# WIR BAUEN UND STARTEN UNSERE EIGENE RAKETE!

## Lernressource MINT

Belgium esero

La Scientothèque

Ostbelgien

# INHALTSVERZEICHNIS

In Kürze....3
Zusammenfassung der Aktivitäten....5
Detaillierte Beschreibung....6
Zusätzliche Aktivitäten....11
Anhang : Raketenmodelle für die Ballonrakete....26
Lizenz....29

## IN KÜRZE

Diese Aktivität widmet sich dem Bau einer Ballonrakete.

Sie wird durch zwei optionale Aktivitäten ergänzt, die einen tieferen Einblick ermöglichen: eine Raketenbastelarbeit anhand von Fotos echter Raketen und die Gestaltung und die Zündung einer „chemischen" Rakete.

## EMPFOHLENE ALTERSGRUPPE

6 bis 12 Jahre

**Hinweis:** Diese Aktivität wird empfohlen für Schüler im Alter von 6 bis 12 Jahren. Sie können das Protokoll so anpassen, dass es für die jeweilige Altersgruppe geeignet ist. Beim Bau der Raketen können die Klassen gemischt werden, sodass die jüngeren Schülerinnen und Schüler von den älteren unterstützt werden.

## DAUER

1,5 Stunden

## NÜTZLICHE REFERENZEN UND LINKS

Diese Ressource wurde aus der Aktivität „Op reis naar de ruimte: Raketten", die von ESERO Belgium produziert wird, abgeleitet und angepasst.

Lektürevorschläge für die Klasse:

- Astromanschette, Text: Marcie Colleen, Illustrationen: Emma Yarlett, Edition Kimane 2019
- Armstrong, die abenteuerliche Reise einer Maus zum Mond

## BEZÜGE ZU DEN RAHMENPLÄNEN

Diese Aktivität fördert fachbezogene und überfachliche Kompetenzen (Methodenkompetenzen, soziale Kompetenzen und personale Kompetenzen), ebenso wie Kernkompetenzen unterschiedlicher Fächer:

| Fach | Kernkompetenz | Bezug zu den Kompetenzerwartungen<br><br>Die Schüler … |
|---|---|---|
| Naturwissenschaften | Erkenntnisgewinnung<br><br>Kommunikation | arbeiten mit Modellen;<br><br>tauschen sich sach- und fachbezogen über |

| | | |
|---|---|---|
| | Naturwissenschaftliche Sachkompetenz | naturwissenschaftlich-technisch relevante Sachverhalte aus.<br><br>erkennen, dass die Luft uns umgibt und wir sie wahrnehmen können;<br><br>schließen aus der Verformung eines Körpers, dass Kraft auf ihn ausgeübt wird;<br><br>kennen Beispiele für Energieumwandlungsprozesse;<br><br>begründen Verformungen und Bewegungszustandsänderungen mit dem Kraftbegriff. |
| Kunst | Kreativ darstellen und gestalten | setzen erlernte Strategien und Techniken bei der eigenen Gestaltung adäquat ein. |

## ZUSAMMENFASSUNG DER AKTIVITÄTEN

| Aktivität | Titel | Beschreibung | Dauer |
|---|---|---|---|
| 1 | Wie reist man im Weltraum? | Anhand eines Buchs und von Bildern lernen die Schülerinnen und Schüler die Raketen kennen. | 30 Minuten |
| 2 | Ballonraketen | Die Schüler und Schülerinnen stellen in Teams Ballonraketen her. | 45 Minuten |

Zusätzliche Aktivitäten, die nicht obligatorisch sind:

| Aktivität | Titel | Beschreibung | Dauer |
|---|---|---|---|
| 3 | Basteln einer Rakete | Anhand von Fotos echter Raketen basteln die Schülerinnen und Schüler Raketen. | 45 Minuten |
| 4 | Die chemische Rakete | Die Schülerinnen und Schüler dekorieren eine vom Lehrer/von der Lehrerin hergestellte chemische Rakete. Im Anschluss an die Aktivität wird die Rakete gestartet. | 1 Stunde |

# DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

## AKTIVITÄT 1: WIE REIST MAN IN DEN WELTRAUM?

### MATERIAL

- ❑ Bilder, die der ganzen Klasse gezeigt werden: ein Fahrrad, ein Auto, ein Zug, ein Flugzeug, eine Rakete

### ABLAUF

Diskutieren Sie mit den Schülerinnen und Schülern die folgenden Fragen:

1. Was würden wir brauchen, um in den Weltraum fliegen zu können? Ich habe über diese Frage nachgedacht und einige Transportmittel zusammengestellt. Möchtet ihr einen Blick darauf werfen?

2. Zeigen Sie die Bilder:

- Kann man mit dem Fahrrad fahren? Warum nicht?
- Mit dem Auto unterwegs? Warum nicht?
- Mit dem Zug? Warum nicht?
- Mit dem Flugzeug? Warum nicht?
- ...

Fakultativ: Zur Veranschaulichung der weiteren Diskussion schlagen wir vor, dass Sie ein illustriertes Kinderbuch zur Hand nehmen. Das Buch sollte die Geschichte einer Figur erzählen, die eine Rakete baut, um ins Weltall zu fliegen. Zum Beispiel:

- Armstrong, die abenteuerliche Reise einer Maus zum Mond
- Papa sur la lune, Adrien Albert, L'école des loisirs 2017

Ziel ist es, folgende Punkte herauszuarbeiten:

- Funktionsweise einer Rakete: Sie braucht Energie.
- Diese Energie besitzt die Rakete, sie wird nicht von etwas auf der Erde angetrieben.

