

# LUFTBALLONRAKETE

WER GEWINNT BEIM LUFTBALLONRAKETENWETTRENNEN?

## DAS KÖNNEN KINDER ENTDECKEN

In dieser Lernumgebung können Kinder Raketenluftballons **untersuchen**, die sich durch die herausströmende Luft fortbewegen können. Sie **probieren aus**, wie man die Flugbahn der Luftballons vorgeben kann, indem man sie an einer Schnur entlangfliegen lässt. Und sie **vergleichen** verschiedene Flugversuche miteinander: Wie schafft man es, die Luftballonrakete möglichst weit an der Schnur entlangsausen zu lassen?

## MATERIALIEN

- 1 Rolle Drachenschnur
- Trinkhalme
- Raketenluftballons
- Isolierband
- Wäscheklammern
- Luftballonpumpe

## WORTSPEICHER

Rakete · Antrieb · Luftstrom · Luftstoß · aufblasen · verschließen · Spannung (der Schnur) · Flugbahn · lenken · Flugverhalten

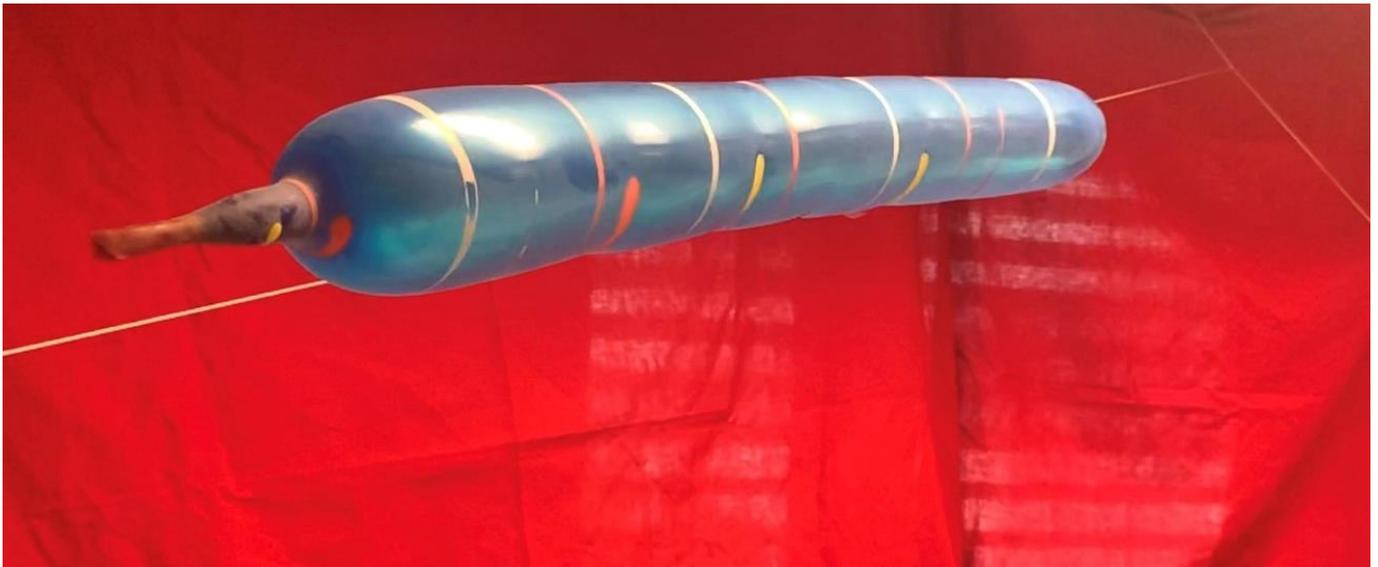


Bild 1: Luftballonrakete (Forscherstation)

## ANKNÜPFUNGSPUNKTE AN DIE KINDLICHE LEBENSWELT

Zum Thema „Luftstoß“ oder Antrieb durch Rückstoß können folgende Alltagserfahrungen Anknüpfungspunkte zum weiteren Erkunden geben. Kinder...

- lassen einen offenen Luftballon durch die Gegend sausen
- lassen die Luft aus einem Luftballon entweichen und spüren, wie sie in ihr Gesicht strömt
- beobachten, wie an Silvester Raketen in die Luft gejagt werden
- haben vielleicht schon einmal im Fernsehen einen Raketenstart beobachten können

- pusten bei einem Wettspiel Wattebäusche über den Tisch
- blasen eine Kerze aus

## VORSTELLUNGEN DER KINDER

Die Vorstellungen von Kindern über Luft sind stark durch Alltagserfahrungen sowie die Alltagssprache geprägt. In der Alltagssprache wird der Begriff „Luft“ häufig im Sinne von „Leere“ oder „Nichts“ verwendet. Diese Vorstellung von Luft als leerem Raum ist bei Kindern weit verbreitet. Die Erkenntnis, dass Luft existiert, ist aber eine wichtige Voraussetzung, um verstehen zu können, dass Luft die Kraft hat, Dinge anzutreiben.

