Naturpark Rheinland

KLASSE(N)ZIELE FÜR ALLE

Luftiges im Gespensterwald

EXPERIMENTE UND ENTDECKUNGEN IM NATURPARK RHEINLAND



Impressum

Herausgeber:
Naturpark Rheinland

Konzept und Text:
Dr. Erika Luck-Haller, Birgit Kuhnen,
Abenteuer Lernen e.V., Bonn

Illustration:
Eva Kraus, Abenteuer Lernen e.V.

Layout:
Ute Mächler, Abenteuer Lernen e.V.

Bildnachweise:
VDN / Michael Deurer (S. 3)
Erika Luck-Haller (S. 4, 10, 12, 18, S. 24 Ahornsamen)
VDN / Dieter Peter Windheim (S. 6)
VDN / Cornelia Kammann (S. 8)
Maike Wanders, SDW (S.14)
VDN / Dieter Peter Windheim (S. 14)
VDN / Michael Deurer (S. 16)
VDN / Dieter Paulus (S. 20)
despositphotos (S. 22)
Wikimedia Commons / Roger Culos (S. 24 Hainbuchensamen)
Fotolia.com (S. 24 Lindensamen)
Michael Sondermann / Bundesttadt Bonn (S. 28 Wildschweine)
VDN / Michael Deurer (S. 28)
VDN / Raimund Knauf (S. 30)



Willkommen im Naturpark Rheinland!

Westlich des Rheins gibt es ein Entdeckerland! Direkt vor den Toren von Köln und Bonn lockt eine vielfältige Landschaft: Der Naturpark Rheinland.

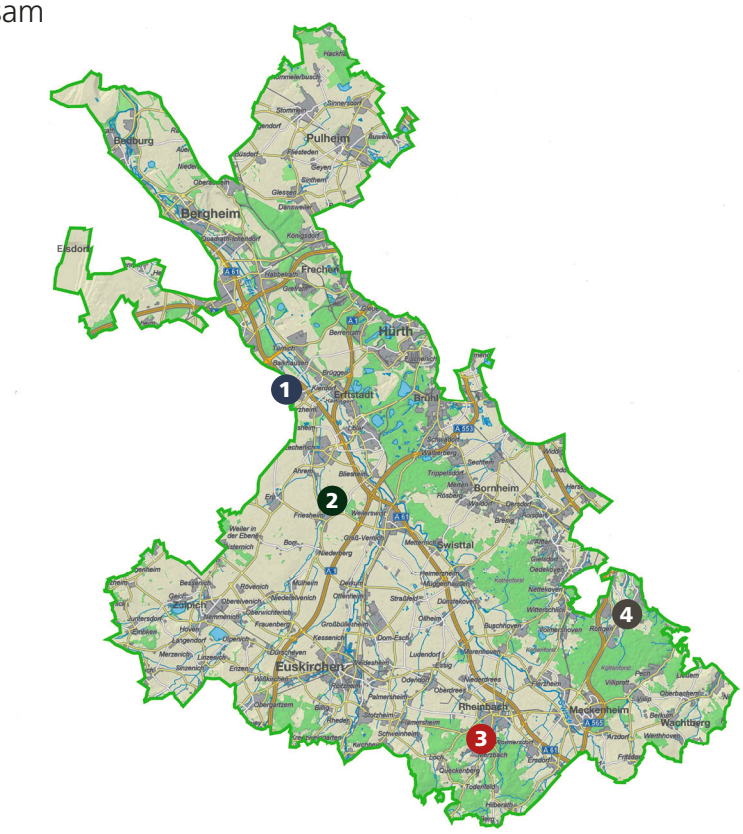
Naturparke sind großräumige Landschaften, die überwiegend aus Landschaftsschutzgebieten und Naturschutzgebieten bestehen. Es sind aber auch Kulturlandschaften: die Menschen prägen das Land, das Land prägt die Menschen.

Im Naturpark Rheinland gibt es eine Fülle von landschaftlichen Besonderheiten: Alte Wälder, Flüsse, Seen, hügelige Vulkane, fruchtbare Böden, Kies, Sand und Ton. Seit vielen tausend Jahren besiedeln die Menschen dieses Land und leben von den Rohstoffen und den Möglichkeiten, die das Land ihnen bietet. Es entstanden Agrarlandschaften und idyllische Dörfer, Schlösser, Burgen, Mühlen, Fabriken und Bergwerke.

Der Naturpark Rheinland hat 24 Stunden für alle geöffnet, es gibt keine Zäune, keine Eingangstore und der Besuch ist 100 Prozent kostenfrei. Ein Schutzgebiet zum Anfassen, Erleben und Mitmachen.

Mit unseren Broschüren „Klasse(n) Ziele für alle“ möchten wir Sie in verschiedene Bereiche des Naturpark Rheinland entführen und auf seine Besonderheiten aufmerksam machen.

Kommen Sie uns besuchen!



1 Gymnicher Mühle

2 Friesheimer Busch

3 Himmeroder Hof

4 Haus der Natur (Waldau)

Inhalt

Einführung 3

Waldau und Kottenforst:
Tief durchatmen! 4

Woraus besteht die (Wald-)Luft? 6

Schnupper den Wald! 8

Sauerstoff – Nebenprodukt
für den Baum, Lebenselixier für uns 10

Besser als jeder Staubsauger:
Wald reinigt die Luft! 12

Wie aus Gas ein Baumstamm wird … 14

Holz – perfekter Speicher
für Sonnenenergie 16

Ohne Luft kein Wetter 18

Wald – ein sommerlicher Kühlschrank 20

Ein Zapfen als Wetterstation 22

Es fliegt was durch die Luft 24

Ohne Luft kein Schall 26

Von der Viehweide
zum Gespensterwald 28

Einen Wald nachpflanzen 30

Naturparkzentren
im Naturpark Rheinland 32



Liebe Luftforscher und Luftforscherinnen!

Im Naturpark Rheinland gibt es viele faszinierende Landschaften. Zu den ganz besonders schönen Gebieten gehört der Kottenforst mit dem „Gespensterwald“ der Waldau.

Dieser Wald ist ein wunderbares Erholungsgebiet für jeden – für hitzegeplagte Bonner, die aus dem Talkessel des Rheins herauf kommen, für Kinder, die hier in der Natur spielen und in klettern dürfen, für gestresste Menschen, die Entspannung suchen.

Die Luft des Waldes gilt als gesund und rein. Aber was ist Luft überhaupt und was macht die Luft im Wald so besonders? Dieses Gasgemisch, ohne das wir keine fünf Minuten überleben können, wollen wir in diesem Heft etwas näher kennenlernen. Das Fantastische der Wald(au)-Luft erschnuppern Sie am besten vor Ort. Aber wir möchten Ihnen und Ihren Kindern dieses Element schon jetzt mit vielen kleinen Experimenten vertraut machen.

Wir laden Sie und die Kinder ein zum Experimentieren, Forschen und Entdecken!



Waldau und Kottenforst: Tief durchatmen!

Unweit des Bonner Rheinufers geht es steil bergauf: Auf der Höhe des Bergrückens, der "Ville" befinden sich ausgedehnte Waldgebiete: die Kottenforst-Wälder. Hier wachsen Eichen und Buchen, Hainbuchen, Esskastanien und Linden. Hier leben Fledermäuse und Spechte, Eulen und Lurche. Hier erholen sich Menschen und atmen die angenehme Luft des Waldes.

Im Wald herrscht eine besondere Atmosphäre: Temperatur, Feuchtigkeit, Geruch, Geräusche – all dies unterscheidet sich von der nahe gelegen Stadt. Wer die Waldau aufsucht, spürt das Glück im Wald zu sein.

ATMOSPHÄRE
Als Atmosphäre bezeichnen wir die Lufthülle der Erde. Das Wort stammt aus der griechischen Sprache. „Atmos" bedeutet „Dampf" oder auch „Hauch"; „Sphaira" bedeutet „Kugel". Es ist sicher kein Zufall, dass der Begriff „Atmosphäre" auch die Art der Stimmung beschreibt, die in einem Raum herrscht.

SPIEL: Feder in der Luft halten

Jeder Mitspieler, jede Mitspielerin bekommt eine Daunenfeder. Wer kann die Feder mit der eigenen Puste in der Luft halten?



EXPERIMENT „LUFT IST NICHT NICHTS"

Wir können Luft nicht sehen, aber sie ist vorhanden und braucht Platz. Mit diesem Experiment können wir es deutlich machen: Das Glas ist nicht leer, sondern mit Luft gefüllt! Da die Luft nicht entweichen kann, kann auch kein Wasser eindringen. Wird das Glas unter Wasser aber etwas schräg gehalten, blubbert die Luft heraus. Der Platz im Glas wird frei: das Tuch wird nass.

LUFT IST NICHT NICHTS

Du brauchst:

- 1 mit Wasser gefüllte Schüssel
- 1 Glas
- 1 Papier-Taschentuch



So machst du es:

- Knülle das Taschentuch zusammen und lege es in das Glas.
- Tauche das Glas mit der Öffnung nach unten in das Wasser. Achte darauf, dass das Glas senkrecht nach unten zeigt.
- Nimm das Glas vorsichtig wieder aus dem Wasser.
- Was ist mit dem Tuch passiert?

