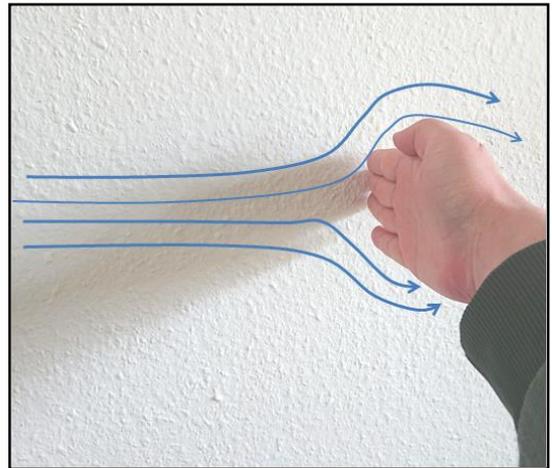




Versuche für dahoam



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

Wegweiser

Aktuell wird der Unterricht an Schulen auf den Kopf gestellt und es müssen neue Unterrichtskonzepte entwickelt werden. Das gab der Digitalisierung einen großen Schub. Allerdings wird das Verständnis von naturwissenschaftlichen Phänomenen durch Video-Clips nur oberflächlich entwickelt. Das selbstständige Durchführen von Versuchen und Experimenten ist für die Kompetenzanbahnung des Lösens, Verstehens und Nachvollziehens von naturwissenschaftlichen Rätseln unabdingbar.

Im Zuge dessen entstand am Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land für Mittelschulen eine Ideensammlung mit einfachsten Experimenten – **Versuche für daheim**. Diese können während des Distanzunterrichts oder während des Wechselunterrichts im Fach NuT an Mittelschulen mit Materialien, die (fast) jeder Haushalt besitzt, durchgeführt werden. Ebenso können diese Experimente während eines geregelten Unterrichtsgeschehens als Hausaufgaben in die Sequenz eingebettet werden.

Die Sammlung beinhaltet Ideen und Vorschläge zur Durchführung von 23 verschiedenen naturwissenschaftlichen Phänomenen, die die Schülerinnen und Schüler auch daheim bewältigen können. Diese Experimente können mit sehr wenig Aufwand den NuT-Unterricht beträchtlich aufwerten, naturwissenschaftliche Phänomene spielerisch erlebbar machen und somit für ein „analoges“ Tageshighlight sorgen. Allerdings versteht sich diese Ideensammlung nicht als vollständiges Lehrerhandbuch. Es werden Anregungen geliefert, die Sie in Ihrem Unterricht einbauen, ausarbeiten und realisieren können.

Falls zu den einzelnen Experimenten Fragen bestehen oder Sie eigene Erfahrungen mit einbringen möchten, können Sie mich gerne kontaktieren (siehe unten). So kann diese Ideensammlung mit Ihrer Mithilfe weiter wachsen.

**Ich wünsche Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern viel Spaß und Erfolg bei
Versuche für daheim!**

Mit besten Grüßen,

Wolfgang Pfautsch

(Mittelschule Bad Reichenhall und Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land)

Mail: pfautsch@zenoschule.de

Telefonnummer der Mittelschule Bad Reichenhall: 08651 78666

Versuche für dahoam - Übersicht

5. Klasse NuT:

- Einfache Schüttversuche, Umfüllen von Wasser 1
- Buntes Laub sammeln und Baum finden 2
- Kann Haut auch bei Zimmertemperatur schwitzen? 3
- Hände in unterschiedlich warmes Wasser 4
- Regenbogen aus der Sprühflasche 5
- Licht und Schatten 6
- Warum schmeckt Toastbrot süß? - Wirkung von Enzymen..... 7
- Löslichkeit 8

6. Klasse NuT:

- Gegen kalte Scheibe hauchen 10
- Sedimentation in einem Glas 11
- Frostsprengung 12
- Luftballon in Mikrowelle 13
- Radiergummikatapult 14

7. Klasse NuT:

- Gegen Scheibe hauchen 15
- Luftwiderstand 16
- Luftdruck 17
- Pulsmessung 18

8. Klasse NuT:

- Wirkung von Mikroorganismen 19
- Hände reiben 20
- Elektrostatische Aufladung der Haare 21
- Energiewandler untersuchen 22
- Warum schmeckt Toastbrot süß? - Wirkung von Enzymen 23
- Wer leistet mehr beim Treppenlauf? 24

9. Klasse PCB:

- Energiewandler untersuchen 25
- Wer leistet mehr beim Treppenlauf? 26
- Schallgeschwindigkeit 27
- Kunststoffe im Haushalt suchen 28

5. Klasse NuT:**Einfache Schüttversuche, Umfüllen von Wasser****Hintergrund:**

Schüler_innen trainieren ihre Feinmotorik und werden spielerisch über Alltagsgegenstände an Laborgeräte herangeführt.

Durchführung I:

Hierbei gibt es unzählige Möglichkeiten. Beispielsweise kann Wasser von einer PET-Flasche in eine andere umgefüllt werden. In einer zweiten Variante kann eine andere Flasche mit kleinerer Öffnung verwendet werden. PET-Saft-Flaschen besitzen meist größere Öffnungen. Durch das Verwenden einer Glasflasche kann die Schwierigkeit gesteigert werden.

Durchführung II:

Es wird Mehl, Salz, Zucker, Stärke oder ähnliches mit einem Löffelstil in eine Flasche gefüllt. So kann der Umgang mit einem Spatel eingeübt und Feinmotorik geschult werden.



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

5. Klasse NuT:**Buntes Laub sammeln und den dazugehörigen Baum finden****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit unterschiedlichen Blätterformen und erforschen ihre Umgebung. Das Thema *Der Baum im Jahresgang* bietet im Herbst einen idealen Anknüpfungspunkt.

Durchführung:

Schüler_innen sammeln Laub im Garten oder in der Nähe des Hauses. Dabei ist es wichtig, dass alle Blätter vom gleichen Baum stammen. Oft können beim Laub unterschiedliche Farben und Formen festgestellt werden, die Rückschlüsse auf einen unterschiedlichen Abbaugrad des Chlorophylls (grüner Blattfarbstoff) zulassen. In einer weiteren Variante können auch noch Früchte, Samen, usw. mit in die Sammelliste aufgenommen werden.



Bildquellen: Wolfgang Pfantsch

5. Klasse NuT:**Kann Haut auch bei Zimmertemperatur schwitzen?****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen mit dem Thema Körpertemperaturregulierung durch Schwitzen.

Durchführung:

Schüler_innen stecken ihre Hand in eine Plastiktüte und dichten diesen vorsichtig mit einem Gummi oder Schal ab. Nach ca. fünf Minuten beginnt die Hand in der Tüte stark zu schwitzen. Wenn man anschließend über die feuchte Hand pustet, spürt man den kühlenden Effekt durch den verdunstenden Schweiß.



Bildquelle: Wolfgang Pfautsch

5. Klasse NuT:**Hände in unterschiedlich warmes Wasser****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit dem Thema Temperaturwahrnehmung. Menschen können mit der Haut keine direkten Temperaturen fühlen (im Sinn von messen), sondern nur Temperaturänderungen feststellen.

Durchführung:

Schüler_innen bereiten drei Schüsseln mit Wasser vor; eine Schale Wasser mit ca. 10°C (kaltes Leitungswasser), in die zweite mit ca. 25°C (Zimmertemperatur) und in die dritte mit ca. 40°C (heißes Leitungswasser) **Achtung: Verbrühungsgefahr!** In jeder Schale soll das Wasser etwa 4-5 cm hoch sein. Schüler_innen halten etwa zwei Minuten lang die linke Hand in die erste Schale (10°C) und die rechte Hand in die dritte Schale (40°C)! Wenn anschließend beide Hände gleichzeitig in die mittlere Schale gehalten werden, werden unterschiedliche Temperaturen gefühlt



kaltes Wasser

lauwarmes
Wasser

warmes Wasser



kaltes Wasser

lauwarmes
Wasser

warmes Wasser

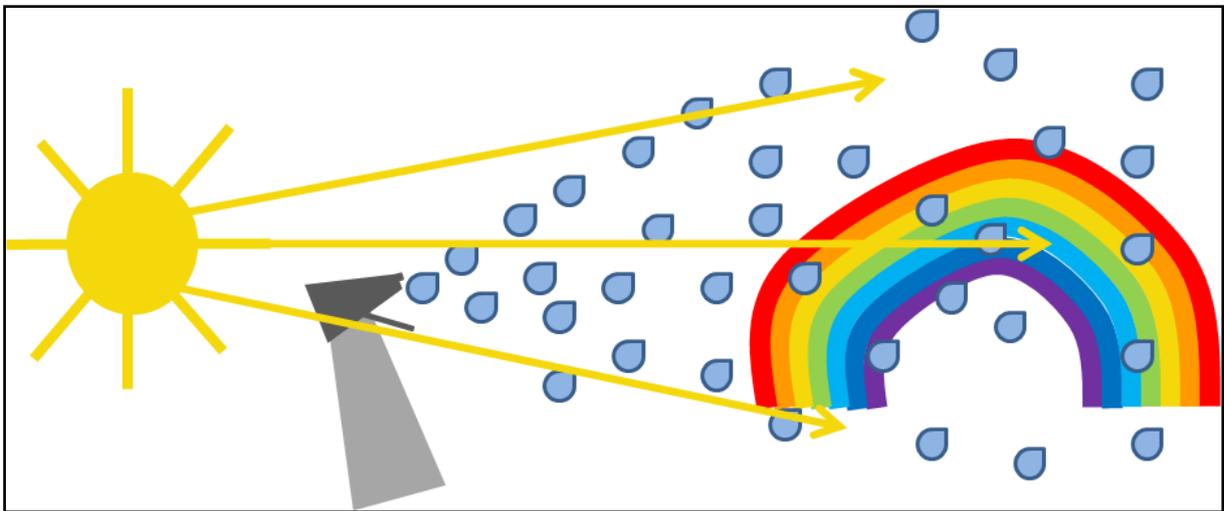
Bildquelle: Wolfgang Pfautsch

5. Klasse NuT:**Regenbogen aus der Sprühflasche****Hintergrund:**

Schüler_innen erzeugen selbst einen Regenbogen und beobachten die Lichtbrechung.

Durchführung:

Schüler_innen sprühen während der Mittagszeit bei hellem Sonnenschein (alternativ: starke Lampe) mit einer Sprühflasche viel Wasser in die Luft. Dabei wechseln sie öfter die Position, um die Wassertröpfchen aus unterschiedlichen Blickrichtungen zu beobachten. Wenn sie im richtigen Winkel stehen, kann ein Regenbogen beobachtet werden.



Quelle: eigene Darstellung

5. Klasse NuT:**Licht und Schatten****Hintergrund:**

Schüler_innen erzeugen mit einer Lichtquelle einen Schatten und beobachten, dass sich Licht linear ausbreitet.

Durchführung:

Schüler_innen stellen Gegenstände aus verschiedenen Material (Holz, Glas, Eisen, Plastik, Papier, ...) und unterschiedlicher Beschaffenheit (Form, Dicke, ...) vor eine Lichtquelle (Lampe, Sonne). Durch Variation der Gegenstände, deren Beschaffenheit oder des Abstands kann eine Veränderung des Schattens beobachtet werden.



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

5. Klasse NuT:**Warum schmeckt Toastbrot süß? - Wirkung von Enzymen****Hintergrund:**

Schüler_innen beobachten 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. Die Schüler_innen erkennen, dass die Verdauung von Vollkorngebäck deutlich länger dauert und somit auch Vollkorngebäck über einen längeren Zeitraum Energie liefert.

Durchführung:

Schüler_innen kauen Toastbrot oder Semmeln für mindestens eine Minute und beschreiben, 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
VollkornanteilBrot mit sehr hohem
Vollkornanteil

Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

5. Klasse NuT:**Löslichkeit****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit der Löslichkeit verschiedener Stoffe (=Lebensmittel). Dabei stellen sie fest, dass die Löslichkeit unterschiedlich ist, aber auch vom Lösungsmittel und Temperatur abhängt.

Durchführung I:

Schüler_innen nehmen ein kleines Glasgefäß (Schnapsglas, Probierglas, kleines Einmachglas, ...) und füllen es mit Wasser. Falls vorhanden, möglichst viele dieser Gläser nebeneinander aufstellen. Nacheinander wird eine Messerspitze der Probe (Zucker, Salz, Waschmittel, Backpulver, ...) in je ein Glas gegeben und das Lösungsverhalten beobachtet.

Durchführung II:

Schüler_innen nehmen ein kleines Glasgefäß (Schnapsglas, Probierglas, kleines Einmachglas, ...) und füllen es mit Speiseöl (Rapsöl, Sonnenblumenöl, ...). Falls vorhanden, möglichst viele dieser Gläser nebeneinander aufstellen. Nacheinander wird eine Messerspitze der Probe (Zucker, Salz, Waschmittel, Backpulver, ...) in je ein Glas gegeben und das Lösungsverhalten beobachtet. Anschließend kann das Lösungsverhalten mit den Ergebnissen von Durchführung I verglichen werden.

Es lassen sich durch die Variation der Temperatur noch viele weitere Varianten finden. Ebenfalls kann ein Stoff in unterschiedlichen Lösungsmitteln gelöst werden.



links: eine Messerspitze Zucker in Rapsöl
rechts: eine Messerspitze Salz in Rapsöl



nach einigen Minuten hat sich der Zucker/
das Salz in Rapsöl nicht gelöst



links: eine Messerspitze Zucker in Wasser
rechts: eine Messerspitze Salz in Wasser



nach wenigen Minuten hat sich bereits ein Teil des Zuckers/Salzes in Wasser gelöst



nach einigen Minuten hat sich der Zucker/
das Salz vollständig in Wasser gelöst

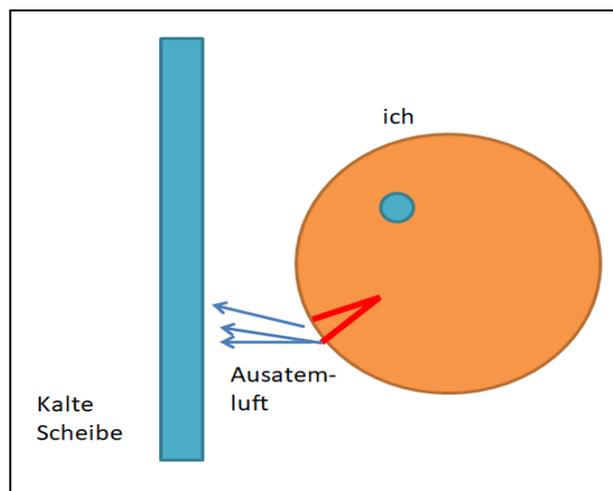
Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

6. Klasse NuT:**Gegen kalte Scheibe hauchen****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit den Aggregatzuständen des Wassers und den Phasenübergängen. Dabei können sowohl das Teilchenmodell, als auch Fachsprache vertieft werden (kondensieren, verdunsten, ...). Ebenfalls erfahren die Schüler_innen, 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, ...).

Durchführung:

Schüler_innen hauchen gegen eine kalte Scheibe, bis diese beschlägt. Anschließend kann beobachtet werden, dass der „nasse Fleck“ wieder verschwindet.



Quelle: eigene Darstellung

6. Klasse NuT:**Sedimentation in einem Glas****Hintergrund:**

Schüler_innen beobachten, dass sich die Stoffe mit der höchsten Dichte als erstes am Boden absetzen (sedimentieren). Stoffe mit sehr geringer Dichte schwimmen sogar auf dem Wasser.

Durchführung:

Schüler_innen geben unterschiedliche Stoffe (Sand, Erde, kleine Holzstückchen, Salatöl und kleine Steine bieten sich gut an) in ein verschließbares Glas (Nudelsonbenglas, ...) und füllen es mit Wasser. Nach dem Verschließen wird das Glas kräftig geschüttelt. Mit der Zeit sedimentieren die einzelnen Stoffe. Je geringer die Dichte ist, desto später sedimentiert der entsprechende Stoff.



unmittelbar nach dem Schütteln



nach einigen Minuten



nach einigen Stunden

Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

6. Klasse NuT:**Frostsprengung****Hintergrund:**

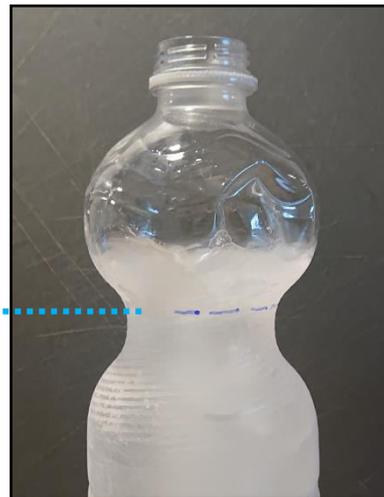
Schüler_innen beobachten die Volumenausdehnung beim Phasenübergang von flüssig zu fest. ACHTUNG: Beim Zerplatzen von Glas entstehen scharfkantige Scherben!

Durchführung:

Schüler_innen befüllen eine PET-Flasche, Schüssel oder Brotzeitbox mit Wasser. Der Füllstand wird mit einem (wasserfesten) Filzstift markiert. Anschließend wird das wasserbefüllte Gefäß für zwei Tage in den Gefrierschrank gestellt. Nachdem das Wasser durchgefroren ist, wird die Mächtigkeit des Eises mit der Füllstandsmarkierung verglichen. Es kann eine Volumenzunahme von ca. 10% beobachtet werden.



Wasserstand ist bei der Füllstandsmarkierung



Eisstand liegt über der alten Füllstandsmarkierung

Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

6. Klasse NuT:**Luftballon in der Mikrowelle****Hintergrund:**

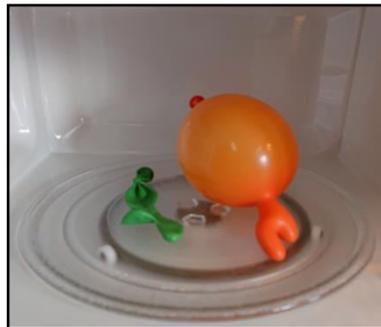
Schüler_innen beobachten die enorme Volumenausdehnung beim Phasenübergang von flüssig zu gasförmig. ACHTUNG: Nur mit Erwachsenen experimentieren und keine metallischen Gegenstände in die Mikrowelle geben!

Durchführung:

Schüler_innen kneten einen leeren Luftballon zu. In einen zweiten Luftballon geben sie einen Fingerhut voll Wasser und verschließen diesen. Anschließend werden beide Luftballons in die Mikrowelle gelegt. Nach ca. 15 bis 30 Sekunden bläht sich der Luftballon mit den Wassertropfen stark auf, weil das Wasser verdampft. Wasserdampf benötigt ein vielfach größeres Volumen. Nach wenigen Sekunden kondensiert der Wasserdampf und das Volumen schrumpft auf die Ursprungsgröße.



vor dem Erhitzen



unmittelbar nach dem Erhitzen



wenige Sekunden später

Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

6. Klasse NuT:**Radiergummikatapult****Hintergrund:**

Schüler_innen untersuchen unterschiedliche Hebelwirkungen. Dabei vergleichen sie verschiedene Hebellängen und daraus resultierende Kräfte bzw. Krafteinsätze.

Durchführung:

Schüler_innen bauen ein Katapult aus einem Stift und einem Lineal. Dabei wird das Lineal im rechten Winkel auf den Stift (für spätere Variationen können auch größere / höhere Gegenstände verwendet werden) gelegt. Ein Radiergummi oder ähnliches kann so in die Höhe geschleudert werden. Je nach Auflagepunkt des Lineals, kann mit weniger Krafteinsatz ein gleiches Resultat (=unterschiedliche Beschleunigungen) erzielt werden.



langer Hebel = wenig
Krafteinsatz



mittlerer Hebel = mittlerer
Krafteinsatz



kurzer Hebel = viel Krafteinsatz

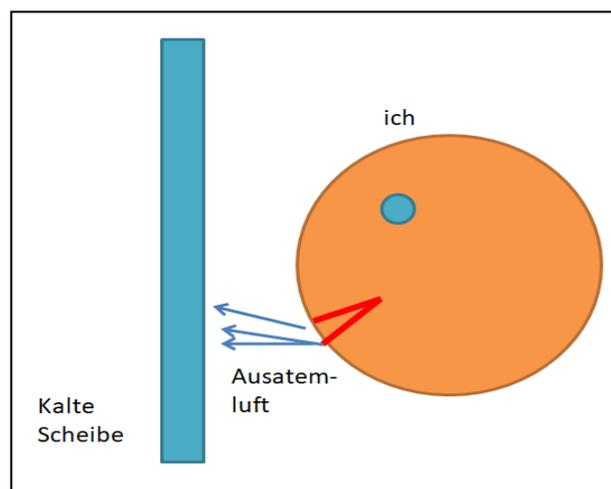
Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

7. Klasse NuT:**Gegen kalte Scheibe hauchen****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit den Aggregatzuständen des Wassers und den Phasenübergängen. Dabei können sowohl das Teilchenmodell, als auch Fachsprache vertieft werden (kondensieren, verdunsten, ...). Ebenfalls erfahren die Schüler_innen, 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, ...).

Durchführung:

Schüler_innen hauchen gegen eine kalte Scheibe, bis diese beschlägt. Anschließend kann beobachtet werden, dass der „nasse Fleck“ wieder verschwindet.



Quelle: eigene Darstellung

7. Klasse NuT:**Luftwiderstand****Hintergrund:**

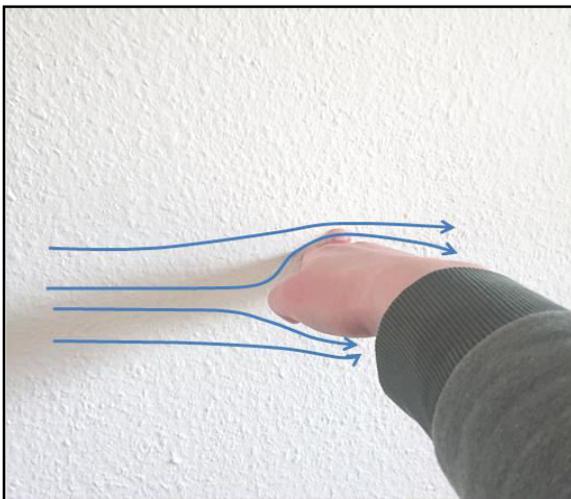
Schüler_innen verstehen, dass Luft auch aus „etwas“ besteht. Bei jeder Bewegung muss die Luft auseinandergeschoben werden. Dafür muss Kraft aufgewendet werden. Dies funktioniert auch bei Wasser.

Durchführung I:

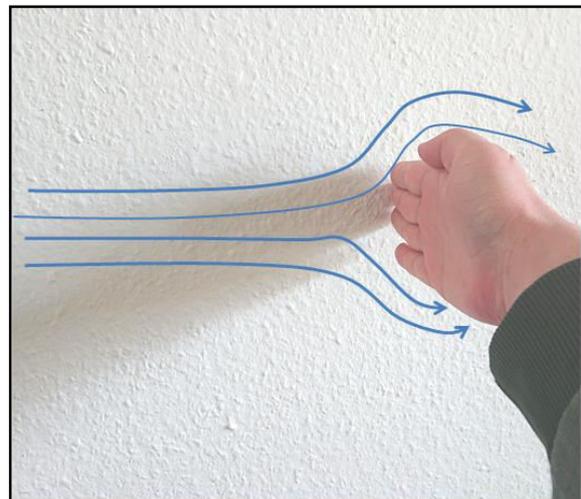
Schüler_innen bewegen ihre Hand durch ein gefülltes Waschbecken oder die Badewanne. Dabei variieren sie die Stellung der Hand (Finger geschlossen oder gespreizt, Handkante oder Handfläche) und vergleichen den Kraftaufwand, um die Wassermoleküle auseinanderzudrücken.

Durchführung II:

Nach vorheriger Absprache mit den Eltern, kann der Versuch auch abgewandelt werden. Schüler_innen strecken ihre Hand aus der Scheibe eines fahrenden Autos, variieren die Handstellung und vergleichen den Kraftaufwand.



Der Handrücken bietet wenig Angriffsfläche



Die Handfläche bietet viel Angriffsfläche

Bildquellen: Wolfgang Pfantsch

7. Klasse NuT:**Luftdruck****Hintergrund:**

Schüler_innen verstehen, dass an Orten, wo viel Luft ist, auch der Luftdruck hoch ist.

Durchführung:

Schüler_innen blasen einen Luftballon auf. Dabei wird immer mehr Luft in den Ballon gepustet. Diese hat aber nicht genug Platz, wodurch der Luftdruck im Ballon steigt. Lässt man den Ballon los, saust er durch die Gegend. Er fliegt so lange durch die Luft, bis der Luftdruck im Ballon und um ihn herum wieder gleich groß ist.



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

7. Klasse NuT:**Pulsmessung****Hintergrund:**

Schüler_innen verstehen, dass muss man tiefer und schneller atmen, wenn man sich anstrengt. Ebenfalls beschleunigt sich die Herzfrequenz (Puls). Das Blut fließt dann auch schneller, was man z.B. durch einen roten Kopf erkennen kann.

Durchführung:

Schüler_innen entspannen für 10 Minuten, messen und notieren ihren Ruhepuls am Handgelenk oder am Hals. Nach zwanzig oder mehr Kniebeugen messen und notieren sie wieder ihren Puls. Dies wird im nach einer zwei und drei Minuten wiederholt.



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

8. Klasse NuT:**Wirkung von Mikroorganismen****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit der Wirkung von Mikroorganismen (Pilze, Algen, Bakterien, ...) und verstehen deren enorme Bedeutung.

Durchführung I:

Die Schüler_innen nehmen ein Glas und geben etwas Joghurt hinein. Anschließend wird mehrere Stunden/Tage in warmer Umgebung beobachtet. Und die Joghurtreifung beschleunigt. In der Wärme produzieren die Milchsäurebakterien Kohlenstoffdioxid und Milchsäure, die einen unangenehmen Geruch verbreitet.

Durchführung II:

Die Schüler_innen nehmen ein Glas, geben etwas (feuchte) Erde aus dem Garten hinein und oben ein Stück Obst oder Gemüse auf die Erde. Anschließend wird mehrere Stunden/Tage in warmer Umgebung beobachtet. Die Pilze aus dem Boden beginnen mit der Zersetzung. Oft kann auch das Pilzgeflecht (=Myzel) beobachtet werden.



Avocadoschale



Avocadoschale nach vier Tagen

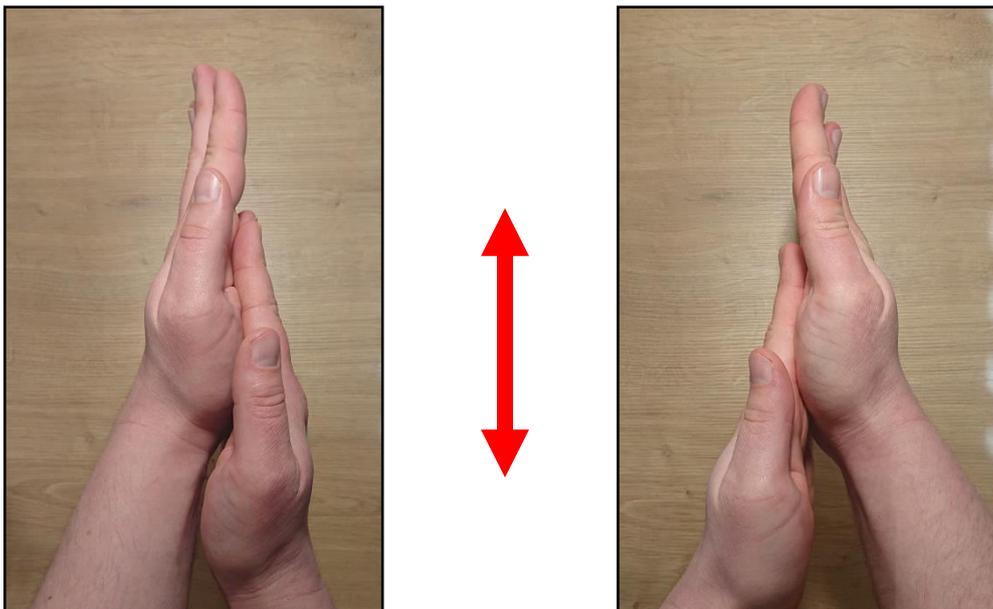
Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

8. Klasse NuT:**Reibung beim Händereiben****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit verschiedenen Energieformen und wie sich diese ineinander umwandeln lassen. Ebenso vollziehen sie die Energieentwertung der Reibungsenergie am eigenen Körper.

Durchführung:

Die Schüler_innen nehmen über die Nahrung chemische Energie auf und wandeln diese in Bewegungsenergie um. Diese können sie wiederum in Lageenergie (Treppe hoch steigen) umwandeln. Wenn sie schnell die Hände aneinander reiben, wird die Bewegungsenergie in Reibung (Wärme) umgewandelt. Diese ist anschließend nicht weiter nutzbar; sie wurde entwertet.



Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

8. Klasse NuT:**Elektrostatische Aufladung der Haare****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich der Elektrostatik. Dadurch wiederholen sie Begriffe wie Ladung, Proton und Elektron. Dabei erfahren sie, dass sie diese komplexen Phänomene bereits aus ihrem Alltag kennen.

Durchführung I:

Die Schüler_innen reiben einen aufgeblasenen Luftballon einige Sekunden an ihren 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:

Die Schüler_innen ziehen 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.



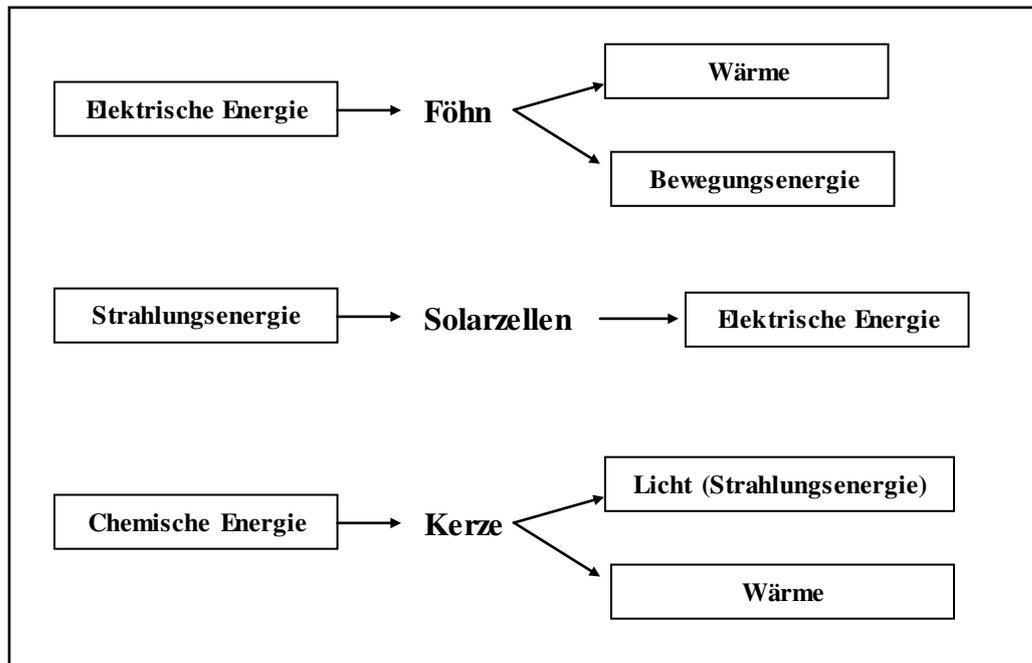
Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

8. Klasse NuT:**Energiewandler untersuchen****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit Energiewandlern, die sie täglich nutzen. Dadurch entsteht ein tieferes Verständnis des Energiebegriffs, wodurch ihnen bewusst wird, wie oft sie Energie (in Form von Strom, Wärme, Energieträger, ...) nutzen. Somit kann ein Energiebewusstsein zu einer nachhaltigen Nutzung angebahnt werden.

Durchführung:

Die Schüler_innen beobachten ihren Alltag und überlegen welche Energieform ein Energiewandler nutzt und in welche Energieform(en) diese umgewandelt wird. Zum Beispiel wandelt ein Föhn Strom (elektrische Energie) in Wärme und Bewegungsenergie um.



Quelle: eigene Darstellung

8. Klasse NuT:**Warum schmeckt Toastbrot süß? - Wirkung von Enzymen****Hintergrund:**

Schüler_innen beobachten 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. Die Schüler_innen erkennen, dass die Verdauung von Vollkorngebäck deutlich länger dauert und somit auch Vollkorngebäck über einen längeren Zeitraum Energie liefert.

Durchführung:

Schüler_innen kauen Toastbrot oder Semmeln für mindestens eine Minute und beschreiben, 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
VollkornanteilBrot mit sehr hohem
Vollkornanteil

Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

8. Klasse NuT:**Wer leistet mehr beim Treppenlauf?****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit dem Leistungsbegriff. Dabei verstehen sie, dass es bei der Leistung beim Treppenlauf nicht nur auf die Zeit ankommt. Der Sieger muss erst „berechnet“ werden.

Durchführung:

Die Schüler_innen sprinten eine festgelegte Treppe nach oben. Dabei 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. Mit einer Waage bestimmen die Schüler_innen ihre Masse (Gewicht) in Kilogramm. Anschließend wird die Zeit (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]

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

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

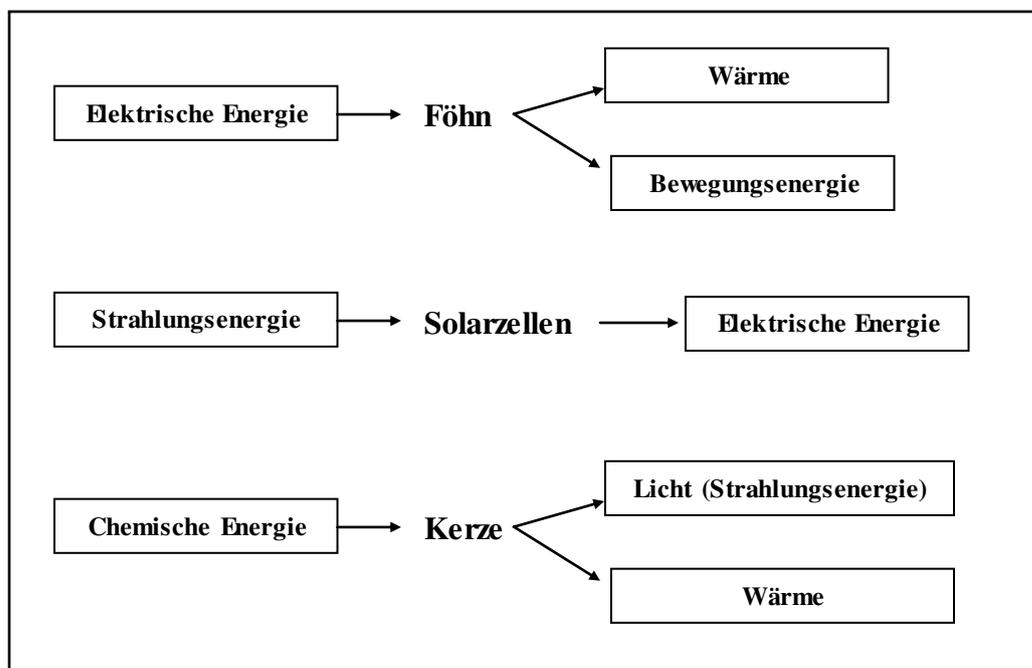
$$\text{Leistung [W]} = \text{Energie [Ws]} : \text{Zeit [s]}$$

9. Klasse PCB:**Energiewandler untersuchen****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit Energiewandlern, die sie täglich nutzen. Dadurch entsteht ein tieferes Verständnis des Energiebegriffs, wodurch ihnen bewusst wird, wie oft sie Energie (in Form von Strom, Wärme, Energieträger, ...) nutzen. Somit kann ein Energiebewusstsein zu einer nachhaltigen Nutzung angebahnt werden.

Durchführung:

Die Schüler_innen beobachten ihren Alltag und überlegen welche Energieform ein Energiewandler nutzt und in welche Energieform(en) diese umgewandelt wird. Zum Beispiel wandelt ein Föhn Strom (elektrische Energie) in Wärme und Bewegungsenergie um.



Quelle: eigene Darstellung

9. Klasse PCB:**Wer leistet mehr beim Treppenlauf?****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit dem Leistungsbegriff. Dabei verstehen sie, dass es bei der Leistung beim Treppenlauf nicht nur auf die Zeit ankommt. Der Sieger muss erst „berechnet“ werden.

Durchführung:

Die Schüler_innen sprinten eine festgelegte Treppe nach oben. Dabei 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. Mit einer Waage bestimmen die Schüler_innen ihre Masse (Gewicht) in Kilogramm. Anschließend wird die Zeit (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]

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

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

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

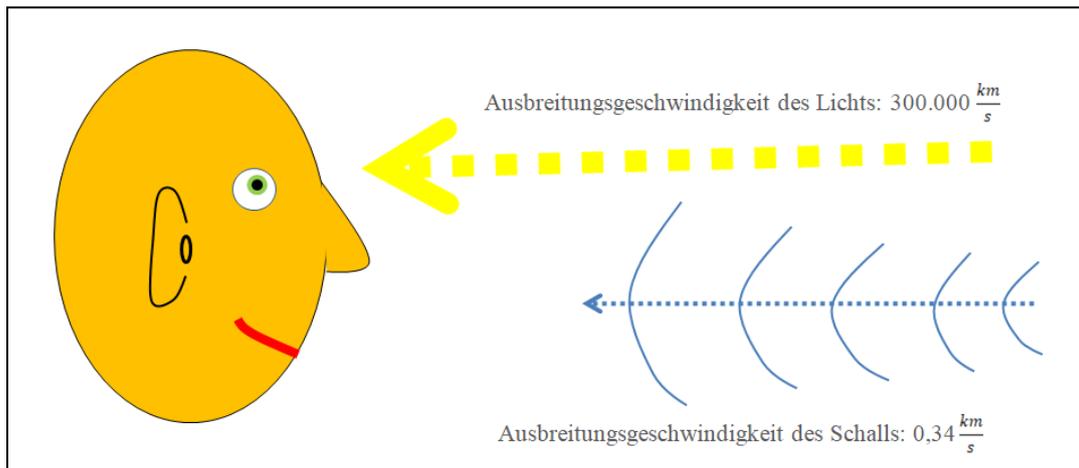
Quelle: eigene Darstellung

9. Klasse PCB:**Schallgeschwindigkeit****Hintergrund:**

Schüler_innen befassen sich mit den unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Schall und Licht. Dabei stellen sie fest, dass die Schallgeschwindigkeit viel geringer ist, als die des Lichts.

Durchführung:

Die Schüler_innen (=Beobachter) stehen an einem ruhigen Ort, der gut einsehbar ist (große Wiese, Sportplatz, ...). Eine weitere Person erzeugt in 50m bis 100m einen lauten Ton, indem sie zwei Gegenstände aufeinander schlägt (Kochlöffel und Topf, zwei leere PET-Flaschen, ...). Der Beobachter sieht das Aufschlagen des Löffels auf den Topf, hört 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 $0,34 \frac{km}{s}$.



Quelle: eigene Darstellung

9. Klasse PCB:**Kunststoffe im Haushalt suchen****Hintergrund:**

Schüler_innen untersuchen unterschiedliche Eigenschaften von Kunststoffen und ordnen dadurch den Kunststoff einer Kunststoffart zu. Dadurch wird den Schüler_innen bewusst, wie viel Kunststoff sie täglich nutzen und auch entsorgen. Somit kann über das Thema Recycling ein nachhaltiger Umgang mit Kunststoffen bei den Schüler_innen angebahnt werden.

Durchführung I:

Die Schüler_innen sammeln im Haushalt Gegenstände aus Kunststoff (=Plastik). Die Gegenstände werden nach bestimmten Eigenschaften sortiert und können somit bestimmten Kunststoffarten zugeordnet werden.

Mögliche Eigenschaften zum Sortieren:

- muss Hitze vertragen, muss schwer entflammbar sein (Duroplaste)
- verformen sich bei wenig Krafteinwirkung (Elastomere)
- dürfen sich nicht verformen (Thermoplaste)

Durchführung II:

Die Schüler_innen sammeln Verpackungen aus Kunststoff (=Plastik). Anschließend wird auf dem Boden der Verpackung die Bezeichnung des Kunststoffes gesucht und sortiert.

Weiter Varianten können mit Bestandteilen von Kleidung durchgespielt werden.

Abkürzungen von Kunststoffen (alle Thermoplaste):

- Polypropylen (PP) (Verpackung, Dichtung, Haushaltswaren, Spielzeug)
- Polyethylen (PE) (Kabelisolierung, Verpackung, Kleidung)
- Polyethylenterephthalat (PET) (Getränkeflaschen, Kleidung)
- Polystyrol (PS) (z.B. Styropor) (Dämmstoff, Verpackung)
- Polyamide (PA) (z.B. Nylon, Perlon) (Kleidung, Schutzhelme, Seile)



Ladekabel aus Duroplaste



Verpackung aus Thermoplaste



Gummiringe aus Elastomere



Sahnebecher aus PP



Joghurtbecher aus PP



Zitrone aus PE

Bildquellen: Wolfgang Pfautsch

Hier ist Platz für neue Ideen:

___ . Klasse NuT:

Versuch: _____

Hintergrund:

Durchführung:

Bild:

