

Technologie - Rakete bauen

Wie kann ich mithilfe von Natron und Essig eine Rakete steigen lassen?

In dieser Einheit nutzen die Schülerinnen und Schüler eine chemische Reaktion, bei der ein Gas entsteht, um eine selbstgebaute Rakete steigen zu lassen.

Zyklus: 2 - 4

Dauer: 50 - 60 Minuten

Benötigtes Material:

- 2 PET-Flaschen mit Verschluss
- Korken einer Weinflasche (muss in die Öffnung der PET-Flasche passen)
- Cutter
- 3 Bleistifte oder Essstäbchen
- Teelöffel
- Essig
- Natron (Bicarbonat)
- Panzertape
- Optional: Küchenrolle



Das aufgelistete Material reicht für ein einzelnes Experiment. Je nach Vorgehensweise (Anzahl der Kinder, Einzel- oder Gruppenarbeit, o.ä.) musst du die angegebenen Mengen anpassen.

Sicherheitshinweise

- Dieses Experiment ist nicht ungefährlich. Essig und Natron reagieren sehr stark miteinander. Führt das Experiment ausschließlich im Freien durch. Beachte, dass Essig eine schwache Säure ist und somit jeder Kontakt mit den Augen oder Schleimhäuten vermieden werden sollte. Wenn möglich Schutzbrille tragen. Nach dem Experiment Hände waschen oder Gummihandschuhe tragen.
- Steht die Rakete nicht eben, kann es sein, dass sie nicht senkrecht startet, sondern in eine unerwünschte Richtung fliegt. Je nach Mischungsverhältnis von Essig und Natron fliegt die Rakete sehr hoch. Achte darauf, euch nicht im „Abgas-Strahl“ der Rakete zu befinden. Achte auf einen Sicherheitsabstand der Zuschauenden.
- Achtung: Verschließt die Flasche nicht mit dem Drehverschluss. Sie wird sonst explodieren.
- Vorsicht ebenfalls beim Umgang mit dem Cutter.

Praktische Tipps

- Natron ist (Natrium-)Bicarbonat (chemische Bezeichnung: Natriumhydrogencarbonat) und im Supermarkt erhältlich. Backpulver ist meistens eine Mischung aus Bicarbonat und Stärke, deshalb funktioniert das Experiment mit Backpulver aus Tütchen nicht (oder die Menge muss angepasst werden).
- Ihr könnt die Bleistifte/Esstäbchen auch durch drei Raketenflügel aus Karton ersetzen. Sie sollten in etwa halb so groß sein wie die Flasche und folgende Form besitzen:



Klebt die Flügel mit einer Heißklebepistole auf die Flaschenkonstruktion. Für eine detailliertere Beschreibung schaut euch folgendes Video an: [Lasse mit Backpulver und Essig eine Rakete fliegen](#).

- Die Rakete kann selbstverständlich noch angemalt und beschriftet werden.
- Unter ‚Erweitertes Experiment‘ findest du Anleitungen und Tipps, um andere Raketen zu bauen.

Du hast weitere praktische Tipps? Dann kontaktiere uns [hier](#).

Dir ist es gelungen einen Fallschirm an der Rakete anzubringen, der zuverlässig (!) funktioniert und die Rakete wieder sicher und langsam landen lässt? Dann kontaktiere uns unbedingt.

Ablauf

Um dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass du das Experiment im Vorfeld einmal durchführst.

Möchtest du die Kinder das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest du ein Forschertagebuch (PDF mit zwei A4-Seiten), welches die Kinder hierfür nutzen können.

Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

Die Frage, die ihr euch in dieser Einheit stellt, lautet:

Wie kann ich mithilfe von Natron und Essig eine Rakete steigen lassen?

Möglicher Einstieg:

Zeige den Schülerinnen und Schülern die Materialien, die ihr zum Bau und Starten der „Flaschen-Rakete“ benutzen werdet. Die Rakete könnt ihr auch zuerst im Bastelunterricht vorbereiten und dann beschäftigt ihr euch im naturwissenschaftlichen Unterricht mit der Frage, wie ihr sie steigen lassen könnt.

Wissen die Kinder, was passiert, wenn man Essig und Natron mischt? Wenn nicht, schüttele etwas Natron auf einen Teller und demonstriere es ihnen. Unter heftigem Schäumen entstehen Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Wasser (H_2O).

Um die Kinder mit der Reaktion von Essig und Natron vertraut zu machen, könnt ihr im Vorfeld das Experiment „Wie kannst du einen Luftballon aufblasen, ohne zu pusten?“ durchführen. Dadurch sollten die Kinder verstehen, dass bei einer chemischen Reaktion von Essig und Natron ein Gas (CO_2) freigesetzt wird. Des Weiteren kannst du ihnen bei diesem Experiment zeigen, dass sich das Gas ausbreitet, also den gesamten verfügbaren Raum einnimmt. So können die Kinder eventuell selbst darauf kommen, was passiert, wenn diese Reaktion in einem verschlossenen Raum (einer Flasche) stattfindet.

Lasse die Kinder Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen. Zeichnet und notiert eure Hypothesen und/oder haltet sie an der Tafel fest. Teilt sie mit der Klasse und begründet eure Überlegungen. Die richtige Antwort zu finden ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die Kinder bereits wissen. Bei diesem Thema bietet es sich an, eine Mindmap anzufertigen.

Mögliche Hypothesen:

- Natron und Essig müssen gemischt werden.
- Bei der Reaktion entsteht ein Gas, das die Rakete nach oben treibt.

Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden, wie ihr mithilfe von Essig und Natron eine Rakete steigen lassen könnt, werdet ihr Essig und Natron in einer selbstgebauten Rakete aus gebrauchten Plastikflaschen miteinander reagieren lassen.

Um die Rakete steigen zu lassen, müsst ihr sie natürlich zuerst bauen. Gehe dazu folgende Schritte gemeinsam mit den Kindern durch:

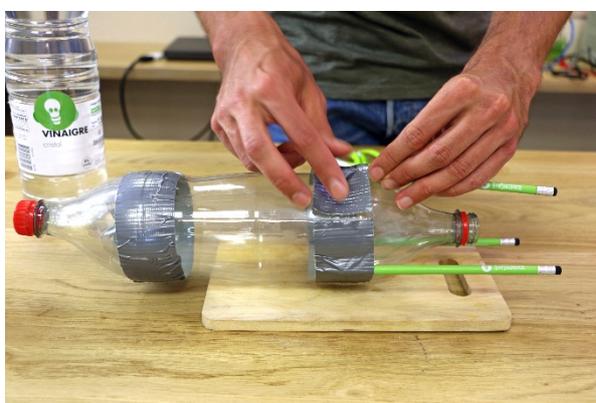
- a. Schneidet den „Kopf“ einer PET-Flasche mit dem Cutter ab (etwa 15 cm unter dem Verschluss).
- b. Schiebt diesen abgeschnittenen „Flaschenkopf“ über den Boden der anderen PET-Flasche und klebe ihn mit Panzertape fest. Der „Flaschenkopf“ ist die Spitze deiner Rakete und dient dazu, ihre Flugbahn zu stabilisieren. Den Verschluss der zweiten Flasche kannst du entfernen.
- c. Klebt die Bleistifte oder Esstübchen in ungefähr gleichem Abstand am Boden der unbeschädigten PET-Flasche fest, so dass die Flasche und die Bleistifte etwa 15 cm überlappen. (Die Spitze der Bleistifte sollte zu der Spitze der Rakete zeigen.) Achtet darauf, dass die Flasche möglichst gerade steht, korrigiert ansonsten die Position einzelner Bleistifte/Stübchen.
- d. Die Rakete ist nun fertig.



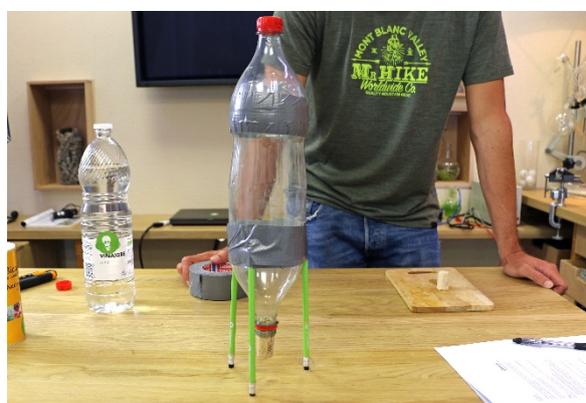
a. Schneidet den „Kopf“ einer PET-Flasche mit dem Cutter ab (etwa 15 cm unter dem Verschluss).



b. Schiebt diesen abgeschnittenen „Flaschenkopf“ über den Boden der anderen PET-Flasche und klebt ihn mit Panzertape fest.



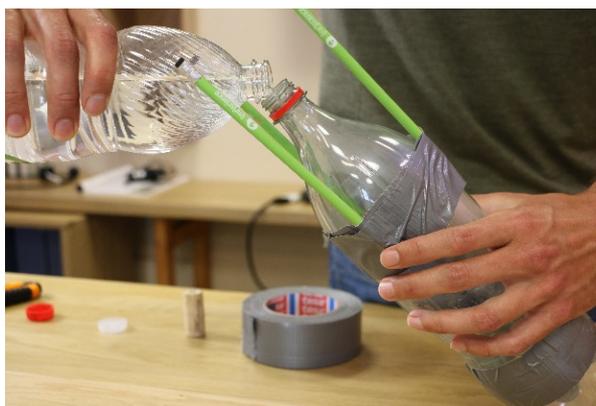
c. Klebt die Bleistifte in ungefähr gleichem Abstand am Boden der ganzen PET-Flasche fest, so dass die Flasche und die Bleistifte etwa 15 cm überlappen.



d. Die Rakete ist nun fertig.

Begeht euch nun mit der fertigen Rakete, dem Korken, dem Essig und dem Natron ins Freie, um die Rakete steigen zu lassen.

- e. Dreht die Rakete auf den Kopf (mit dem offenen Verschluss nach Oben) und füllt etwa 200 ml Essig in die Rakete.
- f. Haltet die Rakete seitlich gekippt und gebt vorsichtig einen gehäuften Teelöffel Natron in den Flaschenhals. Achte darauf, dass Essig und Natron noch nicht in Berührung kommen.
- g. Verschließt die Rakete mit dem Korken, dreht sie um und stellt sie schnell auf den Boden und entfernt euch einige Meter.



e. Dreht die Rakete auf den Kopf (mit dem offenen Verschluss nach Oben) und füllt etwa 200 ml Essig in die Rakete.



f. Haltet die Rakete seitlich gekippt und gebt vorsichtig einen Teelöffel Natron in den Flaschenhals. Achtet darauf, dass Essig und Natron noch nicht in Berührung kommen.



g. Verschließt die Rakete mit dem Korken, dreht sie um und stellt sie schnell auf den Boden.

Falls das Experiment so nicht klappt, kannst du das Natron auch auf ein Stück Küchenpapier streuen, welches du dann zusammengerollt in den Flaschenhals steckst. Danach die Flasche mit dem Korken verschließen und umdrehen.

Schritt 3: Beobachtet was passiert

Lasse die Kinder berichten, was sie beobachtet haben. Was passiert nachdem ihr die Rakete in Startposition gebracht habt?

Es fängt in der Rakete an zu schäumen, nach wenigen Sekunden fliegt die Rakete in die Luft und der Korken bleibt auf dem Boden zurück.

Schritt 4: Erklärt das Ergebnis

Bei der chemischen Reaktion zwischen Natron und Essig entsteht so viel Gas (CO_2), dass ein großer Druck in der Flasche entsteht. Wenn der Korken dem Druck nicht mehr standhalten kann, fliegt er aus der Flasche. Das Gas strömt aus und treibt dabei die Rakete per Rückstoß an.

Der Rückstoßantrieb ist eine praktische Anwendung des dritten Newton'schen Gesetzes: Jede Kraft hat eine gleich große Gegenkraft. Die Natron-Essig-Rakete

bewegt sich mit der gleichen Kraft nach vorne, mit der das Gas nach hinten ausströmt.

Das Rückstoßprinzip führt auch dazu, dass echte Raketen vom Boden abheben. Nur dass hier viel größere Mengen Gas im Spiel sind, es entsteht durch die Verbrennung von Treibstoff.

Anmerkung: Du musst als Lehrperson nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ vielmehr darum den Kindern die wissenschaftliche Methode (Frage - Hypothese - Experiment - Beobachtung/Fazit) näher zu bringen, damit sie lernen diese selbstständig anzuwenden. Ihr könnt die Antwort(en)/Erklärung(en) in einem weiteren Schritt gemeinsam in Büchern, im Internet oder durch Experten-Befragung erarbeiten.

Oft werfen das Experiment und die Beobachtung (Schritt 2 & 3) neue Fragen auf. Nimm Dir die Zeit auf diese Fragen einzugehen und Schritt 2 und 3 mit Hinblick auf die neugewonnenen Erkenntnisse und mit anderen Variablen zu wiederholen. Was passiert, wenn ihr weniger/mehr Essig/Natron benutzt? Oder eine kleinere/größere Flasche?

Erweiterte Experimente

- **Filmdosen-Rakete:** Füllt 1 TL Natron in eine alte Filmdose, gießt ein wenig Essig darauf, verschließt den Deckel sehr schnell und stellt die Dose umgekehrt mit dem Deckel nach unten auf einen festen Untergrund. Vorsicht: Schnell einen Schritt zur Seite gehen und beim Eingießen und Verschließen nicht von oben in die Dose schauen. Die Filmdose wird zur Rakete und fliegt einige Meter nach oben.
- **Luftballon-Rakete:** Einen Antrieb mit Rückstoß könnt ihr auch beobachten, wenn ihr einen Luftballon aufblast und ihn dann loslasst: Die Luft entweicht durch den Druck, den der ausgedehnte Ballon auf die Luft ausübt. Während sich der Ballon wieder zusammenzieht, strömt die Luft aus und der Ballon bewegt sich in die entgegengesetzte Richtung.

Autoren: Yves Lahur (SCRIPT), Michelle Schaltz (FNR), Insa Gülzow (scienceRelations)

Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)

Überarbeitung: Tim Penning, Thierry Frentz (SCRIPT), Michèle Weber (FNR)