  Ist es nass oder trocken?
- Probiere es noch einmal aber halte das Glas schräg.

Was passiert?



Woraus besteht die (Wald-)Luft?

Trockene Luft besteht aus einem Gemisch verschiedener Gase. Interessanterweise stellt nicht der für uns so wichtige Sauerstoff den mengenmäßig größten Bestandteil, sondern das Gas Stickstoff (78 %). Der Anteil von Sauerstoff beträgt 21 %. Der verbleibende kleine Teil besteht aus 0,04 % (!) Kohlenstoffdioxid (CO_2) und anderen Gasen (Argon, Helium etc.).

In der Waldluft gibt es jedoch noch viele andere Bestandteile. Am wichtigsten ist hier der Wasserdampf, der die Luftfeuchtigkeit bestimmt.



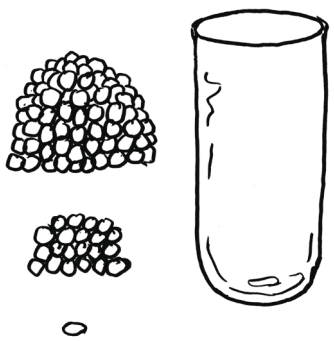
EXPERIMENT „WIE SETZT SICH DIE LUFT ZUSAMMEN?“

Es ist nicht ganz leicht, sich „Luft“ als einen tatsächlichen „Stoff“ vorzustellen. Noch schwieriger ist es zu verstehen, dass es verschiedene gasförmige Stoffe sind, aus denen sich die Luft zusammensetzt. Mit diesem Experiment kann man sich vergegenwärtigen, wie viel Sauerstoff und wie wenig Kohlendioxid in der Luft enthalten ist.

WIE SETZT SICH DIE LUFT ZUSAMMEN?

Du brauchst:

- gelbe Erbsen
- grüne Erbsen
- braune Linsen
- 1 schmales hohes Glas



So machst du es:

- Zähle 78 gelbe Erbsen, 21 grüne Erbsen und 1 Linse ab.
- Gib alle in das Glas. Schüttele alle durcheinander: Das zeigt dir, wie die Luft gemischt ist.

  Grün: Stickstoff

  Gelb: Sauerstoff

  Braun: Kohlendioxid



Schnupper den Wald!

Wald hat einen typischen Waldgeruch. Wie kann man diesen Geruch beschreiben?

Waldluft riecht nach Pilzen und Moder, nach Grün und Sommer, nach Kühle und Licht, nach Erholung und Frische. Waldluft ist also mehr als nur ein trockenes Gasgemisch. Waldluft ist ein Erlebnis.

Gerade nach einem Regenguss duftet der Wald besonders intensiv. Dafür sorgen Mikroorganismen und Pilze im Boden, die bei Trockenheit ihren Stoffwechsel zurückfahren, die aber bei Regen wieder aktiv werden und dabei riechende Substanzen freisetzen. Zusätzlich zu diesen Bodenorganismen werden aber auch viele Pflanzen aktiv, die über ihre Blätter ätherische Öle ausdünsten. Die Waldlebewesen werden also insgesamt bei Feuchtigkeit aktiver und produzieren mehr geruchsintensive Stoffe.

Der Geruchseindruck wird auch dadurch verstärkt, dass nach einem Regen das Wasser wieder verdunstet und der aufsteigende Wasserdampf die Duftmoleküle in die Nähe unserer Nase zieht. Die Duftmoleküle gelangen beim Einatmen der Luft an unsere Riechzellen – tief oben in der Nase und liefern so chemische Reize für unser Gehirn.

Terpene sind ätherische Öle, die oft auch von Pflanzen produziert werden. Pflanzen kommunizieren unter anderem über solche Duftstoffe. Den Terpenen wird eine heilende Wirkung zugesprochen. Ob diese auf dem Einatmen bestimmter Stoffe beruht oder aber auf der angenehmen Wirkung des Waldes selbst, ist wissenschaftlich nicht ganz geklärt. Tatsache ist aber: Waldgeruch tut fast allen Menschen gut.



SAMMELE DIR EIN WALD-GERUCHSSPIEL

Du brauchst:



- Duftende Dinge aus dem Wald:
  feuchtes Moos, Tannenzweige, feuchtes Holz,
  Laub, Erde, Pilze …
- kleine Marmeladengläser
- Buntes Papier
- Kleber
- Watte

So machst du es:

- Beklebe die Marmeladengläser mit buntem Papier,
  so dass man nicht sieht, was im Glas liegt.
  Niemand darf sehen, was du später hinein legst!
- Lege die duftenden Walddinge in die Gläser.
- Verdecke die Walddinge mit etwas lockerer Watte.

Lass deine Freunde und Freundinnen schnuppern und raten!



Sauerstoff – Nebenprodukt für den Baum, Lebenselixier für uns

Ohne Luft kann kein Wesen leben – Menschen und Tiere nicht, aber auch Pflanzen würden ohne Luft sterben. Luft ermöglicht Lebewesen den Austausch von Gas. Pflanzen nehmen am Tag, bei Sonnenlicht, Kohlenstoffdioxid auf und geben Sauerstoff ab. Das passiert in einem komplizierten Prozess: der Fotosynthese.

Pro Stunde produziert ein großer Laubbaum, beispielsweise eine 100-jährige Buche, so viel Sauerstoff, wie etwa 50 Menschen zum Atmen benötigen.

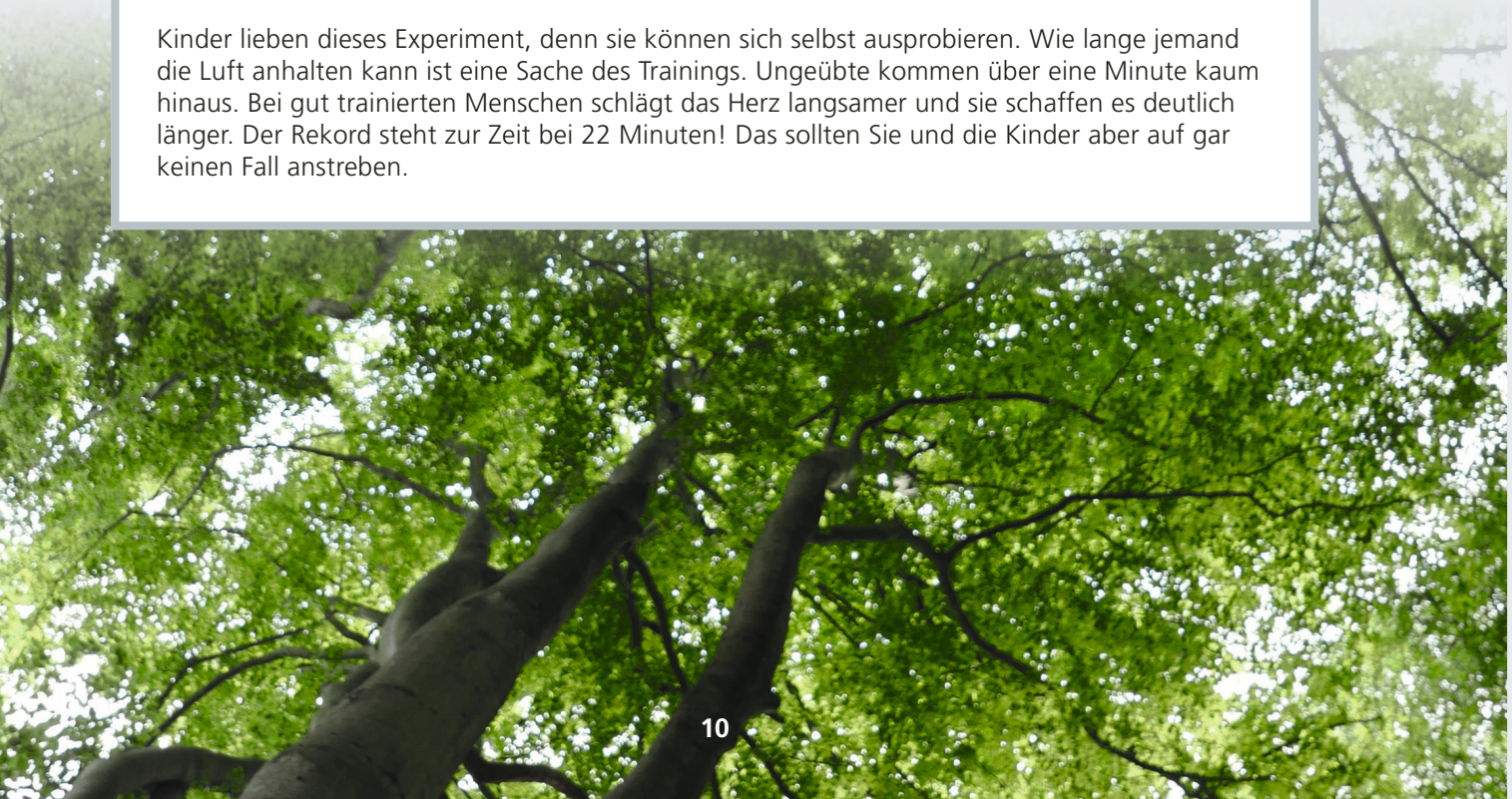


Wir atmen ständig, ohne darüber nachzudenken. Etwa siebzehn Mal in der Minute schöpfen wir Luft. So fließen pro Tag etwa 1.200 Liter Luft durch unsere Lungen. Ca. 24 Liter reiner Sauerstoff gelangt schließlich über unser Blut zu unseren Körperzellen.