Beispiel für eine Diskussion, wenn Sie das Buch „Armstrong, die abenteuerliche Reise einer Maus zum Mond“ verwenden :

Nehmen Sie das Buch „Armstrong“ heraus und erinnern Sie die Kinder daran, was in der Geschichte passiert. Nach dieser Erinnerung lesen Sie die beiden folgenden Kapitel laut vor: „Das Raumkatapult“ und „Der Raketengleiter“.

- Welche Erfindung hat Armstrong als erste gemacht? *Er hat ein Weltraumkatapult gebaut.*
- Welches Material hat er dafür verwendet? *Er benutzte Strumpfhosen, Wecker, …*
- War sein Flug erfolgreich? *Sein Flug war erfolglos.*
- Wie kann es sein, dass die Erfindung nicht funktioniert hat? *Die Strumpfhose ist nicht stark genug, um den Alarm hoch genug zu ziehen, sie hat zu wenig Geschwindigkeit, …*
- Was war seine zweite Erfindung? *Die zweite Erfindung war ein Raketenschlittschuh mit Feuerwerkskörpern.*
- Ist die Erfindung erfolgreich gewesen? *Die Erfindung ist gescheitert*
- Wie ist es dazu gekommen? *Die Lunte wurde zu früh angezündet.*
- Glauben Sie, dass der Rollschuhfahrer erfolgreich gewesen wäre, wenn er die Lunte nicht zu früh angezündet hätte? *Nein, denn auch Feuerwerkskörper schießen nicht hoch genug. Feuerwerkskörper haben zu wenig Kraft, um der Schwerkraft zu entgehen, …*
- Er muss also eine dritte Erfindung machen, um auf den Mond

Machen Sie ein Foto von der Rakete. Erklären Sie den Kindern:

- Um in den Weltraum zu fliegen, braucht man eine Rakete! Die Motoren einer Rakete sind so stark, dass sie sehr hoch fliegen kann, so hoch, dass sie die Schwerkraft überwinden kann. Aber wie funktioniert eine Rakete? *Sie braucht einen Motor und Treibstoff.*

Wir werden selbst eine Rakete bauen. Natürlich werden wir kein Feuerwerk verwenden und schon gar nicht einen Raketenmotor wie bei einer echten Rakete! Wir werden etwas sicherer arbeiten, da wir sonst auch Gefahr laufen, das Klassenzimmer in Brand zu setzen. Wir werden einen Luftballon verwenden!

# AKTIVITÄT 2: DIE BALLONRAKETE

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Schüler und Schülerinnen experimentieren mit einem Raketenstart mithilfe eines Luftballons, aus dem die Luft abgelassen wird.

## MATERIAL

- ❑ Luftballon
- ❑ Strohhalm
- ❑ Schnur (idealerweise glatt)
- ❑ Breites Klebeband
- ❑ Papier-/Karton-Rakete (Vorlagen im Anhang verfügbar)
- ❑ Wäscheklammern (optional)

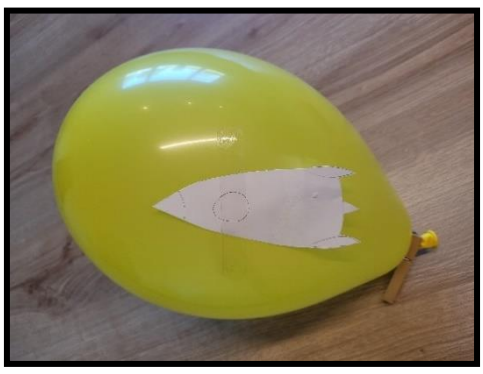
## ABLAUF

Legen Sie das Material vor sich und den Schülern aus: Raketenmodelle, eventuell bereits an einem Strohhalm befestigt, ein Luftballon und eine Schnur.

Zeigen Sie zunächst ein Raketenmodell und einen Ballon.

- Warum sollte es bei der Rakete einen Ballon geben? Was soll ich mit diesem Ballon machen?

Die Schülerinnen und Schüler werden wahrscheinlich vorschlagen, dass Sie den Ballon aufblasen und an der Rakete befestigen. So wird der aufgeblasene Ballon, wenn Sie ihn loslassen, zu fliegen beginnen.



Bereiten Sie sich darauf vor, den Ballon zu verknoten. Die Schülerinnen und Schüler werden rufen, dass man den Ballon nicht binden darf, weil sonst die Luft nicht entweichen kann.

Geben Sie den aufgeblasenen Ballon einem Schüler, weisen Sie ihn an, den Auslass des Ballons fest verschlossen zu halten und ihn erst loszulassen, wenn Sie alle von 5 bis 0 gezählt haben (eventuell auf Englisch), wie beim Zünden einer echten Rakete.

Die Luft wird aus dem Ballon herausgedrückt und die Rakete beginnt zu fliegen. Die Rakete ist tatsächlich geflogen, aber wie war ihre Flugbahn? Die Rakete flog in alle Richtungen.

Erklären Sie den Schülerinnen und Schülern, dass die Rakete auf diese Weise nicht in den Weltraum fliegen kann. Der Ballon bläst die Rakete in alle Richtungen! Wir müssen etwas finden, das sie geradeaus fliegen lässt! Aber wie kann man das mit einem Ballon machen?

Schauen Sie sich das Material noch einmal an und zeigen Sie auf den Strohhalm an der Rakete.