### Kinderaussagen zur Luftballonrakete

- „Die Luft zischt raus und treibt den Luftballon an!“
- „Der Luftballon ist ja ganz leicht, den kann die Luft gut antreiben.“
- „Die Luft geht nach hinten raus und der Ballon fliegt nach vorne weg.“
- „Der Luftballon drückt irgendwie die Luft raus. Die Luft geht so schnell raus, dass sie den Luftballon wegdrückt.“
- „Besonders weit fliegt der Luftballon, wenn man ihn ganz stark aufbläst.“

### Kinderaussagen zu Raketenantrieb

- „Bei einer echten Rakete wird Benzin verbrannt oder so.“
- „Da wird Feuer hinten raus gestoßen.“
- „Da kommt auch hinten was raus, aber Feuer.“
- „Und es gibt ganz viel Rauch.“

## ANREGENDE IMPULSE FÜR KINDER

- Blase den Luftballon auf und lasse die Luft wieder heraus. Lasse die Luft in dein Gesicht strömen. Wie fühlt sich das an?
- Blase deinen Raketenluftballon auf. Halte das Ende zu. Nun lasse los. Was passiert? Was kannst du beobachten, wenn du den Luftballon nur halb aufbläst? Im Gegensatz zu voll aufgeblasenen Luftballon?
- Kannst du die Richtung bestimmen, in die der Luftballon fliegt? Was brauchst du dafür?
- Wie lang kann die Strecke sein, an der der Luftballon entlang düst?
- Wie hängst du die Schnur auf (nach oben, nach unten, gerade, durchhängend, gespannt)?
- Wie bekommst du den Luftballon an die Schnur?
- Wenn du den Luftballon an der Schnur entlang sausen lässt: Wo muss das offene Ende vom Luftballon sein? Vorne oder hinten?
- Kannst du deinen Ballon noch weiter an der Schnur entlangfliegen lassen?
- Lasst doch mal zwei Luftballons gegeneinander antreten, welcher ist schneller, fliegt eine längere Strecke? Was vermutet ihr, woran könnte das liegen?



*Bild 2: Luft strömt aus dem Luftballon (Forscherstation)*

- Probiere aus: Verschiedene Arten von Luftballons, verschiedene Längen der Trinkhalme, verschiedene Schnüre, gespannte Schnur oder durchhängende Schnur. Was für Unterschiede stellst du fest? Wie wirkt sich das auf das Flugverhalten aus?
- Kannst du eine Luftballonrakete aus zwei oder mehr Ballons bauen? Fliegt sie schneller oder weiter?
- Hast du eine Idee, wie du messen kannst, welcher Luftballon am schnellsten und welcher am weitesten fliegt?



Bild 3: Luftballon mit Ende nach vorne (Forscherstation)

## SO GELINGT'S FAST IMMER

Für die Raketenbahn:

- Schnur, an der der Ballon entlangfliegen soll, spannen. Dazu knotet man ein Ende irgendwo fest, z. B. am Fenstergriff.
- Das zweite Ende kann jemand festhalten. Man kann die Schnur auch draußen an einen Baum binden.

Für die Rakete

- Einen Luftballon aufpusten. Dazu kann man auch eine Pumpe benutzen.
- Die Öffnung des Luftballons zuhalten oder mit einer Wäscheklammer abklemmen. Den Luftballon aber NICHT zuknoten.
- Ein Stück vom Trinkhalm abschneiden und mit einem Isolierband am Luftballon befestigen.
- Dies funktioniert zu zweit am besten.

Die Schnur durch den Strohhalm fädeln und die Rakete damit auf ihre Bahn bringen. Anschließend die Schnur spannen und die Wäscheklammer vom Ballon nehmen. Jetzt die Rakete starten und beobachten, was passiert.

