was auf den ersten Blick wenig ambitioniert erscheint, erfordert gleichwohl große Anstrengungen von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Denn das Zwei-Grad-Ziel ist – wenn überhaupt – nur dann noch erreichbar, wenn die Treibhausgasemissionen drastisch reduziert werden! Dazu kann - und muss – jeder einzelne einen substantiellen Beitrag leisten. Wenn sich im Dezember dieses Jahres die Repräsentanten aus den UNO-Mitgliedsstaaten zur 21. UN-Klimakonferenz in Paris treffen, steht vor ihnen die Aufgabe, eine neue Klimaschutz-Vereinbarung in Nachfolge des Kyoto-Protokolls zu verabschieden. Man kann nur hoffen und wünschen, dass diese Vereinbarung trotz aller unterschiedlichen Einzelinteressen ihrer globalen Bedeutung gerecht wird und verbindliche Beschlüsse zum Klimaschutz enthält, die der Relevanz der Problematik entsprechen. Im Vertrauen auf Vernunft und Weitblick aller Beteiligten sollten wir da optimistisch sein! Ihnen als Lehrerinnen und Lehrer, Erzieherinnen und Erzieher fällt die dankbare Aufgabe zu, Kindern und Jugendlichen das Wissen und Können zu vermitteln, das diese in die Lage versetzt, die Herausforderungen, die im Laufe ihres Lebens auf sie zukommen werden, zu meistern. Indem Sie die Ihnen anvertrauten Kinder und Jugendlichen für das Thema „Klimaschutz“ sensibilisieren, befähigen sie diese, durch eine den aktuellen und künftigen Erfordernissen gerecht werdende bewusste Lebensführung zum Erhalt der natürlichen Ressourcen der Erde beizutragen. Mit dem vorliegenden KON TEXIS-Arbeitsheft - einem Gemeinschaftswerk der Technischen Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft, les Petits Débrouillards und

la Main à la Pâte -, dessen Herausgabe dank der finanziellen Unterstützung durch das Deutsch-Französische Jugendwerk (DFJW) möglich wurde, möchten wir Ihnen ein Material in die Hand geben, in dem Sie praxiserprobte Anregungen zur Realisierung dieser Aufgabe finden. Das Arbeitsheft wurde so konzipiert, dass es sowohl für Unterricht als auch Freizeitbeschäftigung geeignet ist. Leicht verständliche Texte und aussagekräftige Illustrationen unterstreichen dies.

Wir wünsche Ihnen viel Erfolg beim Einsatz dieses Arbeitsheftes!

Thomas Hänsgen
Geschäftsführer der
Technischen Jugendfreizeit- und
Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH

François Deroo
Direktor
Les Petits Débrouillards

Hallo Kinder,

ich bin TERRALINA und meine Lieblingsfarben sind Blau und Grün, denn nichts habe ich so gern wie den Blauen Planeten. Was mir allerdings große Sorgen macht ist, dass es immer wärmer wird! Diesen Sommer war ich in Deutschland und Frankreich unterwegs. Da bin ich mächtig ins Schwitzen gekommen. Mein Thermometer, das ich immer dabei habe, zeigte an vielen Tagen über 30 Grad an. Einmal waren es sogar 40 Grad – im Schatten!

Die Sonne brannte besonders heiß vom Himmel. Hat unsere Erde Fieber? Glaubt man meinem Thermometer, dann ist das so. Dagegen müssen wir alle etwas tun! Um aber das Richtige tun zu können, braucht man Wissen. Deshalb lade ich euch ein, mit mir auf Entdeckungsreise zu gehen.

Denn wenn sich die Menschheit zusamm tut, dann wird es gelingen, dass das „Fieber“ nicht weiter ansteigt - und in Zukunft vielleicht sogar wieder zurückgeht. Dafür lohnt es sich, auf die eine oder andere Fernreise zu verzichten, das Handy ein Jahr länger zu nutzen und öfters mal mit dem Fahrrad zur Schule zu fahren.



IMPRESSUM

HERAUSGEBER:
Technische Jugendfreizeit-
und Bildungsgesellschaft
(tjfbg) gGmbH
Geschäftsführer:
Thomas Hänsgen, v. i. S. d. P.

Wilhelmstraße 52 • D-10117 Berlin
Fon/Fax +49(0)30 97 99 13-0/-22
www.tjfbg.de | info@tjfbg.de
Redaktion: Sieghard Scheffczyk,
Dr. Jenny Schlüppmann, Jeanne Meurtin
Grafik-Layout: Sascha Bauer
Illustrationen: Egge Freygang
Auflage: 10000
ISSN 1869-9987

GEFÖRDERT VON:

GESAMT METALL
Die Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie

think
ING.
Die Initiative für
Ingenieurnachwuchs

OFAJ
DFJW



DRUCK:
Druckerei Vettters GmbH & Co. KG

« Il coûtera moins cher de protéger notre planète que de la soigner. »

José Manuel Barroso, Décembre 2009

Le changement climatique est un fait qui ne peut plus être remis en question et nous en ressentons tous plus ou moins les conséquences. Vous avez certainement encore en mémoire les nuits caniculaires de l'été 2015. Les vendeurs de glaces et de bouteilles d'eau ont bien profité de cette vague de chaleur, d'immenses queues se sont formées aux entrées des piscines, faisant ainsi marcher le commerce. Mais ces températures, qui ont ravi bon nombre de vacanciers dans nos deux pays, ont aussi créé d'énormes soucis aux agriculteurs, pour qui cette canicule s'est accompagnée d'une extrême sécheresse. Ils ont attendu impatiemment que les nuages se profilent à nouveau à l'horizon...

Le réchauffement climatique, fruit de trop importantes émissions de gaz à effet de serre, nous met face à l'un des plus grands défis de l'humanité. Les scientifiques sont largement d'accord sur l'exigence de limiter à 2 degrés Celsius la hausse moyenne de la température, par rapport au niveau préindustriel, afin de garantir de bonnes conditions de vie aux générations futures. Cette limitation à deux degrés est depuis quelques années devenue le credo de la politique climatique. C'est en décembre 2010 que les 194 états membres de la convention sur le climat des Nations Unies ont posé cet objectif qui, à première vue, peut paraître peu ambitieux, mais qui exige beaucoup d'efforts en termes politique, économique et sociétal. Par ailleurs, il n'est possible que si nous réduisons les émissions de gaz à effet de serre de façon drastique ! Et pour cela, chacun peut, et doit y apporter sa contribution !

C'est en décembre 2015 que les représentants des pays membres de l'ONU se retrouveront à l'occasion de la vingt-et-unième Conférence sur le climat

à Paris. Ils devront y adopter un nouvel accord sur la protection de l'environnement dans la ligne du protocole de Kyoto. Nous ne pouvons à présent qu'espérer et souhaiter que cet accord réponde aux besoins de l'environnement, malgré les intérêts divergents des différents membres, et qu'il comporte des décisions fermes à la hauteur du problème. Soyons optimistes et ayons confiance en la raison et en l'ouverture d'esprit des participants à la rencontre !

En tant qu'acteurs de l'éducation, vous avez la tâche gratifiante de transmettre aux jeunes le savoir qui leur permettra de relever les défis de leur vie future. En les sensibilisant au réchauffement climatique, vous donnerez les moyens à ces jeunes de contribuer à la protection des ressources naturelles de la Terre à travers un style de vie adapté aux exigences actuelles et futures. Ce magazine d'expériences KONTEXIS (magazine en langue allemande pour les acteurs de l'éducation) est le résultat d'une coopération entre la Technische Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft, les Petits Débrouillards et la Main à la Pâte. Sa rédaction a été possible grâce au soutien financier de l'Office franco-allemand pour la Jeunesse (OFAJ). Son objectif est de vous fournir les outils utiles à la pratique de vos activités. Ce magazine a été conçu pour les temps scolaire, périscolaire et extrascolaire. Les textes sont illustrés, faciles et accessibles à tous.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir et de réussite dans l'utilisation de ce magazine pédagogique !

Thomas Hänsgen
Directeur
Technische Jugendfreizeit- und
Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH

François Deroo
Directeur
Association Française
des Petits Débrouillards

Bonjour les enfants !

Je m'appelle TERRALINA et mes couleurs préférées sont le bleu et le vert car je suis amoureuse de notre planète bleue. Ce qui m'inquiète cependant, c'est que notre Terre se réchauffe constamment ! Cet été, je suis allée en France et en Allemagne et j'ai eu très chaud. Mon thermomètre, que j'ai toujours sur moi, m'a souvent indiqué des températures supérieures à 30 degrés ; une fois, il a même fait 40 degrés à l'ombre ! Le soleil tapait, les forêts et les champs avaient grand soif et quelques agriculteurs ont craint de perdre leur récolte. Il n'a presque jamais plu, juste trois gouttes durant quelques orages mais souvent

accompagnés de grêle. Une fois, alors que je m'étais abritée sous un toit, les grêlons étaient gros comme des balles de tennis. Notre planète a-t-elle de la fièvre ? A en croire mon thermomètre, c'est bien le cas. C'est pour cela qu'il faut faire quelque chose ! Mais pour cela, il faut savoir pourquoi elle est malade. Je vous invite donc à faire un voyage de découvertes afin de prendre le pouls de notre chère planète. On va beaucoup apprendre ! Si tout le monde s'y met, alors on arrivera à freiner la fièvre de la Terre et même à la faire baisser.

Que pouvons-nous faire ?
Voyager en train plutôt que prendre l'avion pour les prochaines vacances par exemple. Et pourquoi ne pas garder son téléphone portable une année de plus au lieu de toujours acheter le dernier modèle ? Ou pourquoi ne pas utiliser son vélo le plus souvent possible pour aller à l'école ?



Wer dem Klimawandel auf die Spur kommen will, muss das Wetter beobachten – über einen langen Zeitraum. Wetter und Klima sind zwar nicht dasselbe, aber sie hängen doch miteinander zusammen. Das Wetter kann sich jeden Tag ändern. Es ist das aktuelle Geschehen in der Atmosphäre. Beobachtet bzw. misst man seine Parameter Temperatur, Luftdruck, und -feuchtigkeit, Niederschlag, Windstärke und -richtung Tag für Tag, lassen sich Aussagen zum Klima treffen. Möchte man z. B. wissen, ob und wie sich das Klima verändert, werden die Durchschnittswerte des Wetters über Jahre hinweg betrachtet. Klima ist sozusagen das durchschnittliche Wetter in einer bestimmten Gegend. Die Wetter- und Klimaforscher sind sich weitgehend einig, dass die weltweite Zunahme der Temperaturen maßgeblich von den Menschen verursacht wird. Extreme Wetterereignisse wie Hitzewellen, Stürme, Überschwemmungen, aber auch Dürren sind Folgen dieser Entwicklung, die unbedingt gestoppt werden muss. Du kannst dabei sein. TERRALINAS Wetter-Messgeräte helfen dir, das nötige Wissen zu erwerben. Denn Wissen ist die Grundlage für vernünftiges Handeln.

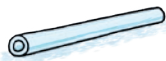


TERRALINAS Flaschen-Thermometer

Materialien



0,5 l-PET-Flasche mit Schraubdeckel



transparenter XXL-Trinkhalm, Ø 6,5 mm



0,5 l Wasser



Lebensmittelfarbe



Bohrmaschine (z. B. Akkubohrschrauber)



Spiralbohrer Ø 7,0 mm



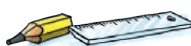
Schere



Reißnadel oder Körner



Heißklebepistole + Heißklebesticks



Lineal oder Zeichendreieck & Bleistift



Föhn

So wird's gemacht:

PET-Flasche gut ausspülen. Markiere mit Bleistift und Lineal den Mittelpunkt des Schraubdeckels. Mit einer Reißnadel oder Körner wird an diesem Punkt eine leichte Vertiefung gesetzt. Diese dient der exakten Führung des Bohrers, der nun zum Einsatz kommt. Beim Bohren musst du vorsichtig sein und darfst nicht zu stark drücken. Ansonsten kann es passieren, dass der Schraubdeckel zerbricht. Lass dir von einem Erwachsenen helfen, wenn du noch nie mit einer Bohrmaschine gearbeitet hast. Kürze den XXL-Trinkhalm mit der Schere auf eine Länge von 380 mm. Ziehe bei 120 mm auf dem Trinkhalm einen Strich. Genau an dieser Stelle muss der Schraubdeckel sitzen, denn das untere Ende des Trinkhalms sollte sich knapp über dem Flaschenboden befinden. Es darf diesen aber nicht berühren. Schiebe den Schraubdeckel auf den Trinkhalm. Achte darauf, dass dieser schön gerade sitzt, damit der Trinkhalm später genau senkrecht steht. In dieser Position werden Schraubdeckel und Trinkhalm mit Heißkleber fixiert. Nachdem die Klebestelle abgekühlt ist, solltest du eine Probeverschraubung vornehmen. Sitzt der Trinkhalm senkrecht auf der Flasche? Wenn das so ist, schraubst du den Deckel wieder ab und füllst etwa einen halben Liter Wasser in die Flasche. Um das Wasser besser sichtbar zu machen, gib etwas Lebensmittelfarbe hinzu. Den Deckel wieder auf die Flasche schrauben - fertig. Um blitzschnell zu sehen, ob es funktioniert, nimm einen Föhn, schalte diesen auf *warm* und richte dessen Luftstrom auf die Flasche.

Was beobachtest du?

In weniger als einer Minute beginnt das Wasser im Trinkhalm zu steigen. Je höher die Temperatur ist, desto höher steht es im Trinkhalm. Stellt du ein „richtiges“ Thermometer dazu, das ebenfalls vom warmen Luftstrom getroffen werden muss, so kannst du dir für das Flaschenthermometer eine Skala basteln, die du in Grad Celsius „eichen“ kannst. Dazu schreibst du die auf der Skala des Vergleichsthermometers abgelesene Gradangabe auf deiner Skala genau an die Stelle, an der sich die Spitze der Wassersäule befindet. Je mehr solcher Eintragungen du machst, desto genauer wird dein Flaschen-Thermometer.

Warum ist das so?

Fast alle Stoffe dehnen sich bei Erwärmung aus. Bei Flüssigkeiten und Gasen ist dieses Verhalten ausgeprägter als bei festen Stoffen. Das nutzt das Flaschen-Thermometer. Wird die Flasche erwärmt, hat das sich ausdehnende Wasser in ihrem Innern nicht mehr genügend Platz und es steigt im Trinkhalm nach oben. Je wärmer es wird, desto weiter steigt es. Kühlt es sich wieder ab, so zieht sich das Wasser wieder zusammen. Der Wasserstand im Trinkhalm geht zurück. Diese Eigenschaft kann man zur Temperaturanzeige nutzen.



Le climat change-t-il ou pas ? Pour répondre à cette question, il faut observer la météo sur une longue période. La météo et le climat sont deux notions différentes qui dépendent l'une de l'autre. La météo change tous les jours, elle représente ce qui se passe dans l'atmosphère. Pour définir le temps qu'il fait, on observe et mesure quotidiennement des paramètres météorologiques tels que la température, la pression de l'air, l'humidité, les précipitations, la force et la direction du vent. Par contre, si on veut savoir si le climat change dans une région donnée, il faut regarder les tendances de la météo dans cette région, c'est à dire examiner les moyennes de tous ces paramètres sur plusieurs années. Le climat est une météo « moyenne ». Les météorologues et les climatologues sont d'accord pour affirmer que la hausse de la température sur Terre est causée en majeure partie par l'homme. Une des conséquences du réchauffement climatique est l'augmentation du nombre d'événements météorologiques extrêmes tels que les vagues de chaleur, les tempêtes, les inondations, les sécheresses, etc. Il faut donc absolument faire quelque chose pour freiner le changement climatique, et tu peux y contribuer. Les instruments météorologiques de TERRALINA vont t'aider à acquérir le savoir nécessaire pour agir raisonnablement.



Le thermomètre « bouteille » de TERRALINA

Voici comment faire :

Rince bien la bouteille en plastique pour avoir un thermomètre « bouteille » propre. Avec un crayon et une règle, détermine le milieu du bouchon et fais un petit trou en enfonçant doucement une pointe à tracer ou un pointeau. Ce trou servira à guider la mèche de la perceuse. Fais attention en maniant la perceuse et n'appuie pas trop fort pour éviter que le bouchon se fende en deux. Demande à un adulte de t'aider si tu utilises une perceuse pour la première fois. La prochaine étape consiste à raccourcir la grande paille avec la paire de ciseaux, elle doit avoir une longueur de 380 mm. Prends ensuite la règle et le crayon et fais un trait à 120 mm du bas de la paille. C'est à cet endroit que la paille doit dépasser du bouchon. Le bas de la paille doit presque toucher le fond de la bouteille. Introduis-la dans le trou que tu as percé dans le bouchon. Introduis la paille dans le trou que tu as percé dans le bouchon. La paille doit être bien verticale. Fixe le bouchon et la paille dans cette position avec de la colle chaude. Le tout doit être absolument étanche ! Fais un test dès que la colle a refroidi. Visse le bouchon sur la bouteille : est-ce que la paille est bien verticale ? Si oui, dévisse le bouchon et verse un demi litre d'eau dans la bouteille. Rajoute un colorant alimentaire pour que l'eau soit plus visible. Ensuite, visse le bouchon sur la bouteille. Ton thermomètre « bouteille » est terminé. Pour contrôler très rapidement s'il fonctionne comme il faut, chauffe la bouteille avec l'air chaud du sèche-cheveux.