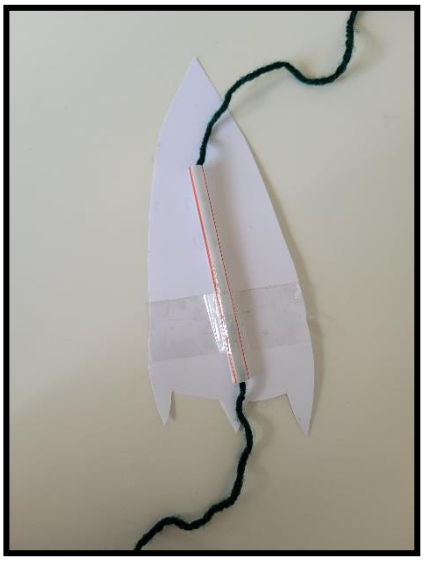
- Wofür könnte der Strohhalm eurer Meinung nach verwendet werden?

Wenn den Schülerinnen und Schülern nichts einfällt, schauen Sie sich das Material noch einmal an und holen Sie die Schnur heraus.

- Oh, es war eine Schnur dabei! Wozu sollte das gut sein?

Man fädelt die Schnur in den Strohhalm ein, und dann hat die Rakete eine Flugbahn, der sie folgen muss.

Achtet darauf, dass jede Rakete an einem Ballon befestigt ist. Am Ballon muss ein Strohhalm befestigt sein, und durch diesen Strohhalm muss eine Schnur laufen. Wenn ihr nun den Ballon aufblast und dann loslasst, wird sich der Raketenballon entlang der Schnur bewegen.



Lassen Sie die Kinder in Dreiergruppen arbeiten: Kind 1 hält ein Ende der Schur, Kind 2 hält das andere Ende der Schnur und Kind 3 bläst den Ballon auf und lässt die Rakete fliegen.

Erlauben Sie den Kindern, mit den vorbereiteten Materialien und den Materialien der Klasse zu experimentieren. Einige werden vielleicht versuchen, mehrere Luftballons zu kombinieren, eine Figur zu transportieren usw.

**Einige Tipps, um die Handhabung mit jüngeren Kindern zu erleichtern:**

- Verwendet eine Wäscheklammer, um den Ballon so lange geschlossen zu halten, bis ihr ihn für den Start vorbereitet habt.
- Klebt den Strohhalm nach dem Aufblasen mit breitem Klebeband an den Ballon.
- Spannen Sie vorher im Klassenzimmer Schnüre, auf die bereits ein Strohhalm aufgefädelt ist, sodass nur noch ein Luftballon (oder mehrere, wenn die Kinder experimentieren wollen) daran befestigt werden muss.

## DISKUSSION

- Welche Gruppe hat die Rakete am weitesten fliegen lassen?
- Wie ist der Raketenballon aufgestiegen/abgestiegen? Wer kann ihn beschreiben?

# ZUSÄTZLICHE AKTIVITÄTEN

In dieser Rubrik stellen wir Ihnen zwei sich ergänzende Aktivitäten vor:

- Die erste ist eine **Bastelarbeit für eine Rakete,** die der Kreativität der Kinder Raum gibt. Für diese Aktivität ist kein Zünden vorgesehen.
- Die zweite Aufgabe besteht im **Basteln und Dekorieren einer chemischen Rakete** für die ganze Klasse. Jeder Schüler und jede Schülerin trägt zur Dekoration der Rakete bei, und die Lehrkraft leitet das Zünden der Rakete.

Je nachdem, wie viel Zeit und Material Sie zur Verfügung haben, können Sie eine der beiden (oder beide) Aktivitäten durchführen. Die beiden Aktivitäten werden als Ergänzung bereitgestellt, sind also nicht verpflichtend.

# AKTIVITÄT 3: BASTELN EINER RAKETE

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Kinder basteln eine Rakete.

## MATERIAL

- ❑ Fotos von Raketen
- ❑ Bastel- und Recyclingmaterial

## HINTERGRUNDINFORMATIONEN FÜR DIE LEHRKRAFT

➢ **Was ist eine Rakete? Wozu dient sie?**

Eine Rakete ist ein Fahrzeug, das von einem oder mehreren Motoren angetrieben wird, die es ihr ermöglichen, die Erde zu verlassen und sich im Weltraum zu bewegen. Eine Rakete kann mit einem Lastkraftwagen verglichen werden: Ihre Aufgabe ist es, etwas zu transportieren, ihre Ladung (das, was in den Anhänger des Lastkraftwagens gepackt wird). Bei einer Rakete spricht man von der Nutzlast. Die Rakete soll diese Nutzlast in den Weltraum bringen, das können z. B. ein oder mehrere Satelliten oder ein Raumschiff mit (oder ohne) Astronauten sein.

➢ **Was sind die Hauptteile einer Rakete?**

Die Nutzlast wird durch den Raketenkopf (das obere Ende) geschützt, der sich öffnet, wenn der Inhalt freigegeben wird. Der Raketenkörper besteht aus mehreren Triebwerken und Treibstofftanks. Sie sind in mehrere *Stufen* unterteilt, die von der Rakete abgetrennt werden, wenn sie nicht mehr benötigt werden, und zurück zur Erde fallen.

## ABLAUF

Zeigen Sie Fotos von echten Raketen. Starten Sie einen Fragebogen: Wie sollte die Spitze aussehen? Was muss eine Rakete unbedingt haben? Flügel, Triebwerke, eine spitze Nase, … Ist eine Rakete lang oder kurz? Ist sie dick oder dünn?

