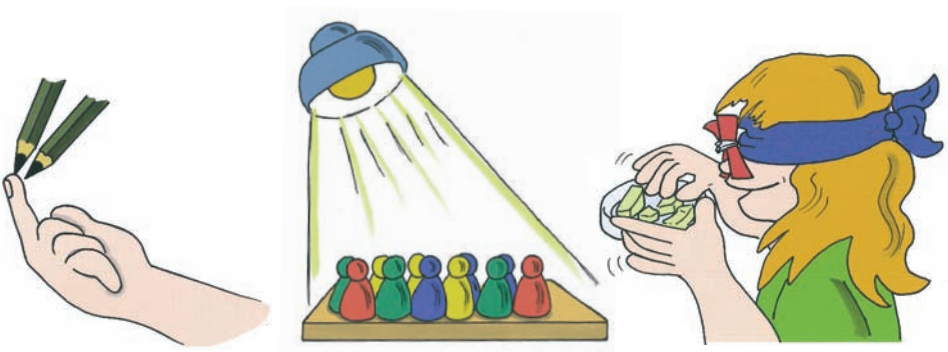
Chemie
Baden-Württemberg

Mit allen Sinnen

So machen Naturwissenschaften Spaß –
einfache Experimente



Impressum

© Chemie-Verbände Baden-Württemberg
Zeichnungen: Michaela Bautz, Heidelberg
Redaktion, Grafik und Konzept: AQUENSIS Verlag Pressebüro Baden-Baden GmbH

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 4

Hinweise 5

Das Auge isst mit 6

Mit der Nase schmecken 8

Wie viel pikst mich da? 10

Wer klopft an? 12

Das Dosentelefon 14

Die tanzenden Reiskörner 16

Der blinde Fleck 18

Hell und dunkel 20

Nachts sind alle Katzen grau 22

Berührt euch! 24

Der Dialog Schule – Chemie der Chemie-Verbände Baden-Württemberg 26

Vorwort

Mit dem vorliegenden Experimentierheftchen „Mit allen Sinnen“ möchten wir anregen, dass Kinder mit ihren Eltern zuhause, im Kindergarten oder in der Schule experimentieren.
So lernen sie naturwissenschaftliche Phänomene rund um die menschlichen Sinne und Sinnesorgane kennen.

Wir danken Susanne Ruof, Sibylle Wayand und Beate Manchen-Bürkle vom Staatlichen Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (GWHS) Heilbronn für ihre zahlreichen Anregungen, dafür, dass sie uns einige neue Experimente vorgeschlagen haben und zuletzt, dass sie die vorgestellten Experimente ausprobiert haben.
Wir wünschen Ihnen und Ihren Kindern viel Spaß beim Experimentieren und Entdecken!

Literatur und Internetadressen zum Thema

– Krekeler, Hermann: Experimente für alle Sinne. Verlag Ravensburger.
– Landwehr, Kerstin: Die 111 interessantesten Experimente für Kinder. Verlag an der Este.

www.tatort-ohr.de
www.bachschloss-schule-buehl.de
www.haus-der-kleinen-forscher.de
www.planet-wissen.de

Hinweise

Die Versuche nicht alleine, sondern immer im Beisein von Erwachsenen durchführen! Eine Haftung seitens der Chemie-Verbände Baden-Württemberg ist ausgeschlossen.

Regeln zum sicheren Experimentieren

1. Bevor mit dem Experimentieren begonnen wird, die Versuchsanleitung gründlich durchlesen.
2. Den Arbeitsplatz für die Versuche sorgfältig vorbereiten, den Tisch freiräumen und alle benötigten Materialien bereitlegen.
3. Die Versuche ruhig und überlegt genau nach der Anleitung durchführen.
4. Zum Schluss alle verwendeten Geräte reinigen und den Arbeitsplatz aufräumen und säubern.
5. Beim Experimentieren nicht nebenbei essen oder trinken, um Verwechslungen vorzubeugen.
6. Lange Haare beim Experimentieren zusammenbinden.

Das Auge isst mit

Fragestellung

Hilft uns das Auge beim Schmecken?

Benötigte Materialien

1 abwaschbarer Folienschreiber (non permanent)
1 Glas Naturjoghurt
4 Becher
1 großer Löffel
mehrere Teelöffel
verschiedene Lebensmittelfarben
1 Stift
1 Blatt Papier

Durchführung

1. Beschrifte vier Becher mit einem abwaschbaren Folienschreiber.
1. Fülle etwas Joghurt mit einem großen Löffel in alle vier Becher.
2. Gib in drei Becher jeweils ein wenig Lebensmittelfarbe und rühre um. Der Joghurt im vierten Becher bleibt weiß.
3. Deine Testperson, die deine Vorbereitungen nicht gesehen hat, probiert mit einem Teelöffel den Joghurt in jedem Becher.
4. Frage die Testperson, wonach der Joghurt in den einzelnen Bechern schmeckt.
5. Erstelle auf einem Blatt Papier eine Tabelle und schreib zu jedem Becher die Antworten der Testperson auf.
6. Lass weitere Testpersonen probieren und schreib auch ihre Antworten in die Tabelle.
7. Verbinde einer Testperson die Augen – schmeckt sie einen Unterschied?