Qu'observes-tu ?

L'eau monte dans la paille en moins d'une minute. Plus la température est élevée, plus l'eau monte dans la paille. Voilà, ton thermomètre « bouteille » fonctionne ! Si tu veux « calibrer » ton thermomètre, c'est à dire créer une graduation en degrés Celsius, place un « vrai » thermomètre à côté du tien. Reporte la température indiquée par le vrai thermomètre sur la paille à l'endroit où se trouve la colonne d'eau. Plus tes mesures seront nombreuses, plus ton thermomètre « bouteille » sera précis.

Explication

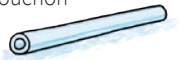
Presque toutes les matières se dilatent lorsqu'elles se réchauffent. Les liquides et les gaz se dilatent beaucoup plus que les solides. C'est ce phénomène que le thermomètre « bouteille » utilise. Lorsqu'on réchauffe la bouteille, l'eau à l'intérieur se dilate, n'a plus assez de place et monte dans la paille. Plus l'eau est chaude, plus elle se dilate et plus elle monte. Et vice-versa : dès que l'eau refroidit, elle se contracte et le niveau d'eau dans la paille baisse. On se sert de cette propriété d'un liquide pour mesurer la température.



Outils et matériels



une bouteille en plastique de 0,5 l avec bouchon



une très grande paille transparente (Ø 6,5 mm)

0,5 l d'eau



du colorant alimentaire



une perceuse (à batterie par exemple) et un foret hélicoïdal (Ø 7,0 mm)



une paire de ciseaux



une pointe à tracer ou un pointeau



un pistolet à colle chaude et des bâtons de colle



un crayon et une règle









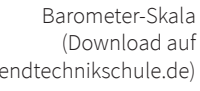
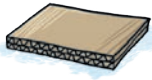
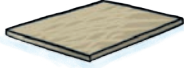


un sèche-cheveux



Die „Wetterfrösche“ haben herausgefunden, dass hoher Luftdruck schönes Wetter ankündigt, niedriger hingegen Schmutzdelage. Der Luftdruck ist somit ein wichtiger Parameter für das Wetter. Messgeräte für den Luftdruck heißen Barometer. Die gibt es zu kaufen, aber man kann sie auch selbst bauen. TERRALINA zeigt dir, wie das geht.

Materialien

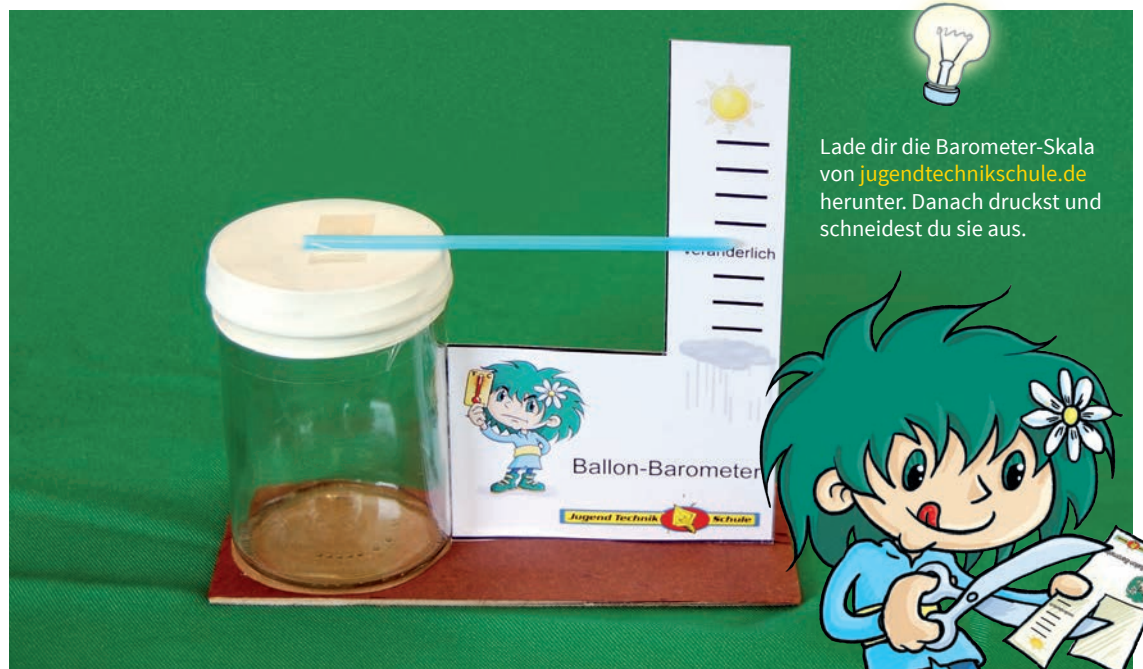
-  Schere
-  Bleistift und Lineal
-  Klebestreifen/
Kleber
-  Heißklebepistole
-  leeres Einmachglas (ca. ½ Liter)
-  Luftballon (der sollte nicht zu klein sein)
-  Schaschlikspieß
-  Knick-Trinkhalm
-  Barometer-Skala (Download auf jugendtechnischule.de)
-  Wellpappe (20 cm x 6 cm) für die Grundplatte
-  dünne Pappe (Maße wie Barometer-Skala + 1,5 cm für Klebelaschen zur Befestigung auf der Grundplatte)

TERRALINAS Ballon-Barometer

So wird's gemacht:

Schneide die Skala aus, lege sie wie eine Schablone auf die dünne Pappe und zeichne den Umriss auf. Unten gibst du 1,5 cm für die Klebelaschen zu. Nun wird die Pappe zurechtgeschnitten. Dabei die Klebelaschen in der Mitte einschneiden und wechselseitig umbiegen. Klebe die Skala auf die Pappe. Zeichne auf der Längsseite der Grundplatte die Mittellinie ein. Danach stellst du das Einmachglas auf die Grundplatte und umrundest die Stellfläche mit dem Bleistift. Dort wird das Glas später mit Heißkleber befestigt. Das Bild zeigt dir die Stelle. Schneide das Mundstück vom Luftballon ab und spanne diesen über die Öffnung des Einmachglases. Dazu ist die Ballonhaut kräftig auseinander zu

ziehen und am Glasrand mit Klebestreifen zu befestigen. Klebe das Glas mit Heißkleber auf den markierten Kreis. Warte, bis der Kleber fest geworden ist. Anschließend befestigst du die Skala auf der Grundplatte. Dazu werden die Klebelaschen gut mit Heißkleber bestrichen. Damit die Skala schön fest steht, wird auf ihrer Rückseite ein Schaschlikspieß gestochen. Nun fehlt noch ein Skalenzeiger. Dazu dient der Knick-Trinkhalm. Dieser wird auf eine Länge von 13,5 cm gekürzt und an seiner Spitze angeschrägt. Danach befestigst du den Trinkhalm genau in der Mitte der Ballonhaut mit einem Klebestreifen. Achte darauf, dass der Zeiger nicht auf der Skala schleift. Er muss sich frei bewegen können.



Lade dir die Barometer-Skala von jugendtechnischule.de herunter. Danach druckst und schneidest du sie aus.

Was beobachtest du?

Der Skalenzeiger steht nicht jeden Tag an derselben Stelle. Er verändert seine Position. Mal ist er gestiegen, mal gefallen. Schaust du aus dem Fenster, so wirst du feststellen, dass der Stand des Zeigers vom Wetter abhängig ist. Wenn es regnet, steht der Zeiger weiter unten als bei Sonnenschein. Ganz niedrige Werte deuten auf Sturm und Gewitter hin.

Warum ist das so?

Luftdruck und Wetter sind eng miteinander verbunden. Ein Hochdruckgebiet bedeutet meist schönes Wetter, ein Tiefdruckgebiet schlechtes Wetter. Druckunterschiede in der Atmosphäre sind auch die Ursache von Wind und Sturm. Das Ballon-Barometer kann das Wettergeschehen „abbilden“: Wenn der Luftdruck steigt, drückt die Luft von außen die Ballonhaut in das Glas hinein und der Skalenzeiger bewegt sich nach oben zur Sonne hin. Sinkt der Luftdruck, so drückt die Luft im Glas die Ballonhaut nach oben und der Skalenzeiger sinkt nach unten zur Regenwolke. Da dieser Effekt in der Mitte der Ballonhaut am stärksten ist, ist auch der Zeiger genau dort befestigt worden. Steht der Zeiger in der Mitte der Skala, bedeutet dies, dass der Luftdruck sowohl sinken als auch steigen kann. Damit ändert sich auch das Wetter. Der Zeiger steht auf „veränderlich“.



Wichtiger Hinweis:

Das Ballon-Barometer funktioniert nur dann exakt, wenn die Ballonhaut bei Normalluftdruck (1013,25 hPa auf Meeresspiegelhöhe; für den eigenen Standort mit der barometrischen Höhenformel berechnen) aufgezogen wurde. Ist der Druck beim Aufziehen höher, sind die angezeigten Werte zu niedrig. Im umgekehrten Fall sind die Werte zu hoch.

La « grenouille-baromètre » le sait : une pression atmosphérique élevée est synonyme de beau temps, une pression atmosphérique basse annonce le mauvais temps. La pression atmosphérique est un paramètre important pour la météo. On la mesure avec un baromètre. Au lieu d'en acheter un, on peut aussi en fabriquer un soi-même. TERRALINA va te montrer comment faire.

Le baromètre « ballon » de TERRALINA

Voici comment faire :

Découpe l'échelle graduée que tu auras téléchargée sur internet (jugendtechnischschule.de). Pose-la sur le carton fin et traces-en le contour. En bas, laisse 1,5 cm de carton pour créer des languettes de collage. Maintenant, découpe le carton en laissant les languettes que tu replies sur elles-mêmes. Prends ton bâton de colle et colle l'échelle graduée sur le carton. Sur le carton ondulé servant de support, trace une ligne médiane parallèle au côté le plus long. Ensuite, place le bocal sur le support et dessines-en le contour avec un crayon à papier. Tu colleras le bocal à cet emplacement plus tard avec de la colle chaude. La photo t'indique l'emplacement exact. Coupe l'embouchure du ballon gonflable, étire bien la peau du ballon et tends-la sur l'ouverture du bocal. Ensuite fixe-la

sur les bords du bocal avec du ruban adhésif pour emballage. Maintenant, place le bocal sur le cercle que tu as tracé sur le support et fixe-le avec de la colle chaude. Attends que la colle sèche. Ensuite, fixe l'échelle graduée sur le support après avoir appliqué de la colle chaude sur les languettes. Pour que l'échelle soit bien rigide, prends le pic à brochette, fixe-le sur le dos de l'échelle graduée avec du ruban adhésif et plante-le dans le support. A présent, il ne manque plus qu'une aiguille. Pour la fabriquer, raccourcis la paille coudée afin qu'elle ait une longueur de 13,5 cm et coupe le bout en biais. Ensuite, fixe-la au milieu de la peau du ballon avec du ruban adhésif. Fais attention à ce que l'aiguille ne frotte pas contre l'échelle. Elle doit pouvoir bouger librement.



Outils et matériels

une paire de ciseaux

un crayon et une règle

un bâton de colle et du ruban adhésif pour l'emballage

un pistolet à colle chaude

un bocal vide (environ 0,5 l)

un ballon gonflable (de taille moyenne)

un pic à brochette

une paille coudée

une échelle graduée pour baromètre (à télécharger sur www.jugendtechnischschule.de)

du carton ondulé (20 cm x 6 cm) pour le support

du carton fin (même dimension que l'échelle du baromètre, plus 1,5 cm pour les languettes de collage afin de pouvoir coller l'échelle sur le support)

Qu'observes-tu?

L'aiguille-paille n'est pas à la même position chaque jour. Parfois, elle pointe vers le haut, vers le soleil, et parfois vers le bas, vers les nuages. Regarde par la fenêtre, tu peux constater que la position de l'aiguille dépend de la météo. Quand il pleut, l'aiguille pointe vers le bas, et quand il fait beau, elle pointe vers le haut. Quand l'aiguille est à sa position la plus basse, des orages et des tempêtes s'annoncent.

Explication

La pression atmosphérique et la météo sont étroitement liées. Les zones de haute pression (anticyclones) sont, contrairement aux zones de basse pression, annonciatrices de beau temps. Les différences de pression de l'atmosphère sont également à l'origine du vent et des tempêtes. Le ballon-baromètre permet de visualiser ces phénomènes météorologiques : quand la pression monte, l'air ambiant pousse la peau du ballon vers l'intérieur du bocal – la paille pointe vers le haut, vers le soleil. Si la pression de l'atmosphère diminue, l'air dans le bocal pousse la peau du ballon vers le haut, la paille pointe vers le bas, vers les nuages. La paille, l'aiguille du baromètre, a été fixée au milieu de la peau du ballon parce que c'est à cet endroit que le changement de pression a le plus grand effet. Si la paille pointe vers le milieu de l'échelle, cela veut dire que la pression atmosphérique peut aussi bien monter que baisser. La météo est en train de changer. La paille indique un « temps variable ».



Remarque importante :

Le baromètre n'est précis que si le ballon est mis en place sur le bocal à un moment où la pression atmosphérique est « normale » : la valeur normale est de 1013,25 hPa au niveau de la mer ; si tu n'habites pas en bord de mer, il faut que tu calcules ta pression normale avec la formule barométrique. Si la pression est plus élevée lorsque tu mets en place le ballon, les valeurs indiquées par ton baromètre sont ... et vice-versa.

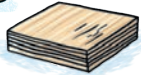
Zur Wetterbeobachtung gehört auch ein Instrument für die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit. Wissenschaftler nennen es Hygrometer. Ein solches Instrument kann ganz schön kompliziert sein. Es geht aber auch ganz einfach – mit TERRALINAS Zapfen-Hygrometer. Das ist in wenigen Schritten aufgebaut.

TERRALINAS Zapfen-Hygrometer

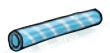
Materialien



Fichten- oder Kiefernzapfen



Sperrholzplatte
(80 mm x 80 mm x 25 mm)



Jumbo-Trinkhalm,
Ø 8 mm



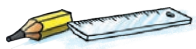
Tonpapier
(grün, blau,
gelb)



Schere



Heißklebe
pistole



Lineal oder Zeichen-
dreieck & Bleistift



So wird's gemacht:

Zeichne auf der Oberseite der Sperrholzplatte die beiden Diagonalen ein. Deren Kreuzungspunkt liegt in der Mitte der Platte. Genau an diese Stelle kommt der Zapfen, der mit reichlich Heißkleber befestigt wird. Bitte darauf achten, dass der Zapfen senkrecht steht. Kürze nun den Jumbo-Trinkhalm mit der Schere auf eine Länge von 10 cm und schräge diesen an einem Ende etwa 1 cm an. Damit hast du einen schönen Zeiger hergestellt. Dieser muss an einer Zapfenschuppe befestigt werden. Dazu wird ebenfalls Heißkleber benutzt. Das Bild zeigt dir, wo der Jumbo-Trinkhalm anzukleben ist. Damit ist das Zapfen-Hygrometer eigentlich schon funktionsbereit. Wenn du es aber noch ein bisschen schöner machen willst, so bastele dir aus Tonpapier einen Hintergrund, der als Skala für dein Messgerät dient. Diese Skala wird nicht mit Zahlenwerten versehen, sondern mit einer Sonne, die unten rechts angeklebt wird, und dicken Regenwolken am oberen Ende. Siehst das fertige Zapfen-Hygrometer nicht prima aus? Stelle es nun an einen Ort, wo du die Luftfeuchtigkeit bestimmen willst, z. B. an ein geöffnetes Fenster.



Was beobachtest du?

Obes Veränderungen in der Stellung des Zeigers gibt oder nicht, hängt vom Wetter ab. Wenn sich dieses im Beobachtungszeitraum nicht ändert, so wird sich der Zeiger auch nicht bewegen. Ändert sich das Wetter jedoch, z. B. wenn ein Gewitter mit Platzregen auf Sonnenschein folgt, wie das an schwülheißen Sommertagen öfters der Fall ist, so ändert der Zeiger seine Position. Er bewegt sich nach oben, dorthin, wo sich auf der Skala die Regenwolken befinden. Ist der Regen vorbei und die Sonne strahlt wieder vom blauen Himmel, geht der Zeiger wieder nach unten. Auf der Skala befindet sich dort die Sonne.

Warum ist das so?

Der Zapfen reagiert auf Veränderungen der Luftfeuchtigkeit durch Öffnen und Schließen seiner Schuppen. Da der Jumbo-Trinkhalm – unser Skalenzeiger – an einer Zapfenschuppe befestigt ist, macht er die Bewegungen der Schuppen mit. Wenn die Sonne scheint und es deshalb in der Regel trocken ist – also eine niedrige Luftfeuchtigkeit herrscht – öffnen sich die Schuppen. In ihnen befinden sich die Samen des Nadelbaumes. Diese können nun mit dem Wind davonfliegen und wenn sie auf fruchtbaren Boden fallen keimen und Wurzeln schlagen. Daraus wachsen dann wieder neue Bäume. Wenn es hingegen nass, kalt oder stürmisch ist, bleiben die Schuppen geschlossen. Die Samen sind von ihrer schützenden Hülle umgeben. Sie können nicht heraus, denn bei solchem Wetter würden sie am Boden nur verrotten oder verfaulen. Zapfen sind deshalb gute „Wetteranzeiger“. Schaust du morgens nach dem Aufstehen gleich auf dein Zapfen-Hygrometer, kannst du erkennen, ob es ein schöner Tag werden oder in den nächsten Stunden regnen wird.