In den Zellen wird der Sauerstoff benötigt, um Energie bereit zu stellen. Dabei wird ein Stoff in der Zelle mit Sauerstoff verbunden, er wird oxidiert. Dabei wird auch Wärme frei: Unser Körper wird so auf Betriebstemperatur gehalten.

EXPERIMENT: „WIE LANGE KANNST DU DIE LUFT ANHALTEN?“

Kinder lieben dieses Experiment, denn sie können sich selbst ausprobieren. Wie lange jemand die Luft anhalten kann ist eine Sache des Trainings. Ungeübte kommen über eine Minute kaum hinaus. Bei gut trainierten Menschen schlägt das Herz langsamer und sie schaffen es deutlich länger. Der Rekord steht zur Zeit bei 22 Minuten! Das sollten Sie und die Kinder aber auf gar keinen Fall anstreben.



WIE LANGE KANNST DU DIE LUFT ANHALTEN?

Du brauchst:

- Viel Puste

So machst du es:

- Atme tief ein und halte dann die Luft an.
- Zähle die Sekunden bis du wieder Luft holen musst.

Na? Wie lange hast du es geschafft? _____ Sekunden



Spätestens nach einer Minute solltest du wieder nach Luft schnappen!

Besser als jeder Staubsauger: Wald reinigt die Luft!

Die Waldau liegt hoch über dem Talkessel von Bonn. Wie in allen größeren Städten gibt es auch in Bonn das Problem mit dem Feinstaub. Solche feinen Stäube entstehen bei Verbrennungen zum Beispiel von Holz oder Dieselkraftstoff oder beim Abschießen von Silvesterraketen. Feinstaub ist – wie der Name schon vermuten lässt – sehr fein. Dadurch kann er besonders tief eingeatmet werden und ist so sehr ungesund für unsere Lungen.

Die Bäume und Moose im Wald reinigen die Luft von solch feinen Schmutzpartikeln. Die Stäube der Stadtluft lagern sich auf der großen Oberfläche von Ästen und Blättern der Bäume ab. Durch Regen werden diese kleinen Partikel von den Blättern und Ästen gewaschen. Der Wald ist also ein gigantischer Luftfilter. **Ein einziger Hektar Wald filtert pro Jahr bis zu fünfzig Tonnen Ruß und Staub aus der Atmosphäre!**

Das ist längst nicht alles, was der Wald kann: Bäume speichern das Gas Kohlenstoffdioxid. Also genau das Gas, das wesentlich zum Treibhauseffekt und damit zur Klimaerwärmung auf der Erde führt. **Je mehr Bäume, desto weniger CO_2. Ganz einfach.**



EXPERIMENT: KOHLENSTOFFDIOXID HERSTELLEN

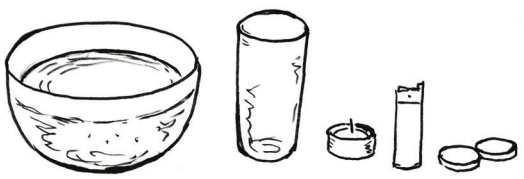
Jeder von uns atmet Kohlenstoffdioxid aus, aber wer hat es schon einmal gesehen? Natürlich niemand, es ist ja durchsichtig. Bei diesem Experiment aber machen wir dieses wichtige Gas sichtbar. Während sich die erste Sprudeltablette im Wasser löst, entsteht bereits viel CO_2, dieses löst sich aber im Wasser. Bei der zweiten Tablette ist das Wasser gesättigt mit Kohlendioxid. Es kann sich kein Gas mehr im Wasser lösen. Nun sinkt der Wasserspiegel schnell. Darüber befindet sich reines Kohlendioxid.

Reines Kohlenstoffdioxidgas ist schwerer als das Luftgemisch. Man kann das CO_2 daher unsichtbar nach unten „gießen“. Dadurch wird der Sauerstoff verdrängt, den die Kerze zum Brennen benötigt. Die Flamme erlischt so auf magische Weise.

KOHLENSTOFFDIOXID HERSTELLEN

Du brauchst:

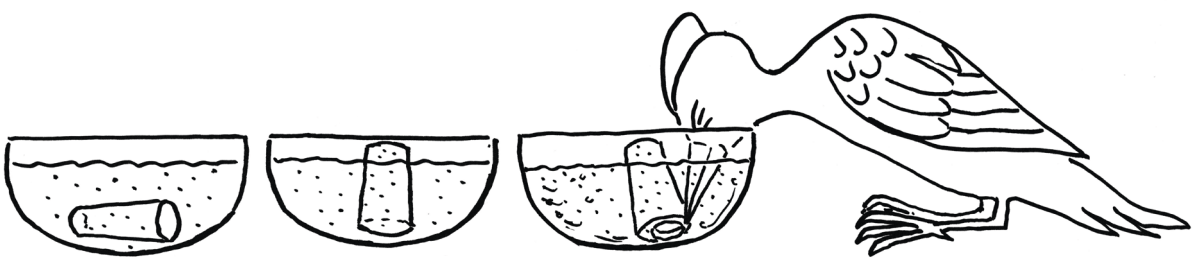
- 1 Teelicht in einem kleinen Glas
- Feuerzeug
- 1 Schüssel mit Wasser
- 1 schmales, längliches Glas
- 2 Vitamin-Sprudel-Tabletten



So machst du es:

- Zünde das Teelicht an.
- Lege das längliche Glas in die Schüssel, so dass es ganz mit Wasser gefüllt ist.
- Drehe es unter Wasser zügig um, so dass es mit der Öffnung nach unten in der Schüssel steht. Das Glas sollte danach kopfüber stehen und vollständig mit Wasser gefüllt sein.
- Kippe das Glas vorsichtig etwas, damit du eine Sprudeltablette darunter schieben kannst.
- Beobachte, wie im Glas das Gas Kohlenstoffdioxid entsteht.
- Lege nun die zweite Sprudeltablette unter das Glas.
- Wenn das Glas ganz voller Gas ist, dann zieh es vorsichtig aus dem Wasser, dreh es schnell herum und decke es mit der Hand ab.
- Jetzt kannst du das (unsichtbare) Gas auskippen und damit das Teelicht löschen.

Es ist magisch!



Wie aus Gas ein Baumstamm wird …



Wie entsteht aus Gas, Licht und Wasser, so etwas Gewaltiges wie ein Baum?

Müsste nicht dort, wo ein Baum wächst, ein riesiges Loch in der Erde zu sehen sein? Woher stammt das Material des Baumes? Des Rätsels Lösung: Ein Baum ist eine gigantische Umwandlungsmaschine. In den Blättern werden in einer kleinen Maschine die Stoffe Kohlenstoffdioxid und Wasser verarbeitet. Diese Maschine heißt „Chlorophyll", ist grün und benutzt als Antriebsenergie das Sonnenlicht.

Chlorophyll stellt aus dem Gas Kohlenstoffdioxid und aus Wasser zwei wichtige Produkte her: Sauerstoff und Zucker, die „Glukose" (=Traubenzucker). Glukose ist der perfekte Ausgangsstoff für den Baum. Aus Glukose kann der Baum fast alles bauen, sogar den Stamm.

Hierzu werden die Glukosemoleküle zu langen Molekülketten zusammengebaut, zu Cellulose.

Cellulose ist Baumaterial für fast alle pflanzlichen Zellwände. Es ist das häufigste Biomolekül überhaupt!

Die Masse des Baumstamms bildet also die Cellulose, in der der Kohlenstoff vom Kohlendioxid der Luft steckt.

Holz besteht zu etwa 40 bis 50 % aus Cellulose. Die langen Ketten der Cellulose bewirken die Zugfestigkeit des Baumes. Der Rest besteht aus Lignin (das für die „Verholzung" sorgt und das Holz versteift) und aus Hemicellulose, (kürzere Molekülketten, die dafür sorgen, dass der Baum Druckbelastung aushält).