Sagen Sie den Kindern nun, dass sie mit den Baumaterialien, die sie in der Klasse finden, ihre eigene Rakete bauen können. Wie sie das tun, hängt von der Klasse ab: einzeln, zu zweit, zu dritt, …

# AKTIVITÄT 4: DIE CHEMISCHE RAKETE

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Lehrkraft und die Schülerinnen und Schüler stellen eine (oder mehrere) chemische Rakete(n) her (Essig und Backpulver). Die Beteiligung der Schülerinnen und Schüler hängt von ihrem Alter ab und liegt im Ermessen der Lehrkraft. Sie reicht von der Dekoration der Rakete durch die jüngeren Schülerinnen und Schüler bis hin zur vollständigen Herstellung einer Rakete durch die älteren Schülerinnen und Schüler.

## MATERIAL

- ❑ 1 große, leere, gespülte Flasche von einem sprudelnden Getränk pro Rakete
- ❑ Papiertaschentücher
- ❑ Schnur
- ❑ Backpulver (ca. 15 g pro Rakete und Start)
- ❑ Weißer Essig (ca. 500 mL pro Rakete und Start, der billigste)
- ❑ Klebeband
- ❑ Schere
- ❑ Weiße oder farbige A3-Blätter (1 pro Rakete)
- ❑ Weiße oder farbige A4-Blätter, eventuell mit eingezeichneter Schablone für die Kopfbedeckung
- ❑ Buntstifte und/oder Filzstifte
- ❑ Spießchen (4 pro Rakete)
- ❑ Korken, mit denen sich die Flaschen gut verschließen lassen (z. B. für Colaflaschen mit einem Fassungsvermögen von 1,5 L sollte ein Korken vom Typ Champagner bereitgestellt und zugeschnitten werden. Der gleiche Korken kann für alle Raketen desselben Formats verwendet werden)
- ❑ Ein kleiner Behälter mit Wasser
- ❑ Trichter
- ❑ Messglas
- ❑ Luftballon (für die Einführung)

## ORT

- ❑ Ein Raum, in dem die Raketen vorbereitet werden (ein geeigneter Ort zum Basteln, z. B. im Klassenzimmer)
- ❑ Eine Fläche im Freien für die Zündung der Rakete, die einen Abstand von 5–10 Metern zwischen dem Publikum und der startenden Rakete ermöglicht, möglichst

frei und keinesfalls in der Nähe einer Straße. Beachten Sie, dass der ausgestoßene Essig eine unkrautvernichtende Wirkung auf den Startbereich hat!

## HINTERGRUNDINFORMATIONEN FÜR DIE LEHRKRAFT

Der folgende Inhalt kann an das Alter der Schülerinnen und Schüler angepasst und mittels Diskussionen und Fragen und Antworten mit den Schülerinnen und Schülern während der Durchführung der Aktivität eingebracht werden.

- **Was ist eine Rakete? Wozu dient sie?**

Eine Rakete ist ein Fahrzeug, das von einem oder mehreren Motoren angetrieben wird, die es ihm ermöglichen, die Erde zu verlassen und sich im Weltraum zu bewegen. Eine Rakete kann mit einem Lastkraftwagen verglichen werden: Ihre Aufgabe ist es, etwas zu transportieren, ihre Ladung (das, was in den Anhänger des Lastkraftwagens gepackt wird). Bei einer Rakete spricht man von der *Nutzlast*. Die Rakete soll diese Nutzlast in den Weltraum bringen, das können z. B. ein oder mehrere Satelliten oder ein Raumschiff mit (oder ohne) Astronauten sein.

- **Was sind die Hauptteile einer Rakete?**

Die Nutzlast wird durch den Kopf der Rakete (das obere Ende) geschützt, der sich öffnet, wenn der Inhalt freigegeben wird. Der Raketenkörper besteht aus mehreren Triebwerken und Treibstofftanks. Sie sind in mehrere *Stufen* unterteilt, die von der Rakete abgetrennt werden, wenn sie nicht mehr benötigt werden, und zurück zur Erde fallen.

- **Was ist ein Satellit? Wozu dient er?**

Ein Satellit ist ein Objekt, das einen Planeten umkreist. Es gibt natürliche Satelliten (wie den Mond) und künstliche Satelliten (von Menschen gebaute Satelliten). Man kann sich einen Satelliten wie eine kleine Maschine mit einem Computer, Batterien, Solarzellen, Antennen und einem Kommunikationssystem sowie Instrumenten bei den wissenschaftlichen Satelliten vorstellen. Kurz gesagt: viel Elektronik!

Satelliten haben zahlreiche Anwendungen, von denen einige in unserem täglichen Leben sehr präsent und andere eher spezialisiert sind: GPS-System (oder Galileo für das europäische System), Fernsehen, Wetter, Erdbeobachtung (Klimawandel, Kartografie, zahlreiche wissenschaftliche Anwendungen), Weltraumbeobachtung (Sterne, Planeten, Exoplaneten, ...), militärische Anwendungen (Überwachung/Spionage usw.) usw. Die Schülerinnen und Schüler werden wahrscheinlich Internet und Telefon/Handy nennen, was auch richtig ist. In den meisten alltäglichen Fällen nutzen diese Anwendungen jedoch keine Satelliten, sondern nur irdische Infrastrukturen.

- Größenordnung von Höhen: Wie hoch fliegt ein Flugzeug? In welcher Höhe beginnt der Weltraum? In welcher Höhe befinden sich die Satelliten? In welcher Höhe befindet sich der Mond?