Si tu veux observer la météo, il te faudra entre autres un instrument pour mesurer le taux d'humidité. Cet instrument, appelé hygromètre, peut être très sophistiqué. Celui de TERRALINA par contre est très simple, et en plus, il est vite fabriqué !

L'hygromètre « pomme de pin »

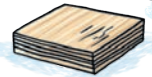


Voici comment faire :

Dessine deux diagonales sur le morceau de panneau contreplaqué. A l'endroit où les diagonales se croisent, place la pomme de pin. Fixe-la à l'aide du pistolet à colle chaude (mets beaucoup de colle). Fais attention à ce que la pomme de pin reste verticale. Pour obtenir une « aiguille », raccourcis la paille avec une paire de ciseaux afin qu'elle ait une longueur de 10 cm. Ensuite, coupe son extrémité en biais (sur une longueur de 1 cm). Maintenant, prends à nouveau ton pistolet à colle chaude et fixe l'aiguille à une écaille de la pomme de pin. Regarde bien l'image pour savoir comment faire. Et voilà ! L'hygromètre « pomme de pin » est opérationnel. Pour l'embellir un peu, tu peux fabriquer un fond avec du papier de couleur (vert, bleu et jaune). Au lieu de faire une échelle de mesure, tu peux coller un soleil (découpé dans du papier) en bas à droite et un épais nuage orageux en haut. Terminé. Comment trouves-tu notre hygromètre « pomme de pin » ? Place-le à un endroit où tu veux mesurer l'humidité, devant ta fenêtre par exemple.

Outils et matériels

une pomme de pin



un morceau de panneau contreplaqué (80 mm x 80 mm x 25 mm)

une paille (Ø 8 mm)



du papier de couleur (vert, bleu et jaune)



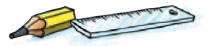
une paire de ciseaux



un pistolet à colle chaude et des bâtons de colle



un crayon et une règle ou une équerre

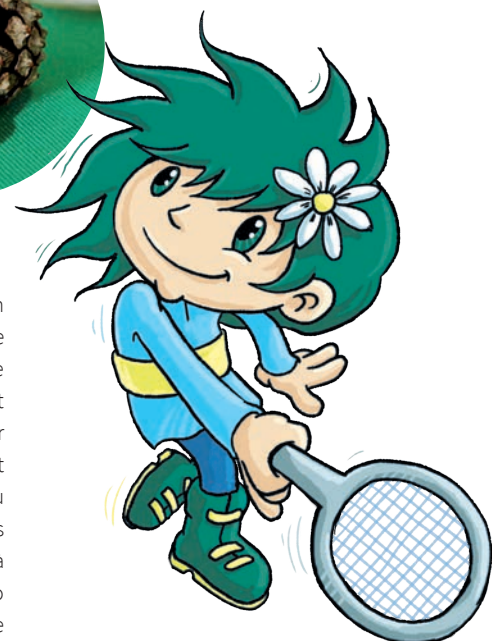


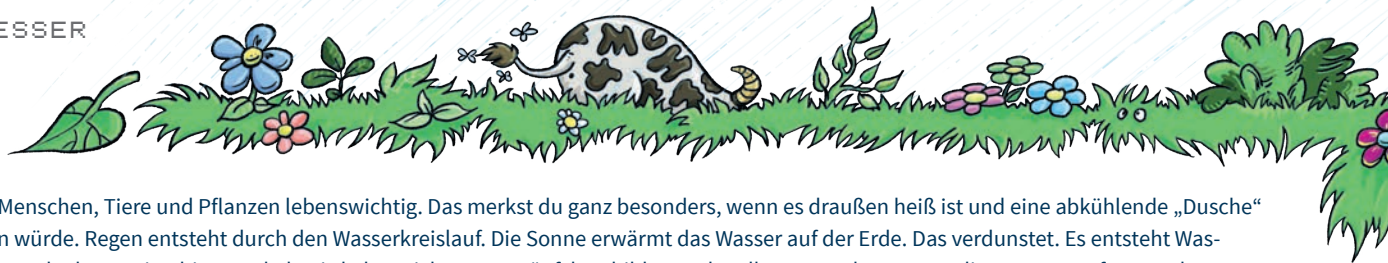
Qu'observes-tu ?

La position de l'aiguille de l'hygromètre « pomme de pin » dépend de la météo. Si le temps ne change pas pendant l'expérience, l'aiguille ne bouge pas. En revanche, si une averse orageuse succède au grand soleil, l'aiguille pointe vers le haut (vers le nuage). Dès que la pluie s'arrête et que le temps revient au beau, l'aiguille pointe vers le bas, là où se trouve le soleil sur notre échelle.

Explication

La pomme de pin réagit au changement de l'humidité en ouvrant et refermant ses écailles. La paille-aiguille suit le mouvement des écailles ... puisqu'elle est fixée sur l'une d'elles. Les écailles s'ouvrent quand il fait beau et sec et libèrent les graines du conifère. Celles-ci sont emportées par le vent, tombent à terre, germent et prennent racine. C'est ainsi que naît un nouvel arbre. Quand il fait froid, humide ou orageux, les écailles sont fermées et protègent les graines qui pourraient vite sur un sol trop mouillé et froid. Voilà pourquoi les pommes de pins sont de bons indicateurs météo ! Jette un coup d'œil à ton hygromètre quand tu te lèves le matin, il te dira s'il va faire beau ou s'il va pleuvoir.





Regen ist für Menschen, Tiere und Pflanzen lebenswichtig. Das merkst du ganz besonders, wenn es draußen heiß ist und eine abkühlende „Dusche“ richtig gut tun würde. Regen entsteht durch den Wasserkreislauf. Die Sonne erwärmt das Wasser auf der Erde. Das verdunstet. Es entsteht Wasserdampf, der nach oben steigt, bis es so kalt wird, dass sich Wassertropfen bilden und Wolken entstehen. Wenn die Wassertropfen zu schwer geworden sind, fallen sie aus der Wolke herab. Es regnet. Es ist wichtig zu wissen, wie oft – und wie viel – es an einem Ort regnet. Daraus kann man wesentliche Schlussfolgerungen zum Klima und seinen Veränderungen ableiten. Die Regenmenge wird mit einem Regenmesser gemessen, der eine Millimeter-Skala besitzt. Aus der Höhe des Wasserstandes im Regenmesser lässt sich erkennen, wie viel Regen auf einen Quadratmeter Fläche gefallen ist: 1 Millimeter Wasser im Regenmesser entspricht einer Regenmenge von einem Liter pro Quadratmeter. Mit TERRALINAS Regenmesser kannst du genau feststellen, wie viel Regen bei dir zu Hause fällt. Er ist in wenigen Schritten aufgebaut.

Materialien



0,5 l-PET-Flasche (gerade Form ohne „Einschnürung“)



CD

30 cm Kupferdraht 1,5 mm²

Seitenschneider oder Kneifzange

Flachzange

Millimeterpapier

Lebensmittelfarbe

Bohrmaschine (z. B. Akkubohrschrauber)

Spiralbohrer Ø 3,0 mm

Cuttermesser

Schere

Heißklebepistole/Heißklebesticks

Lineal oder Zeichendreieck & Filzstift

Isolierband

transparentes Klebeband

TERRALINAS Regenmesser

So wird's gemacht:

Miss mit Lineal oder Zeichendreieck 90 mm vom oberen Rand der Flasche ab und suche die nächstliegende Vertiefung in der Flaschenwand. Diese dient als Führung für den Schnitt. Mit dem Cuttermesser trennst du die Flasche an dieser Stelle in zwei Teile. Lass dir von einem Erwachsenen helfen, wenn du noch keine Erfahrungen im Umgang mit einem Cuttermesser hast. Falls erforderlich, sind die Schnittkanten mit einer spitzen Schere nachzuschneiden. Anschließend sollten die beiden Schnittkanten mit Isolierband beklebt werden, damit man sich an den scharfkantigen Stellen nicht verletzt. Nun musst du eine Skala für den Regenmesser anfertigen. Diese zeichnest du auf Millimeterpapier. Ist das geschafft, wird die Skala mit transparentem Klebeband auf den unteren Teil der Flasche geklebt. Die Skala soll bis zum Flaschenboden reichen. Zeichne mit dem Filzstift auf der CD zwei gegenüberliegende Punkte an, die sich jeweils 10 mm vom Rand entfernt befinden. Danach bohrst du an diesen Stellen mit einem 3-mm-Spiralbohrer jeweils ein Loch. Ist das geschafft, wird der untere Teil der PET-Flasche mit Heißkleber genau mittig auf die CD geklebt. So bekommt der Regenmesser eine feste Standfläche. Zusätzlich gesichert wird er durch 2 Erdspieße, die du aus dickem Kupferdraht herstellen kannst. Dazu trennst du den Draht genau in der Mitte mit dem Seitenschneider oder einer Kneifzange. Nun werden die beiden Drähte an einem Ende umgebogen. Der umgebogene Teil sollte eine ungefähre Länge von 25 mm haben, der Biegewinkel etwas mehr als 90° betragen. Das machst du am besten mit einer Flachzange. Damit ist dein Regenmesser einsatzbereit. Setze den oberen Teil der Flasche umgekehrt auf den unteren Teil. Dieser Trichter leitet nicht nur das Regenwasser ohne Verluste in den unteren Teil der Flasche, er begrenzt auch die Verdunstung des Wassers. Stelle den Regenmesser im Freien an einer Stelle auf, die vom Regen voll getroffen wird, also nicht unter Dächern oder Bäumen. Damit der Wind den Regenmesser nicht wegweht, verankerst du ihn mit den Erdspießen. Um genaue Werte zu erhalten, solltest du den Wasserstand im Regenmesser immer gleich nach dem Ende des Regengusses ablesen und in deinem Forscherjournal notieren.





La pluie est essentielle à la vie des être humains, des animaux et des plantes. Tu peux en constater ses bienfaits quand par exemple tu prends une douche fraîche alors qu'il fait chaud dehors. La pluie naît du cycle de l'eau. Le soleil réchauffe l'eau se trouvant sur la Terre. Celle-ci s'évapore, produit de la vapeur d'eau et s'élève dans les airs. Lorsqu'elle est froide, elle se transforme en gouttes, et de là naissent les nuages. Lorsque ces gouttes d'eau sont trop lourdes, celles-ci s'échappent des nuages et il pleut. Il est important de connaître la fréquence et l'importance de la pluie dans un endroit, afin de pouvoir tirer des conclusions exploitables sur le climat et ses changements. La quantité de pluie est mesurée par un pluviomètre avec une échelle graduée en millimètres. On reconnaît la quantité de pluie tombée à la hauteur du niveau de l'eau : un millimètre d'eau dans le pluviomètre correspond à une quantité d'eau de un litre par mètre carré. Tu pourras mesurer le volume de pluie qui tombe autour de chez toi avec le pluviomètre de TERRALINA. Il est rapide à fabriquer.

Le pluviomètre de TERRALINA

Voici comment faire :

Mesure 90 mm en partant du haut de la bouteille avec la règle ou l'équerre et cherche le renforcement de la bouteille qui s'en rapproche le plus. Celui-ci servira d'indicateur à la coupe. Avec le cutter, sépare la bouteille en deux à cet endroit. Fais-toi aider par un adulte si tu n'as encore jamais utilisé de cutter. Sinon, tu peux aussi la découper en utilisant la pointe d'une paire de ciseaux. Ensuite, colle le ruban isolant sur les deux bords afin de ne pas te blesser car ils peuvent être coupants. Maintenant, fabrique l'échelle graduée du pluviomètre. Celle-ci sera dessinée sur le papier millimétré. Lorsque tu as fini, fixe l'échelle avec le bâton de colle sur la partie inférieure de la bouteille. Elle doit partir du bas de la bouteille.

Dessine sur le CD deux points l'un en face de l'autre avec le marqueur. Ils doivent se trouver à 10mm du bord. Ensuite, avec le foret de 3mm, perce à ces deux endroits. Quand tu as fini, fixe la partie basse de la bouteille sur le centre du CD avec la colle chaude. Ton pluviomètre a maintenant une base. Afin de garantir sa fixation, tu peux créer deux piquets à l'aide d'un fil de fer épais. Ils sont rapides à fabriquer. Pour cela, sépare le fil en son milieu grâce à la pince coupante. Courbe ensuite les extrémités droites des deux fils. Ces parties courbées doivent avoir une longueur approximative de 25 mm, les angles de pliage doivent faire un peu plus de 90°. Cette étape est à réaliser avec une pince plate.

Le pluviomètre est maintenant fonctionnel. Place la partie supérieure de la bouteille à l'envers sur sa partie inférieure. Cet entonnoir sert à ce que l'eau de pluie rentre dans la bouteille sans perte, mais aussi à limiter son évaporation. Place le pluviomètre à l'air libre à un endroit exposé à la pluie (pas sous un toit, ni sous un arbre !). Plante-le avec les piquets dans le sol afin qu'il ne s'envole pas avec le vent. Pour avoir des valeurs exactes, vérifie après chaque averse le niveau de l'eau et note-le dans ton cahier de recherches.



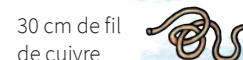
Outils et matériels



une bouteille en plastique de 0,5 l (elle doit être droite avec le moins d'ornements possibles)



un CD



30 cm de fil de cuivre



une pince coupante



une pince plate

du papier millimétré

du colorant alimentaire

une perceuse (à batterie par exemple)

un foret hélicoïdal (Ø 3,0 mm)

un cutter

une paire de ciseaux

un pistolet à colle chaude

un bâton de colle

une règle ou une équerre et un feutre

un ruban isolant

un adhésif transparent



TERRALINA liegt auf einer Sommerwiese und schaut in den Himmel. Die Sonne lacht. Hoch oben ziehen ein paar Wolken dahin, getrieben vom Wind, der leise vor sich hin säuselt. Wohin die Wolken wohl treiben? TERRALINA bestimmt die Himmelsrichtung mit Hilfe ihrer Armbanduhr, deren kleinen Zeiger sie auf die Sonne richtet. Dabei überlegt sie, was Wolken eigentlich sind und wie diese entstehen. Da sie in der Schule immer aufmerksam war, fällt ihr es nach einigem Nachdenken wieder ein: Die weißen, grauen oder manchmal auch fast schwarzen Gebilde, die in unterschiedlichen Höhen am Himmel stehen, sind Ansammlungen von winzig kleinen Wassertröpfchen. Aus Meeren, Seen und Flüssen, aber auch aus feuchten Flächen auf dem Festland, z. B. aus dem tropischen Regenwald, verdunstet Wasser. Es entsteht Wasserdampf, von dem warme Luft besonders viel aufnehmen kann. Warme Luft steigt nach oben. Dort kühlt sie sich zunehmend ab. Aus dem Wasserdampf werden Wassertröpfchen. Diesen Vorgang nennt man Kondensation. Die Wassertröpfchen lagern sich an in der Luft vorhandene Staub- bzw. Schmutzteilchen an und halten sich an diesen fest. So entsteht eine Wolke. Im folgenden Experiment zeigt dir TERRALINA, wie du selbst eine Wolke erzeugen kannst. **Achtung: Bei diesem Experiment sollte ein Erwachsener dabei sein!**

TERRALINA als Wolkenmacherin

Materialien



0,5 l-PET-Flasche mit Verschluss



0,3 l Wasser



Zündhölzer

So wird's gemacht:

Fülle eine PET-Flasche etwa zu 2/3 mit kaltem Wasser. Die genaue Menge ist unkritisch. Zünde ein Streichholz an und wirf es in die Flasche. Schraube ganz fix den Deckel auf die Flasche. Drücke nun die Flasche mit beiden Händen mehrfach kräftig zusammen. Schraube den Deckel wieder ab und drücke die geöffnete Flasche vorsichtig zusammen.



Was beobachtest du?

Das Streichholz verlischt sofort, wenn es mit dem Wasser in Berührung kommt. In der Flasche befinden sich Luft und Wasser. Schaust du auf die Luftblase, so ist diese zunächst klar. Das bleibt auch beim kräftigen Zusammendrücken so. Nachdem du zu drücken aufgehört hast, ist die Sicht plötzlich nicht mehr so gut. Es sieht aus, als wäre die Luft plötzlich „milchig“ geworden. Beim wiederholten Drücken wird die Sicht allerdings wieder klar. Wird der Verschluss abgeschraubt und die offene Flasche vorsichtig zusammengedrückt, entweichen deutlich sichtbare „Nebel“. Du hast eine künstliche Wolke erzeugt.



Warum ist das so?

Der Luftdruck innerhalb der verschlossenen Flasche ist anfangs genauso hoch wie der äußere Luftdruck. Wenn du die verschlossene Flasche kräftig drückst, wird die Luft darin zusammengedrückt. Die Luftblase wird kleiner. In ihr steigt der Luftdruck und die Temperatur. Das ist wie bei einem Hochdruckgebiet im Sommer. Wärmere Luft kann nun mehr Wasserdampf aufnehmen als kältere. Wenn der Druck auf die Flasche sinkt, weil du aufgehört hast zu drücken, dehnt sich die Luft wieder aus, ihre Temperatur sinkt und der in der Luft befindliche Wasserdampf wird als Nebel sichtbar. Besonders deutlich kannst du das nach Öffnen der Flasche erkennen. Bereits bei geringem Drücken entweichen weiße Wölkchen. Das Streichholz war erforderlich, um Rußpartikel zu erzeugen, an denen die Wassertröpfchen andocken können. Ohne Verunreinigungen, die sich selbst in der saubersten Luft befinden, gäbe es keine Wolken.