Beobachtung

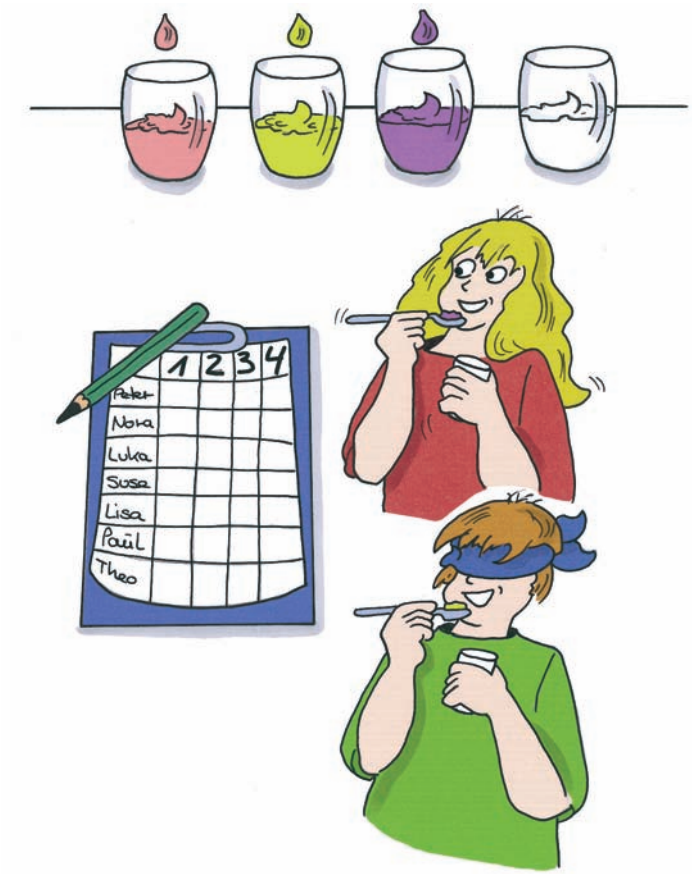
Die Testpersonen werden vermutlich geschmackliche Unterschiede zwischen den einzelnen Bechern feststellen, obwohl der Joghurt immer gleich schmeckt, denn die Lebensmittelfarben sind geschmacklos. Vielleicht machen sie sogar die gleichen Fehler, vermuten also beim roten Joghurt einen Erdbeer-, beim braunen Joghurt einen Schokoladengeschmack. Nur die Testperson mit den verbundenen Augen entdeckt wahrscheinlich keine geschmacklichen Unterschiede.

Erklärung

Wenn ein Joghurt eine ganz andere Farbe hat als der andere, dann erwartet man auch im Geschmack einen Unterschied. Die Augen führen dich also an der Nase herum.

Wissenswert

Vor vielen Tausend Jahren waren die Menschen noch Jäger und Sammler. Sie konnten ihre Nahrung nicht im Supermarkt kaufen. Da war es ganz wichtig, Essbares von Ungenießbarem oder sogar Giftigem unterscheiden zu können – und zwar möglichst, bevor man es in den Mund nahm. Deshalb arbeiten beim Essen alle Sinnesorgane mit und begutachten ganz genau, was du auf dem Löffel hast.



Das Auge isst mit

Mit der Nase schmecken

Fragestellung

Brauche ich die Nase beim Schmecken?

Benötigte Materialien

1 Tuch
1 Wäscheklammer
1 Messer
1 Schneidebrett
3 Gläser
2 Becher
2 Teller
2 Schälchen
verschiedene Nahrungsmittel: Paprika und Apfel, Schoko- und Vanillepudding, Banane und Avocado, Fanta/Cola und Mineralwasser, Milch mit Zucker und Milch mit Vanillezucker gesüßt

Durchführung

1. Schneide das Obst mit dem Messer in etwas gleich große Stücke.
2. Leg die Paprika- und die Apfelstück auf den einen, die Bananen und die Avocadostücke auf den anderen Teller.
3. Gieße jeweils Fanta, Cola und Wasser in die drei Gläser.
4. Gieße die Milch in die beiden Becher und süße den einen mit einem halben Teelöffel Zucker, den anderen mit einem halben Teelöffel Vanillezucker.
5. Fülle den Schoko- und den Vanillejoghurt jeweils in eines der Schälchen.
6. Verbinde deiner Testperson mit einem Tuch die Augen und schließe ihre Nase mit einer Wäscheklammer. Die darf aber nicht zu fest klemmen – du willst ja niemanden verletzen.
7. Gib der Testperson von den Nahrungspaaren zum Probieren: Kann sie jeweils einen Unterschied schmecken?

Beobachtung

Die Testperson wird keine Unterschiede zwischen den einzelnen Nahrungspaaren schmecken können. Nur das Mineralwasser kann sie von der Fanta und der Cola unterscheiden.

Erklärung

Auf der Zunge sind kleine Geschmacksknospen, die aber nur salzig, sauer, bitter und süß erkennen können. Alles andere wird über die Riechzellen in der Nase wahrgenommen. Wenn die Nase mit der Wäscheklammer verschlossen ist, können die Riechzellen nicht helfen, den ganzen Geschmack im Mund zu erfassen. Da sich die Nahrungspaare auch etwa gleich anfühlen, kannst du sie so kaum unterscheiden. Die Zunge kann Süßes erkennen: so kannst Du ohne Nase Cola oder Fanta vom Wasser unterscheiden.

Wissenswert

Wenn du etwas isst, das dir nicht schmeckt, dann halt dir die Nase zu – so geht es leichter.

Mit der Nase schmecken

Wie viel pikst mich da?

Fragestellung

Wie genau fühlt die Haut?

Benötigte Materialien

2 gespitzte Bleistifte
1 Tuch
1 Lineal

Durchführung

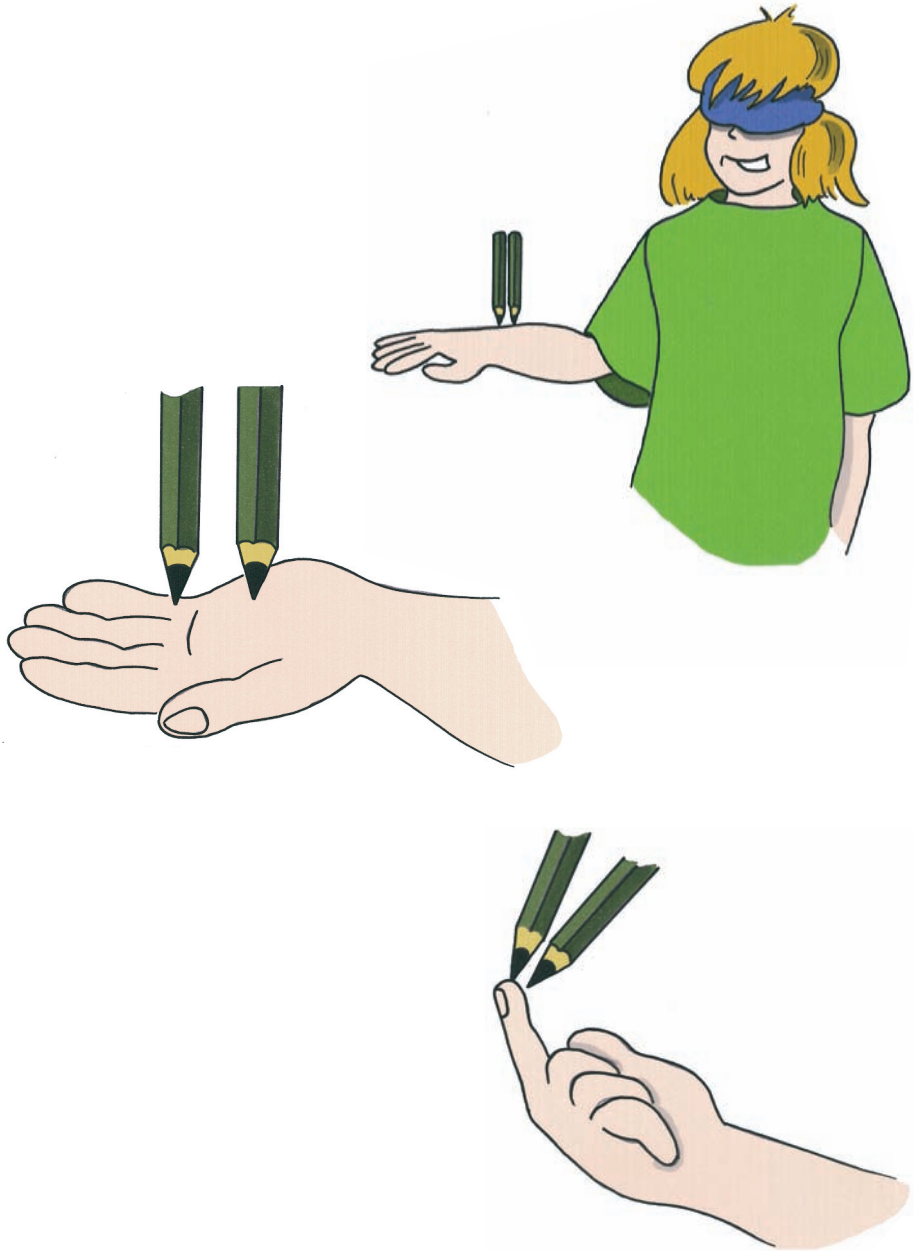
1. Verbinde deiner Testperson die Augen mit dem Tuch.
2. Halte die Bleistifte direkt nebeneinander. Die Spitzen sind dann etwa 1 cm auseinander.
3. Drücke beide Spitzen vorsichtig und gleichzeitig auf den Unterarm deiner Testperson. Wie viele Bleistiftspitzen fühlt sie? Versuch es auch mit nur einer Bleistiftspitze.
4. Wiederhole den Versuch an der Handinnenfläche und an der Fingerkuppe vom Zeigefinger.
5. Nun vergrößer den Abstand zwischen beiden Bleistiftspitzen auf etwa 2 cm. Drücke sie wieder vorsichtig und gleichzeitig auf den Unterarm, danach auf die Handinnenfläche und am Schluss auf die Kuppe des Zeigefingers.
6. Wähle einen noch größeren Abstand. Probiere auch andere Körperstellen aus: den Rücken, den Oberschenkel, die Fußzehen.
7. Wie groß muss der Abstand zwischen den Bleistiftspitzen sein, damit deine Testperson sie an den verschiedenen Körperstellen auseinanderhalten kann?

Beobachtung

An den Fingerkuppen erkennt deine Haut zwei Bleistifte am besten, auch wenn diese sehr nah beieinander sind. An der Handinnenfläche muss der Abstand schon größer sein, am Unterarm am größten.

Erklärung

Deine Haut merkt, wenn sie berührt wird. Dafür sind bestimmte Sinneszellen nötig, die den Druck erkennen. Sie heißen Vater-Pacini-Körperchen und liegen in der Unterhaut. An deinen Fingerkuppen, die du zum Ertasten und Befühlen von Gegenständen brauchst, gibt es viel mehr von diesen Sinneszellen als zum Beispiel am Unterarm. Deshalb können deine Finger auch viel besser die zwei Bleistiftspitzen erkennen als dein Unterarm.



Wie viel pikst mich da?

Wer klopft an?

Fragestellung

Erkennen deine Ohren, woher ein Geräusch kommt?

Benötigte Materialien

1 Schlauch
1 Tuch
1 Stift
1 Kochlöffel

Durchführung

1. Nimm einen etwa 1 Meter langen Schlauch und markiere mit einem Stift die Mitte.
2. Deine Testperson setzt sich auf einen Stuhl, du verbindest ihre Augen mit dem Tuch.
3. Deine Testperson hält sich jeweils ein Schlauchende an jedes Ohr.
4. Mit dem Kochlöffel schlägst du nun vorsichtig auf den Schlauch, zuerst genau auf der Mitte (Markierung), dann ein kleines Stück daneben.
5. Erkennt deine Testperson, auf welcher Seite neben der Markierung du geschlagen hast?

Beobachtung

Ab einem bestimmten Abstand von der Markierung erkennt deine Testperson, auf welcher Seite von der Markierung du geklopft hast.

Erklärung

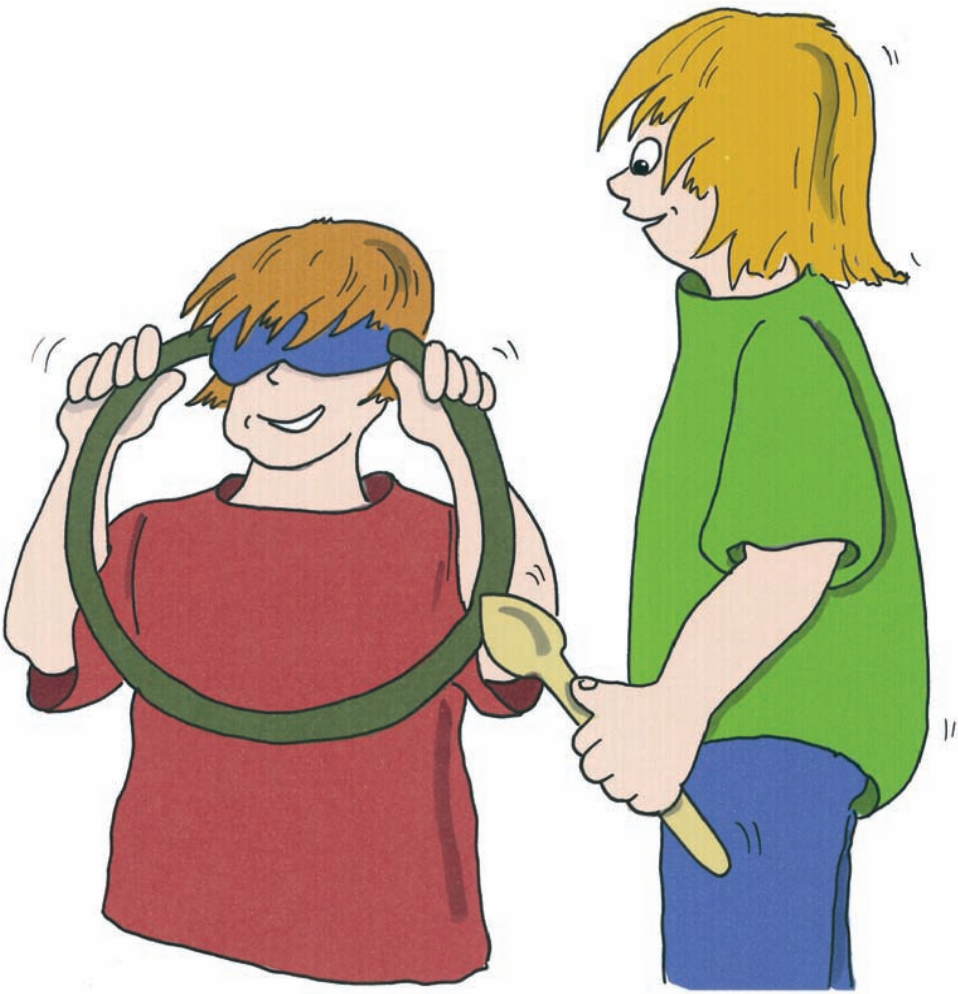
Die Ohren können sehr genau erkennen, wie laut ein Geräusch ist. Klopfst du rechts von der Markierung, ist der Weg durch den Schlauch zum rechten Ohr kürzer als zum linken Ohr und das Geräusch ist lauter. Dein Gehirn erkennt den Unterschied und errechnet daraus, wo das Geräusch herkommt – nämlich von rechts.

Wissenswert

Wenn du mit geschlossenen Augen ein Geräusch hörst, erkennst du trotzdem, woher es kommt, weil deine Ohren immer in unterschiedlicher Entfernung zur Geräuschquelle sind und dadurch das Geräusch für jedes Ohr unterschiedlich laut ist und zu einem anderen Zeitpunkt ankommt. Dein Gehirn bestimmt aus diesem Unterschied die Richtung und grob auch die Entfernung.

Weiteres Experiment

Wenn du ein Ohr mit Oropax oder Watte verschließt und nur noch mit einem Ohr hörst, kannst du nicht mehr die Richtung erkennen, aus der ein Geräusch kommt.



Wer klopft an?

Das Dosentelefon

Fragestellung

Werden Schallwellen nur durch die Luft weitergeleitet?

Benötigte Materialien

2 leere Konservendosen ohne Deckel
1 Nagel
1 Hammer
10 Meter dünne Paketschnur
1 Mitspieler (Freund oder Freundin)

Durchführung

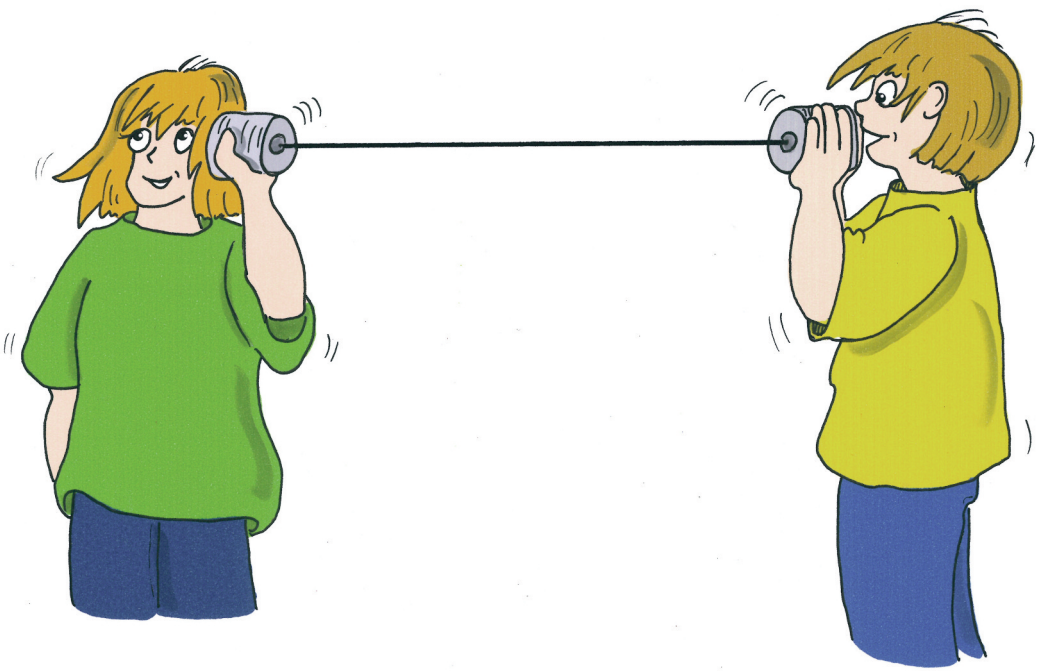
1. Schlag mit Hammer und Nagel je ein Loch in den Boden jeder Konservendose.
2. Führe ein Ende der Schnur von außen durch das Loch in die erste Dose hinein.
3. Mache einen dicken Knoten, sodass die Schnur nicht mehr durch das Loch herausrutschen kann.
4. Führe das andere Ende der Schnur durch das Loch in die zweite Dose hinein und mach dort einen Knoten.
5. Jeder von euch beiden nimmt eine Dose.
6. Geht so weit auseinander, dass die Schnur straff gespannt ist und nichts berührt.
7. Halte die Dose an dein Ohr. Dein Mitspieler spricht nun in seine Dose hinein. Was hörst du?

Beobachtung

Du hörst sehr gut, was dein Mitspieler in die Dose spricht – sogar wenn er flüstert.

Erklärung

Deine Stimme versetzt den Boden der Konservendose in Schwingungen. Diese Schwingungen werden von der Schnur weitergeleitet und versetzen den Boden der zweiten Konservendose auch wieder in Schwingungen. Die Schwingungen erzeugen Schallwellen in der Luft, die an dein Ohr gelangen. So hörst du die Stimme deines Freundes.



Das Dosentelefon

Die tanzenden Reiskörner

Fragestellung

Wie entsteht der Ton in meinem Ohr?

Benötigte Materialien

1 saubere Dose ohne Deckel
1 Luftballon
1 Trommel (oder eine große Blech- oder Keksdose)
Reiskörner

Durchführung

1. Spanne ein Stück vom Luftballon straff über die Dosenöffnung.
2. Lege die Reiskörner darauf.
3. Halt die Trommel neben die Dose und schlag feste auf die Trommel.
4. Beobachte, was mit den Reiskörnern passiert.

Beobachtung

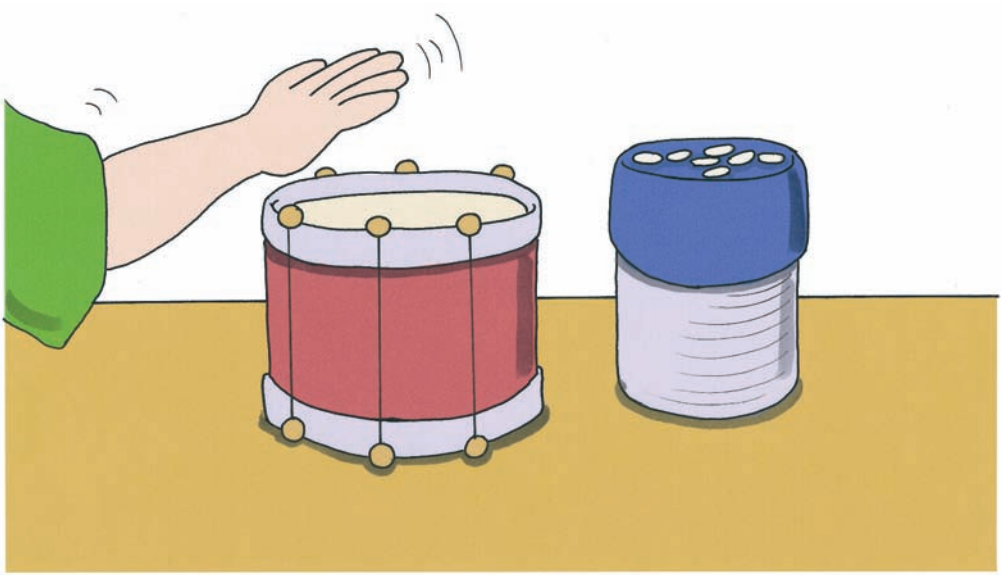
Die Reiskörner hüpfen bei jedem Schlag auf die Trommel in die Höhe.

Erklärung

Der Schlag auf die Trommel versetzt die Luft in Schwingungen. Diese Schwingungen setzen sich in der Luft fort und erreichen mit hohem Schalldruck die Dose. Dort versetzen sie die straff gespannte Luftballonhaut ebenfalls in Schwingungen und lassen die Reiskörner tanzen.

Wissenswert

Dein Trommelfell im Ohr funktioniert ganz ähnlich: Ein Geräusch oder Ton erzeugt Schwingungen, die durch die Luft bis in dein Ohr gelangen. Dort versetzen sie dein Trommelfell in Schwingungen. Das Trommelfell gibt die Schwingungen in der Paukenhöhle aber nicht an Reiskörner, sondern an die Gehörknöchelchen weiter. Über die Gehörschnecke erreichen die Schwingungen dann den Hörnerv, der zum Gehirn führt.



Die tanzenden Reiskörner

Der blinde Fleck

Fragestellung

Kann das Auge alles sehen?

Benötigte Materialien

1 weißer Karton
1 schwarzer Stift
1 Lineal

Durchführung

1. Du malst mit dem Stift einen schwarzen Punkt auf den Karton.
2. Sechs Zentimeter rechts davon malst du ein kleines schwarzes Kreuz.
3. Du hältst den Karton etwa 30 Zentimeter vor dein Gesicht.
4. Du hältst dein linkes Auge zu und schaust mit dem rechten Auge auf den schwarzen Punkt.
5. Du bewegst den Karton langsam auf dich zu und behältst das schwarze Kreuz immer im Augenwinkel im Blick.
6. Was passiert mit dem schwarzen Kreuz?

Beobachtung

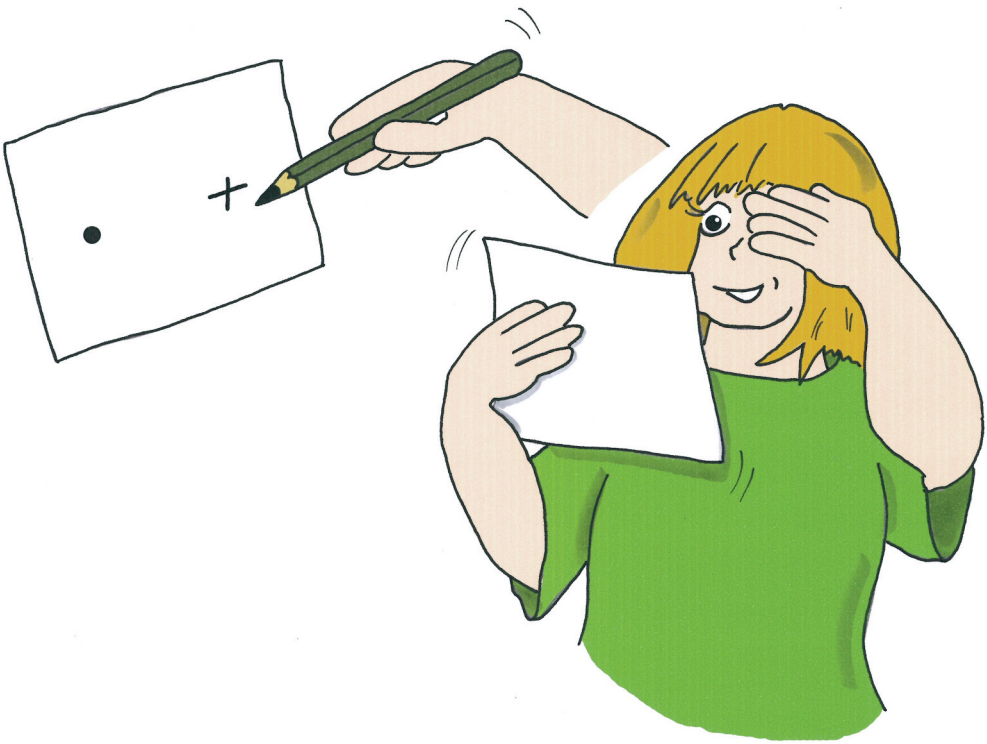
Wenn der Karton etwa 15 Zentimeter von deinem Gesicht entfernt ist, verschwindet das Kreuz: An seiner Stelle ist jetzt nur noch der weiße Karton zu sehen. Bewegst du den Karton noch näher an dich heran, taucht das Kreuz wieder auf. Du musst dabei aber immer ganz genau auf den schwarzen Punkt schauen.

Erklärung

Die Lichtstrahlen fallen durch die Pupille in dein Auge hinein auf die Netzhaut. Die Netzhaut besteht aus vielen Sinneszellen, die die Lichtstrahlen aufnehmen. So entsteht das Bild, das du siehst. Es gibt aber eine Stelle auf der Netzhaut, an der keine Sinneszellen sind, denn dort verlassen die Sehnerven als Bündel das Auge. Diese Stelle kann nichts sehen und heißt deshalb „Blinder Fleck“.

Wissenswert

Wenn du mit beiden Augen schaust, fällt dir der blinde Fleck nicht auf, weil das andere Auge die Stelle einfach „sinnvoll“ ergänzt.



Der blinde Fleck

Hell und dunkel

Fragestellung

Was macht das Auge, wenn es dunkel wird?

Benötigte Materialien

1 Lichtquelle (möglichst helles Tageslicht)
1 Mitspieler

Durchführung

1. Ihr stellt euch beide ans helle Fenster.
2. Dein Mitspieler schließt beide Augen und hält zusätzlich noch seine Hände davor.
3. Nach einer Minute öffnet er die Augen.
4. Du beobachtest seine Augen. Was passiert mit ihnen?

Beobachtung

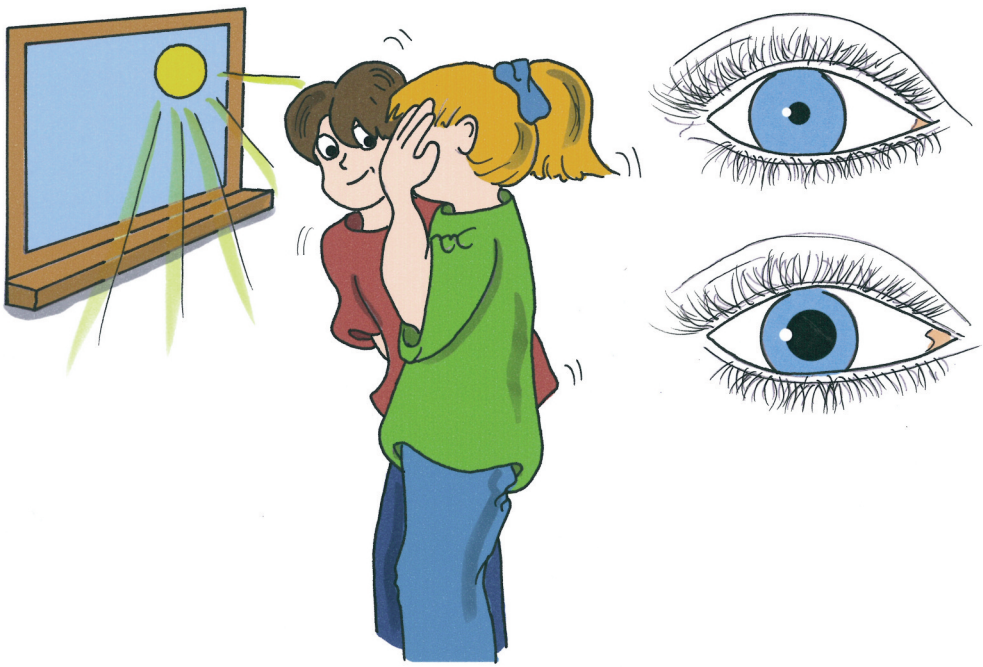
Kurz nachdem dein Mitspieler die Augen geöffnet hat, sind die Pupillen (das sind die schwarzen Scheiben in der Mitte vom Auge) ganz groß. Nach und nach werden sie immer kleiner.

Erklärung

Wenn es dunkel ist, muss viel Licht ins Auge hineinfallen, damit du überhaupt noch etwas sehen kannst: Das Auge öffnet die Pupillen ganz weit. Bei starkem Licht hingegen muss das Auge dafür sorgen, dass nicht zu viel Licht auf die Netzhaut fällt, denn sonst verletzen sich die Sehnerven. Das Auge schützt sich, indem es die Pupille ganz klein machen kann.

Wissenswert

Bei Tieren, die nachts jagen – zum Beispiel bei Eulen oder Katzen –, sind die Pupillen besonders groß!



Hell und dunkel

Nachts sind alle Katzen grau

Fragestellung

Sieht man im Dunkeln anders?

Benötigte Materialien

mehrere „Mensch ärgere dich nicht“-Figuren oder Duplo-Steine
1 Raum, den man sehr gut abdunkeln kann

Durchführung

1. Du dunkelst den Raum so stark ab, dass du gerade noch etwas erkennen kannst.
2. Versuche nun, die Spielfiguren nach ihrer Farbe zu sortieren.
3. Du machst es wieder hell – was fällt dir an der Sortierung der Spielfiguren auf?

Beobachtung

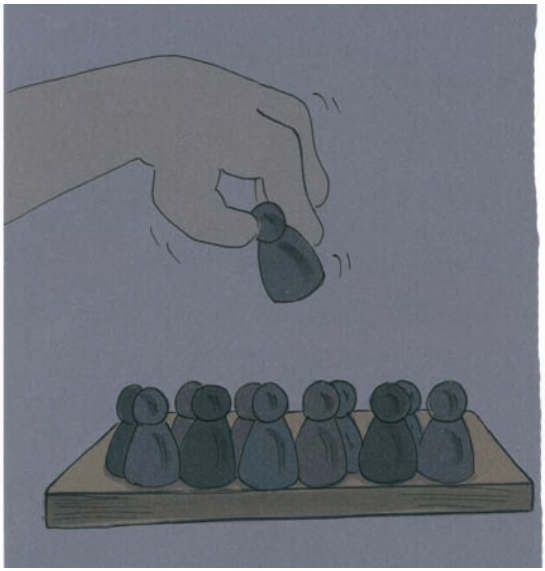
Im Dunkeln ist es fast nicht möglich, die verschiedenen Farben der Spielfiguren zu erkennen. Daher sind die Spielfiguren vermutlich immer noch bunt gemischt, wenn das Licht wieder eingeschaltet wird.

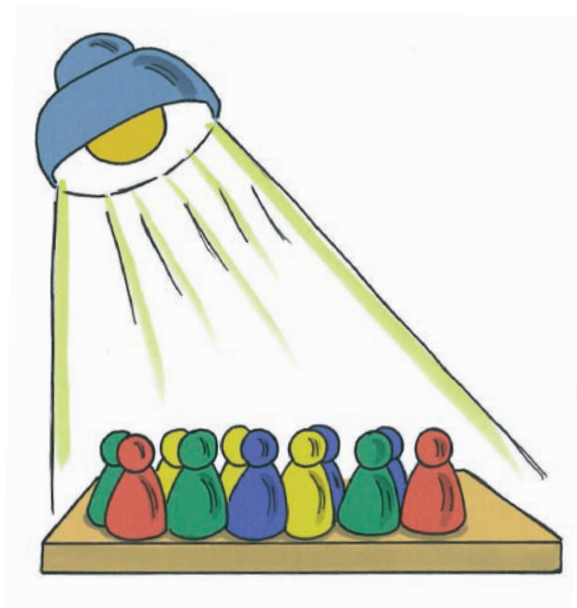
Erklärung

Im Auge gibt es zwei verschiedene Arten von Sinneszellen: die Zäpfchen und die Stäbchen. Die Zäpfchen können gut Farben erkennen, sind aber nicht so lichtempfindlich. Die Stäbchen hingegen können auch ganz schwaches Licht noch empfangen, unterscheiden dafür aber nur zwischen schwarz und weiß. Wenn du also im Dunklen die Figuren sortierst, siehst du dabei vor allem mit den lichtempfindlichen Stäbchen – aber diese erkennen leider nur Schwarz und Weiß.

Wissenswert

Katzen jagen nachts, daher haben sie nicht nur besonders große Pupillen (siehe Seite 20), sondern auch mehr Stäbchen auf der Netzhaut als der Mensch. Katzen sehen die Welt deshalb nicht so bunt, kommen aber mit sechs Mal weniger Licht aus.





Nachts sind alle Katzen grau

Berührt euch!

Fragestellung

Wie funktioniert das räumliche Sehen?

Benötigte Materialien

1 Geldstück
1 Becher

Durchführung

1. Du streckst beide Arme aus und schließt ein Auge.
2. Die beiden Zeigefinger zeigen aufeinander.
3. Du bewegst die Zeigefinger bei ausgestrecktem Arm langsam aufeinander zu und versuchst, dass sich die Fingerspitzen berühren.

Beobachtung

Du kannst dir noch so viel Mühe geben, in den meisten Fällen gleiten die Finger aneinander vorbei, ohne sich zu berühren.

Erklärung

Um räumlich sehen zu können, brauchst du beide Augen. Jedes Auge blickt aus einem anderen Blickwinkel auf die Umgebung und empfängt somit ein anderes Bild. Das Gehirn errechnet aus den unterschiedlichen Bildern die Lage der Gegenstände im Raum. Mit nur einem Auge kannst du daher kaum erkennen, welcher Finger näher an deinem Auge ist und welcher weiter weg.

Variante

Lustig ist auch folgender Versuch: Ein Mitspieler hat ein Geldstück in der Hand, streckt seinen Arm aus und hält ihn waagerecht über den Tisch. Auf dem Tisch steht ein Becher. Schließe nun ein Auge und erkläre deinem Mitspieler, wie er den Arm halten muss, damit das Geldstück, wenn er es loslässt, von oben in den Becher fällt. Du wirst sehen: Es wird kaum gelingen.

Berührt euch!

Dialog Schule – Chemie

Der Dialog Schule – Chemie ist ein Kommunikations- und Informationsangebot der Chemie-Verbände Baden-Württemberg.

Die Chemie-Verbände vertreten die Interessen von rund 450 Chemieunternehmen, in denen annähernd 100.000 Menschen beschäftigt sind – darunter mehr als 3.000 Auszubildende.

Unser Ziel

Wir wollen die Zusammenarbeit zwischen Schulen und Chemieunternehmen in Baden-Württemberg weiter ausbauen. Dafür möchten wir alle interessierten Lehrerinnen und Lehrer gewinnen. Wichtig ist es für uns, die Naturwissenschaften zu stärken sowie die naturwissenschaftlichen Studiengänge und die Ausbildungsberufe in der chemischen Industrie bekannter zu machen.
Wir arbeiten gerne mit Ihnen zusammen und freuen uns auf den Dialog!

http://dsc.chemie.com

Unser Angebot

- Fortbildungen für Lehrer
- Referenten für Veranstaltungen
- Ausbildungs- und Studieninformation
- Betriebserkundungen, Schüler- und Lehrerpraktika
- Unterrichts- und Informationsmaterial rund um die Chemie
- Aufbau von Partnerschaften zwischen Schulen und Unternehmen
- Unterrichtsförderung durch den Fonds der Chemischen Industrie (FCI)

Chemie-Verbände
Baden-Württemberg
Dialog Schule – Chemie

Markgrafenstraße 9
76530 Baden-Baden

Tel. 0 72 21 2113-44 oder 49
Fax 0 72 21 2 66 75

www.chemie.com
dsc@chemie.com

www.facebook.com/chemiebw
www.youtube.com/chemiebw
www.flickr.com/chemiebw
www.twitter.com/chemie_bw

Chemie
Baden-Württemberg