Ein Passagierflugzeug fliegt normalerweise in einer Höhe von 10 bis 11 km. Es wird allgemein angenommen, dass der Weltraum in einer Höhe von 100 km beginnt (Karman-Linie). Satelliten in einer niedrigen Umlaufbahn befinden sich in einer Höhe von 400 bis 900 km (z. B. Satelliten zur Erdbeobachtung). Die Internationale Raumstation ISS kreist in einer Höhe von etwa 400 km. GPS-Satelliten befinden sich in einer Entfernung von etwa 20.000 km. Eine Besonderheit ist die geostationäre Umlaufbahn in 36.000 km Höhe: Dort umrundet ein Satellit die Erde in 24 Stunden, sodass der Eindruck entsteht, dass er fest über einem Punkt auf dem Erdboden steht. Diese Umlaufbahn wird vor allem für Fernsehsatelliten verwendet.

## ABLAUF

Bevor wir die Rakete bauen, können wir die chemische Reaktion von Essig und Natron vorführen:

1. Die Lehrkraft stellt die Reagenzien (Essig und Natron) vor, die sie gleich verwenden wird (riechen lassen und eventuell probieren). Die Schülerinnen und Schüler versuchen zu erraten, wie die Reaktion zwischen Essig und Natron aussehen wird.

2. Die Lehrkraft mischt unter Beteiligung der Schülerinnen und Schüler die beiden Reagenzien in einem Glas oder einem Reagenzglas. Es wird beobachtet, dass die Reaktion schäumt.

3. Mithilfe einer kleinen Flasche und eines Luftballons kann die Lehrkraft veranschaulichen, dass bei der Reaktion Gas entsteht: Auf den Boden der Flasche Essig geben, mithilfe des Trichters Bikarbonat (einen Teelöffel) in den Luftballon geben, den Luftballon am Flaschenhals befestigen, den Luftballon hochheben, damit das Bikarbonat in den Essig fällt. Der Ballon sollte sich aufblasen.

Die Lehrkraft und die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre Beobachtungen. Es „passiert etwas“: eine chemische Reaktion. Diese Reaktion erzeugt „Blasen“, Gas, das den Ballon aufbläst. Diese Reaktion könnte dazu verwendet werden, eine im Unterricht hergestellte Rakete anzutreiben, was in der nächsten Aktivität vorgeschlagen wird.

## Herstellung der Rakete

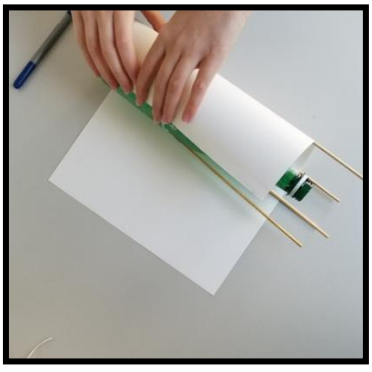
Prüfe zuvor, ob die Korken einen guten Verschluss der Flaschen ermöglichen (verschiedene Flaschenarten gut prüfen) und weiche die Korken in einem Behälter mit Wasser ein.

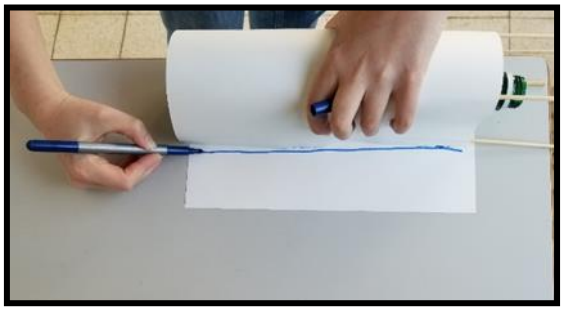
**Schritt 1**: Befestige mithilfe von Klebeband die Schaschlikspieße so um die Flasche, dass sie auf der Seite des Flaschenhalses überstehen, damit die Rakete stabil ist.

**Achtung:** Die Spieße müssen weiter überstehen als der Korken!

**Schritt 2**: Verkleidung des Raketenkörpers

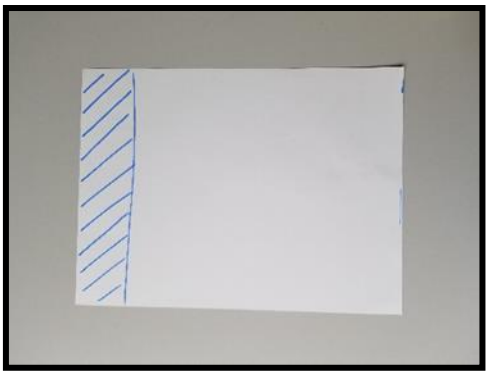
**2a:** Wickle ein A3-Blatt um die Flasche und zeichne dort eine Linie auf das Blatt, wo es überlappt (siehe Foto).





**2b:** Das Blatt wird entrollt. Es entsteht ein großer Bereich und ein kleiner Bereich.

**2c:** Schraffiere den kleinen Bereich, er wird nicht sichtbar sein.



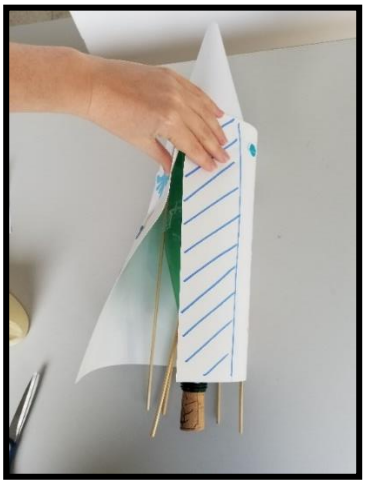
**2d:** Dekoriere den großen Bereich (Zeichnungen, Name der Rakete, Figuren, Bullaugen usw.).

**Vorschlag für jüngere Schüler:** Teile die Fläche in so viele Quadrate (oder Rechtecke) wie Schüler, und jeder dekoriert ein Quadrat (oder stellt sich selbst darin dar, damit die Klasse abhebt).

**2e:** Bereite für den Kopf der Rakete einen Papierkegel vor, indem du ein Blatt Papier aufrollst und ausschneidest. Diesen Kegel mithilfe von Papierkleber zusammenhalten.

**2f:** Verbinde den Konus mithilfe von Klebeband mit der Rakete. Achtung: Die Kappe (der Konus) muss sich auf der dem Flaschenhals gegenüber liegenden Seite befinden!

**2g:** Befestige das dekorierte Blatt um die Flasche herum: Klebe zuerst den schraffierten Rand mit Klebeband fest, dann rolle das Blatt auf und befestige schließlich den zweiten Rand mit Klebeband. Achtung: Der obere Teil der Rakete ist die dem Flaschenhals gegenüber liegende Seite!



**Schritt 3:** Vorbereitung des „Motors“

**3a:** Trenne die verschiedenen Schichten eines Papiertaschentuchs und verwende nur eine davon.

**3b:** Gib auf diese dünne Taschentuchschicht eine dicke Linie Backpulver/Bikarbonat (etwa 15 Gramm, ein gehäufter Esslöffel).

**3c:** Rolle das Taschentuch so, dass ein bikarbonathaltiger Strang entsteht. Der Strang muss so dünn sein, dass er leicht in den Flaschenhals passt.

**3d:** Bindfäden um beide Enden des Strangs binden wie bei einer Wurst, sodass er gut verschlossen ist.

**Achtung:** Eines der beiden Garnenden muss lang sein (mindestens 10 cm)!

**3e:** Überprüfe, dass das Bikarbonat nicht entweicht, wenn die Wurst senkrecht gehalten wird, und halte die Wurst dann bis zum Start waagerecht. (Tipp: Sammeln Sie alle Würste der Gruppe auf einem Tablett, um ungewollte Manipulationen zu vermeiden. Für den Fall von Rissen einige zusätzliche Würste bereithalten).

**Schritt 4**: Begeben Sie sich mit allen notwendigen Materialien (Raketen, Bikarbonat-und-Essig-„Motoren“, Trichter, nasse Korken) zum Startplatz und führen Sie das „Sicherheitsbriefing“ durch: Die Zuschauer halten sich in einiger Entfernung (einige Meter) vom Startplatz auf, nur der/die Verantwortliche/n für die Rakete wird/werden diese auf dem Schießplatz in Position bringen, niemand lässt eine startbereite Rakete aus den Augen.

Quelle: Devanturbulent.canalblog.com

**Schritt 5**: Raketen starten

**5a:** Miss die gewünschte Menge Essig ab (1/3 des Flaschenvolumens) und gieße sie mithilfe eines Trichters in die Rakete.

**5b:** Führe den Bikarbonatstrang ein und vermeide dabei, dass er den Essig berührt.

**5c:** Klemme die Schnur der Wurst mit dem Korken ein, sodass sie nicht mit dem Essig in Berührung kommt. Drücke den Korken so hinein, dass die Flasche fest, aber nicht zu fest verschlossen ist.

**5d:** Gehe mit der Rakete mit dem Hals nach oben zum Startplatz und drehe sie erst um, wenn du am Startplatz angekommen bist. Stell die Rakete mit dem Hals nach unten auf den Boden, sodass sie auf den Spitzen der Spieße steht.

**5e:** Tritt sofort zur Seite und beobachte das Abheben. Es kann einige Minuten dauern, bis der Druck ausreicht, um den Korken herauszutreiben.

### Hilfe, meine Rakete hebt nicht ab!

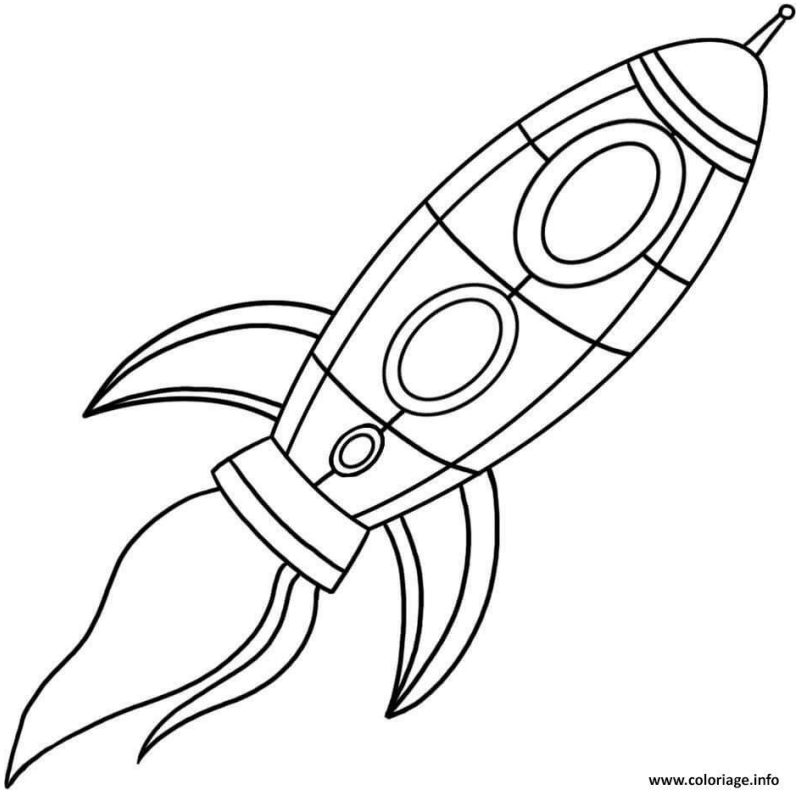
Geduld und Vorsicht! Vielleicht braucht sie etwas mehr Zeit, um Druck aufzubauen … Nach fünf Minuten ohne Start kann sich ein Erwachsener vorsichtig der Rakete nähern, idealerweise mit einer Schutzbrille und einer Laborschürze, und vorsichtig den Korken entfernen.

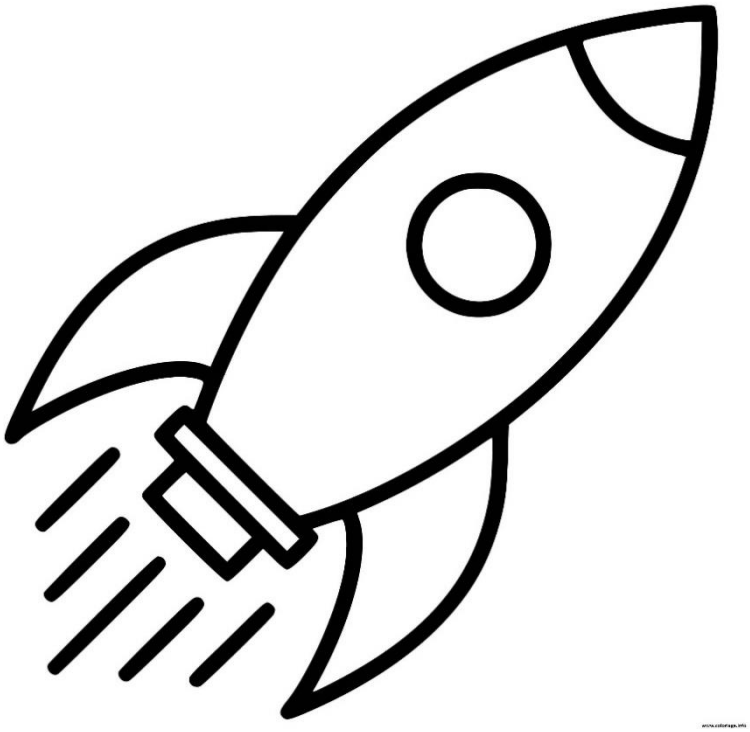
- ❑ Wenn sich die Rakete hart anfühlt, hat die Reaktion zwar stattgefunden, aber den Korken wurde nicht herausgetrieben. Vielleicht war er zu fest eingeführt.
- ❑ Bleibt die Flasche dagegen weich, hat die Reaktion nicht genügend Gas erzeugt (zu wenig Bikarbonat oder Essig), oder der Essig ist ausgelaufen.
- ❑ Die Reaktion kann lange dauern, wenn eine große Menge Taschentuchpapier zur Herstellung des Bikarbonatstrangs verwendet wird oder wenn der Strang mit einer großen Menge klebrigen Papiers bedeckt wird.
- ❑ Flaschen für nicht sprudelnde Getränke eignen sich nicht für die Herstellung einer Rakete, da der Kunststoff, aus dem sie bestehen, nicht gasundurchlässig ist.

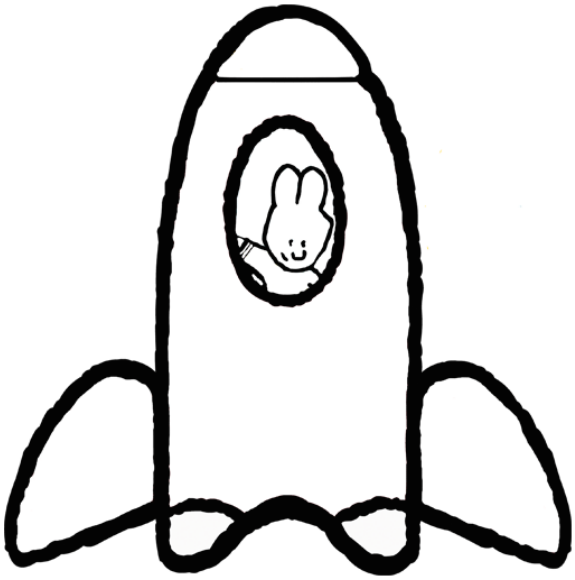
## DISKUSSION

Was ist passiert? Der Essig und das Bikarbonat kommen in Kontakt, wennn die Rakete umgedreht wird. Wie zuvor beobachtet, kommt es zu einer chemischen Reaktion und zur Freisetzung von Gasen. Daher knallt der Korken der Flasche, und der Inhalt wird herausgeschleudert. Dies treibt die Rakete nach dem Prinzip von Aktion und Reaktion an.

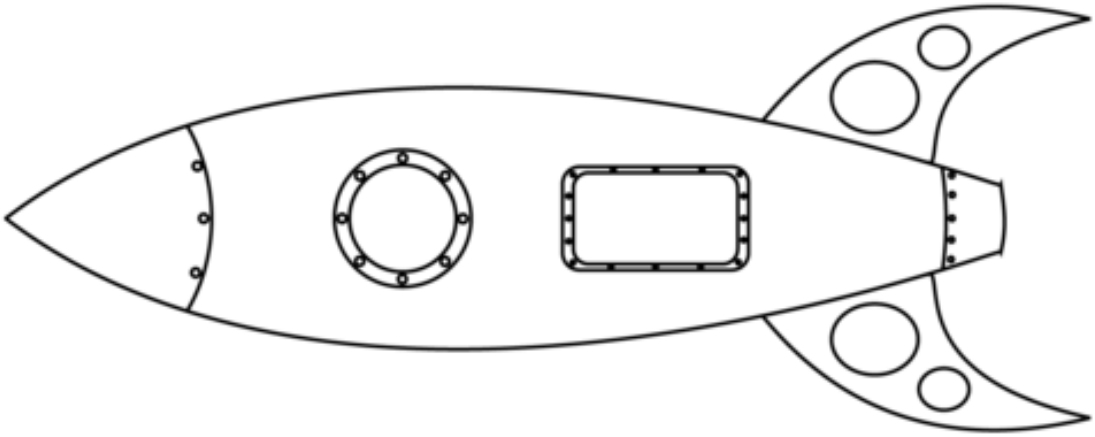
# ANHANG : RAKETENMODELLE FÜR DIE BALLONRAKETE

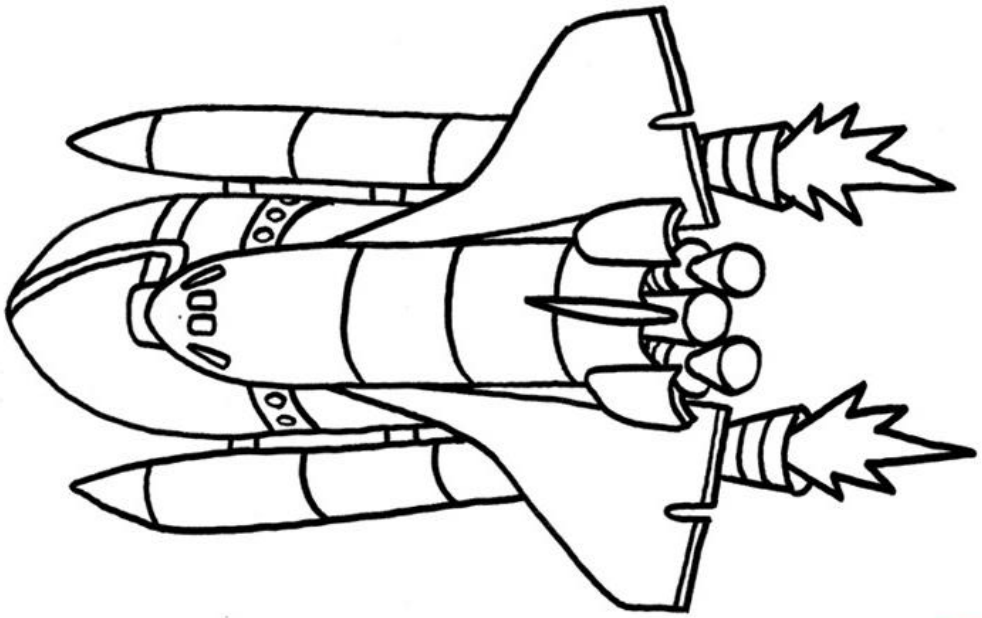


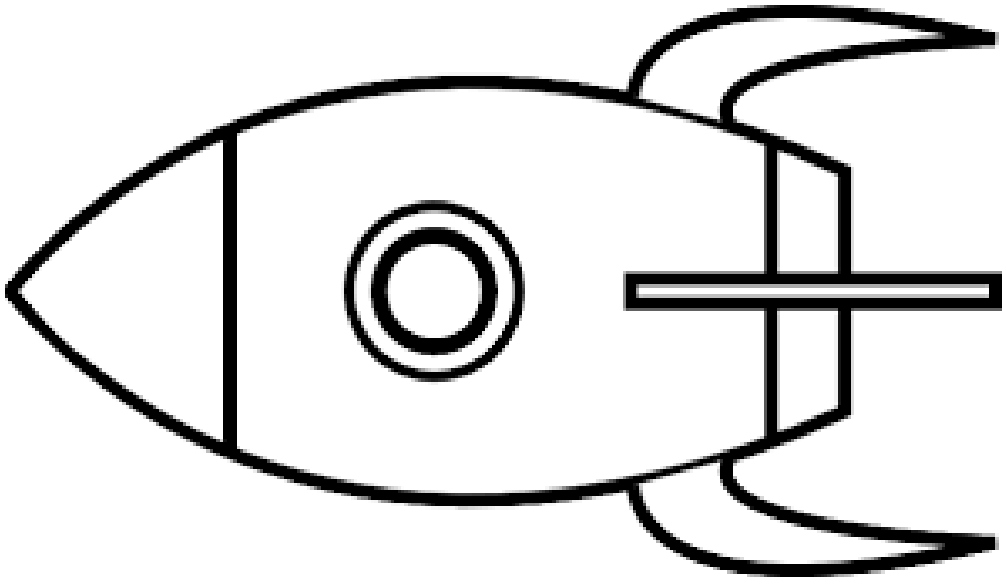





Dessin imprimé sur www.hugolescargot.com. © 2012 Millimages / Albin Michel / Yves Got – Tous droits réservés







# LIZENZ

ESERO Belgium dankt Ihnen im Voraus für Ihre Kommentare, die Sie an eserobelgium.be@gmail.com senden können.

Diese Aktivität wurde aus der Lernressource „Op reis naar de ruimte met Fritz: Raketten“ übersetzt und angepasst, die kostenlos für Bildungszwecke verwendet werden kann. Wenn Sie Teile daraus kopieren, müssen Sie dies mit einem Verweis auf das Original tun. Die neueste Version des Kurses kann unter https://eserobelgium.be/index.php/nl/lesmateriaal-op-reis-naar-de-ruimte-met-fritz/ heruntergeladen werden.

Creative Commons (CC-BY-NC-ND)

© ESERO Belgium 2024