TERRALINA est allongée dans un pré et regarde le ciel. Le soleil lui sourit. Les nuages au-dessus d'elle flottent dans les murmures du vent. Mais vers où vont-ils ? TERRALINA détermine les points cardinaux à l'aide de sa montre, en dirigeant la petite aiguille vers le soleil. Pendant ce temps-là, elle repense aux nuages et se demande comment ils se forment. Comme elle est toujours attentive à l'école, quelques notions lui reviennent à l'esprit : les nuages blancs, gris et parfois presque noirs se trouvent à différentes altitudes dans le ciel et sont formés de minuscules petites gouttes d'eau. Cette eau, qui s'est évaporée, provient des mers, des lacs et des rivières, mais aussi d'étendues humides sur les continents, comme la forêt vierge par exemple. De là naît de la vapeur d'eau que l'air chaud absorbe particulièrement bien. Cet air chaud monte dans l'atmosphère entraînant un refroidissement de la vapeur d'eau qui se transforme en gouttelettes. On appelle ce processus la condensation. Ces gouttelettes se fixent dans l'air à de la poussière ou à d'autres impuretés. C'est de là que proviennent les nuages. Dans l'expérience suivante, TERRALINA te montre comment créer un nuage toi-même. **Attention ! Un adulte doit t'accompagner pour cette expérience.**

TERRALINA, la faiseuse de nuages

Voici comment faire :

Remplis le tiers de la bouteille d'eau froide. La quantité exacte n'est pas importante. Allume une allumette et jette-la dans la bouteille. Visse bien le bouchon. Presse maintenant vigoureusement la bouteille avec tes deux mains à plusieurs reprises. Dévisse son bouchon et presse-la doucement.

Qu'observes-tu ?

L'allumette s'éteint dès qu'elle entre en contact avec l'eau. Dans la bouteille se trouve de l'eau et de l'air. La poche d'air est d'abord claire. Elle le reste si tu presses la bouteille. Quand tu arrêtes, on ne voit tout à coup plus très bien. Comme si soudain l'air était devenu « laiteux ». Si tu répètes ces pressions, l'air redeviendra clair. En dévissant le bouchon et en pressant à nouveau la bouteille doucement, tu apercevras une brume se former. Tu as créé un nuage artificiel !

Outils et matériels



une bouteille d'eau en plastique avec bouchon de 0,5 l



0,3 l d'eau



des allumettes



Explication

La pression de l'air dans la bouteille est au début aussi forte qu'à l'extérieur. En pressant avec force sur la bouteille, tu compresses l'air se trouvant à l'intérieur. La poche d'air devient alors plus petite. La pression de l'air et sa température montent. C'est exactement comme dans les zones à haute pression en été. L'air plus chaud peut absorber davantage la vapeur d'eau que l'air froid. Lorsque la pression de la bouteille baisse, l'air s'épaissit car tu as cessé de presser. Sa température diminue et la vapeur qui se trouve dans l'air se transforme en brume. Tu peux le remarquer particulièrement lorsque tu ouvres la bouteille. Même de faibles pressions peuvent dégager des nuages blancs. Tu as besoin de l'allumette afin de créer des particules de suies sur lesquelles les gouttelettes d'eau se fixeront. Sans ces petites impuretés qui se trouvent même dans l'air pur, il n'y aurait pas de nuages.



Kennst du das Sprichwort: „Mach es wie die Sonnenuhr, zähl die heiteren Stunden nur!“. Dieses Sprichwort trifft noch viel mehr auf TERRALINAS Sonnenstundenzähler zu. Möchtest du dir einen solchen bauen?

TERRALINAS Sonnen- stundenzähler



Materialien



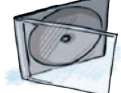
Quarzuhrwerk mit Zeigern und Montagematerial



Solarmodul (1,5 V, 250 mA, wetterfeste Ausführung)



2 kurze Krokoddelklemmenkabel (Messstrippen)



aufklappbare CD-Hülle



farbiges Tonpapier



Winkelmesser



Faserstift



Schere



Klebstoff/ Klebestreifen



Bohrmaschine (z. B. Akkubohrschrauber)



Spiralbohrer Ø 9,0 mm



Schraubenschlüssel



kleine Flachzange



dünne Schnur

So wird's gemacht:

Bohre auf der Unterseite der CD-Hülle genau mittig ein 9 mm-Loch. Der bereits vorhandene innere Kreis erspart die Bestimmung des Mittelpunktes. Durch das Loch wird später das Gewinde des Uhrwerks durchgesteckt und verschraubt. Lass dir von einem Erwachsenen helfen, wenn du im Umgang mit der Bohrmaschine noch unsicher bist. Danach werden die Befestigungskralen für die CD mit der Flachzange vorsichtig entfernt. Nimm eine CD, zeichne deren Umriss auf das Tonpapier und schneide den Kreis aus. Das ist dein Ziffernblatt. In dessen Mitte schneidest du mit der Schere vorsichtig ein Loch. Danach wird das Ziffernblatt wie bei einer „normalen“ Uhr beschriftet und auf die Außenseite der CD-Hülle geklebt. Zur genauen Festlegung der Stundenpositionen (30°-Winkel) benutzt du einen Winkelmesser. Sorge beim Kleben dafür, dass das Loch des Ziffernblattes genau über dem Loch der CD-Hülle liegt. Im nächsten Schritt wird das Uhrwerk mit einem Schraubenschlüssel festgeschraubt. Danach steckst du die Zeiger auf die Achse. Achte dabei auf die richtige Reihenfolge. Ist das geschafft, befestigst du das Solarmodul mit Klebestreifen auf der Innenseite der transparenten Hüllenhälfte. Nimm ein Krokoddelklemmenkabel und verbinde mit diesem den Pluspol-Anschluss des Solarmoduls mit dem Pluspol-Anschluss der Batteriekammer des Quarzuhrwerks. Mit dem zweiten Kabel werden die Minusanschlüsse verbunden. Abschließend wird die dünne Schnur als Ring um die aufgeklappte CD-Hülle gelegt und verknotet. Dadurch wird deren Standfestigkeit erhöht. Stell den Sonnenstundenzähler nun so hin, dass das Solarmodul von der Sonne beschienen wird.

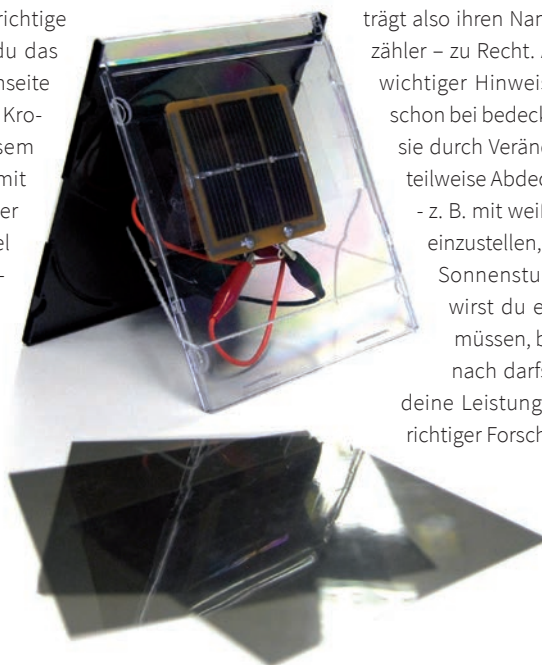
Was beobachtest du?

Die Uhr beginnt augenblicklich zu laufen.

Hältst du allerdings ein Blatt schwarzes Tonpapier vor das Solarmodul, bleibt sie sofort stehen. Sie zählt also nur die Sonnenstunden.

Warum ist das so?

Im Solarmodul wird die Energie des Sonnenlichts in elektrische Energie umgewandelt. Je intensiver der Lichteinfall ist, desto höher sind Spannung und Strom des Solarmoduls. Wird die Mindestspannung für den Betrieb des Quarzuhrwerks erreicht, fängt deine Uhr an zu laufen. Sinkt die Spannung unter diesen Wert, z. B. weil sich die Sonne hinter dichten Wolken versteckt, bleibt die Uhr stehen. Sie trägt also ihren Namen – Sonnenstundenzähler – zu Recht. Abschließend noch ein wichtiger Hinweis: Sollte die Uhr auch schon bei bedecktem Himmel laufen, ist sie durch Veränderung ihrer Lage oder teilweise Abdeckung des Solarmoduls – z. B. mit weißem Seidenpapier – so einzustellen, dass sie wirklich nur die Sonnenstunden zählt. Sicherlich wirst du ein bisschen probieren müssen, bis das gelingt. Aber danach darfst du doppelt stolz auf deine Leistung sein. Du hast wie ein richtiger Forscher gearbeitet.





Un proverbe allemand dit : « Fais comme le cadran solaire, ne compte que les heures ensoleillées ». Ce proverbe est encore plus vrai pour le compteur d'ensoleillement de TERRALINA. As-tu envie d'en fabriquer un ?

Le compteur d'ensoleillement de TERRALINA



Voici comment faire :

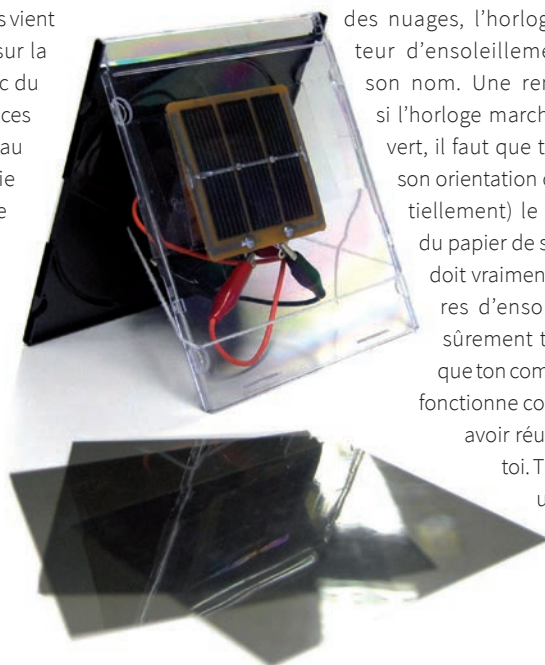
Perce un trou de 9 mm dans le dos de la boîte à CD. Le rond cranté, qui sert à maintenir le CD en place, t'indique à peu près le milieu de la boîte. Ce trou servira à y insérer la tige filetée de l'horloge. Fais-toi aider par un adulte si tu ne te sens pas à l'aise avec la perceuse. Après avoir percé le trou, coupe prudemment les dents du support de disque avec la pince plate. Prends un CD et dessines-en le contour sur la feuille de papier de couleur. Coupe le papier le long du cercle que tu viens de dessiner, et voilà, tu as un cadran ! Avec la paire de ciseaux, fais un petit trou au milieu de ton cadran. Ensuite, prends le rapporteur et inscris les heures comme s'il s'agissait d'une horloge « normale » (l'angle entre deux heures successives est de 30°). À présent, tu peux coller ton cadran sur le dos de la boîte à CD. Prends soin de bien placer le trou du cadran en face du trou que tu as percé dans la boîte à CD. Le moment est venu de faire passer la tige filetée de l'horloge dans le trou et de bien serrer l'écrou avec une clé. Place ensuite les aiguilles sur l'axe (regarde bien laquelle des deux aiguilles vient en premier). Puis, fixe le panneau solaire sur la face intérieure du couvercle de la boîte avec du ruban adhésif. Prends les câbles avec les pinces crocodile et relie la borne positive du panneau solaire avec la borne positive de la batterie de l'horloge. Fais de même avec le deuxième câble pour relier les bornes négatives. Pour terminer, passe la ficelle autour de la boîte à CD ouverte et fais un nœud. Désormais, ton compteur d'ensoleillement est bien stable et tu peux enfin le placer au soleil.

Qu'observes-tu ?

Le compteur d'ensoleillement commence tout de suite à fonctionner. Mais il s'arrête dès que tu places une feuille de papier noir devant le panneau solaire. Il ne compte donc que les heures d'ensoleillement.

Explication

Dans le panneau solaire, l'énergie de la lumière du soleil est transformée en énergie électrique. Plus la lumière est intense, plus la tension et le courant électriques sont élevés. Dès que la tension atteint une certaine valeur, le mécanisme de l'horloge se met à fonctionner. En revanche, si la tension tombe en-dessous de cette valeur, par exemple parce que le soleil s'est caché derrière des nuages, l'horloge s'arrête. Le compteur d'ensoleillement porte donc bien son nom. Une remarque importante : si l'horloge marche malgré un ciel couvert, il faut que tu changes légèrement son orientation ou que tu couvres (partiellement) le panneau solaire avec du papier de soie blanc. L'horloge ne doit vraiment compter que les heures d'ensoleillement. Tu devras sûrement tâtonner un peu avant que ton compteur d'ensoleillement fonctionne comme il faut. Mais après avoir réussi, tu seras très fier de toi. Tu auras travaillé comme un vrai chercheur.



Outils et matériels



un mécanisme d'horloge à quartz avec aiguilles et matériel de montage

un panneau solaire (1,5 V, 250 mA, modèle étanche)

deux câbles courts avec pinces crocodile

une boîte à CD et un CD

une feuille de papier de couleur

un rapporteur

un crayon feutre

une paire de ciseaux

de la colle/du ruban adhésif

une perceuse et une mèche (Ø 9,0 mm)

une clé (pour serrer l'écrou)

une pince plate

un bout de ficelle

Start

démarrage



Du bist die Treppe hinaufgestiegen, anstatt mit dem Fahrstuhl zu fahren. Rücke 2 Felder vor.
Tu as monté les escaliers au lieu de prendre l'ascenseur. Avance de deux cases.



Du hast vor dem Schlafen gehen vergessen, deine Schreibtischlampe auszuschalten. Nun brennt sie die ganze Nacht. Nutzloser Stromverbrauch! Gehe 4 Felder zurück.
Tu as oublié d'éteindre la lampe de ton bureau avant de te coucher. Elle va rester allumée toute la nuit. Consommation d'énergie superflue ! Recule de quatre cases.



Nachmittags warst du mit Freunden auf dem Spielplatz. Die PlayStation blieb aus. Prima! Es wurde Strom gespart und du hast dich richtig ausgetobt. Rücke 2 Felder vor.
Cette après-midi, tu as été à l'aire de jeux avec des amis. La console de jeux est restée éteinte. Bravo ! Tu as économisé de l'électricité et tu t'es bien dépensé. Avance de deux cases.



Du hast dir zum Fasching ein Kostüm ausgeliehen, statt es zu kaufen und nur einmal zu tragen. Rücke 3 Felder vor.
Pour mardi gras, tu as emprunté un costume au lieu d'en acheter un pour ne le porter qu'une fois. Avance de trois cases.

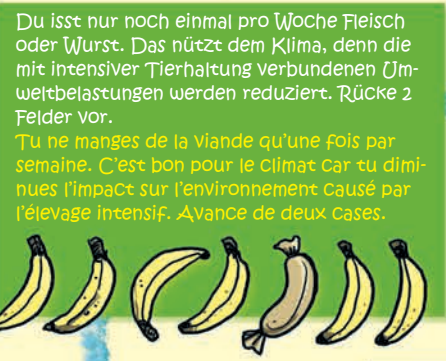
- Regeln:
- 2 - 5 Spieler
 - Wer als erster im Ziel ist, hat gewonnen.
 - Es gibt keine Rauswürfel!



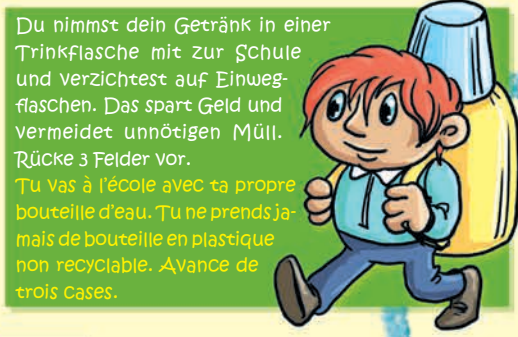
Schon wieder neue Sportschuhe, obwohl es die alten noch lange getan hätten! Das ist Ressourcenverschwendung! Gehe 2 Felder zurück.
Encore des nouvelles baskets alors que tes anciennes étaient encore utilisables ! Quel gâchis de ressources ! Recule de deux cases.



Ziel



Du isst nur noch einmal pro Woche Fleisch oder Wurst. Das nützt dem Klima, denn die mit intensiver Tierhaltung verbundenen Umweltbelastungen werden reduziert. Rücke 2 Felder vor.
Tu ne manges de la viande qu'une fois par semaine. C'est bon pour le climat car tu dimines l'impact sur l'environnement causé par l'élevage intensif. Avance de deux cases.



Du nimmst dein Getränk in einer Trinkflasche mit zur Schule und verzichtest auf Einwegflaschen. Das spart Geld und vermeidet unnötigen Müll. Rücke 3 Felder vor.
Tu vas à l'école avec ta propre bouteille d'eau. Tu ne prends jamais de bouteille en plastique non recyclable. Avance de trois cases.



Du hast dich mit dem Auto zum Sport bringen lassen, anstatt den Bus oder das Fahrrad zu nehmen. Gehe 3 Felder zurück.
Tu es allé au sport en voiture au lieu de prendre le bus ou le vélo. Recule de trois cases.