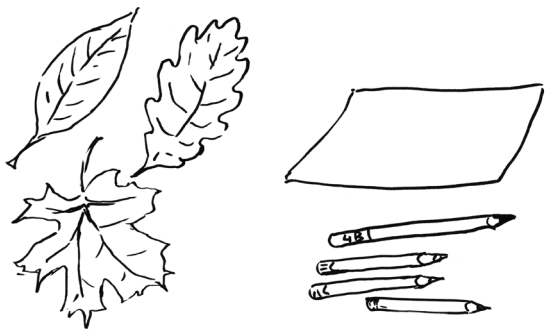
Jedes Auto wird in Deutschland pro Jahr durchschnittlich 14.000 km gefahren. Dabei entstehen fast 2.000 kg CO_2! Um den Kohlenstoff zu speichern, den durch so einen PKW in einem halben Jahr in Form CO_2 freigesetzt wird, muss ein Baum über 130 Jahre wachsen. Dabei entsteht so viel Holz wie ein Baumstamm mit einem Durchmesser von 55 cm und einer Länge von 4,50 m enthält.



SAUERSTOFF-FABRIKEN ABSCHRAFFIEREN

Du brauchst:

- verschiedene Laubblätter
- 1 Blatt Papier
- 1 weichen Bleistift
- Farbstifte



So machst du es:

- Lege das Laubblatt unter das Blatt Papier.
- Halte den Bleistift schräg und reibe dort, wo das Laubblatt liegt, leicht über das Blatt.

Was kannst du erkennen?
Probiere auch einmal Buntstifte oder Wachsmalstift aus!





Holz – perfekter Speicher für Sonnenenergie

Bäume entfernen jede Menge Kohlenstoffdioxid aus der Luft und bauen den Kohlenstoff in die Cellulose des Baumstamms ein. Dadurch speichert der Baum gleichzeitig Sonnenenergie! Das ist die Energie des Lichts, das in den grünen Blättern die Produktion von Glukose angetrieben hat.

Und so kann man die Energie aus dem Baum wieder befreien:

1. Verbrennen.
Wird das Holz des Baumes verbrannt, wird die Cellulose zu CO_2 oxidiert und die Energie in Form von Wärme frei. Bei einem Lagerfeuer wird einem schnell klar, wie viel Sonnenenergie im Wald gespeichert wird!

2. Aufessen.
Stirbt der Baum, dann ernähren sich unzählige Tiere, Pilze und Bakterien von der gespeicherten Energie. Solange, bis der Baum vermodert ist.

3. Verkohlen und Verfeuern.
Die Energie von Holz wurde schon immer geschätzt: Köhler haben das Holz der Wälder zu Holzkohle verarbeitet. Hierzu wurde lufttrockenes Holz in Kohlemeilern aufgeschichtet und ohne Luft- und Sauerstoffzufuhr erhitzt. Dadurch wurden leicht flüchtige Bestandteile des Holzes entfernt. Übrig blieb die Holzkohle: ein hervorragendes Brennmaterial. Nur mit Holzkohle-Feuer konnte man so große Hitze erzeugen, dass auch Eisen geschmolzen werden konnte.

EXPERIMENT: „WERDE KÖHLER ODER KÖHLERIN: MACH DIR EIGENE KOHLESTIFTE!“

Bei diesem Experiment erfolgt die Verkohlung von Holz im Schnelldurchgang. Bei der Verkohlung entweichen flüchtige Stoffe aus dem Holz. Zurück bleibt der Kohlenstoff.

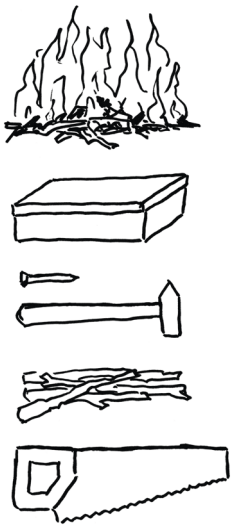
Wichtig ist: Das Holz darf nicht vollständig verbrennen, denn dann verbrennt der Kohlenstoff und man erhält weiße Asche.



WERDE KÖHLER ODER KÖHLERIN: MACH DIR EIGENE KOHLESTIFTE!

Nur mit einem vernünftigen Erwachsenen machen!

Du brauchst:



- Lagerfeuer
- 1 Metalldose mit Deckel
- 1 Nagel und 1 Hammer
- Äste von Hasel oder Buche
- Eine Blumenschere oder eine Säge

So machst du es:

- Schlage mit dem Hammer und dem Nagel ein Loch in den Deckel der Dose.
- Säge oder schneide kleine Aststücke ab und lege sie in die Dose.
- Verschließe die Dose und lege sie ins Feuer. (Am besten nicht direkt in die Flamme, sondern wenn sich schon Glut gebildet hat.)
- Aus dem Loch im Deckel entweicht Qualm. Darin stecken die Feuchtigkeit und verschiedene Stoffe aus dem Ast. Wenn es nicht mehr qualmt, musst du die Dose aus dem Feuer holen.
- Verstopfe das Loch mit etwas feuchter Erde.
- Nach ein paar Minuten kannst du die Dose öffnen. Darin wirst du Kohlestifte finden!

Mit den Stiften kannst du zeichnen. Du kannst auch die Blätter der Bäume damit schraffieren.



Ohne Luft kein Wetter

Sonne, Erde, Luft und Wasser, das sind die vier Zutaten für ein „Wetter“. Und nichts davon darf fehlen.

Rauscht der Wind durch die Bäume, dann ist das eigentlich nichts anderes als „bewegte Luft“. Durch die Energie der Sonne werden der Erdboden und die darüber befindliche Luft aufgeheizt. Die warme Luft dehnt sich aus, wird dadurch leichter und dünner und steigt nach oben. Da die Natur immer auf einen Ausgleich bedacht ist, strömt Luft aus kälteren Gebieten nach: Es entsteht Wind.

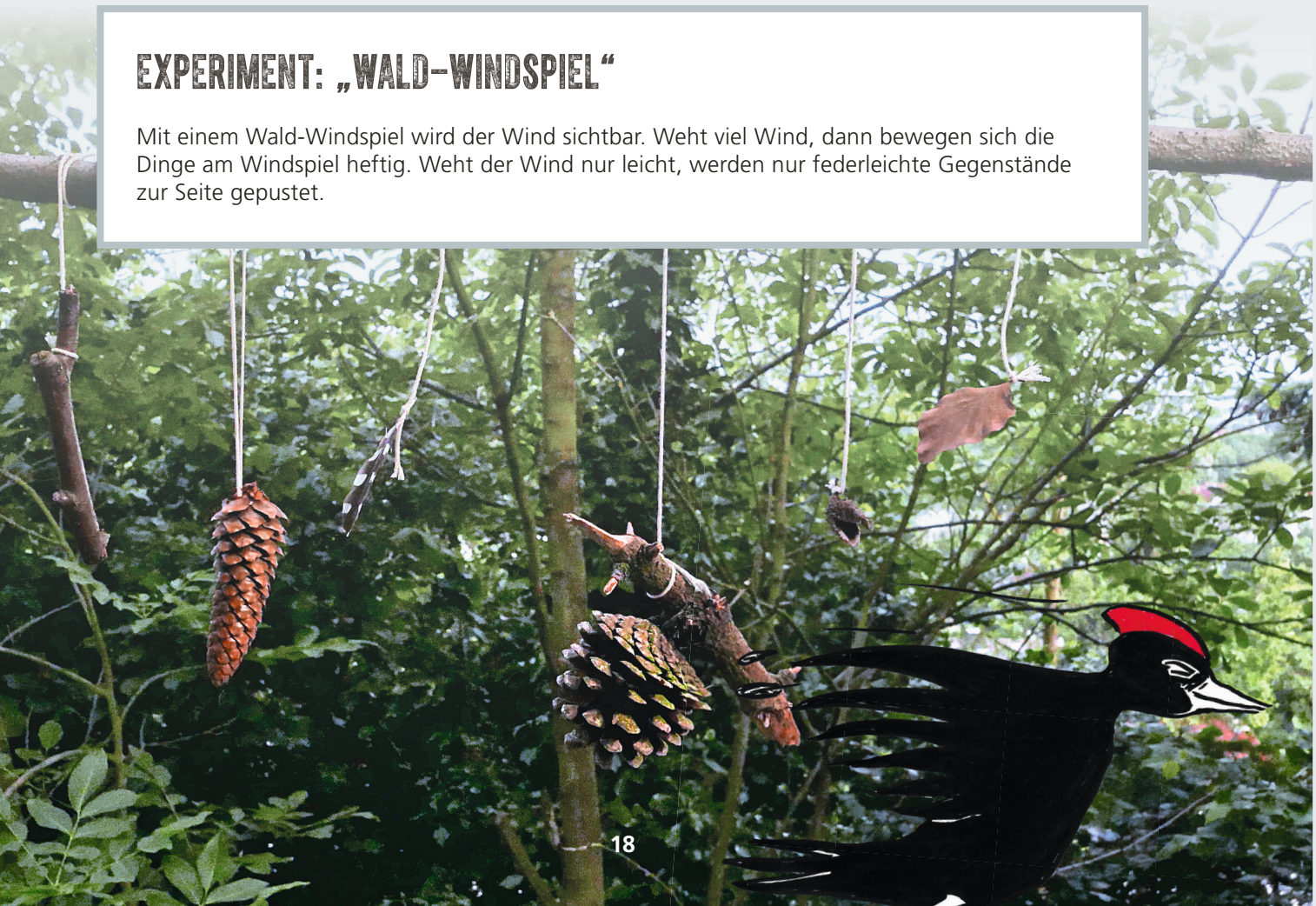
Je größer hierbei die Temperaturunterschiede sind, desto schneller geschieht dieser Ausgleich und desto stärker ist der Wind.

