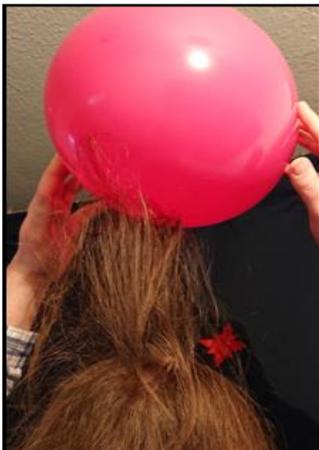


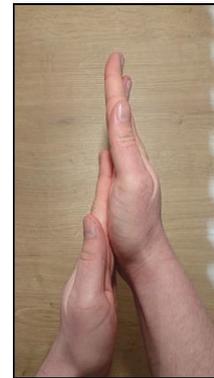
Runde 12: Eine be-SINN-liche Advents- und Weihnachtszeit Anhang



Elektrostatische Aufladung der Haare
(Bild: Wolfgang Pfautsch)



Reibung wärmt Hände im Winter
(Bild: Wolfgang Pfautsch)



Zusammenstellung von Experimenten ohne großen Aufwand

In dieser Zusammenstellung von *Experimenten ohne großen Aufwand* findest du zehn Versuchsanregungen, die deine Sinne herausfordern und testen. Du wirst aber auch merken, was deine Sinnesorgane nicht ahrnehmen können.

Vielleicht kannst du von deiner Versuchsdurchführung den Maßstab des Experiments vergrößern. Schaffst du es, das vorgestellte Phänomen ein paar „Hausnummern“ größer umzusetzen? Wenn ja, dann halte dies unbedingt mit Fotos oder einem Film fest und schicke füge diese deiner Dokumentation bei.



Wer leistet mehr beim Treppensprint?
(Bild: Wolfgang Pfautsch)



Kannst du deinen Herzschlag fühlen?
(Bild: Wolfgang Pfautsch)

sehr einfacher Versuch:

Kann Haut auch im Winter schwitzen?

Hintergrund:

Es muss nicht immer heiß sein, damit du ins Schwitzen gerätst. Bei diesem Versuch erfährst du, dass deine Haut auch bei winterlichen oder Zimmertemperatur schwitzen kann. Ebenso erlebst du, dass sich deine Körpertemperatur durch Schwitzen reguliert.

Durchführung:

Du steckst deine Hand in eine Plastiktüte und dichtetest diese vorsichtig mit einem Gummi oder Schal ab. Nach ca. fünf Minuten beginnt deine Hand in der Tüte stark zu schwitzen. Wenn man anschließend über die feuchte Hand pustet, spürst du den kühlenden Effekt durch den verdunstenden Schweiß.



Bildquelle: Wolfgang Pfautsch

sehr einfacher Versuch:

Warum schmeckt Toastbrot auch ohne Zucker süß?

Hintergrund:

In der Weihnachtszeit gibt es viel Süßes zum Essen – Plätzchen, Lebkuchen, Punsch oder Schokolade. Für den süßen Geschmack ist meist Zucker verantwortlich, der in diesen Produkten reichlich enthalten ist.

Einige Produkte ohne Zucker- oder Süßungszusatz können trotzdem süß schmecken. Du untersuchst die Geschmacksveränderung von Toastbrot oder Semmeln, wenn man diese länger kaut (mindestens eine Minute). Führt man diesen Versuch mit Vollkornbrot durch, tritt der süße Geschmack erst viel später auf. Du wirst erkennen, dass die Verdauung von Vollkorngebäck deutlich länger dauert und somit auch Vollkorngebäck über einen längeren Zeitraum Energie liefert.

Durchführung:

Du kauft Toastbrot oder Semmeln, die an sich nicht süß schmecken, für mindestens eine Minute und beschreibst, wie sich dabei der Geschmack des Gebäcks verändert. Die Amylase (=Enzym) im Speichel verdaut die Nahrung bereits im Mund vor wodurch der süßliche Geschmack hervorgerufen wird.