Du hast deinen Pullover nur einmal angehabt und dann gleich in die Wäsche getan, obwohl er noch nicht schmutzig war. Gehe 2 Felder zurück.
 Tu n'as porté ton pull qu'une seule fois et tu l'as mis à la machine à laver alors qu'il n'était pas sale ! Recule de deux cases.

Du bist in Urlaub gefahren und hast den Fernseher in deinem Zimmer im Stand-by-Modus gelassen. Das ist Energieverschwendung! Das nächste Mal den Stecker ziehen. Gehe 2 Felder zurück.

Tu es parti en vacances et tu as laissé ton poste de télévision en veille. C'est du gâchis d'énergie ! La prochaine fois, débranche-le ! Recule de deux cases.



Du hast Gemüse aus dem Umland gekauft. Das schmeckt nicht nur besser, weil es frischer ist. Es werden auch lange Transportwege vermieden. Rücke 2 Felder vor.

Tu as acheté des fruits et des légumes locaux. Non seulement ils sont plus frais mais ils ont aussi permis d'éviter de longs transports. Avance de deux cases.



Règles:

- 2-5 joueurs
- Celui qui est le premier dans la cible, a remporté.
- Il n'y a pas d'évictions.

Du bist mit dem Korb auf den Markt gegangen und hast unverpackte Lebensmittel eingekauft. Das hilft Ressourcen zu sparen. Rücke 2 Felder vor.

Tu es allé au marché avec un panier et tu n'as acheté que des produits sans emballage. Cela permet d'économiser des ressources. Avance de deux cases.



objectif

Du bist mit dem Fahrrad zur Schule gefahren. Muttis Auto blieb in der Garage. Das hast du gut gemacht, weil Kraftstoff eingespart und kein Kohlenstoffdioxid (CO₂) ausgestoßen wurde. Rücke 3 Felder vor.

Tu es allé à l'école en vélo. La voiture de ta mère est restée au garage. Tu as économisé de l'essence et évité des émissions de CO₂. Avance de trois cases.



Die Geschirrspülmaschine war erst halb voll, als du sie angemacht hast. Gehe 2 Felder zurück.
 Le lave-vaisselle était à moitié vide quand tu l'as mis en route. Recule de deux cases.



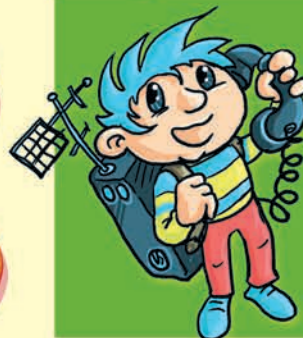
Beim Shopping hast du die Ware in jedem Geschäft in eine Plastiktüte einpacken lassen. Damit leistest du der Umweltverschmutzung Vorschub! Gehe 5 Felder zurück.

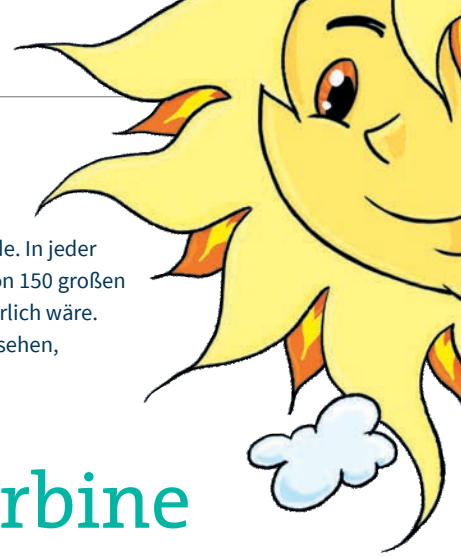
Tu es allé faire du shopping et dans chaque magasin, tu t'es fait emballer tes achats dans un sac en plastique. Les sacs en plastique polluent l'environnement ! Recule de cinq cases.



Du hast dir kein neues Handy zum Geburtstag gewünscht und benutzt dein altes weiter. Gut gemacht! Rücke 3 Felder vor.

Tu n'as pas voulu de nouveau téléphone portable pour ton anniversaire. Tu continues à utiliser l'ancien. Parfait ! Avance de trois cases.





Die Sonne ist nicht nur Triebkraft und Motor des Wettergeschehens. Ohne sie gäbe es kein Leben auf unserer Erde. In jeder Sekunde kommen 50 Milliarden Kilowattstunden Sonnenenergie auf der Erde an. Das entspricht der Leistung von 150 großen Kraftwerken. Diese Energie wird allerdings noch längst nicht so umfassend und effektiv genutzt, wie das erforderlich wäre. Auf Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker wartet also noch viel Arbeit. Im folgenden Experiment kannst du sehen, wie die Sonnenenergie in Bewegungsenergie umgewandelt wird.

Die Sonnenenergie-Turbine

Materialien



1,5 l-PET-Flasche



schwarzes Tonpapier



Korken



Faserstift



5 Stecknadeln



Teelichthalterung aus Aluminiumblech



Messingbuchse des Sekundenzeigers aus einem Zeigerset für Quarzuhren



Cuttermesser



Schere



Sekundenkleber



Lineal

So wird's gemacht:

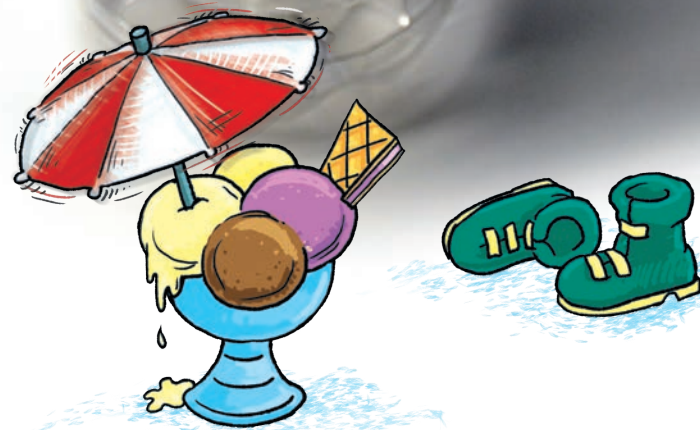
Mit dem Cuttermesser wird im unteren Teil der Flasche (etwa 1 cm über dem Flaschenboden) ein Querschlitz ausgeschnitten. Dieser sollte ungefähr 10 mm hoch und etwa ein Drittel des Flaschenumfangs breit sein. Lass dir von einem Erwachsenen helfen, wenn dir dieser Schnitt zu knifflig erscheint. Nimm den Korken und schneide von ihm mit dem Cuttermesser eine etwa 5 mm dicke Scheibe ab. In den Seitenrand dieser Scheibe steckst du nun in gleichmäßigem Abstand vier Stecknadeln. Die fünfte Stecknadel wird bis zum Stecknadelkopf durch die Mitte der Korkscheibe gesteckt. Achte bitte darauf, dass sie genau senkrecht steht. Im nächsten Schritt schneidest du den Flaschenhals gleichmäßig ab. Die entstandene Öffnung darf weder zu groß noch zu klein sein. In deren Mitte wird nämlich die Korkscheibe gelegt, wobei die Spitze der in der Mitte des Korkens befindlichen Stecknadel nach oben zeigt. Zwischen Korkscheibe und Flaschenöffnung muss noch genügend Raum bleiben, damit die Luft hindurchströmen kann. Schneide nun das Tonpapier zu, rolle es zusammen und stecke es in die Flasche. Dabei ist darauf zu achten, dass der Querschlitz nicht verdeckt wird. Das Turbinenrad fertigest du aus der Teelichthalterung. Genau in dessen Mitte befestigst du die Messingbuchse mit Sekundenkleber. Das ist die Nabe, die die Stecknadelspitze aufnimmt. Danach werden an der Teelichthalterung mit der Schere sechs Einschnitte zur Mitte hin angebracht und die entstandenen Segmente propellerartig geformt. Nun steckst du das fertige Turbinenrad auf die Nadelspitze – und fertig ist die Sonnenenergie-Turbine.

Was beobachtest du?

Wenn die Sonne eine Weile auf die Flaschenseite mit dem schwarzen Papier scheint, beginnt sich das Turbinenrad zu drehen.

Warum ist das so?

Das schwarze Papier absorbiert das Sonnenlicht und erwärmt sich dabei stark. Diese Wärme wird an die in der Flasche befindliche Luft abgegeben. Warme Luft dehnt sich aus, wird dadurch leichter und steigt nach oben. Durch den unteren Querschlitz strömt kältere Luft nach. Es entsteht ein Sog. Die Luftströmung versetzt das Turbinenrad in Drehung.



Le soleil n'est pas seulement à l'origine des phénomènes météorologiques. Sans lui, il n'y aurait pas de vie sur Terre. Chaque minute, 50 milliards de kilowatts-heures arrivent sur notre planète grâce à l'énergie du soleil. Cela correspond à la production de 150 grandes centrales électriques. Cependant, cette énergie est encore loin d'être utilisée comme il le faudrait. On attend encore beaucoup du travail des scientifiques, des ingénieurs et des techniciens. Dans l'expérience suivante, tu pourras voir comment l'on transforme l'énergie solaire en énergie cinétique.

La turbine à énergie solaire

Voici comment faire :

Avec un cutter, découpe une fenêtre sur le côté de la partie basse de la bouteille en plastique (à environ 1 cm de sa base). Celle-ci devra mesurer environ 10 mm de hauteur et faire un tiers environ de la circonférence de la bouteille. Fais-toi aider par un adulte si la découpe te paraît trop compliquée. Prends le bouchon en liège et découpes-en une rondelle épaisse d'environ 5 mm avec le cutter. Sur les bords de cette rondelle, place maintenant 4 épingles à égale distance. La cinquième épingle sera bien enfoncée au milieu du bouchon. Fais en sorte que celle-ci soit bien verticale. Maintenant, coupe le goulot de la bouteille de manière bien symétrique. L'ouverture ne doit être ni trop grosse, ni trop petite. Place la rondelle de liège sur le milieu avec l'épingle sur le dessus. Il doit rester assez de place entre le bouchon et l'ouverture pour que l'air passe. Maintenant, découpe la feuille de papier noir, enroule-la et mets-la dans la bouteille. Veille à ce que la fenêtre du côté de la bouteille ne soit pas cachée. La roue de la turbine sera fabriquée avec la base de bougie à chauffe-plat en aluminium. Fixe la douille en laiton avec la colle instantanée au centre de ce récipient. Voici le moyeu qui recevra la pointe de l'épingle. Ensuite, avec la paire de ciseaux, fais six entailles dans la base en aluminium pour former 6 pales hélices. Maintenant, place la roue sur la pointe de l'épingle – ta turbine d'énergie solaire est terminée.

Qu'observes-tu ?

Quand les rayons de soleil touchent le côté de la bouteille, là où se trouve la feuille de papier noir, la roue de la turbine commence à tourner.

Explication

La feuille de papier noir absorbe le rayonnement du soleil et se réchauffe. Cette chaleur est diffusée dans l'air de la bouteille. L'air chaud se dilate, devient donc plus léger et s'élève. C'est à travers la fenêtre du bas de la bouteille que l'air froid rentre. Cela génère du mouvement. Le courant d'air entraîne la rotation de la roue de la turbine.

Outils et matériels



une bouteille en plastique de 1,5 l



une feuille de papier noir



un bouchon en liège



un feutre



5 épingles



une base de bougie à chauffe-plat en aluminium



une douille en laiton d'une aiguille de secondes provenant d'un mécanisme d'horloge



un cutter



une paire de ciseaux



de la colle instantanée



une règle



Sicherlich kennst du die „grüne Box“, in die die leeren Batterien kommen. Sie steht in allen Geschäften, in denen Batterien verkauft werden. Leere Batterien kann man recyceln. Das spart wertvolle Rohstoffe und nützt der Umwelt und dem Klima. TERRALINA hat sich eine LED-Lampe gebaut, die sogar mit „leeren“ Batterien aus der grünen Box funktioniert!



TERRALINAS super-sparsame LED-Lampe

So wird's gemacht:

Als erstes klebst du eine Kopie des Schaltungs-Layouts auf die Sperrholzplatte. Dort finden alle Bauelemente ihren Platz: LED, Widerstände, Kondensator, Festinduktivität und Minitaster. Auch die Batterie (Mignon R 6) befindet sich in einer Halterung auf der Platte. Im nächsten Schritt werden die 12 Reißnägeln mit dem Hammer an den entsprechend markierten Stellen eingeschlagen und mit dem LötKolben verzinnt. Falls du das erste Mal mit dem LötKolben arbeitest, lernst du beim Verzinnen der

Reißnägeln, wie man dieses Werkzeug richtig benutzt. Danach lötest du die Verbindungsdrähte und die Bauelemente auf. An der im Schaltungs-Layout grün gekennzeichneten Stelle befindet sich eine Leitungskreuzung. Hier ist der blanke Verbindungsdraht mit einem Plastikisolierschlauch zu überziehen, um einen Kurzschluss zu vermeiden. Die beiden Transistoren dürfen nicht verwechselt werden und bei deren Einbau ist auf den korrekten Anschluss von Emitter (E), Basis (B) und Kollektor (C) zu achten. Die auf dem Schaltungs-Layout aufgedruckten Halbkreissymbole kennzeichnen die korrekte Einbaulage der Transistoren, wenn man von oben auf diese Bauelemente schaut. Beim Anschluss der LED musst du darauf zu achten, dass Anode und Katode nicht verwechselt werden. Das kürzere Anschlussbein ist die Katode, deren Lage im Schaltungs-Layout durch einen senkrechten Strich gekennzeichnet ist. Abschließend werden die Batteriehalterung und der Mini-Taster mit Heißkleber an den im Schaltungs-Layout angegebenen Positionen befestigt. Nun brauchst du nur noch deren Anschlussdrähte mit den entsprechenden Reißnägeln zu verbinden. Nach Einlegen der Batterie sollte die Lampe auf Knopfdruck leuchten. Tut sie das nicht, musst du auf Fehlersuche gehen. Prüfe zunächst, ob die Anschlüsse der Bauelemente an den richtigen Stellen sitzen. Ist das der Fall, schau nach „kalten Lötstellen“. Diese kannst du daran erkennen, dass sie weniger glänzen als die anderen Lötstellen.

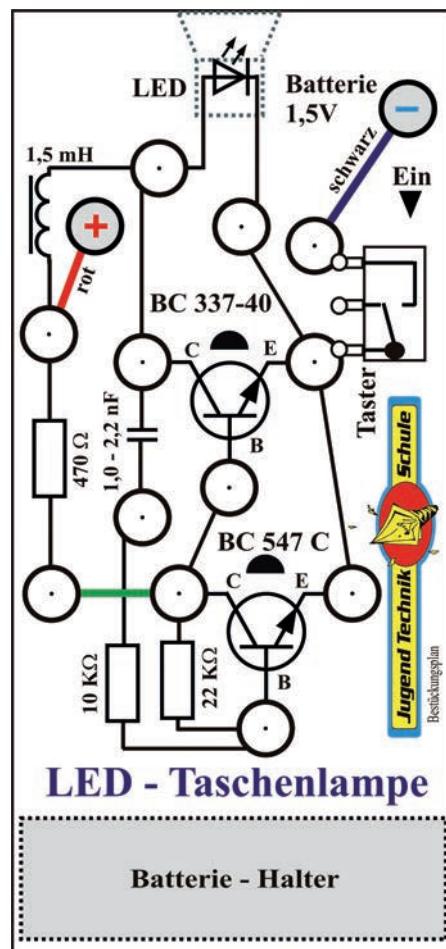
Wenn alles funktioniert, wird noch ein Reflektor auf die LED aufgesetzt, der deren Lichtstrahl bündelt, so dass die LED-Lampe richtig weit leuchtet, obwohl als Energielieferant nur eine „ausgemusterte“ 1,5 V-Batterie dient.

Materialien

- LötKolben oder Lötstation
- Hammer
- Seitenschneider
- Flachzange
- Heißklebepistole
- Klebstoff
- Sperrholzplatte (125 mm x 60 mm x 8 mm)
- Schaltungs-Layout (123 mm x 58 mm)
- 12 Reißnägeln
- Transistor BC 547 C / Transistor BC 337-40
- LED Ø 5 mm (weiß)
- LED-Reflektor, aufsteckbar, für Ø 5 mm
- Widerstand 10 kΩ
- Widerstand 22 kΩ
- Widerstand 470 Ω
- Festinduktivität 1,5 mH
- Kondensator 1,0 – 2,2 nF (exakter Wert unkritisch)
- Mignon-Batterie R 6 mit Halterung
- Mini-Taster
- Schaltdraht (150 mm, verzinnt)
- Plastikisolierschlauch (10 mm)
- Lötzinn

Warum leuchtet die Lampe?

Dass man die für den Betrieb einer weiß leuchtenden LED erforderliche Mindestspannung, die bei etwa 3,6 Volt liegt, aus einer fast leeren Batterie gewinnen kann, mag als „technisches Wunder“ erscheinen. Indes – in Naturwissenschaft und Technik geht alles mit rechten Dingen zu. Das vermeintliche „Wunder“ bewirkt ein Spannungswandler, dessen wichtigstes Bauelement die Festinduktivität – also eine kleine Spule - ist. Diese ist so geschaltet, dass die (zu) geringe Spannung der „leeren“ Batterie „nach oben“ transformiert wird. Das funktioniert noch eine ganze Weile. Erst wenn auch diese Lampe nicht mehr leuchtet, ist die Batterie wirklich leer und gehört in die grüne Box!