SPIEL: Wind-Ballon

Puste einen Luftballon auf und lasse die Luft langsam ausströmen. Halte den Luftstrom gegen deine Wange. Spürst du etwas? Im Luftballon sind viele Luftteilchen „eingesperrt“ – es herrscht ein hoher Luftdruck. Die vielen kleinen Luftteilchen möchten den Luftballon schnell verlassen, da außerhalb weniger Luftteilchen vorhanden sind. Es findet ein Ausgleich statt, den du als Wind an der Wange spüren kannst.

EXPERIMENT: „WALD-WINDSPIEL“

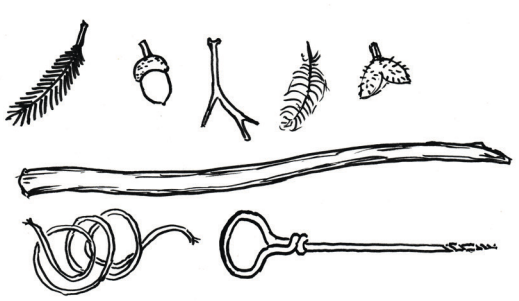
Mit einem Wald-Windspiel wird der Wind sichtbar. Weht viel Wind, dann bewegen sich die Dinge am Windspiel heftig. Weht der Wind nur leicht, werden nur federleichte Gegenstände zur Seite gepustet.



WALD-WINDSPIEL

Du brauchst:

- Hübsche, leichte Dinge aus dem Wald (Blätter, Gräser, Federn, Ästchen, …)
- 1 Bohrer
- Schnur
- 1 längeren Ast



So machst du es:

- Hänge den Ast mit Schnur gespannt zwischen zwei Bäume.
- Bohre in manche Dinge ein Loch.
  Andere Dinge kannst du direkt an die Schnur knoten.
- Hänge die Dinge an den Ast.



Wald – ein sommerlicher Kühlschrank

Jeder, der mal an einem heißen Sommertag von einer Straße in den Schatten des Waldes getreten ist, hat es in Erinnerung: Im Wald ist es deutlich kühler. Der wichtigste Grund: Die Blätter lassen Wasser in die Luft verdunsten. Kleine Spaltöffnungen in den Blättern sind die „Schweißdrüsen“ der Bäume.

Durch die Verdunstung der Bäume wird die Luftfeuchtigkeit erhöht, was oft erfrischend wirkt. Und: die Bäume sind ideale Schattenspender.

Viele Gründe also, um bei heißem Sommerwetter in den kühlen Wald zu gehen.

VERDUNSTUNG
Wenn flüssiges Wasser der Luft ausgesetzt wird, befinden sich die gasförmigen und die flüssigen Anteile nicht im Gleichgewicht. Deshalb gehen die Wassermoleküle in die Luft: Sie verdunsten.

Zur Lösung der Bindung zwischen den Wassermolekülen muss Energie aufgebracht werden. Erst dann können sich die Wassermoleküle so weit voneinander entfernen, wie dies im Wasserdampf der Fall ist.

Die nötige Energie wird der Luft in unmittelbarer Umgebung der Wasseroberfläche entzogen. Daher sinkt die Lufttemperatur.

Die Senkung der Temperatur schützt den Baum – ähnlich wie Schwitzen uns Menschen schützt.

FÜR EXPERTEN:

Ein ausgewachsener Baum verdunstet am Tag etwa 50 Liter Wasser. Dadurch entzieht er der Luft 121.000 Kilojoule Energie! Dadurch sinkt die Temperatur um den Baum herum um etwa 3,9 Grad Celsius!



EXPERIMENT „WIE WARM IST DIE LUFT?“

Für Kinder sind am besten Thermometer mit einer Flüssigkeit geeignet, die sich ausdehnt, wenn es wärmer wird.

WIE WARM IST DIE LUFT?

Du brauchst:

- Sonniges, warmes Sommerwetter
- Deine Haut
- 1 Thermometer
- 1 asphaltierte Straße ohne Bäume
- Wald oder Bäume







So machst du es:

- Suche verschiedene Plätze auf: Zunächst auf der Straße, dann unter Bäumen.
- Schließe jeweils an den Orten deine Augen und spüre die Temperatur auf deiner Haut. Was entdeckst du?
- Miss mit einem Thermometer die Temperatur auf der Straße und unter den Bäumen.

Unter Bäumen: _____ Grad Celsius

Auf der Straße: _____ Grad Celsius



Ein Zapfen als Wetterstation

Jeder möchte wissen, wie das Wetter wird. Um das Wetter vorherzusagen, gibt es viele technische Messinstrumente – Barometer, um den Luftdruck zu messen, Thermometer, oder eine Wetter-App. Aber auch ein Kiefernzapfen kann uns anzeigen, ob es regnen wird oder trocken bleibt.

Warum muss die Kiefer das wissen? Der Baum will viel Nachwuchs bekommen. Er möchte wie alle Eltern dieser Welt, dass seine Sprösslinge einen guten Platz zum Wachsen finden. Wie aber kann man immer am selben Platz stehen und trotzdem seine Kinder in der Welt verteilen? Dafür haben die Bäume erstaunliche Mechanismen entwickelt. Zum Beispiel sorgen sie dafür, dass ihre Samen nur bei bestem Wetter das Weite suchen. Ist die Luft trocken, dann können die Samen weit fliegen – ist es nass, dann funktioniert das nicht so gut. Aber wie stellt der Baum nun fest, wann die Luft trocken ist?

KIEFERZAPFEN SIND PERFEKTE SAMENSTREUER

Ein Zapfen besteht aus hölzernen Schuppen, die bei Feuchtigkeit dicht übereinander liegen. Darunter befinden sich die Samen des Baums – fest verpackt. Ist der Samen reif und kann in die Freiheit entlassen werden, gilt es, gutes, trockenes Wetter abzuwarten.

Hierzu gibt es eine großartige Konstruktion unter den Schuppen: Die unterste Schicht besteht aus Zellen, die bei feuchter Luft Wasser aufnehmen und dadurch anschwellen. Die obere Schicht ist fest und bleibt bei Feuchtigkeit stabil.

Da beide Schichten miteinander fest verwachsen sind, biegt sich die Schuppe nach oben, wenn die untere Schicht feucht wird. Dadurch schließt sich der Zapfen. Trocknet die untere Schicht, biegt sich Schuppe nach unten und der Samen kann losfliegen.



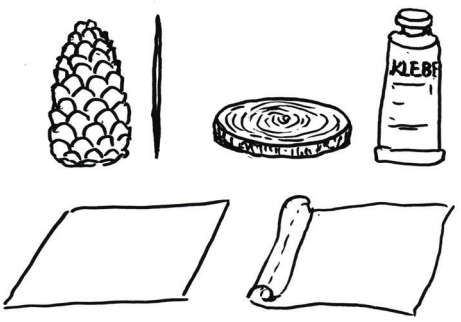
EXPERIMENT: „BAU DIR EINE WETTERSTATION“

Für den Baum eine Vorsorge in die Zukunft seiner Nachkommen –
für uns eine Möglichkeit das Wetter vorherzusagen:
Trockenheit: Alle Schuppen öffnen sich – der Zahnstocher zeigt auf das Sonnen-Symbol.
Regen: Alle Schuppen schließen sich – der Zahnstocher bewegt sich mit der Schuppe, an der er befestigt ist nach oben und zeigt auf das Regen-Symbol.

Eine geniale Erfindung der Natur. Für uns ausgenutzt.

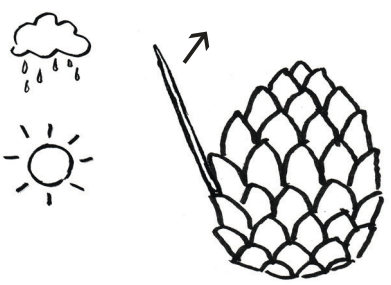
BAU DIR EINE WETTERSTATION

Du brauchst:

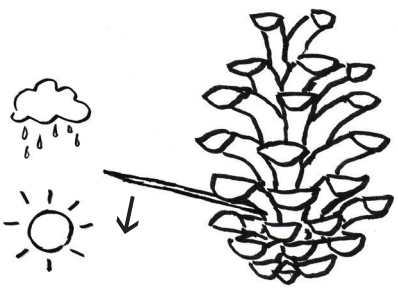


- 1 Kiefernzapfen
- 1 Holzscheibe
- 1 Zahnstocher
- Heißkleber
- 1 Blatt Papier
- Laminierfolie oder eine Klarsichthülle (damit dein Blatt draußen nicht feucht wird)

So machst du es:



- Säg dir von einem Holzstamm eine kleine Scheibe ab oder suche dir eine kleines Stückchen Holz im Wald.
- Klebe den Kiefernzapfen mit Heißkleber auf die Scheibe, so dass der Zapfen aufrecht steht (die Öffnungen der Schuppen sollten nach oben zeigen!).
- Befestige den Zahnstocher mit einem Tropfen Kleber an einer Schuppe.



