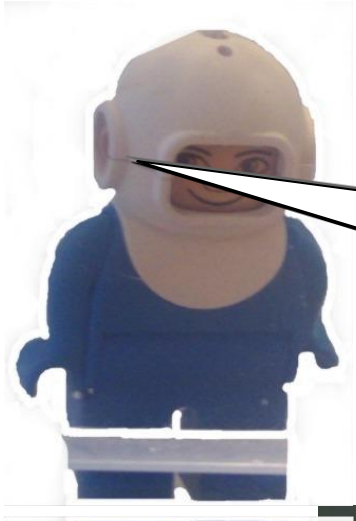


Hallo zusammen,

ich bin Thea Taucher.

Zusammen mit Ferdi Feuerfighter wollen wir ein paar Aufgaben lösen und hoffen, dass ihr uns helfen könnt!



Wir wollen mit euch heute mit **Feuer, Wasser** und **Luft arbeiten**!

Ganz leicht wird das bestimmt nicht, aber ich denke, gemeinsam schaffen wir das!



Die Idee dahinter



Alle Arbeitsblätter und Videos finden Sie kostenlos zur freien Verwendung editierbar unter www.lncu.de!

Unter dem Motto „Wir experimentieren gemeinsam“ führen wir bereits seit mehr als einem Jahrzehnt in Kooperation mit benachbarten Grundschulen jedes Schuljahr zahlreiche naturwissenschaftliche Experimental-Veranstaltungen für Schülerinnen und Schüler beider Schulformen zusammen durch.

Die Schülerinnen und Schüler der weiterführenden Schule bereiten im Rahmen dieses vielfach gelobten Projektes im Laufe des Schuljahres unter Anleitung Workshops mit anregenden und kreativen Experimenten zum Selbstausprobieren für die Grundschüler vor und begleiten diese durch einen spannenden Vormittag.

In diesen Veranstaltungen mit den Grundschülern erfahren sich die älteren Schülerinnen und Schüler als Lehrende. Zugleich fördern sie den Entdeckergeist junger Kinder in einem Maße, wie es der Fachunterricht alleine nicht leisten könnte.

Darüber hinaus trägt das Projekt im großen Maße zur Vernetzung des Überganges zwischen Grundschule und Gymnasium bei, baut Barrieren zwischen den Kollegien ab, sorgt für einen Austausch unter den teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrern und reduziert letztlich Sorgen und Ängste vor dem Schulwechsel der jüngeren Kinder.

Der folgende Vorschlag beschreibt mit den *Aufgaben 1-9* einen ca. 2½ stündigen Workshop. Es handelt sich nicht um einen „Stationen-Betrieb“. Vielmehr erhalten die Grundschüler aufeinander aufbauende, sukzessiv schwieriger werdende Problemstellungen, die sie mit Unterstützung der älteren Schüler bearbeiten und lösen.

Zwischendurch werden die erarbeiteten Aspekte präsentiert, ggf. vernetzt und erweitert, bevor dann ein weiteres „Problem“ in Angriff genommen wird.

Die *Aufgaben 10 bis 14* wurden zusätzlich für eine Erweiterung und/oder einen Gegenbesuch entwickelt.

Musterablauf

Das „Rundum“ klären

Vorab gibt es vieles zu klären. Hier sei u.a. auf die gegenseitigen längerfristigen Einladungen, und Absprachen, auf die internen Vereinbarungen mit der Schulleitung, auf die Organisation von Räumen und Schülern, die Auswahl oder Erstellung von Inhalten, die Instruktion, die Aufbauten und Durchführungen am Tag selbst, die Evaluation, die Presse oder auch die Zertifikate für die Helfer verwiesen.

All dies sollte Sie nicht abhalten! Für vieles haben wir Ihnen einen Vordruck oder eine Anleitung beigelegt. Auch alle unserer Materialien stehen Ihnen zur Verfügung. Selbst der Versicherungsschutz ist bei einer Schulveranstaltung gegeben[1]

Rückblickend lässt sich auf jeden Fall konstatieren, dass es sich bei den bisherigen Veranstaltungen - trotz allem Aufwand - **um eines der schönsten Dinge mit direktem Feedback in Schule handelt, was man erleben kann!**

Der Tag mit den Grundschülern

➢ *Begrüßung/Ankommen*

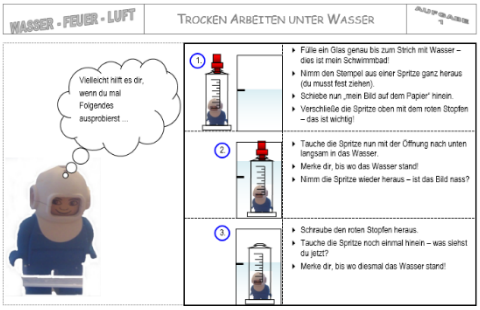
Nach einem Vorstellen kann man Namensschilder schreiben lassen. Auf einen einfachen Impuls wie ***Was hier anders ist als in einem „normalen Klassenzimmer“?*** schauen sich die Grundschüler erst einmal um, entdecken den Raum und kommen an. Möglich ist es, z. B. zur Demo einen Brenner entzünden => Feuer kann man sehen. Hieran anschließend kann man auf sicheres Arbeiten und das Tragen von Schutzbrillen hinweisen.

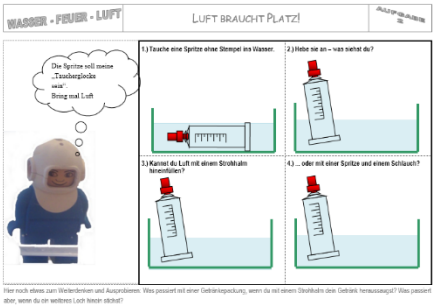
Wasser hat jeder schon mal gesehen, Feuer auch, aber Luft? Ist das eigentlich was? Auf den Arm pusten und Luft in verschlossenen Spritzen zusammendrücken sowie den Dreiwegehahn zum Umfüllen von einer Spritze in die andere vorstellen klärt erleichtern den Einstieg in die folgenden Versuche.

➢ *Erste Versuche: Luft ist etwas! Luft braucht Platz, man kann sie umfüllen.*

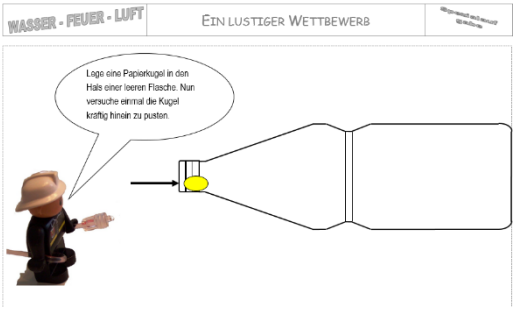
Aufgaben 1 und 2 werden am Stück bearbeitet: Der Taucher aus Papier wird in der unten offenen Spritze nicht nass. Im Anschluss gilt es, den „ertrinkenden Taucher“ zu retten







[1] Auskunft der Unfallkasse Nordrhein. Für andere (Bundes)länder gilt es, dies zu prüfen.



Die Aufgabe 3 dient als Zeitfüller: Das Papier (kann man nicht) in Flasche pusten. Alternativ könnte man versuchen, einen Luftballon in der Flasche aufzupusten.

Hier lernen die Kinder kennen, dass Luft einen Raum einnimmt, in Gefäßen nach oben steigt und dabei Wasser verdrängt. Kann die Luft nicht entweichen, kann das Wasser nicht eindringen (Taucherglockenprinzip). Die Tauchrettung ist ein Vorversuch für pneumatisches Umfüllen.

Alle Ergebnisse können auf dem Sicherungsbogen notiert werden.

➢ Gemeinsame Besprechung und Vernetzung

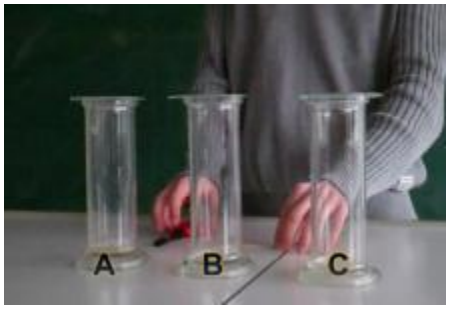
Im Zuge der Besprechung kann man ein leeres Teelicht auf die Wasseroberfläche eines großen Gefäßes setzen ***(Wie kommt der Taucher trocken auf den Grund?).*** Hinein kommt ein Gummibärchen oder ähnliches. ***Wer bekommt den Taucher trocken auf den Boden?*** Mit einen luftgefüllten Glas lässt es sich einfach herunterdrücken.

Bei dem Flaschenexperiment sieht man, dass das Papierkügelchen häufig nicht hinein sondern heraus gepustet wird. Die einfache Erklärung lautet, es ist schon Luft in der Flasche, pustet man mehr hinein, drückt dieses das Kügelchen hinaus.

Fakultativ kann man zusätzlich ***Bilder einer Wasserspinne oder Taucherglocke präsentieren und erläutern lassen.*** Beide arbeiten nach demselben Prinzip - man brauch jedoch ständig „Frischluft“.

➢ Luft ist nicht gleich Luft, bzw. sieht aus wie Luft, ist es aber nicht

Ein Demoversuch dient der gemeinsamen Problematisierung:



Drei Standzylindern (je einer für die Grundschüler nicht sichtbar gefüllt mit Kohlenstoffdioxid, Luft oder Sauerstoff, alle mit Glasplatte lose verdeckt, s. auch Video) werden betrachtet. ***„Was ist da wohl drin?“*** Mögliche Antworten: ***„Nichts (wäre schon widerlegt in 1-3), Luft, Gas …. Sehen alle gleich aus! Sehen alle aus wie Luft.“***

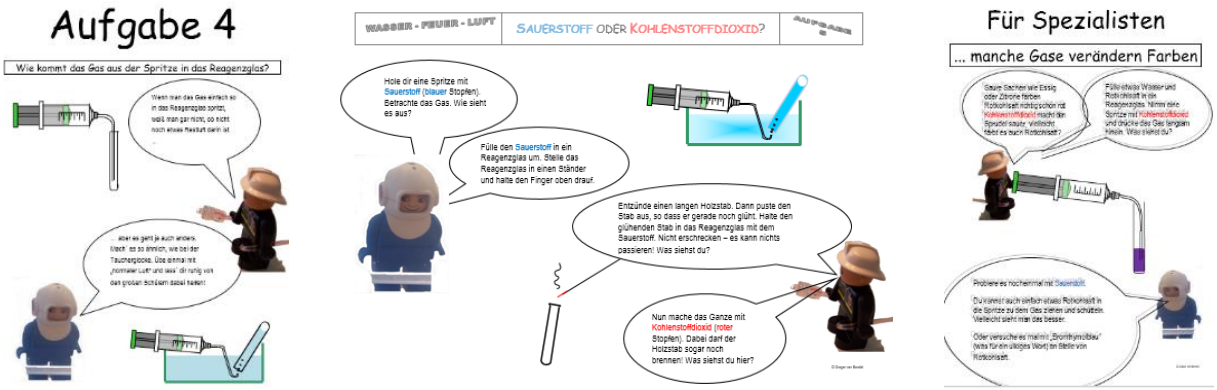
Ein brennender Glimmspan wird nun zunächst in Luft getaucht. Hier brennt er normal weiter. Im Kohlenstoffdioxid geht aus. Hält man ihn zügig danach in Sauerstoff, entflammt er erneut. Der schnelle Wechsel zwischenCO_2 und O_2 bis letzteres verbraucht ist, ist für die Grundschüler beeindruckend

Die Beobachtungen gilt es zu sammeln und die Begriffe Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid werden einführen. Man sollte zunächst noch offenlassen, in welchem Standzylinder welches

Gas war (damit der Herausforderungscharakter von 4 und 5 größer ist). Die Attribute ***„Hilft beim Verbrennen“*** und ***„Löscht die Flamme“*** werden vielmehr nach Vorstellung der Kinder zugeordnet.

Erst die neue Frage: ***„Stimmt unsere Zuordnung?“*** führt weiter. Eine Probeabstimmung zeigt, dass nur ein Versuch die Antwort bringen kann! Die Antwort bringen nun die Experiment 4 und 5/5a.

Die Verbrennungsversuche dabei immer im Reagenzglas und nie in der Spritze durchführen, da diese aus Kunststoff ist. Exaktes Arbeiten setzt eigentlich voraus, das die Luft in dem Reagenzglas durch das zu untersuchende Gas ersetzt wird. Um dies sicher zu machen, füllt man das Gas „pneumatisch“ um, d. h. man ersetzt die Luft durch Wasser (kann man sehen) und dieses wiederum durch das Gas *(fakultativ Experiment 4)*. Das Experiment klappt aber auch, wenn man die Gase einfach in die Reagenzgläser spritzt.



Die Färbung des Indikators ist ein schöner Zusatzversuch, der bei und nach Aufgabe 5 wieder aufgegriffen werden kann und mehr Optionen bietet.

Am Ende sammelt man die Ergebnisse und ordnet nun die Attribute (s. o.) auf Grundlage der Ergebnisse korrekt zu!

➢ Welches Gas entsteht beim Auflösen einer Brausetablette?

Nun wird in einem Glas Brause aufgelöst. Das Sprudeln ist gut zu sehen und vor allem zu hören! Ein Hinweis: ***„Es ist entweder Sauerstoff oder Kohlenstoffdioxid“*** vereinfacht die folgende, offene Aufgabe, für die alle Voraussetzungen geschaffen wurden.



„Kann man es dem Sprudel ansehen? Nein! Wie kann man sie unterscheiden? Sauerstoff hilft bei der Verbrennung, Kohlenstoffdioxid löscht die Flamme. Kohlenstoffdioxid färbt den Indikator gelb (rot ….)“

Für das Experiment gibt es zahlreiche Varianten, z. B. eine Brausetablette in eine nicht verschlossene Spritze geben, viel Wasser hinzuziehen und mit dem Gas das Wasser

verdrängen. Dann umfüllen und testen. Es kann aber auch in einem offenen Gefäß das entstehende Gas an der Wasseroberfläche getestet werden …

Die verschiedenen Varianten können im Anschluss exemplarisch für alle von den jeweiligen „Entdeckern“ vorgeführt werden. Schön ist hier auch ein Versuch in einer geteilten Petrischale. Auf der einen Seite wird eine Indikatorlösung eingefüllt, auf der anderen Wasser, in das man für die Vorführung ein Stück Brausetablette legt. Mit einem Deckel versehen wird die Petrischale auf den Overhead-Projektor gestellt. Nach kurzer Zeit bilden sich durch das sich lösende Kohlenstoffdioxid erste Schlieren im Indikator. Möglicherweise spritzt auch immer wenige der leicht sauren Lösung über - das wird aber vernachlässigt. Leistungsstarke Grundschüler können die Zusammenhänge darstellen.

➢ Feuer und Feuerlöscher



Sofern noch Zeit können nun Versuche zum Feuer den Tag abrunden. Ein Demo-Spiritusbrand in einer Abdampfschale führt zur Frage des Feuerlöschens. Alternativ kann man ein Video zeigen.

Diverse Löschmethoden können erprobt und später erklärt werden:

- Mit Glas und Gas löschen (7 und 8)
- Feuerlöscher bauen lassen (9) - Löschversuche immer in einem Waschbecken. Hier werden alle Erkenntnisse von zuvor benötigt!
- Wasserspritze als Pumpe bauen (9b)



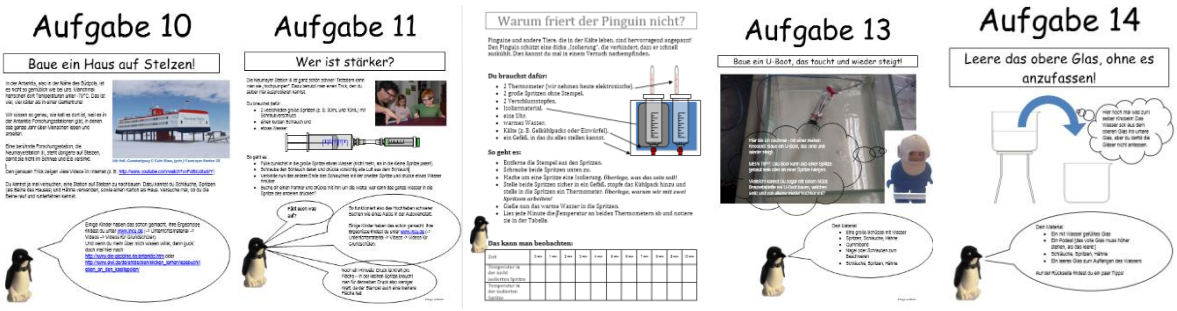






➢ Weitere Anwendungen – eine Auswahl

Mit einem Videofilm zur „Neumayer Station III“ liefern wir Anregungen zur Auseinandersetzung mit weiteren Posten wie z. B. *„Wer ist stärker? Vorversuch zur Hydraulik“* (auch als Lückenfüller zuvor nutzbar), *Hebebühne oder Station nachbauen lassen* (Hydraulik), *U-Boot bauen lassen*; *„Warum friert der Pinguin nicht? Versuche zur Isolierung und Temperaturmessung“*, und wie *„Wie kommt das Wasser über den Berg nach unten?“*



Beschreibung zum Neumayer Station:

In der Antarktis steht die Neumayer Station III auf Stelzen, damit sie nicht im Schnee und Eis versinkt. Den genauen Aufbau zeigen viele Videos im Internet (z. B. http://www.youtube.com/watch?v=F4Blc48ubrY)

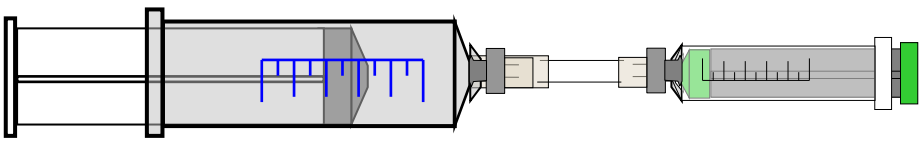


Die Schüler haben die Aufgabe, eine Station auf Stelzen zu nachbauen. Dazu verwenden sie Schläuche, Spritzen (als Beine des Hauses) und Hähne, sowie einen Karton als Haus.

Die zahlreichen verschiedenen Varianten und Ergebnisse haben wir als Video festgehalten

Beschreibung zum Wettdrücken:

Die Neumayer Station III ist ganz schön schwer! Trotzdem kann man sie wie eine Hebebühne „hochpumpen“. Daraus erwächst die Frage, ob man sich „das Drücken“ erleichtern kann.



Im Versuch füllt man zunächst in die große Spritze etwas Wasser (nicht mehr, als in die kleine Spritze passt). Dann schraubt man den (flexiblen) Verbinder (w/w) daran und drückt vorsichtig alle Luft heraus. Schließlich verschraubt man das andere Ende des Verbinders mit der zweiten Spritze und drücke etwas Wasser hinüber.

In Partnerarbeit drückt man um die Wette: wer kann das ganze Wasser in die Spritze des anderen drücken?

Da Druck Kraft pro Fläche ist, kann derjenige mit der kleineren Spritze (also dem kleineren Querschnitt) spielend denselben Druck erzeugen, wie derjenige mit der großen Spritze.

Beschreibung des Tanksaugertricks:

Die Aufgabe lautet: Wasser soll aus dem oberen Glas in das untere Glas, ohne die Gläser dabei anzufassen.

Dies gelingt z. B. wenn man zwei Schläuche mit einem Dreiwegehahn verbindet. An dem Hahn befestigt man außerdem eine Spritze. Nun steckt den einen Schlauch oben in die volle Flasche bzw. das volle Becherglas und den andere unten in die leere Flasche bzw. das leere Becherglas, saugt mit der Spritze etwas Wasser an und stellt den Hahn dann so ein, dass das Wasser von oben nach unten fließen kann.



Materialliste für die Aufgaben 1 - 9 (2 ½h Workshop)

Geräte (z. B. Fa. ChemZ; www.chemz.de) für je ein Schülerset/zwei Schüler

- 2 Stück 50 mL Luer/Lock Kunststoff-Spritzen
- 2 Stück 30 mL Luer/Lock Kunststoff-Spritzen
- 2 Stück 10 bis 12 mL Luer/Lock Kunststoff-Spritzen
- 1 Kombiverschluss-Stopfen rot; 1 Kombiverschluss-Stopfen blau
- 2 Stück Dreiwegehahn
- 1 Verbinder w/w flexibel
- 2 Heidelberger Verlängerung
- zwei Rückschlagventile (nur für AB9b, Pumplöscher)
- 2 Reagenzgläser, ca. 16*160 mm, Duran oder ähnliche Qualität (geringe Bruchgefahr!)

Weiteres Material für alle zusammen (z. B. Fa. ChemZ; www.chemz.de)

- 1 Sauerstoff-Spender mit Adapter für Luer-Lock Spritze
- 1 Kohlenstoffdioxid-Spender mit Druckminderer, nachfüllbar
- *Alternativ kann man die Gase auch direkt aus einer Druckgasflasche in die Spritzen füllen.* Dann 2 Stück konische Adapter Schlauch/Spritze
- *ggf. kleinere Kinderschutzbrillen*



Verbrauchsmaterialien

- Klebeband für Namensschilder
- Strohhalm/Trinkhalm
- Holzspan/Glimmspan
- Brausetablette (Marke/Geschmack beliebig)
- Luftballon
- saugfähiges Papier als Unterlage
- Teelicht/Kerze
- Feuerzeug/Streichhölzer
- Bromthymolblau oder alternativer Säure-Base-Indikator mit Umschlag im schwach Sauren. Rotkohlsaft o.ä. funktioniert auch, aber ein „Zweifarben-Indikator“ vereinfacht die Beobachtungen.

Vor Ort bereithalten

- Ausdruck „Taucher auf Papier“
- Ausdruck Sicherungsbogen inkl. Forscherausweis
- Ausdruck der Aufgaben
- Wanne zum pneumatischen Umfüllen ca. 10*20*8 cm
- Reagenzglasständer
- Leere PE-Getränkeflasche (0,5 bis 1,5 L sind möglich)
- Becherglas 250 mL hohe Form

- Becherglas 50 mL oder 100 mL
- Drei Standzylinder mit Deckel. *Alternativ Versuch auf Video unter www.lncu.de*
- Spiritus, Abdampfschale, Gefäß für darunter, Deckel für darauf. *Alternativ Versuch auf Video unter www.lncu.de*

Zusätzlich benötigte Materialien für die Aufgaben 10 - 14 (Erweiterung)

Geräte (z. B. Fa. ChemZ; www.chemz.de) für je ein Schülerset/zwei Schüler

- zwei Hahnenbänke, vier 50mL Spritzen, zwei 30 mL Spritzen (AB10, Hebebühne)
- zwei Heidelberger-Verlängerungen (AB10, AB 13 und AB14)
- 1 Stück Isolierung (AB12, Pinguin)

Vor Ort bereithalten

- zwei Thermometer (AB12, Pinguin)
- Eiswürfel/Kältemischung (AB12, Pinguin)
- Gewichte - z. B. Nägel, Gummiband (AB13 U-Boot)
- Erhöhung, z. B. Laborbühne oder Kiste (14, Tanksauger)