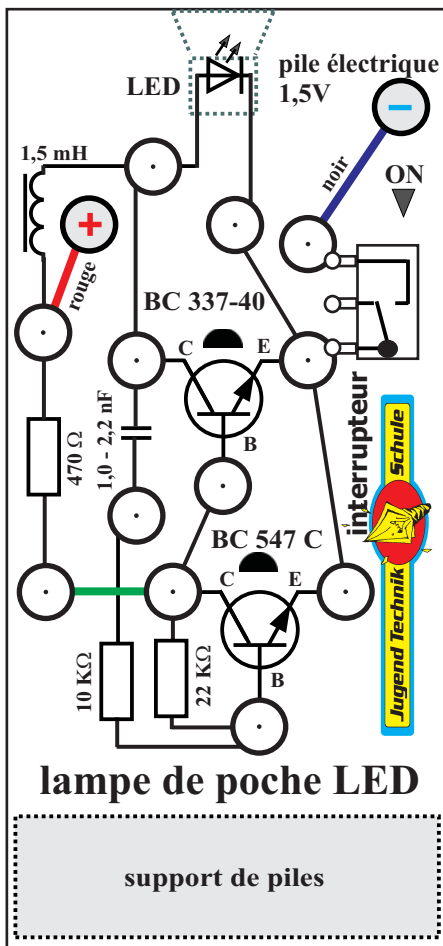
Schaltungs-Layout, Maßstab 1 : 1

Tu connais sûrement les boîtes de collecte pour les piles usagées. On les trouve dans tous les magasins qui vendent des piles. En recyclant les piles usagées, on économise de précieuses matières premières et en plus, c'est bon pour l'environnement et le climat. TERRALINA a récupéré quelques-unes de ces piles usagées et les a essayées dans sa lampe à LED (diode électroluminescente). Elle était très fière de voir que la LED s'allumait ! La lampe merveilleuse de TERRALINA marche presque aussi bien que celle d'Aladin ! As-tu envie d'en fabriquer une ? C'est très facile !

La lampe à LED super économe de Terralina

Voici comment faire :

Tout d'abord, prends le bâton de colle et colle le plan du circuit électrique sur le panneau de contreplaqué. Tous les éléments du circuit ont une place précise : une LED, des résistances, un condensateur, une bobine, un mini bouton-poussoir ainsi qu'un support de pile avec une pile mignon (R6). Maintenant, prends le marteau et enfonce les douze punaises aux endroits indiqués. Avec le fer à souder, étame les punaises jusqu'à ce qu'elles soient entièrement recouvertes d'une jolie couche argentée. Si tu utilises un fer à souder pour la première fois, l'étamage des punaises t'aidera à apprendre à t'en servir. Relie par un fil électrique les punaises entre lesquelles se trouve un trait sur le plan d'assemblage.



En soudant les extrémités du fil électrique aux punaises, tu établis une liaison conductrice. Attention : l'un des traits est vert ; à cet endroit, tu dois mettre le fil électrique dans une gaine isolante pour éviter tout court-circuit. Soude tous les éléments du circuit comme indiqué sur le plan. Les deux transistors ne sont pas identiques, prends soin de connecter correctement l'émetteur (E), la base (B) et le collecteur (C). Les symboles en forme de demi-cercles sur le plan te montrent comment positionner les transistors. En raccordant la LED, tu dois faire attention à ne pas inverser l'anode et la cathode. La cathode, indiquée par un trait vertical à la pointe du symbole de la LED, correspond à la patte la plus courte. Enfin, fixe le support de pile et le mini bouton-poussoir à l'emplacement prévu avec de la colle chaude. A présent, il ne te reste plus qu'à relier les câbles de la pile et du bouton-poussoir avec les punaises correspondantes. Et voilà ! Si tu appuies sur le bouton, ta lampe devrait s'allumer. Si elle ne marche pas, essaie de trouver l'erreur. Vérifie d'abord que tous les éléments sont bien à la bonne place. Si c'est le cas, regarde s'il n'y a pas de points de soudure « froids ». Tu peux les reconnaître au fait qu'ils brillent moins que les autres.

Si tout fonctionne, place un réflecteur sur la LED. Celui-ci focalise le faisceau de lumière et permet à ta lampe d'éclairer très loin. Et tout ça en utilisant une pile usée !

Comment se fait-il que la lampe fonctionne ?

Une LED blanche a besoin d'une tension minimum d'environ 3,6 volts pour s'allumer. Alors pourquoi celle de TERRALINA brille-t-elle bien qu'elle soit alimentée par une pile presque vide ? Non, ce n'est pas un « miracle technique », il n'y a pas de mystère en science et en technologie. Le petit « miracle » est réalisé par un transformateur de tension dont l'élément principal est la bobine. Celle-ci transforme la tension trop petite de la pile en une tension plus élevée et fait que la pile peut encore fonctionner longtemps. C'est seulement quand la LED ne s'allume plus



que la pile est vraiment vide et qu'elle doit être jetée dans une poubelle à piles !

Outils et matériels

- un fer à souder ou une station de soudage
- un réflecteur pour LED 5 mm
- un marteau
- une résistance 0 kΩ
- une pince coupante
- une résistance 2 kΩ
- une pince plate
- une bobine d'une inductance de 1,5 mH
- un pistolet à colle chaude et des bâtons de colle
- un condensateur d'une capacité entre 1,0 et 2,2 nF
- de la colle
- une pile AA R 6 et un support de pile
- un panneau de contreplaqué (125 mm x 60 mm x 8 mm)
- un mini bouton-poussoir
- le plan pour le circuit électrique (123 mm x 58 mm)
- du fil électrique (150 mm, étamé)
- 12 punaises
- une gaine isolante (10 mm)
- un transistor BC 547 C
- de l'étain à souder
- un transistor BC 337-40
- une diode électro-luminescente (LED) blanche (ø 5 mm)

Auf der Erde rauchen Millionen Schornsteine, es fahren unzählige Autos, Motorräder und Mopeds und noch immer werden große Waldflächen durch Brandrodung vernichtet. Dabei wird das Gas Kohlenstoffdioxid (CO₂) freigesetzt und gelangt in die Atmosphäre. Dort bildet es zusammen mit anderen Klimagasen eine Schicht, die – ähnlich wie das Glasdach in einem Treibhaus – verhindert, dass ausreichend Wärme in das Weltall abgestrahlt wird. Das führt zur Klimaerwärmung, die auf der ganzen Welt zu spüren ist. So war der Monat Juni 2015 weltweit der heißeste Juni seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Sehr viel dazu beigetragen hat der von Menschen verursachte Treibhauseffekt. TERRALINA hat den Treibhauseffekt im Einmachglas beobachtet. Das war wirklich beeindruckend und dazu benötigt man nur wenige Dinge.

Der Treibhauseffekt im Einmachglas



Materialien



2 leere Einmachgläser (ca. ½ Liter) – eines mit Deckel



2 Digitalthermometer (diese müssen in die Gläser passen)



Erde



Digitalwaage



Minischaufel oder Löffel



Bleistift



Uhr



So wird's gemacht:

Nimm ein Glas und stelle es auf die Waage. Fülle mit Schaufel oder Löffel etwa 10 Gramm Blumenerde ein und glätte die Oberfläche. Wiederhole das Ganze mit dem zweiten Glas. In jedes Glas kommt nun ein Digitalthermometer, das auf die Erde gestellt wird. Suche einen Platz, wo die Sonne ungehindert scheinen kann. Stelle die beiden Gläser dort hin und lies die Temperaturen ab. Diese werden gleich hoch sein. Schreib dir die Werte auf, damit du sie nicht vergisst. Verschließe das eine der Gläser mit dem Deckel. Miss die Temperatur im Viertelstundentakt und trage die Werte in das Forscherjournal ein. Das solltest du mindestens eine Stunde – besser aber zwei - lang tun.

Was beobachtest du?

Bereits nach einer Viertelstunde sind die Temperaturen in beiden Gläsern gestiegen. Dabei zeigt das Digitalthermometer, das sich in dem Glas befindet, welches mit dem Deckel verschlossen ist, eine deutlich höhere Temperatur an als das im offenen Glas befindliche Thermometer. Je länger die Gläser in der Sonne stehen, desto größer werden diese Temperaturunterschiede. Im verschlossenen Glas kann es richtig heiß – und feucht – werden, wie in einem Treibhaus. In deinem Mini-Treibhaus beschlagen sogar die Glaswände von der Feuchtigkeit, die aus der Blumenerde austritt. Wenn du noch Lust zum Experimentieren hast, so ersetze die Blumenerde durch Sand und miss die Temperaturen erneut. Gibt es Unterschiede?

Warum ist das so?

Im offenen Glas steigt die Temperatur weniger stark an, da die Wärmestrahlung, die von der dunklen Blumenerde abgegeben wird, ungehindert wieder entweichen kann. Beim verschlossenen Glas verhindert der Deckel, dass die Wärme entweicht. Sie bleibt im Glas „gefangen“. In diesem Glas wird es deshalb viel wärmer als im offenen Glas. Der Treibhauseffekt ist deutlich spürbar. Dieser Effekt ist an sich nützlich und gut. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt wäre es auf der Erde bitterkalt. Die Durchschnittstemperatur läge dann bei – 18 °C! Durch den Treibhauseffekt ist es aber um 33 Grad wärmer, so dass die Durchschnittstemperatur angenehme +15 °C beträgt. Wird der Treibhauseffekt allerdings zu heftig – z. B. wegen des vielen Kohlenstoffdioxids, das in die Atmosphäre gelangt –, sieht die Sache anders aus. Dann kommt es zu einem weiteren Anstieg der Durchschnittstemperatur, der schädliche Auswirkungen auf das Klima hat.

Bon nombre d'activités humaines sont à l'origine de l'augmentation de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère : les milliers de cheminées d'usines qui crachent leur fumée dans le ciel par exemple, ou les innombrables voitures, motos et vélocycles qui sillonnent les routes, ou encore les immenses étendues de forêts défrichées par le feu. Le CO₂ ainsi que les autres gaz à effet de serre agissent comme le toit d'une serre : une partie de la chaleur développée à la surface de la Terre ne peut plus s'échapper dans l'espace. Cet effet de serre est la cause du réchauffement climatique dont nous ressentons nettement les conséquences. Tout récemment par exemple : depuis qu'on a commencé à prendre des mesures météorologiques, il n'a jamais fait aussi chaud sur notre planète qu'en été 2015. La moyenne de température (terre + océan) pour les mois de juin, juillet et août a battu tous les records. TERRALINA a pu observer l'effet de serre dans un bocal. C'était très impressionnant. La petite expérience qu'elle a faite ne requiert que très peu de matériel.

L'effet de serre dans un bocal



Voici comment faire :

Mets un des deux bocaux sur la balance. Prends une petite pelle ou une cuillère et remplis-le 10 g de terre que tu aplatis bien. Fais la même chose avec le deuxième bocal. Place les deux bocaux à un endroit ensoleillé, mets un thermomètre numérique dans chacun d'eux et mesure la température – elle devrait être la même dans les deux cas. Note les valeurs sur ton cahier d'expériences afin de ne pas les oublier. Maintenant, ferme l'un des bocaux avec son couvercle. Mesure la température dans les deux bocaux tous les quarts d'heure et note les valeurs sur ton cahier. Continue pendant au moins une heure ou deux pour avoir de bons résultats.

Qu'observes-tu ?

Après un quart d'heure, la température dans les deux bocaux a augmenté. La température dans le bocal fermé est plus élevée que celle dans le bocal ouvert. Plus tu laisses les bocaux au soleil, plus la différence de température est importante. Dans le bocal fermé, il peut faire vraiment très chaud (et humide) – comme dans une serre. Même dans ta mini-serre, le verre est embué par l'humidité qui sort du terreau. Si tu as envie de faire encore une expérience, tu peux remplacer la terre par du sable et mesurer à nouveau la température. Vois-tu une différence ?

Explication

Dans le bocal ouvert, la température monte moins vite car une partie du rayonnement thermique absorbé par le terreau sombre peut s'échapper. Dans l'autre bocal par contre, le couvercle empêche la chaleur (le rayonnement thermique) de sortir : elle reste « enfermée » et il y fait bien plus chaud – comme dans une serre. L'effet de serre est un effet naturel qui est bon pour la Terre, et sans lequel il ferait très froid, en moyenne – 18°C ! L'effet de serre naturel fait que la température moyenne sur Terre atteint + 15°C, ce qui est très agréable. Mais si l'effet de serre devient trop fort, dû par exemple aux activités humaines émettant de grandes quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, c'est une toute autre histoire. Dans ce cas, la température moyenne sur Terre augmente et le climat change, avec tous les effets négatifs qui s'ensuivent.

Outils et matériels

2 bocaux en verre vides (environ 1/2 litre), un avec couvercle



deux thermomètres numériques (assez petits pour rentrer dans les bocaux)



terre



une balance numérique



petite pelle ou une cuillère



crayon



horloge



Im Sommer war TERRALINA im Mittleren Westen der USA unterwegs – mitten im berühmten Tornado-Alley! Tornados gibt es nicht nur in den USA. Auch in Deutschland und Frankreich kommen diese vor. So können in Deutschland jährlich 20 bis 60 Tornados nachgewiesen werden, die aber wegen ihrer geringen Stärke nur verhältnismäßig wenige Schäden anrichten. Frankreich ist zwar etwas weniger betroffen, aber hier waren schon Menschenopfer zu beklagen. TERRALINA zeigt dir im folgenden Experiment, wie sich ein künstlicher Tornado erzeugen lässt. Das ist völlig ungefährlich, denn dieser Tornado ist in zwei Flaschen gefangen, aus denen er nicht heraus kann!

TERRALINAS Flaschen-Tornado

Materialien



2 x 1,5 l-PET-Flasche



Adapter für Flaschen-Tornado

(gibt es z. B. im Onlineshop des „Haus der kleinen Forscher“, <http://shop.haus-der-kleinen-forscher.de/>)



0,4 l Wasser



Lebensmittel-farbe

So wird's gemacht:

Fülle eine der beiden PET-Flaschen mit Wasser. Zur besseren Sichtbarkeit kannst du etwas Lebensmittelfarbe hinzugeben. Im nächsten Schritt schraubst du den Adapter auf die mit Wasser gefüllte Flasche und die leere Flasche auf den Adapter. Damit hast du eine feste Verbindung zwischen beiden Flaschen hergestellt. Wenn du keinen Adapter kaufen möchtest, kannst du dir ein solches Verbindungsstück auch selbst basteln. Dazu klebst du die Oberseiten der beiden Schraubdeckel der PET-Flaschen mit Heißkleber aneinander. Danach wird vorsichtig ein großes Loch (Ø 8,5 mm) durch die verbundenen Deckel gebohrt. Das ist nicht so ganz einfach. Mit etwas Übung gelingt es aber.



Sind die Flaschen miteinander verbunden – egal ob mit dem gekauften Adapter oder den zusammengeklebten Schraubdeckeln – ist dein Flaschen-Tornado „betriebsbereit“. Lass die Flaschen kreisen! Danach stellst du sie so hin, dass die mit Wasser gefüllte Flasche nach oben kommt.

Was beobachtest du?

Das Wasser gerät in Bewegung. Plötzlich beginnt es sich im Kreis zu drehen, zuerst langsam, dann immer schneller! Es bildet sich ein Wasserwirbel. Im Zentrum dieses Wirbels entweicht die Luft nach oben, während das Wasser rotierend in die untere Flasche fließt.

Warum ist das so?

Wenn die Flaschen nicht bewegt werden, kann das Wasser aus der oberen Flasche nicht nach unten laufen, da die Luft in der unteren Flasche nicht nach oben entweichen kann. Nur wenn die Luft und das Wasser ihre Plätze tauschen können, kann letzteres fließen. Aufgrund der kreisförmigen Bewegung entsteht eine Kraft, die das Wasser nach oben an die Flaschenwand drückt. Dadurch bildet sich in der Mitte ein Luftkanal. Durch diesen strömt die Luft von unten nach oben. Wasser und Luft tauschen jetzt abwechselnd ihre Plätze, bis das ganze Wasser nach unten geflossen ist. Tornados – das sind Wirbel aus Luft – entstehen ähnlich. Warme Luft steigt trichterförmig auf und wird durch starke Winde gedreht. Der Druck innerhalb der Tornados ist viel niedriger als der Luftdruck außerhalb. Deshalb wirken Tornados wie riesige Staubsauger.



Cet été, TERRALINA a voyagé dans le Midwest des États-Unis, au cœur de la fameuse « Tornado Alley », l'allée des tornades. Les tornades n'existent pas qu'aux États-Unis, il y en a aussi en France et en Allemagne. En Allemagne, on compte chaque année entre 20 et 60 tornades. Celles-ci causent relativement peu de dégâts aucune comparaison avec les tornades des États-Unis. La France est moins touchée, mais déplore quand même quelques victimes. TERRALINA va te montrer avec une expérience comment créer une tornade artificielle. Ne t'inquiète pas, cette tornade est enfermée dans deux bouteilles en plastique et ne représente aucun danger !

La tornade en bouteille de TERRALINA

Voici comment faire :

Remplis une des deux bouteilles en plastique avec de l'eau. Tu peux y ajouter du colorant alimentaire afin de mieux observer ce qui se passe. Ensuite, prends l'adaptateur et visse-le sur la bouteille que tu viens de remplir d'eau. Place l'autre bouteille sur l'adaptateur afin d'établir un raccord solide et étanche entre les deux récipients. Si tu ne veux pas acheter d'adaptateur, tu peux en fabriquer un toi-même : Colle les deux bouchons de bouteille l'un à l'autre avec de la colle chaude et perce un trou. Fais attention à ce que le trou soit bien au centre des deux bouchons et qu'il soit assez gros (\varnothing 8,5 mm). Ce n'est pas évident, mais avec un peu d'entraînement tu y arriveras.



Lorsque les deux bouteilles sont reliées, que ce soit avec un adaptateur acheté ou deux bouchons collés l'un à l'autre, ta tornade en bouteille est fonctionnelle. Maintenant, fais tourner les bouteilles de façon à ce que l'eau dans la bouteille du bas se mette à tourner ! Ensuite, retourne les deux bouteilles de manière à ce que l'eau puisse s'écouler.

Qu'observes-tu ?

L'eau commence à tourner et forme peu à peu un tourbillon, lent d'abord, puis de plus en plus rapide ! Au centre de ce tourbillon, l'air s'échappe vers le haut tandis que l'eau s'écoule dans la bouteille du bas tout en tournant autour du trou d'air.

Explication :

Si tu ne touches pas aux bouteilles, l'air enfermé dans la bouteille du bas empêche que l'eau se trouvant dans la bouteille supérieure puisse s'écouler. Pour que l'eau coule dans la bouteille du bas, il faut que l'air et l'eau puissent échanger leur place. La force causée par le mouvement de rotation fait que l'eau se presse et « grimpe » vers le haut. Un canal d'air se forme alors au centre, l'eau et l'air échangent leur place au fur et à mesure jusqu'à ce que la totalité de l'eau soit passée dans la bouteille inférieure. Les tornades sont des tourbillons d'air qui se forment de la même manière. L'air chaud monte en forme de tuba puis est tourbillonné par le vent. La pression à l'intérieur de la tornade est beaucoup plus basse que la pression à l'extérieur. C'est pour cette raison que les tornades agissent comme des aspirateurs géants.

Outils et matériels



deux bouteilles en plastique de 0,5 l

adaptateur pour « tornade en bouteille » (Flaschen-Tornado en allemand).

Ils sont disponibles par exemple sur le site : <http://shop.haus-der-kleinen-forscher.de/>



0,4 l d'eau

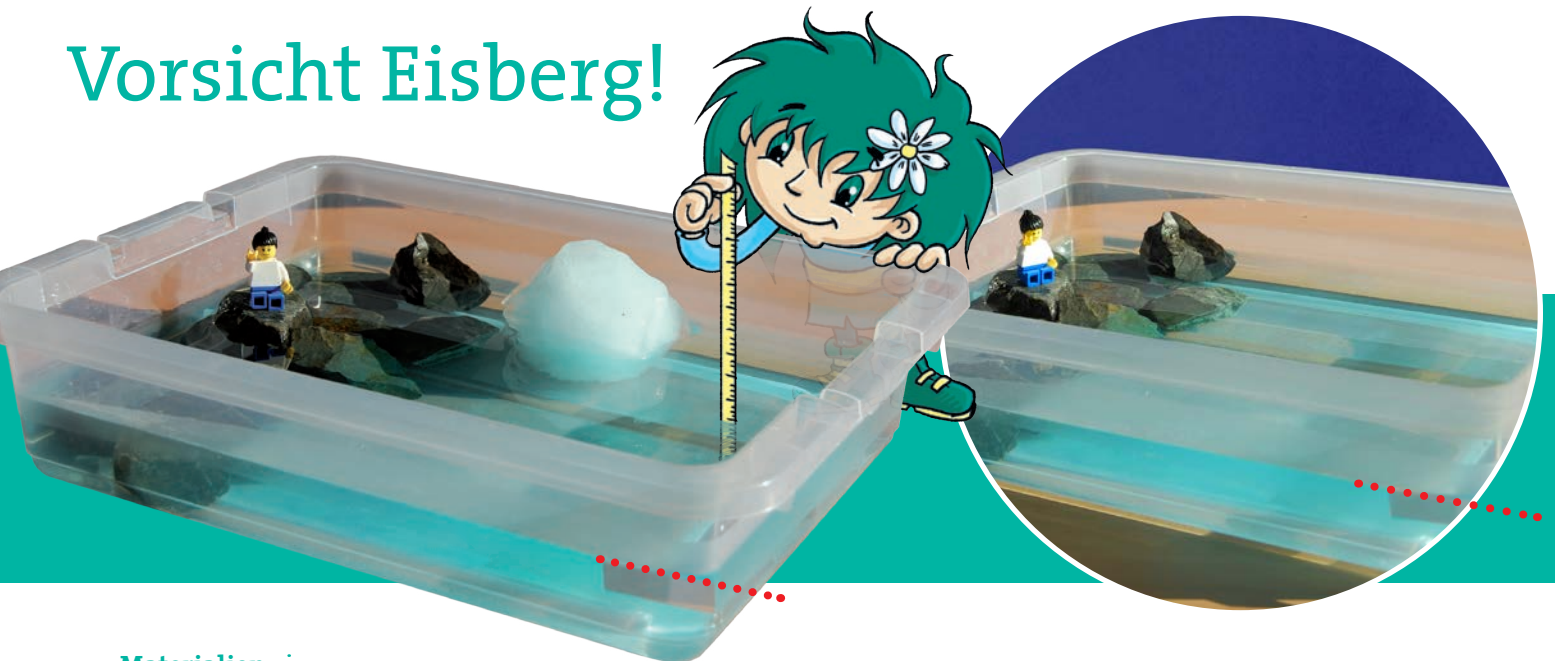


du colorant alimentaire














TERRALINA befindet sich an Bord der „Polarstern“, die in Richtung Nordpol unterwegs ist. Je weiter das Schiff nach Norden kommt, desto häufiger sieht man mächtige Eisberge im Wasser treiben. Obwohl sie ziemlich hoch aufragen, befindet sich ihr größter Teil unterhalb der Wasseroberfläche. Damit können sie zu einer Gefahr für die Schifffahrt werden. Beim Anblick eines solchen Berges muss TERRALINA an die TITANIC denken. Dieser Riesen-Ozeandampfer ist vor 103 Jahren nach Zusammenstoß mit einem Eisberg gesunken, was viele Menschenleben gekostet hat. TERRALINA überlegt, was passiert, wenn ein solcher Eisberg schmilzt. Ob dann der Ozean „überläuft“ und Küstenbewohner nasse Füße bekommen?

Vorsicht Eisberg!



Materialien

-  durchsichtiges Gefäß entsprechender Größe (z. B. Frischhaltebox 350 x 250 x 90 mm)
-  kleiner Eimer (z. B. Buddeleimer)
-  Küchenbrett
-  Gefrierfach bzw. Gefrierschrank
-  10 – 15 Steine (z. B. grober Schotter)
-  Wasser
-  Eis
-  Hammer
-  Meißel oder Stechbeitel
-  Markierungsstreifen
-  kleine Plastikfigur

So wird's gemacht:

Füll einen kleinen Plastikbeimer randvoll mit Wasser und stelle diesen in ein Gefrierfach bzw. einen Gefrierschrank. Es dauert ein paar Stunden, bis das Wasser zu Eis geworden ist. In der Zwischenzeit baust du eine Inselandschaft auf. Als Aufnahmegefäß eignet sich eine durchsichtige Frischhaltebox, die nicht zu klein sein sollte. In diese schichtest du die Schottersteine. Auf einen der Steine setzt du die Plastikfigur. Nun wird Wasser aufgefüllt – so hoch, dass der Stein, auf dem die Figur sitzt, gerade noch trocken bleibt. Mit einem farbigen Markierungsstreifen, der von außen auf die Frischhaltebox geklebt wird, lässt sich die Höhe des Wasserstandes festhalten. Wenn du keine Markierungsstreifen hast, kannst du die Höhe auch mit einem Faserstift anzeichnen. Jetzt musst du dir noch einen schönen Eisberg „zaubern“. Nimm den Eimer aus dem Gefrierfach und stelle diesen kurz in heißes Wasser. Nach wenigen Minuten wird sich das Eis problemlos aus dem Eimer herauslösen lassen. Um einen richtig schönen Eisberg zu bekommen, kannst du das Eis wie ein Bildhauer bearbeiten. Stelle es dazu auf eine feste Unterlage, z. B. ein Küchenbrett aus Holz. Nimm Hammer und Meißel oder Stechbeitel und mach dich ans Werk. Schau dir vorher Bilder von Eisbergen im Internet an, damit dein Mini-Eisberg seinem großen Bruder möglichst ähnlich wird. Den fertigen Eisberg setzt du ins Wasser.

Warum ist das so?

Der Eisberg kann im Wasser schwimmen, weil gefrorenes Wasser – also Eis – leichter ist als flüssiges Wasser, das seine größte Dichte bei 4 °C hat. Eis hat eine geringere Dichte als Wasser, d. h. das Eis nimmt bei gleicher Masse ein größeres Volumen ein als Wasser. Schmilzt das Eis, bleibt die Masse gleich, aber die Dichte wird größer. Deshalb nimmt das Volumen ab und obwohl dein Eisberg geschmolzen ist, steigt der Wasserspiegel in der Frischhaltebox nicht merklich an. Was in der Frischhaltebox im Kleinen geschieht, spielt sich auch im Großen nicht anders ab. Wenn ein auf dem Meer treibender Eisberg auf seinem Weg nach Süden schmilzt, bekommt kein Küstenbewohner deswegen nasse Füße.

Was beobachtest du?

Der Eisberg schwimmt im Wasser, er sinkt nicht auf den Grund. Schon bald beginnt das Eis zu schmelzen und du kannst zuschauen, wie der Eisberg immer kleiner wird und irgendwann ganz verschwunden ist. Das Eis ist wieder zu Wasser geworden. Deine Plastikfigur bekommt aber trotzdem keinen nassen Po! Dass der Wasserspiegel nicht gestiegen ist, kannst du auch an der Markierung ablesen



TERRALINA est en route vers le Pôle Nord à bord du « Polarstern », un navire de recherche allemand. À mesure que le bateau approche de son but, TERRALINA aperçoit de plus en plus d'icebergs qui flottent dans l'eau. Ils paraissent gigantesques, et cependant, la partie immergée est encore bien plus grande ! C'est la raison pour laquelle les icebergs sont si redoutables pour les bateaux ! En les regardant, TERRALINA ne peut s'empêcher de penser au Titanic, cet immense paquebot transatlantique qui, il y a 103 ans, a coulé après avoir heurté un iceberg, emportant avec lui plus de 1500 personnes. TERRALINA se demande ce qu'il se passerait si une telle montagne de glace se mettait à fondre : Les océans déborderaient-ils ? Les personnes habitant les côtes auraient-elles les pieds dans l'eau ?

Attention, Iceberg droit devant !



Voici comment faire :

Prends un petit seau en plastique, remplis-le d'eau et mets-le au congélateur. En quelques heures, l'eau va se transformer en glace. Entre temps, prends un grand récipient en plastique et fabrique une petite île en empilant des petites pierres les unes sur les autres. Place une petite figurine en plastique sur le sommet de ton tas de pierre. Maintenant, verse de l'eau dans le récipient jusqu'à ne laisser dépasser qu'une toute petite partie de l'île. La petite figurine doit avoir les pieds au sec. Marque le niveau de l'eau avec un bout de ruban adhésif de couleur – si tu n'en as pas, tu peux prendre un marqueur. À présent, il faut que tu fabriques un iceberg. Sors le seau du congélateur et trempe-le dans de l'eau chaude pendant quelques secondes. Cela te permet de retirer la glace plus facilement. Si tu veux que ton iceberg soit plus joli, tu peux bien entendu le sculpter ! Prends une planche à pain, un marteau et un burin ou un ciseau à bois (ou une paire de ciseaux) et mets-toi au travail. D'abord, regarde bien à quoi ressemble un vrai iceberg sur internet afin que ton iceberg miniature ressemble à son grand frère. Quand tu as fini, place ton iceberg dans l'eau.

Explication

L'iceberg flotte car la glace (l'eau solide) est plus légère que l'eau (liquide). En effet, sa densité maximale à 4 °C. La glace est moins dense que l'eau, autrement dit, si tu compares une même masse d'eau et de glace, le volume de la glace sera plus important. Lorsque la glace fond, la masse reste la même, mais la densité augmente. Par conséquent, le volume diminue. Et c'est la raison pour laquelle ton iceberg a fondu sans faire monter le niveau de l'eau dans le récipient. Ce que tu as observé dans cette expérience se passe de la même façon dans les océans. La fonte d'un iceberg qui a dérivé vers le sud passera inaperçue pour les habitants des côtes.



Qu'observes-tu?

L'iceberg flotte dans l'eau, il ne coule pas. Bien vite, la glace commence à fondre, l'iceberg devient de plus en plus petit, puis disparaît complètement. La glace s'est transformée en eau. Ton bonhomme a gardé les pieds au sec et le niveau de l'eau n'a pas augmenté. Tu peux t'en assurer en regardant où se trouve la marque que tu as faite sur le récipient !

Outils et matériels



récipient (par exemple une boîte en plastique de 350 x 250 x 90 mm)

un petit seau



une planche à pain



un congélateur



entre 10 à 15 petites pierres (des galets par exemple)

de l'eau



de la glace



un marteau



un burin ou un ciseau à bois (ou une paire de ciseaux)



du ruban adhésif de couleur



une figurine en plastique



Die „Polarstern“ liegt im Hafen von Nuuk – der Hauptstadt Grönlands - vor Anker. Es ist Sommer und die Sonne geht nicht unter. Auf der größten Insel der Erde ist es warm, was so gar nicht zur Nähe des Nordpols passt. Die mächtigen Eisfelder, die mehr als 80 % der Gesamtfläche Grönlands bedecken, werden in jedem Sommer kleiner. Das ist ein natürlicher Vorgang. In jüngster Zeit schmelzen sie aber immer schneller. Die Erderwärmung wirkt sich aus. Wenn eine solche Eismasse an den Rändern taut, abbricht und ins Meer stürzt, kann man ein tolles Naturschauspiel erleben. Aber auch der Wasserspiegel steigt merklich an, wenn Festlandeis schmilzt und ins Meer gelangt. Das kannst du mit einem Experiment nachvollziehen.



Materialien



durchsichtiges Gefäß entsprechender Größe (z. B. Frischhaltebox 350 x 250 x 90 mm)



kleiner Eimer (z. B. Buddeleimer)



Küchenbrett



Gefrierfach bzw. Gefrierschrank



20 - 25 Steine (z. B. grober Schotter)



Wasser



Eis



Hammer



Meißel oder Stechbeitel



Markierungsstreifen



2 kleine Plastikfiguren

Eisschmelze auf Grönland

So wird's gemacht:

Füll – wie beim vorherigen Experiment - den Plastikeimer randvoll mit Wasser und lass das Wasser gefrieren. In der Frischhaltebox entstehen diesmal zwei Inseln aus Schottersteinen. Die Inseln sollten möglichst weit voneinander entfernt sein, denn zwischen ihnen liegt ja das Nordpolarmeer. Nimm die linke untere und die rechte obere Ecke der Frischhaltebox für den Aufbau. Auf eine der Inseln kommen 2 Plastikfiguren, die sich auf unterschiedlicher Höhe über dem Meer befinden. Füll Wasser auf – so hoch, dass der Stein, auf dem die untere Figur steht, gerade noch trocken bleibt. Markiere die Höhe des Wasserstandes. Jetzt benötigst du einen Eisberg. Sicher weißt du noch, wie man den hinbekommt. Falls nicht, so lies dir noch einmal die Beschreibung auf Seite 26 durch. Den fertigen Eisberg setzt du diesmal nicht ins Wasser, sondern auf die – im Gegensatz zu Grönland - „unbewohnte“ Insel.

Was beobachtest du?

Der Eisberg beginnt zu tauen. Je wärmer es ist, desto schneller läuft dieser Vorgang ab. Das Eis wird zu Wasser und der Wasserspiegel in der Frischhaltebox steigt deutlich an. Ob beide Plastikfiguren nasse Füße bekommen oder nur der Eisbär, hängt von der Größe des Eisbergs ab. Für die Beobachtungen brauchst du übrigens etwas Geduld, denn dein Eisberg verwandelt sich nicht innerhalb von Minuten in Wasser.

Warum ist das so?

Wenn Festlandeis – z. B. das Eis der Gletscher in Grönland und der Antarktis - schmilzt, fließt das geschmolzene Eis als Wasser ins Meer. Der Meeresspiegel steigt entsprechend. Flache Küstenabschnitte auf Inseln, aber auch auf dem Festland, werden dadurch dauerhaft überflutet. Da an den Küsten viele Menschen leben, können sich aus den Überflutungen große Probleme ergeben. Die Küstenbewohner müssen ins Landesinnere umziehen. Da das Eis umso schneller schmilzt, je höher die Durchschnittstemperatur auf der Erde ansteigt, müssen die Menschen alles dafür tun, um den Temperaturanstieg zu begrenzen.



Le navire « Polarstern » a jeté l'ancre au port de Nuuk, la capitale du Groenland. Nous sommes en été, le soleil ne se couche pas. Il fait chaud en ce moment sur la plus grande île du monde, et il est difficile de croire que le Pôle Nord n'est pas loin. En été, la calotte glaciaire, qui recouvre plus de 80% de la surface du Groenland, est plus petite. C'est normal. Mais ce qui est inquiétant, c'est qu'elle fond de plus en plus vite. Le réchauffement climatique en est la cause. Un morceau de calotte glaciaire qui se détache et glisse dans l'océan est un merveilleux spectacle naturel. Mais cela fait nettement monter le niveau de la mer. Tu vas le comprendre grâce à l'expérience qui suit.



La fonte de la calotte glaciaire du Groenland

Voici comment faire :

De la même manière que pour l'expérience précédente, prends un petit seau en plastique, remplis-le d'eau et mets-le au congélateur. Cette fois-ci, tu vas créer deux îles de pierres. Il faut qu'elles soient assez éloignées l'une de l'autre pour que l'eau puisse représenter l'océan arctique – tu peux par exemple placer les deux îles dans les angles du récipient. Pose à présent les deux figurines sur une des îles, une au sommet, l'autre un peu plus bas. Verse de l'eau dans le récipient jusqu'à ne laisser dépasser que le sommet de l'île ; les deux figurines doivent avoir les pieds au sec. Marque le niveau de l'eau avec un bout de ruban adhésif de couleur ou un marqueur. Maintenant, tu as à nouveau besoin d'un iceberg. Tu te rappelles comment en fabriquer un ? Sinon, lis la description de l'expérience 11. Cette fois-ci, tu ne places pas ton iceberg dans l'eau, mais sur l'île « inhabitée ». Celle-ci représente le Groenland (qui n'a que très peu d'habitants).

Qu'observes-tu ?

L'iceberg commence à fondre. Au fur et à mesure que la glace fond – plus il fait chaud, plus elle fond rapidement –, on observe que le niveau de l'eau augmente nettement. Et si l'iceberg est assez gros, les deux figurines auront toutes les deux les pieds mouillés. Pour cette expérience, tu dois avoir un peu de patience ! La glace ne se transforme pas en eau en l'espace de quelques minutes.

Explication

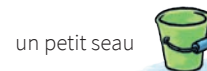
Lorsque les calottes glaciaires (du Groenland et de l'Antarctique par exemple) et les glaciers fondent, l'eau de fonte s'écoule dans les océans. En conséquence, le niveau de la mer augmente et les petites îles ainsi que les côtes basses des continents sont submergées. Comme les zones côtières sont souvent très peuplées, de gros problèmes s'ensuivent : La population doit migrer vers l'intérieur des terres. L'ampleur de la fonte des glaces étant directement liée à la température moyenne sur Terre, il faut absolument que nous fassions tout notre possible pour limiter le réchauffement de notre planète.



Outils et matériels



un récipient (par exemple une boîte en plastique de 350 x 250 x 90 mm)



un petit seau

une planche à pain



un congélateur



entre 20 et 25 petites pierres (du gravier par exemple)



de l'eau



de la glace



un marteau



un burin ou un ciseau à bois (ou une paire de ciseaux)



du ruban adhésif de couleur



2 figurines en plastique



Mal weht der Wind und bläst uns mächtig ins Gesicht, dann wieder scheint es so, als ob er schlief. Er ist ein „Sonnenkind“, denn ohne sie gäbe es ihn nicht. Je stärker er weht, desto mehr Energie steckt in ihm – und diese Kraft nutzen die Menschen bereits seit mehreren tausend Jahren. So wurden im Zweistromland und im alten Ägypten Windräder zum Wasserschöpfen benutzt, um das Jahr 500 herum gab es im persisch-arabischen Raum bereits die ersten Windmühlen zum Mahlen von Getreide. In der Ära von Dampfmaschine und Verbrennungsmotor kam der Wind als Antriebskraft zunächst so ziemlich außer Mode, doch das hat sich in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten kolossal geändert. Windkraftanlagen auf dem flachen Land und in den Bergen gehören zum alltäglichen Bild, solche auf dem Meer existieren ebenfalls schon hier und dort. Es gibt sogar wieder Frachtschiffe – wie z. B. die „MS Beluga Skysails“ –, die durch den Vorspann eines Drachens erhebliche Mengen Treibstoff einsparen und damit nicht nur die Kosten für den Reeder senken, sondern einen wichtigen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz leisten, denn weniger Abgase sind auch auf hoher See ein Gewinn für uns alle.



Irina Wellige & Rolf Behringer
Basteln und Experimentieren mit Windenergie
 46 Seiten
 Christophorus Verlag Freiburg
 1. Auflage 2012
 Preis: 11,99 € (D);
 12,40 € (A); 17,90 CHF
 ISBN: 978-3-8411-0097-9

Die Kraft eines launischen Gesellen entdecken

Basteln und Experimentieren mit Windenergie

Im vorliegenden Buch wird der Wind in all seinen Facetten und Eigenschaften unter die Lupe genommen. Mit Experimenten und einfach aufzubauenden Anlagen kommt man ihm auf die Schliche, werden seine Wirkungen veranschaulicht und die erstaunlichen Kräfte demonstriert, die in ihm stecken. Zuerst wird jedoch seine Entstehung aufgezeigt. Wenn eine (an-)gezündete Teebeutelrakete fliegt, so tut sie das, weil warme Luft in kalter nach oben steigt – und ein solcher Luftzug ist nichts anderes als - „Wind“! Um den „echten Wind“ draußen in der Natur beobachten zu können, wird ein Windsack gebastelt, der viel lustiger aussieht als seine großen Brüder vor Autobahnbrücken und auf Flugplätzen. Zur Ermittlung der Windgeschwindigkeit dient ein Windmesser aus Mini-Joghurt-Bechern. Windräder aus Papier und – komfortabler – aus Plastikflaschen drehen sich, sofern man sie sorgfältig aufgebaut hat und der launische Geselle nicht

gerade eine Ruhepause einlegt, um die Wette. Dass der Kraftmeier auch Gummibärchen nach oben ziehen kann, wenn man ihm nur die richtige Vorrichtung in den Weg stellt, beweist die Konstruktion eines Gummibärchenaufzuges, die sicherlich nicht nur Naschkatzen und -kater begeistern wird.

Das abschließende Kapitel des Buches widmet sich der Gewinnung von elektrischem Strom aus Windkraft. Hier überzeugen Versuche mit einem „gläsernen“ LED-Windgenerator und der Aufbau einer Mini-Windkraftanlage. Anhand dieser Modelle wird der Umwandlungsprozess von mechanischer (Wind-)Energie in elektrische und von elektrischer Energie in mechanische – und damit sowohl das Generator- als auch das (Elektro-)Motorprinzip erlebt- und begreifbar. Als Resultat dieser Demonstration ist ein wirklich nachhaltiger Wissenszuwachs zu erwarten.

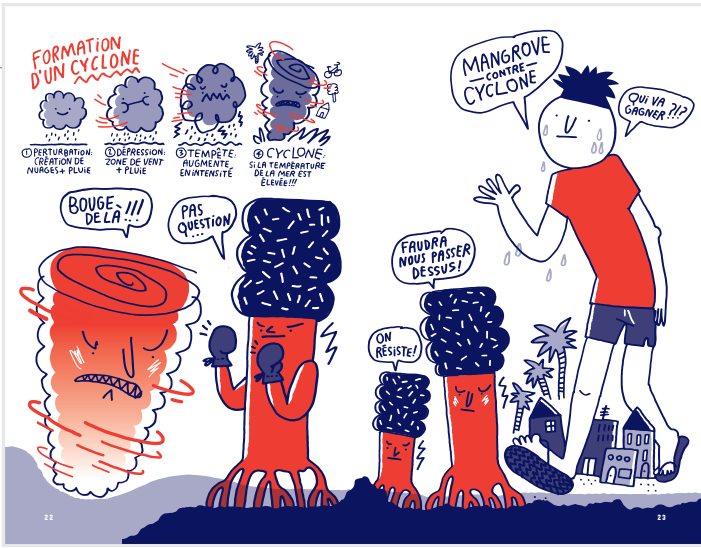
Weitere Bücher von Rolf Behringer und Irina Wellige:

„Basteln und Experimentieren mit Solarenergie“
 ISBN: 978-3-8411-0066-5



„Basteln und Experimentieren mit Wasserkraft“
 ISBN: 978-3-8411-0123-5





Chez moi, on a des solutions pour le climat !



Saviez-vous par exemple que la mangrove, arbre tropical capable de vivre sur les littoraux, est un formidable moyen de défense contre les tsunamis ? Elle aurait pu permettre, lors du violent séisme de 2004, de sauver de nombreuses vies si l'homme n'avait pas rasé des forêts entières au Bangladesh ! De plus, saviez-vous que Curitiba, au Brésil, est la ville leader au niveau mondial en matière de transports en commun ? Ou même qu'à Vancouver les citadins possèdent la plus petite empreinte écologique d'Amérique du Nord ? Le livre que TERRALINA vous conseille s'appelle « Chez moi, on a des solutions pour le climat ! » C'est avant tout un recueil de témoignages réalisés par et pour les enfants à travers le monde, dont le but est de faire mieux connaître et comprendre la Terre.

Le climat, c'est notre bien commun. Il nous relie quel que soit l'endroit où nous vivons. Localement, partout dans le monde, les bonnes idées se développent et permettent aux communautés d'amorcer une transition intelligente. L'homme impose encore ses règles à la nature alors que celle-ci procède très lentement. Tout s'emballer ! Le message de ce livre est que nous pouvons faire quelque chose pour que les conséquences du changement climatique soient les moins néfastes possibles. Il y a des solutions et les jeunes, eux aussi, peuvent participer à leur invention et à leur application.

À travers dix-huit chapitres, le lecteur est invité à faire un tour du monde des nombreuses solutions existantes, de la France à l'Allemagne, en passant par la Côte d'Ivoire, la Chine ou encore le Brésil : on en apprend davantage sur les jardins écologiques, la géothermie et les éoliennes. Ces solutions sont classées par thèmes et proviennent de jeunes du monde entier. Parmi elles, on trouve les énergies propres, l'agriculture durable, l'économie d'énergie, la protection de la nature, les villes écologiques ou encore le traitement des déchets. Chaque chapitre se base sur une proposition locale et s'attache à expliquer, à l'aide de dessins et de manière ludique, toutes ces nouvelles notions (comment se forme un cyclone ? Quid de la géothermie ? Qu'est-ce qu'une éolienne ?).

Au final, ce recueil de témoignages nous présente avec humour et simplicité les différentes pratiques favorables à l'environnement. Ce livre, accessible à tous, constitue un complément indispensable au magazine que vous tenez dans les mains !

« Chez moi, on a des solutions pour le climat ! » est le fruit d'une collaboration entre Frédéric Courant, surnommé Fred, ancien animateur du programme télévisé « C'est pas sorcier », et l'association française des Petits Débrouillards, qui anime au quotidien depuis 1984 des ateliers scientifiques avec des enfants et des jeunes. L'auteur Philippe Godard est à l'origine de très nombreux documentaires jeunesse.



Les Petits Débrouillards & Fred Courant de
 « C'est pas sorcier »
 « Chez moi, on a des solutions pour le climat ! »
 160 pages
 Dès 7 ans
 Prix : 15,00 €
 Collection Albin Michel Jeunesse
 DOCUMENTAIRE – Collection
 « Sentinelles du monde »
 EAN 13 : 978-2-226-31865-7





Prends ta
planète en main !

إعتني بكوكبك

Der Planet in
Deinen Händen

OFAJ
DFJW

Nous, 100 jeunes d'Allemagne, de France et du Maroc, avons participé au Forum de jeunes « Prends ta planète en main ! » de l'OFAJ, du 9 au 13 septembre 2015. Pendant trois jours, nous avons échangé sur le thème du changement climatique et les moyens de le combattre. La lenteur des négociations climatiques nous préoccupe. En tant que génération future, nous voulons faire entendre notre voix dans le débat politique. **Nous recommandons :**

نحن، 100 شابة وشاب من ألمانيا، من فرنسا ومن المغرب، شاركنا في منتدى الشباب «إعتني بكوكبك»، من 9 إلى 13 سبتمبر 2015. لمدة 3 أيام، ناقشنا موضوع تغير المناخ ووسائل محاربتة. بطئ المفاوضات حول البيئة يشغلنا. لهذا باعتبارنا جيل المستقبل، نريد إيصال آرائنا والمشاركة في الحوار السياسي. لهذا، نوصي ب:

Wir, 100 Jugendliche aus Deutschland, Frankreich und Marokko, haben uns vom 9. bis 13. September 2015 auf dem Jugendforum „Der Planet in deinen Händen“ des DFJW drei Tage lang über den Klimawandel informiert und mögliche Maßnahmen diskutiert. Wir sind besorgt über die nur langsam voranschreitenden Klimaverhandlungen. Als zukünftige Generation wollen wir, dass unsere Stimme in der Klimadebatte gehört wird. **Wir fordern:**

Instaurer un étiquetage universel indiquant le parcours des produits agro-alimentaires de leur production à leur distribution (saisonnalité, indice carbone, produits chimiques utilisés...).	1. اعتماد زراعة مستدامة، غير ملوثة؛ بدون مبيدات وأسمدة كيميائية. زراعة توفر ظروف عمل لائقة للفلاحين	Eine universelle Kennzeichnung von Lebensmitteln, die Auskunft gibt über die Herkunft, die Produktion, den Transport sowie den Vertrieb unter besonderer Berücksichtigung der CO ₂ -Bilanz und mit Angabe verwendeter Chemikalien.
Instituer une agriculture durable, non polluante, sans pesticide, ni engrais chimiques, qui respecte les conditions de travail des agriculteurs.	2. فرض ضريبة على الإستهلاك تتناسب مع معدل الكربون الخاص بكل منتج. واستعمال عائدات هذه الضريبة لدعم المنتجات التي تحترم البيئة.	Eine nachhaltige Landwirtschaft, den Verzicht auf Pestizide sowie die Arbeitsbedingungen der Menschen, die im landwirtschaftlichen Bereich tätig sind, zu verbessern.
Appliquer une taxe à la consommation, proportionnelle au bilan carbone de chaque produit. Les revenus de cette taxe seront utilisés pour subventionner les produits éco-responsables.	3. تعزيز تفاعل الأفراد مع الطبيعة في سن مبكرة من خلال برامج تربية تهدف لإعادة خلق روابط بين الإنسان وبيئته.	Die Besteuerung von Produkten und Gütern proportional zu ihrer CO ₂ -Bilanz. Aus den Einnahmen sollen Produkte mit besonders geringem ökologischen Fußabdruck subventioniert werden.
Promouvoir les interactions avec la nature, dès le plus jeune âge, dans les programmes éducatifs et recréer le lien entre l'Homme et son environnement.	4.حث الشركات على وضع رهن إشارة المستهلك جميع المعلومات المرتبطة بمراحل الإنتاج؛ عدد الكيلومترات المقطوعة، إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.	Den unmittelbaren Kontakt mit der Natur von klein auf in die Bildung zu integrieren und die Bedeutung einer intakten Umwelt für das menschliche Wohl erfahrbar zu machen.
Instaurer dans les règles d'urbanisme un quota minimum de 5m ² d'espaces verts par habitant, répartis de façon équitable dans la ville.	5.حث الشركات على وضع رهن إشارة المستهلك جميع المعلومات المرتبطة بمراحل الإنتاج؛ عدد الكيلومترات المقطوعة، إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.	Die Einführung einer gesetzlichen Quote, die innerhalb von Stadtgebieten ein Mindestmaß von 5m ² Grünfläche pro Einwohner vorschreibt.
Imposer aux entreprises de mettre à disposition des consommateurs toutes les informations concernant le processus de production (kilométrage parcouru, émissions de CO ₂ ...).	6.حث الشركات على وضع رهن إشارة المستهلك جميع المعلومات المرتبطة بمراحل الإنتاج؛ عدد الكيلومترات المقطوعة، إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.	Die Möglichkeit für alle Verbraucher, die gesamte Produktionskette eines Produktes einzusehen, insbesondere Informationen zu Transportwegen und CO ₂ -Emissionen.
Opter pour des centres-villes non accessibles aux véhicules motorisés.	7.جعل مراكز المدن مناطق ذات ولوج محدود للسيارات	Die Einrichtung von autofreien Stadtzentren.
Intégrer la « durabilité » en tant que matière obligatoire dans les programmes scolaires.	8.إدراج مفهوم الإستمرارية في المناهج التدريسية.	Die Einführung des verpflichtenden Schulfaches „Nachhaltigkeit“.
Introduire des initiatives de sensibilisation à l'éco-responsabilité en direction de la population locale, à travers des concours environnementaux et une journée internationale de l'environnement.	9.خلق مبادرة تحسيسية حول المسؤولية البيئية لفائدة الساكنة المحلية، من خلال مباريات بيئية.	Die Sensibilisierung der lokalen Bevölkerung für klimafreundliches Handeln durch einen internationalen Umwelttag sowie einen Wettbewerb zwischen Kommunen initiiert durch Schulen.
Renforcer les normes écologiques en matière d'énergie dans le secteur du bâtiment, afin d'amorcer une transition rapide vers l'autonomie énergétique des espaces publics et des logements, notamment en milieu urbain.	10.تعزيز المعايير البيئية المرتبطة بالطاقة في قطاع البناء بهدف تحقيق نقلة سريعة نحو الإستقلالية في إنتاج طاقة المرافق العمومية، خاصة في المجال الحضري.	Die Verschärfung bestehender Bauauflagen im Hinblick auf einen schnellen Wandel hin zur Energieautonomie – insbesondere im städtischen Raum.