- Auf das Blatt Papier kannst du nun in den unteren Bereich eine Sonne (trockenes Wetter) und in den oberen Bereich eine Regenwolke (nasses Wetter) malen. Drumherum ist noch Platz für andere schöne Dinge, wie Blumen, Bäume oder was immer dir einfällt …
- Laminiere dein Blatt Papier ein oder stecke es in eine Klarsichtfolie.
- Stelle deine Wetterstation nach draußen.

Es fliegt was durch die Luft

Von Gleitflugzeugen und Propellern …

Damit Samen weit fliegen, muss nicht nur das Wetter stimmen. Der Baum-Nachwuchs muss so ausgestattet sein, dass er nicht direkt vor den Füßen des Mutterbaumstamms landet. Dafür nutzen die Samen die Luft als Transportmittel. Doch was müssen sie selbst können?

Zunächst einmal ist es günstig, möglichst leicht zu sein! So leicht wie Seidenpapier ist der Samen der Kiefern, der zwischen den Schuppen des Zapfens steckt. Federleicht wie Schneeflocken sind die Samen der Pappel.

Andere setzen auf gute Technik. Diese Samen fliegen wie elegante Hubschrauber:



Ahornsamen



Lindensamen



Hainbuchensamen

Und manch andere – wie Buche und Kastanie – machen es einfach ganz anders. Sie lassen sich runterplumpsen und von Mäusen oder Vögeln davontragen …

EXPERIMENT: „BAU DIR EINEN HUBSCHRAUBER“

Nach dem Hubschrauber-Prinzip, versucht der Ahornsamen möglichst weit zu fliegen. Wird der Hubschrauber nach oben geworfen, dann geht er nach einem kurzen Sturzflug in einen gleichförmig rotierenden Gleitflug über.

BAU DIR EINEN HUBSCHRAUBER

Du brauchst:

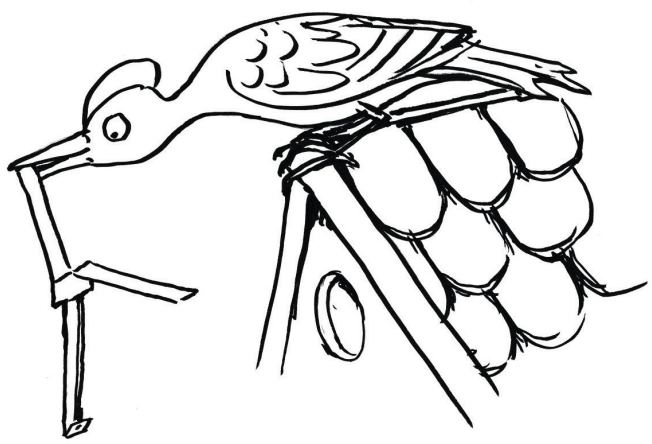


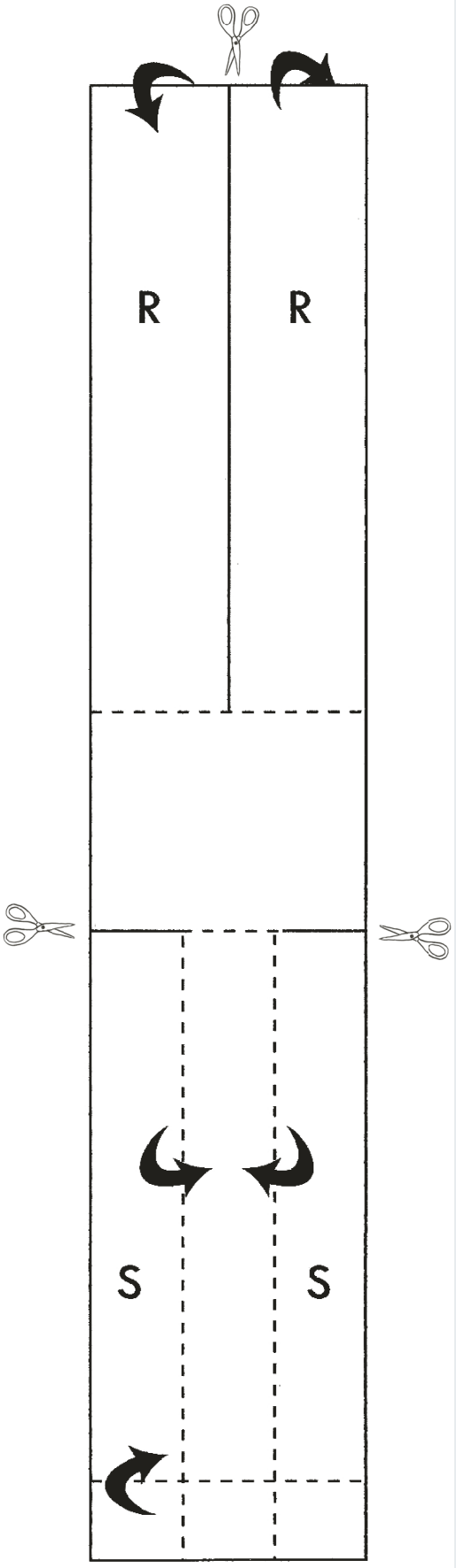
- 1 Büroklammer
- 1 Schere
- 1Kopie von diesem Blatt (oder du zeichnest den Streifen selbst auf ein anderes Papier)

So machst du es:

- Schneide den Streifen aus.
- Schneide die durchgehenden Linien ein.
- Knicke die „R"-Streifen in entgegengesetzte Richtungen: Das werden die Rotorblätter.
- Knicke die Streifen 1 und 2 nach innen, sodass drei Schichten übereinanderliegen. Knicke dann das untere Ende um.
- Klemme dieses Ende mit der Büroklammer fest.

Lass den Hubschrauber von oben hinunterfallen!





Ohne Luft kein Schall

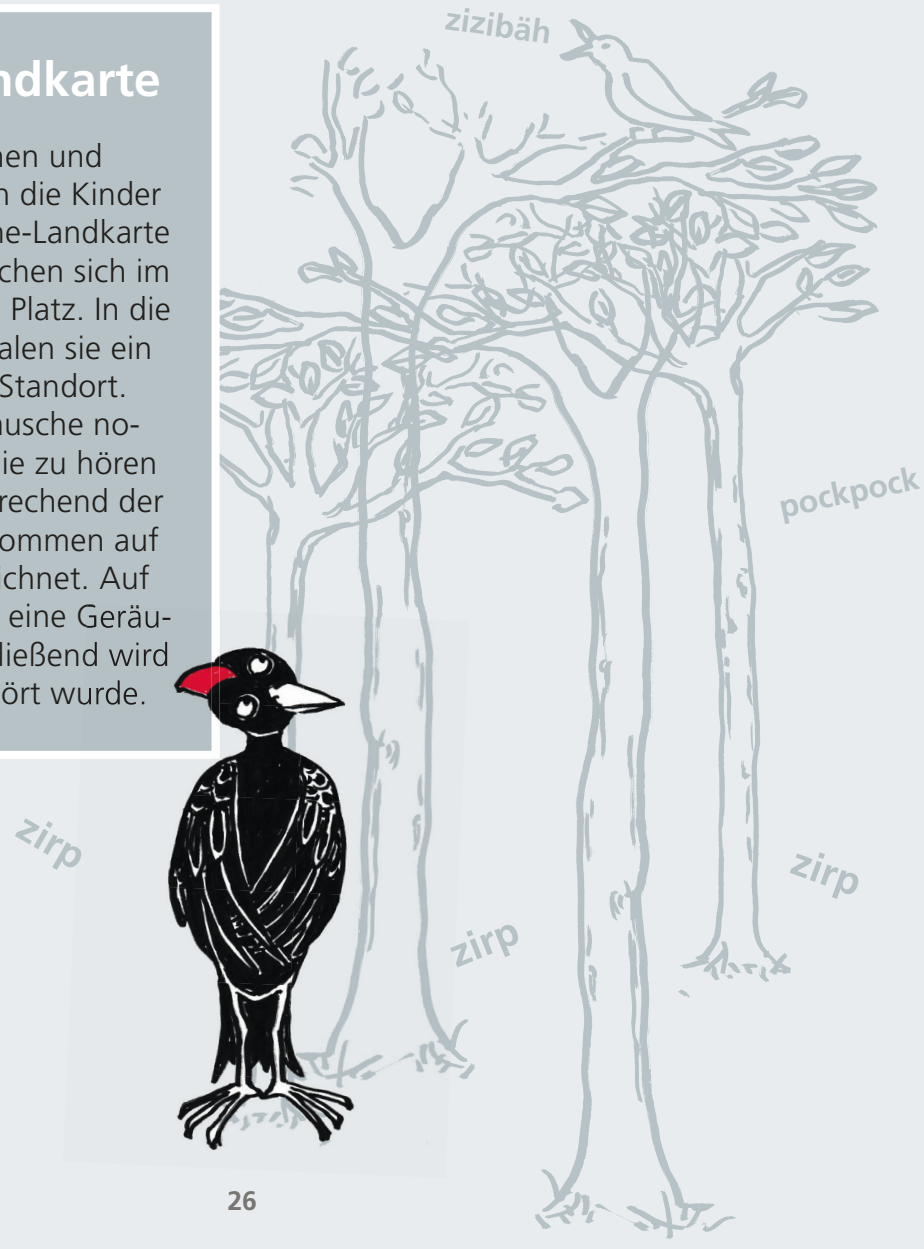
Ohne die Luft wäre es im Wald sehr still.