Semmel



Toast mit geringem
Vollkornanteil



Brot mit sehr hohem
Vollkornanteil

Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

sehr einfacher Versuch:

Fühlt meine rechte Hand das Gleiche wie die linke Hand?

Hintergrund:

Du befasst dich mit dem Thema Temperaturwahrnehmung. Menschen können mit der Haut keine direkten Temperaturen fühlen (im Sinn von messen), sondern nur Temperaturänderungen feststellen. Bei diesem Versuch wirst du dich wundern, wie unterschiedlich du Temperaturen wahrnimmst.

Durchführung:

Du bereitest drei Schüsseln mit Wasser vor; eine Schale Wasser mit ca. 10°C (kaltes Leitungswasser oder mit Eiswürfeln gekühltes Wasser), in der zweiten mit ca. 25°C (Zimmertemperatur) und in der dritten mit ca. 40°C (sehr warmes Leitungswasser) **Achtung: Verbrühungsgefahr!** In jeder Schale soll das Wasser etwa 6-8 cm hoch sein. Du hältst etwa zwei Minuten lang die linke Hand in die erste Schale (10°C) und die rechte Hand in die dritte Schale (40°C)! Wenn du anschließend beide Hände gleichzeitig in die mittlere Schale hältst, wirst du unterschiedliche Temperaturen fühlen.



kaltes Wasser

lauwarmes
Wasser

warmes Wasser



kaltes Wasser

lauwarmes
Wasser

warmes Wasser

Bildquelle: Wolfgang Pfautsch

sehr einfacher Versuch:

Können auch Fensterscheiben Temperaturen fühlen?

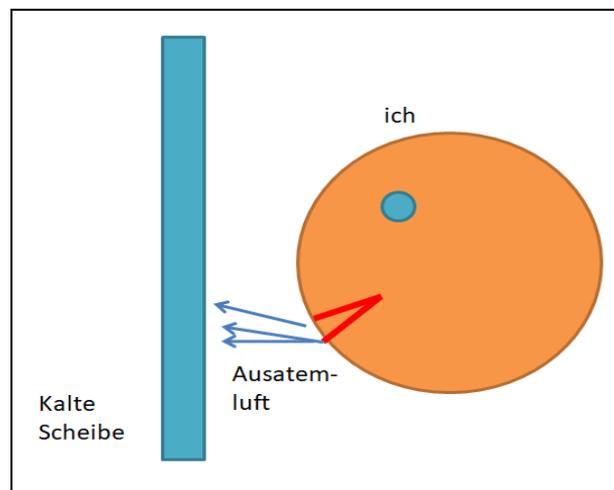
Hintergrund:

Nicht nur du kannst mit deinen Sinnen Temperaturunterschiede erfühlen, sondern auch Fensterscheiben. In der kalten Jahreszeit beschlagen viele Scheiben. Es bilden sich Wassertröpfchen auf dem Glas, weil es auf der einen Seite des Fensters viel kälter ist, als auf der anderen Seite.

Du befasst dich mit den Aggregatzuständen des Wassers und den Phasenübergängen. Dabei kannst du sowohl das Teilchenmodell, als auch Fachsprache üben und wiederholen (kondensieren, verdunsten, ...). Ebenfalls erfährst du, dass sich Wasserdampf in der (Ausatem-) Luft befindet. Dieser wird in der kalten Jahreszeit durch Kondensation als Nebel/Dampf sichtbar. Bei diesem Versuch bietet sich eine Fehlerdiskussion an (zu wenig gehaucht, Scheibe zu warm, ...), warum deine Beobachtung nicht perfekt klappt.

Durchführung I:

Du hauchst gegen eine kalte Scheibe, bis diese beschlägt. Anschließend kannst du beobachten, dass der „nasse Fleck“ wieder verschwindet.



Quelle: eigene Darstellung

Durchführung II:

Am Morgen ist die Scheibe deines Zimmers innen oft beschlagen. Kannst du eine Veränderung der Wassertröpfchen beobachten, wenn du die Lüftungszeiten änderst oder eine andere Temperatur an der Heizung einstellst?

einfacher Versuch:

Luft kann man fühlen

Hintergrund:

Auch in der Luft steckt viel Energie. Diese Kraft kannst du auch spüren, wenn sich die Luft bewegt oder du dich schnell bewegst. Dann musst du die Luftteilchen auseinanderschieben. Dies kannst du wahrnehmen.

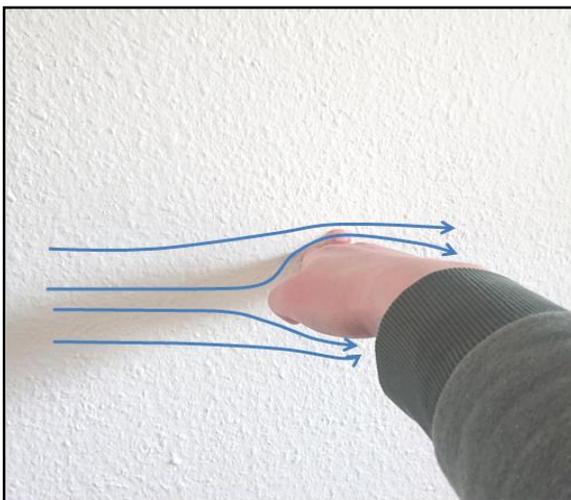
Du wirst verstehen, dass Luft auch aus „etwas“ besteht. Bei jeder Bewegung muss die Luft auseinandergeschoben werden. Dafür muss Kraft aufgewendet werden. Dies funktioniert auch bei Wasser.

Durchführung I Luftwiderstand:

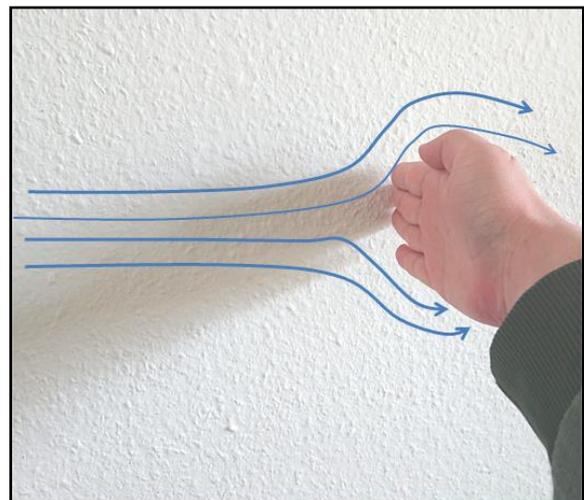
Nach vorheriger Absprache mit den Eltern, kannst du den Versuch auch abwandeln. Du streckst deine Hand aus dem Fenster eines fahrenden Autos, variiert die Handstellung und vergleichst die Krafteinwirkung.

Durchführung II Wasserwiderstand:

Du bewegst deine Hand durch ein gefülltes Waschbecken oder die Badewanne. Dabei variiert du die Stellung der Hand (Finger geschlossen oder gespreizt, Handkante oder Handfläche) und vergleichst den Kraftaufwand, um die Wassermoleküle auseinanderzudrücken.



Der Handrücken bietet wenig Angriffsfläche



Die Handfläche bietet viel Angriffsfläche

Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

einfacher Versuch:

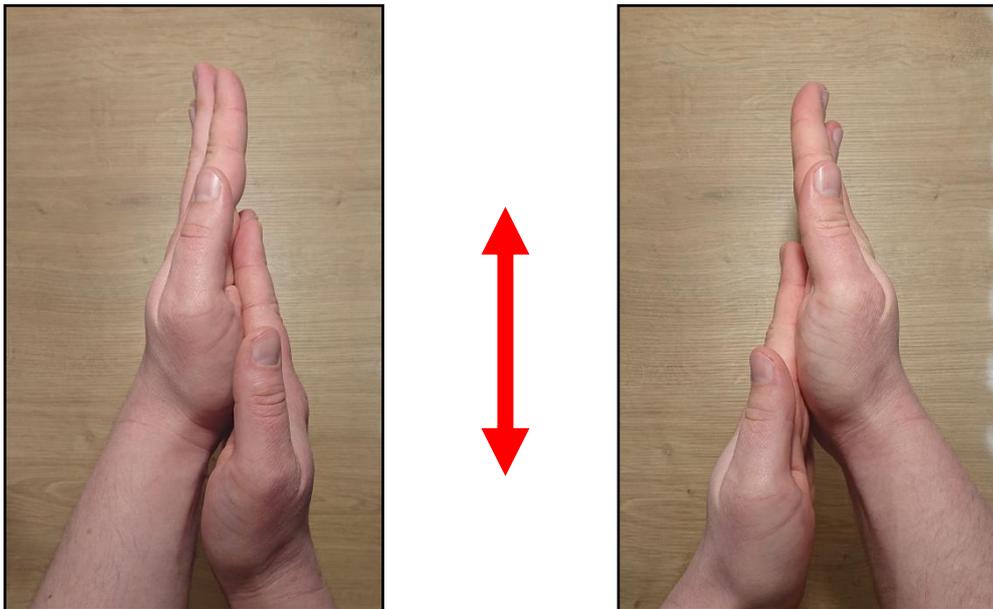
Reibung wärmt Hände im Winter

Hintergrund:

Wenn es in der (Vor-) Weihnachtszeit richtig kalt wird, friert es dich oft. Besonders spürst du dies, weil du noch die wärmeren Temperaturen aus dem Herbst gewohnt bist. Wenn es dich friert, gibt es einen einfachen Tipp: Reibe deine Hände schnell aneinander. Dabei wird die Bewegungsenergie der deiner Arme und Hände in Wärme umgewandelt. Dadurch werden deine Hände wärmer. Allerdings kannst du diese Energie nicht weiter nutzen. Du vollziehst die Energieentwertung der Reibungsenergie am eigenen Körper.

Durchführung:

Du nimmst über die Nahrung chemische Energie auf und wandelst diese in Bewegungsenergie um. Diese kannst du wiederum in Lageenergie (Treppe hoch steigen) oder andere umwandeln. Wenn du schnell die Hände aneinander reibst, wird die Bewegungsenergie in Reibung (Wärme) umgewandelt. Diese ist anschließend nicht weiter nutzbar; sie wurde entwertet.



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

einfacher Versuch:

Warum fliegen Haare vor allem im Winter?

Hintergrund:

Im Winter stehen dir viel öfters die Haare zu Berge. Aber warum? Wenn es kälter wird, ändert sich auch deine Kleidungs Auswahl. Im Winter nutzt du viel öfter Fleecepullis oder -jacken, da diese gut wärmen. Diese können mittels Reibung dich elektrostatisch aufladen, was deine Haare schweben lässt.

Mit keinem deiner Sinne kannst du elektrische Energie wahrnehmen. Im Gegensatz dazu besitzen einige Tierarten, wie zum Beispiel Haie, einen Sinn, mit dem sie elektrische Spannungen aus Nerven und Muskeln ihrer Beutetiere wahrnehmen können. Du befasst dich mit der Elektrostatik. Dadurch wiederholst du Begriffe wie Ladung, Proton und Elektron. Du erfährst, dass du diese komplexen Phänomene bereits aus ihrem Alltag kennst.

Durchführung I:

Du reibst einen aufgeblasenen Luftballon einige Sekunden an deinen Haaren. Dabei trennen sich Ladungen. In der Regel verliert der Ballon Elektronen (d.h. er lädt sich positiv auf) an die Haare, die sich dadurch negativ aufladen. Daher ziehen sich Luftballon und Haare an. Wenn der Abstand zwischen Luftballon und Haaren gering gehalten wird, orientieren sich die Haare zum Luftballon. Bei starker Aufladung stoßen sich die Haare gegenseitig ab, so dass sie auch ohne Luftballon in die Höhe stehen.

Durchführung II:

Du ziehst eine Fleecejacke über den Kopf aus. Dabei knistert es leise und die Haare laden sich elektrostatisch auf. Besonders eindrucksvoll wirkt der Versuch im Dunkeln. Das Knistern entsteht durch die Entladung der Haare mit dem Fleece, welche durch kleine Lichtblitze sichtbar ist.



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

einfacher Versuch:

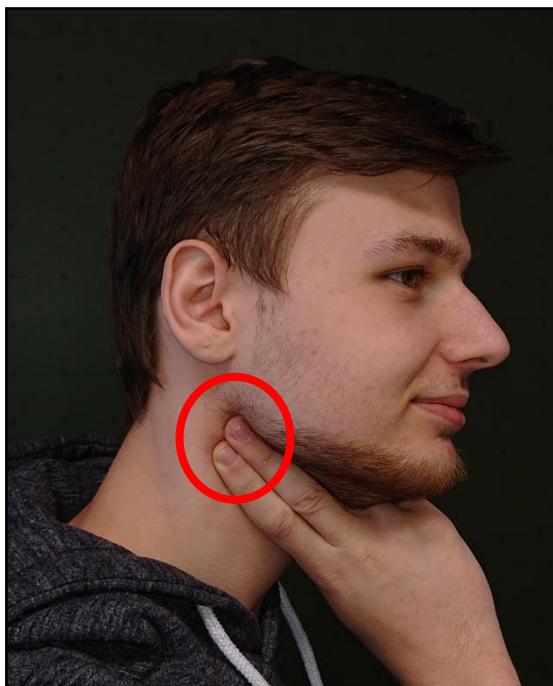
Kannst du deinen Herzschlag fühlen?

Hintergrund:

Nach der Weihnachtszeit mit dem leckeren Essen ist wieder Sport angesagt! Meist gilt: Je anstrengender der Sport ist, desto effektiver ist das Training. Bei großen Anstrengungen muss dein Herz mehr Blut durch deinen Körper pumpen, um diesen mit ausreichend Sauerstoff zu versorgen. Dazu musst du tiefer und schneller atmen. Ebenfalls beschleunigt sich deine Herzfrequenz (Puls). Das Blut fließt dann auch schneller, was man z.B. durch einen roten Kopf erkennen kann. Du kannst deinen Herzschlag erfühlen, diesen zählen und die Veränderung wahrnehmen.

Durchführung:

Du entspannst dich für 10 Minuten, misst und notierst deinen Ruhepuls am Handgelenk oder am Hals. Nach zwanzig oder mehr Kniebeugen misst und notierst du wieder deinen Puls. Dies wiederholst du nach ein, zwei und drei Minuten und notierst die Veränderung. Vielleicht hast du daheim ein Blutdruckmessgerät und kannst mit diesem deine Pulsmessung überprüfen. Hast du jeden Herzschlag gespürt?



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

etwas aufwändigerer Versuch:

Wer leistet mehr beim Sport?

Hintergrund:

Nach den reichlichen Mahlzeiten in der (Vor-) Weihnachtszeit ist viel Sport angesagt, um die überflüssigen Pfunde zu verlieren. Beim Sport ermitteln wir den Besten eigentlich immer nach der schnellsten Zeit, den meisten Treffern, usw. Doch ist dieser Vergleich gerecht? Viel interessanter ist doch die Frage: Wer hat mehr geleistet? Oft hat eine Person viel mehr geleistet, obwohl jemand anderes schneller ist.

Du befasst dich mit dem Leistungsbegriff. Du wirst verstehen, dass es bei der Leistung beim Treppenlauf nicht nur auf die Zeit ankommt. Der Sieger muss erst „berechnet“ werden.

Durchführung:

Mit ein paar Freund_innen sprintet ihr eine festgelegte Treppe oder Strecke nach oben. Davor wird die Höhendifferenz ermittelt. Da in der Regel alle Stufen gleich hoch sind, kann eine mit dem Geodreieck ausgemessen und mit der Anzahl der Stufen multipliziert werden. Das Ergebnis wird in Meter angegeben. Falls du keine Treppe nutzt, kannst du den Höhenunterschied auch mittels GPS ermitteln. Mit einer Waage bestimmt ihr eure Masse (Gewicht) in Kilogramm. Anschließend werden die einzelnen Zeiten (in Sekunden) für den Treppensprint gemessen.

Auswertung:

1. Die Masse wird mit 10 multipliziert, um die Gewichtskraft zu erhalten.
2. Die Gewichtskraft wird mit der Höhendifferenz multipliziert, um den Energieaufwand zu berechnen.
3. Die Leistung wird ermittelt, indem der Energieaufwand durch die Zeit dividiert wird. Diese kann miteinander verglichen werden und ein Sieger gekürt werden.

Treppenlauf

Name	Masse [kg]	Gewichtskraft [N] = Masse x 10	Höhe [m]	Energie [Joule = Nm = Ws]	Zeit [s]	Leistung [Watt]

$$\text{Gewichtskraft [N]} = \text{Masse [kg]} \times 10$$

$$\text{Energie [J=Nm=Ws]} = \text{Gewichtskraft [N]} \times \text{Weg [m]}$$

$$\text{Leistung [W]} = \text{Energie [Ws]} : \text{Zeit [s]}$$

etwas aufwändigerer Versuch:

Schallgeschwindigkeit vs. Lichtgeschwindigkeit

Hintergrund:

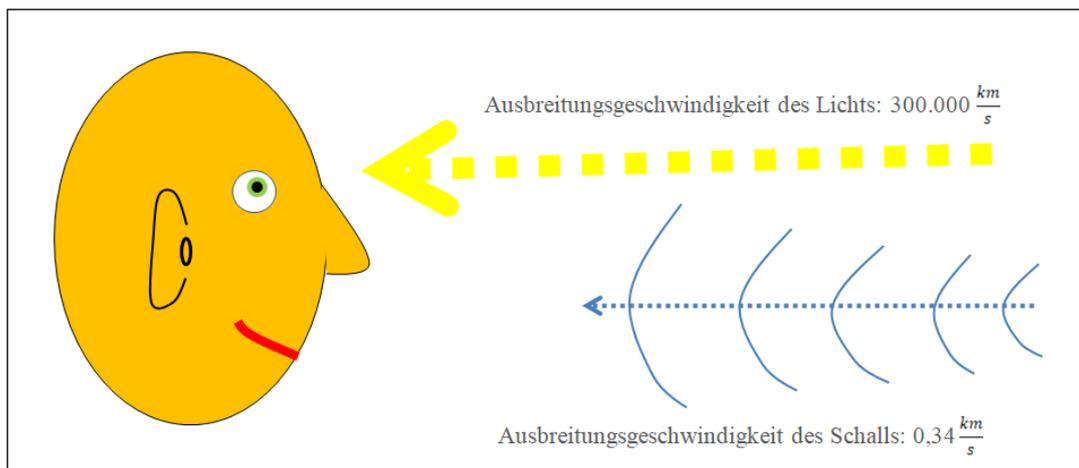
Auf dem Deckblatt hast du gesehen ein Foto der Weihnachtsschützen. Wenn du in einiger Entfernung zu den Schützen stehst, nimmst du das Leuchten vor dem Knall wahr. Aus dem Sportunterricht beim Sprintstart kennst du dieses Phänomen auch.

Du befasst dich mit den unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Schall und Licht. Dabei stellst du fest, dass die Schallgeschwindigkeit viel geringer ist, als die des Lichts.

Durchführung:

Du (=Beobachter) stehst an einem ruhigen Ort, der gut einsehbar ist (große Wiese, Sportplatz, ...). Eine weitere Person erzeugt in 50 m bis 100 m einen lauten Ton, indem sie zwei Gegenstände aufeinander schlägt (Kochlöffel und Topf, zwei leere PET-Flaschen, ...). Du siehst das Aufschlagen des Löffels auf den Topf, hörst aber den Knall erst zeitverzögert, da sich der Schall viel langsamer ausbreitet als das Licht. Die Lichtgeschwindigkeit beträgt ca. $300.000 \frac{km}{s}$ und die Schallgeschwindigkeit $0,34 \frac{km}{s}$.

Besonders interessant wird dieser Versuch wenn sich jeweils zwei Personen gegenüberstehen und auf Lautsprecher miteinander telefonieren. Dann wird der Schall auch direkt über das Telefonat übertragen. Was kannst du nach dem Experiment über die Übertragungsgeschwindigkeit deines Handynetzes aussagen?



Quelle: eigene Darstellung