### Beispiele



Bild 4: Aufgepumpten Luftballon mit einer Wäscheklammer verschließen (Forscherstation)

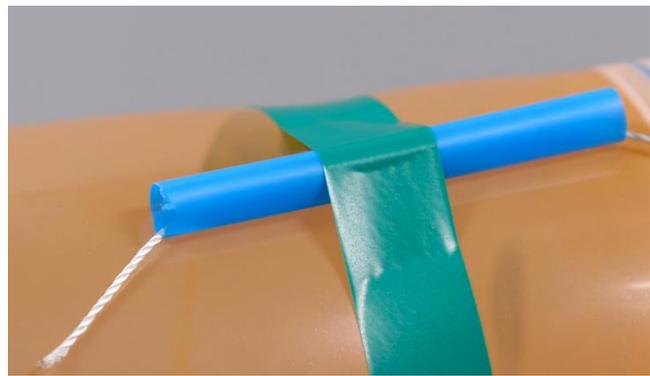


Bild 5: Stück eines Trinkhalms an dem Luftballon befestigen und eine Schnur durchfädeln (Forscherstation)

## METHODISCHE UND DIDAKTISCHE HINWEISE

Bei der Luftballonrakete findet der Antrieb durch den Rückstoß der Luft statt, was ein Spezialfall des Luftantriebs ist, der in der modernen Technik nur ganz selten genutzt wird (z. B. Sumpfboote).

Dementsprechend ist dies ein Phänomen, das in der Lebenswelt der Kinder vermutlich noch nicht häufig aufgetaucht ist.

Der Antrieb durch Rückstoß findet aber z. B. in der Raumfahrt in der Raketentechnik oder auch in der Luftfahrt beim Flugzeugantrieb statt. Hier wird aber nicht Luft ausgestoßen, sondern meist andere Gase (z. B. Wasserstoff) bzw. Flüssigkeiten (z. B. Kerosin). Raumfahrt bzw. Luftfahrt sind zwar keine Themen, die im Alltag der Kinder eine große Rolle spielen, üben aber auf sehr viele Kinder eine große Faszination aus.

Für Kinder ist die Umsetzung dieser Lernumgebung eine motorische Herausforderung, bei der sie sicherlich Unterstützung brauchen. Bestenfalls ist das Material vorbereitet. Da die Anknüpfungspunkte an die Vorerfahrungen und die Lebenswelt der Kinder wahrscheinlich nicht so viele sind, bietet es sich bei dieser Lernumgebung an, auf der Ebene der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen den Fokus auf den Prozess des Forschens zu legen.

## WEITERE IDEEN

Als Einstiegsimpulse oder um die Erfahrungen der Kinder mit Luft oder Flugverhalten zu stärken, kann es auch hilfreich sein:

- Die Kinder können Autos oder Boote mit einem Luftballonantrieb bauen
- Zum Antrieb durch Rückstoß im Wasser ist es interessant, sich die Fortbewegungsarten von Tintenfischen und Quallen anzuschauen
- Weiterführend können die Kinder sich verschiedene Arten von Antrieben anschauen, zum Beispiel:
  - Antrieb mit Muskelkraft
  - Wasserkraft-Antrieb
  - Elektroantrieb
  - Verbrennungskraft-Antrieb

Wo werden verschiedene Antriebsarten eingesetzt?

## FACHLICHER HINTERGRUND

Die Luftballonrakete ist ein Fahrzeug mit „Selbstantrieb“. Dies bedeutet, dass das Fahrzeug nicht von außen angetrieben (angestoßen oder gezogen) wird, sondern der Antrieb sich auf oder in dem Fahrzeug selbst befindet.

Der Antrieb funktioniert wie folgt:

Der Luftballon wird mit Luft befüllt, dadurch dehnt sich die Gummihülle des Luftballons aus. Die Gummihülle wird dabei gespannt und die Luft im Ballon zusammengedrückt. Der gespannte Luftballon nimmt dann wieder seine ursprüngliche Form ein.

Wird die Öffnung des Luftballons losgelassen (geöffnet), wird die Luft solange aus dem Luftballon gedrückt, bis die Spannung der Gummihülle null ist und der Ballon wieder seine ursprüngliche Form/Größe hat.

Die nach hinten ausströmende Luft „stößt“ den Luftballon nach vorne. Das nennt man das Rückstoßprinzip. Genau besagt dieses Prinzip, dass wenn der Luftballon eine Kraft auf die Luft ausübt, dann übt auch die Luft eine Kraft in der entgegengesetzten Richtung auf den Luftballon aus.

Die geringe Masse der ausströmenden Luft und die hohe Geschwindigkeit reichen hier aus, um die leichte Luftballonhülle nach vorne zu bewegen. Da Luft unsichtbar ist und eine geringe Masse besitzt, ist dieses Prinzip nicht sofort erkennbar.

Mit einer Analogie kann das Prinzip veranschaulicht werden.

Sitzt man in einem Boot (oder auf einem Rollwagen) und wirft in eine Richtung Medizinbälle weg, bewegt sich das Boot/der Rollwagen in die entgegengesetzte Richtung der wegfliegenden Bälle.

## DIE LERNUMGEBUNG LÄSST SICH ERGÄNZEN MIT

- Steife Briste oder laues Lüftchen – Windräder bauen und nutzen
- Luftkanonen – Was ein Luftstoß alles bewirken kann