Im Wald ist neben dem Gesang der Singvögel auch häufig das charakteristische Klopfen des Spechtes zu hören. Der Trommelwirbel dient dem Specht zur Verteidigung des Reviers und zum Anlocken von Weibchen. Dabei wird das Trommeln durch schnelle Schnabelschläge gegen morsche Äste oder hohle Baumstämme (als Resonanzkörper) erzeugt. Erstaunlich, dass er da keine Kopfschmerzen bekommt!

WAS IST SCHALL?
Schall entsteht durch mechanische Schwingungen von einem Körper, zum Beispiel von einem Stimmband oder von einem Instrument. Dabei werden die benachbarten Luftteilchen in Schwingung versetzt. Sie schwingen hin und her, wobei sich Bereiche mit größerer Teilchenzahl (höherer Druck) und Bereiche mit geringerer Teilchenzahl (geringerer Druck) bilden. So entsteht eine Druckwelle, die sich ausbreitet. Schall ist demnach die Ausbreitung von Druckschwankungen im Raum.

Geräusche-Landkarte

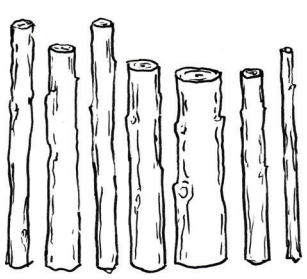
Mit kleinen Pappkärtchen und einem Stift können sich die Kinder im Wald eine Geräusche-Landkarte machen. Die Kinder suchen sich im Gelände einen ruhigen Platz. In die Mitte des Kärtchens malen sie ein X – dies ist der eigene Standort. Dann werden alle Geräusche notiert bzw. aufgemalt, die zu hören sind. Sie werden entsprechend der Richtung, aus der sie kommen auf dem Kärtchen eingezeichnet. Auf diese Weise ergibt sich eine Geräusche-Landkarte. Anschließend wird ausgetauscht, was gehört wurde.



BAU DIR EIN BAUMXYLOPHON

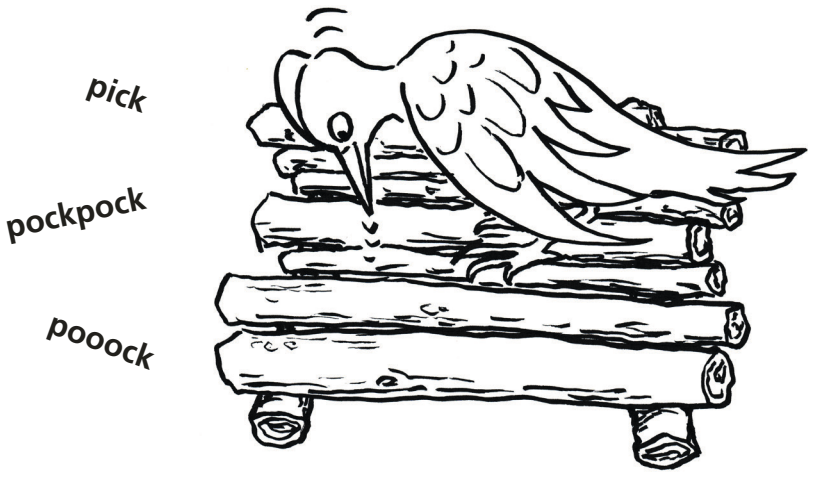
Du brauchst:

- Äste – verschieden dick und verschieden lang



So machst du es:

- Lege zwei lange Äste nebeneinander auf den Boden.
- Lege alle Äste der Größe nach nebeneinander auf die Äste.
- Schlage die Hölzer mit einem Ast an.



Von der Viehweide zum Gespensterwald



Der Kottenforst ist kein Urwald.

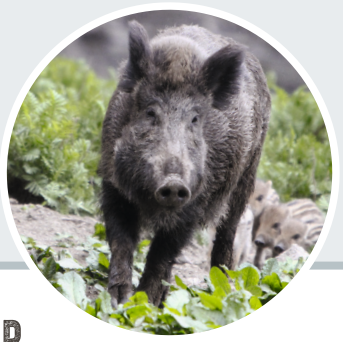
Die Menschen nutzten den Kottenforst in früheren Zeiten intensiv. Hiervon zeugt der Wuchs der Buchen im „Gespensterwald". Schon immer waren die Bäume begehrte Energielieferanten. Etwa alle fünfzehn Jahre schnitt man sie zurück, um aus den Ästen Brennmaterial zu gewinnen – zum Beispiel für die Köhlerei.

Der Trick dabei: beschnittene Buchen treiben nach dem Rückschnitt immer wieder frische Äste aus. Gleichzeitig wurden die Wälder auch Weide für das Vieh genutzt. Schweine, Kühe und Ziegen durften sich hier an Eicheln, Esskastanien und Pilzen satt fressen.

Es gefiel den Menschen allerdings nicht, dass das Weidevieh auch gerne die frischen Baumtriebe abbiss. Damit das nicht geschah schnitt man die Bäume erst in ca. 2 Metern Höhe ab: Gemein für die Kühe, Ziegen und Schweine – aber besser für die Menschen.

Später stellte man diese Art der Energiegewinnung aus Holz ein. Nach und nach wuchsen so aus den beschnittenen Buchen, die merkwürdigen, bizarren Baumgestalten, die heute auf uns wie ein Gespensterwald wirken.

Heute leben im Kottenforst noch immer Rehe, Hirsche und wilde Schweine – die meisten allerdings im Gehege!



FUTTER FÜR DIE WILDEN SCHWEINE: KASTANIENSCHLEUDER

Mit diesen Kastanienwurfgeschossen können Kinder viel Spaß haben und dabei noch die wilden Schweine erfreuen.
Es dürfen natürlich nur Naturstoffe verwendet werden, nicht etwa Kleber oder Plastik!



FUTTER FÜR DIE WILDEN SCHWEINE: KASTANIENSCHLEUDER

Du brauchst:

- 1 Kastanie
- 1 dünnen Handbohrer
- Grashalme



So machst du es:

- Bohre in die Kastanie ein Loch.
- Stopfe die Grashalme hinein bis die Grashalme ganz fest sitzen.
- Fasse an den Grashalmen an und schleudere sie weit in den Wald!
  Die Wildschweine werden sich freuen!



Einen Wald nachpflanzen



Ein Wald entwickelt sich über viele Jahrhunderte. Die Pflanzen sind angepasst an die Umwelt. Was ist aber, wenn sich plötzlich die Bedingungen ändern, unter denen die Bäume wachsen? Wenn es plötzlich wärmer wird? Feuchter? Windiger? Dann ändert sich das System. Manche Pflanzen und Tiere haben dann bessere, andere schlechtere Chancen.

Der Klimawandel ist schon heute deutlich spürbar. Fichten bei Bonn? Schlechte Karten! Borkenkäfer haben bei warmen Wintern leichtes Spiel. Viele Arten fressen die saftführenden Rindenschichten. Dadurch können sie den Baum zum Absterben bringen. Ahornbäume in Hitzeperioden? Plötzlich kann ein Pilz die Bäume schädigen, gegen die der Baum früher immun war.

Bäume sind langlebige Wesen, die ihren Standort nicht wechseln können. Lange dauert es, bis ein Wald auf veränderte Umweltbedingungen selbst reagieren kann. Plötzlich muss ein Förster ganz neue Aufgaben bewältigen: Er muss versuchen, trotz allem einen vielfältigen, artenreichen Wald aufrecht zu erhalten.

WELCHE AUFGABEN HAT EIN FÖRSTER?

Förster sollen den Wald in Stand halten. Dabei gibt es durchaus verschiedene Interessen. Manche Waldbesitzer möchten vor allem viel Geld verdienen: Dann wird von den Förstern viel Holz geschlagen und verkauft. Andere möchten naturnah wirtschaften und entnehmen nur behutsam das nachwachsende Holz aus dem Wald.

In Zeiten des Klimawandels verändern sich die Aufgaben eines Försters stark: Er muss vorausschauend handeln. Er muss möglicherweise besser an Trockenheit und Hitze angepasste Bäume oder sogar ganz andere Baumarten säen oder pflanzen.

Das Problem: Keiner weiß genau, was auf uns und auf die Natur zukommt. Besser, wir versuchen den Klimawandel so weit wie möglich zu begrenzen.



BAU FRISCHLUFT FÜR MORGEN AN!

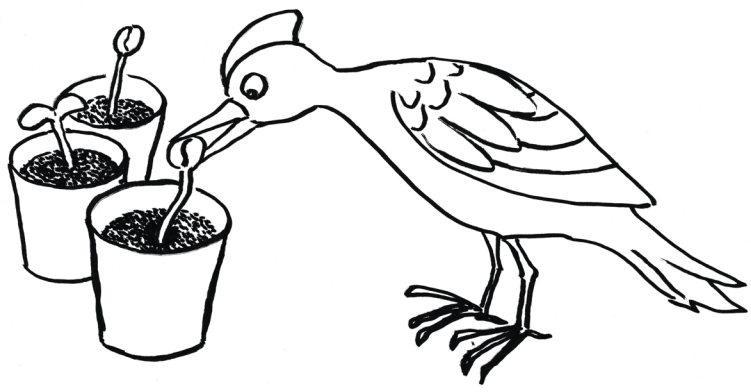
Du brauchst:

- Eicheln, Bucheckern, Ahornsamen…
- Blumentöpfe
- Walderde
- Wasser zum Angießen



So machst du es:

- Warte bis es Februar oder März ist.
- Suche nach Baumsamen, die ihre Wurzel schon ein ganz klein wenig heraus gestreckt haben.
- Fülle die Töpfe voller Erde.
- Stecke die Baumsamen in die Erde.
- Gieße an und stelle die Töpfe nach draußen.
- Wenn sie gekeimt sind, pflanzt du sie an eine lichte Stelle im Wald oder in deinem Garten.

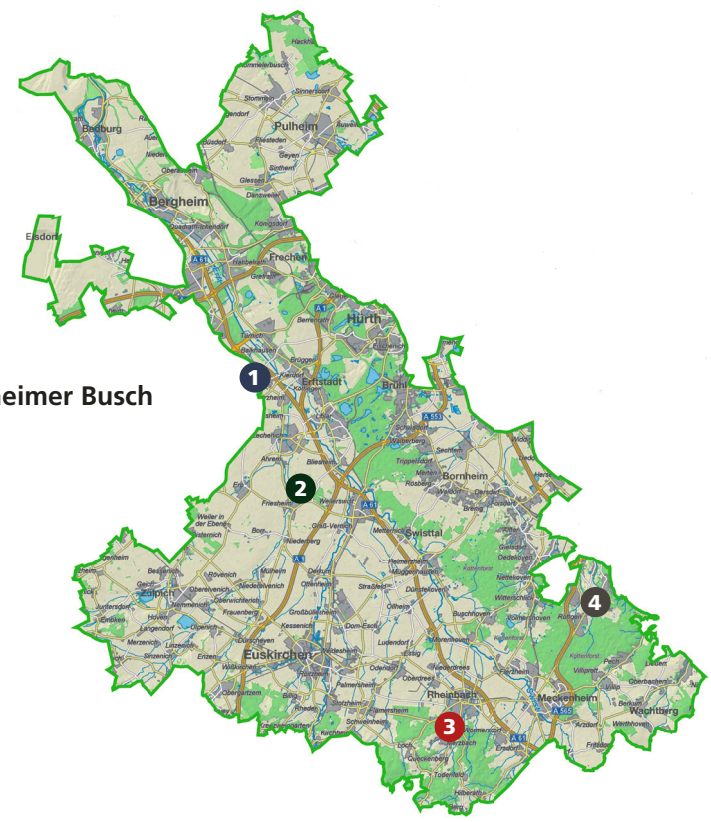


Naturparkzentren im Naturpark Rheinland

Die vier Naturparkzentren sind die Einstiegsorte in die vielfältige Landschaft des Naturparks und Ankerpunkte für die Bildungsarbeit. Als außerschulische Lernorte ermöglichen sie Menschen jeder Altersstufe authentische Naturerlebnisse, Lernen mit allen Sinnen sowie Anregungen, sich ihr Wissen selbst zu entwickeln.

Wenn Sie mehr zum Wald, zur Luft und zum Naturpark Rheinland erfahren möchten, kommen Sie in das **Waldinformationszentrum – Haus der Natur** in Bonn.

Allgemeine Infos zur Arbeit der Naturparkzentren gibt es unter www.naturpark-rheinland.de/naturparkzentren, detaillierte Infos zu Öffnungszeiten und Eintrittspreisen bei den jeweiligen Zentren.



1 Naturparkzentrum Gymnicher Mühle
Gymnicher Mühle 10
50374 Erftstadt
Tel. 02237 6388020
wasserzentrum@gymnichermuehle.de
www.naturparkzentrum-gymnichermuehle.de

2 Umwelt- und Naturparkzentrum Friesheimer Busch
Friesheimer Busch 1
50374 Erftstadt
Tel. 02235 959450
umwelt@erftstadt.de
www.umweltzentrum-erftstadt.de

3 Naturparkzentrum Himmeroder Hof
Himmeroder Wall 6
53359 Rheinbach
Tel. 02226 2343
naturparkzentrum@naturpark-rheinland.de
www.naturpark-rheinland.de/himmeroderhof

4 Waldinformationszentrum – Haus der Natur
An der Waldau 50
53127 Bonn
Tel. 0228 7787722
haus-der-natur@bonn.de
https://haus-der-natur.bonn.de

Bildung für Nachhaltige Entwicklung

Der Naturpark Rheinland will eine nachhaltige Entwicklung fördern.

Dies bedeutet: Wir alle müssen lernen, so zu leben, dass alle Menschen – auch die nach uns lebenden Menschen – genügend Rohstoffe haben, Pflanzen und Tiere, saubere Luft und gesunde, fruchtbare Böden.

Wir möchten Kinder stark machen für eine gute Zukunft.

Deshalb laden wir sie zu uns ein, damit sie hier forschen, erkunden und experimentieren können.

Der Naturpark Rheinland ist als Regionalzentrum im Landesnetzwerk Bildung für nachhaltige Entwicklung NRW regionale Anlaufstelle für Bildungs- und Vernetzungsmaßnahmen.

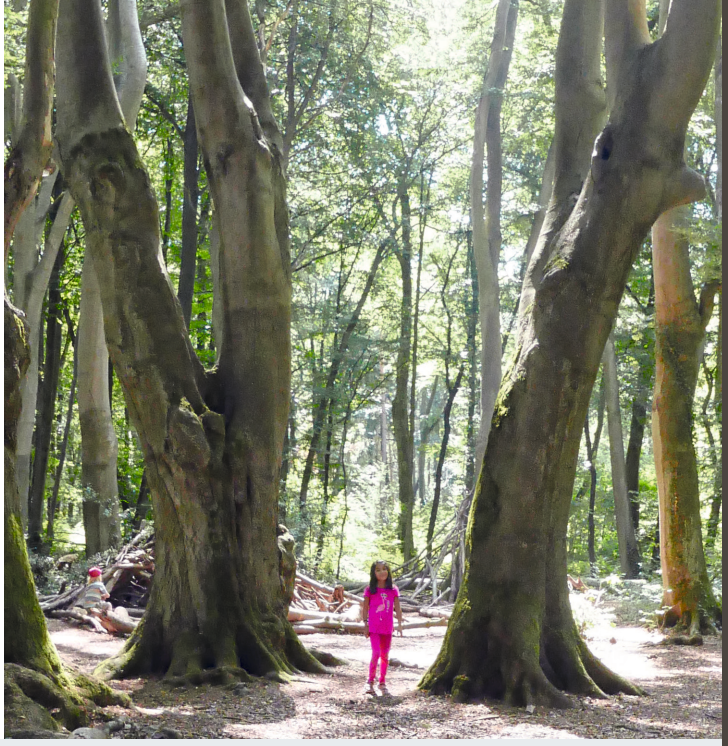
Die vom Landesministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz geförderten Regionalzentren arbeiten gemeinsam am Aufbau eines landesweiten Netzwerks außerschulischer Umweltbildungseinrichtungen. Die Zusammenarbeit mit Schulen und regionalen Arbeitskreisen ist hier ebenfalls wichtiges Ziel.

BNE Regionalzentrum
Gymnicher Mühle 10
50374 Erftstadt-Gymnich
Tel. 02237 6388023
bne@naturpark-rheinland.de

Regionalzentrum im Landesnetzwerk
Bildung für nachhaltige Entwicklung
ZUKUNFT LERNEN NRW

Naturpark Rheinland

Zweckverband Naturpark Rheinland
Lindenstr. 20
50354 Hürth
Tel. 02233 7100777
info@naturpark-rheinland.de
www.naturpark-rheinland.de



NATURPARK.2009 NORDRHEIN-WESTFALEN
NATURPARK.2015 NORDRHEIN-WESTFALEN
NATURPARK.2018 NORDRHEIN-WESTFALEN
QUALITÄTS NATURPARK

Gefördert durch:

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen