

## Warum können Flugzeuge fliegen?

**Aufgabentyp:** Erarbeitung und Anwendung

**Zielgruppe:** 6. Schulstufe, SEK I

**Zeitraumen:** 2 Unterrichtseinheiten

**Inhaltliche Voraussetzungen:** Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen, Flug in der Natur

**Arbeitsmaterialien, Hilfsmittel:** Internet, Schreibzeug, Schere, Klebstoff, Lineal, Kopierpapier A4, 80 g/m<sup>2</sup>

**Links für Fluginteressierte:**

[https://www.bwstiftung.de/uploads/tx\\_news/BWS\\_IdeenkastenBionik\\_web.pdf](https://www.bwstiftung.de/uploads/tx_news/BWS_IdeenkastenBionik_web.pdf)

<https://www.flightradar24.com/48.2,16.37/6>

<https://www.youtube.com/watch?v=3PNbKdITn6Q> (Animation zum Auftrieb)

<https://www.youtube.com/watch?v=XR3ThfCGSOU> (Simply physics zum Auftrieb)

<https://www.youtube.com/watch?v=SUyqakRMrxo> (Papierflieger-WM)

### Abstract

Die SchülerInnen haben im Physikunterricht bereits einiges über Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen sowie in ruhender und bewegter Luft, aber auch über den Flug in der Natur gelernt. Sie sollen sich nun Wissen anhand der folgenden experimentellen Aufgabenstellungen zum Fliegen in der Technik erarbeiten und dieses auch anwenden.

Im Online-Lexikon Wikipedia findet man unter dem Link, dass der AIRBUS A380 eines der größten und schwersten Linienflugzeuge ist, das je gebaut wurde. Es wiegt beim Start ca. 570 Tonnen.

([https://de.wikipedia.org/wiki/Airbus\\_A380](https://de.wikipedia.org/wiki/Airbus_A380))

Steffi und Johannes lesen das und wollen herausbekommen, warum Flugzeuge überhaupt fliegen können.



Sie tauschen ihre Meinungen dazu aus und stellen ganz verschiedene Vermutungen auf.

1. Die Kinder äußern ganz verschiedene Vermutungen. Welche hältst du für sinnvoll bzw. nicht sinnvoll? Klicke an!

Vermutungen	Sinnvoll	Nicht sinnvoll
Flugzeuge fliegen, weil weiter oben die Luft wesentlich dünner ist als in Bodennähe. Dadurch ist der Außendruck geringer und der Auftrieb größer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flugzeuge fliegen unter anderem deswegen, weil die Luft an der Flügeloberseite schneller vorbeiströmt als an der Unterseite. Dadurch entsteht an der Flügelunterseite ein größerer Druck, der das Flugzeug nach oben drückt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flugzeuge fliegen wegen der Trägheit. Wenn sie sich einmal fliegend in der Luft befinden, wollen sie in diesem Zustand auch dort bleiben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flugzeuge fliegen, weil sie aus einem sehr leichten Material gebaut und innen hohl sind, wodurch sie auch viel Luft enthalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flugzeuge fliegen nur wegen der Triebwerke. Wenn diese kaputt werden, fällt das Flugzeug sofort zur Erde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flugzeuge fliegen, weil Luftteilchen auf die Unterseite des schräg gestellten Flügels prallen und diesen nach oben drücken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Warum hältst du deine angekreuzten Vermutungen für sinnvoll? Erkläre das deinem Nachbarn und versucht euch zu einigen! Haltet eure Vermutungen schriftlich fest.

2. Danach schlägt Steffi vor, wissenschaftlicher vorzugehen und einen Versuch durchzuführen. Sie findet in einem ihrer Bücher das folgende Experiment. Steffi braucht dazu nur ein A4- Blatt Druckerpapier.



Führe das Experiment ebenfalls durch:

- Halte dazu ein A4- Blatt Druckerpapier so in der Hand, wie du es auf dem Foto siehst.
- Blase nun über das Blatt und beobachte es dabei.

Kreuze an, was du beobachtet hast:

	Stimmt	Stimmt nicht
Das Blatt steigt auf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Blatt steigt auf und flattert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Blatt wird nach unten geblasen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Blatt bewegt sich gar nicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Blatt rollt sich ein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sie schauen jetzt ihrer Freundin Esra zu. Bei dieser steigt das Blatt nicht so hoch. Woran könnte das liegen?

Behauptung	Stimmt	Stimmt nicht
Sie bläst nicht so stark über das Blatt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sie hält das Blatt falsch.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihr Blatt ist schwerer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihr Blatt hat eine andere Farbe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Steffi und Johannes überlegen sich, was man mit diesem einfachen Experiment noch alles untersuchen kann. Sie führen das Experiment unter ganz verschiedenen Bedingungen (siehe Fragen) durch.

Mache es nun ebenso und beantworte die Fragen, indem du JA oder NEIN anklickst.

Fragen	ja	nein
Steigt das Blatt höher, wenn man stärker bläst?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steigt das Blatt höher, wenn man schwächer bläst?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hat die Farbe des Blattes eine Auswirkung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hat die Größe des Blattes einen Einfluss? Verwende zuerst ein größeres Blatt im Format DIN A4 und dann ein kleineres in DIN A5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wirkt sich die Dicke des Papiers aus? Verwende verschiedene Papierstärken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. In einem Physikbuch findet Steffi noch ein weiteres Experiment (siehe Bild) und folgende Versuchsbeschreibung.

- Nimm zwei Blätter im Format A4.
- Halte die zwei Seiten locker mit den Händen.
- Blase zwischen den Seiten hindurch und beobachte.

Die beiden Kinder probieren es gleich aus.

Führe nun auch du das Experiment durch! Was konntest du beobachten? Kreuze an!



Beobachtung	Stimmt	Stimmt nicht
Die beiden Blätter bewegen sich auseinander.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die beiden Blätter bewegen sich aufeinander zu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die beiden Blätter bewegen sich nicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die beiden Blätter bewegen sich nach links oder rechts.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die beiden Blätter beginnen sich bei kräftiger Luftströmung einzurollen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

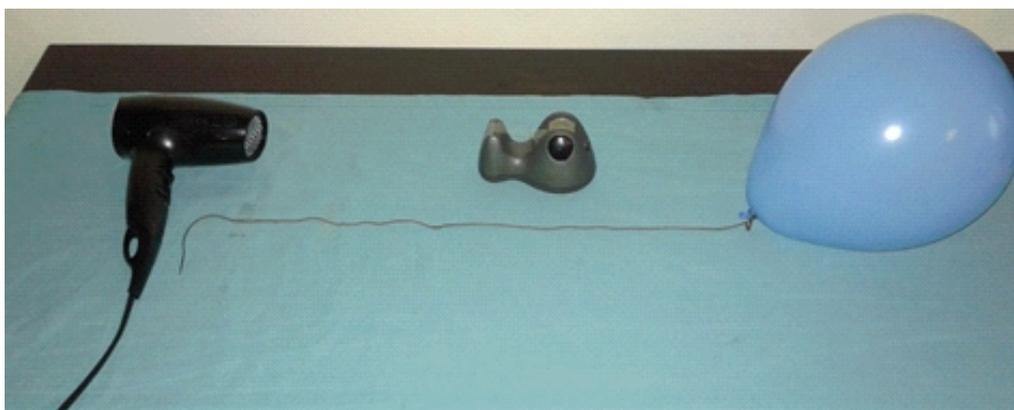
Versuche eine Erklärung für deine Beobachtung!

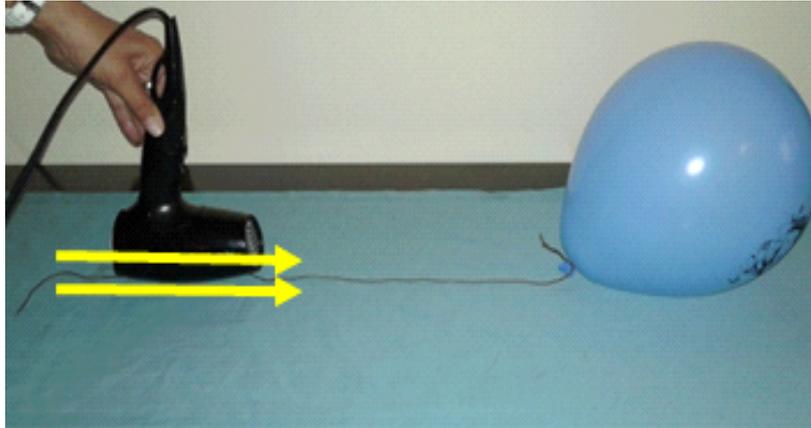
#### 4. Demonstrationsexperiment

Benötigte Materialien: Föhn, Schnur, Klebeband, Luftballon

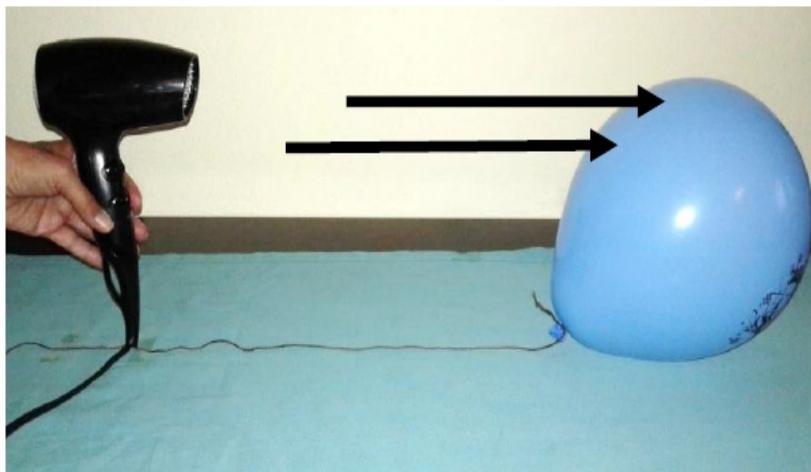
Der aufgeblasene Luftballon wird mit einem Faden und Klebeband auf dem Tisch befestigt. Anschließend wird der Ballon mit dem Föhn, wie in den folgenden Bildern dargestellt, angeblasen.

Beobachte genau!





**Variante A**

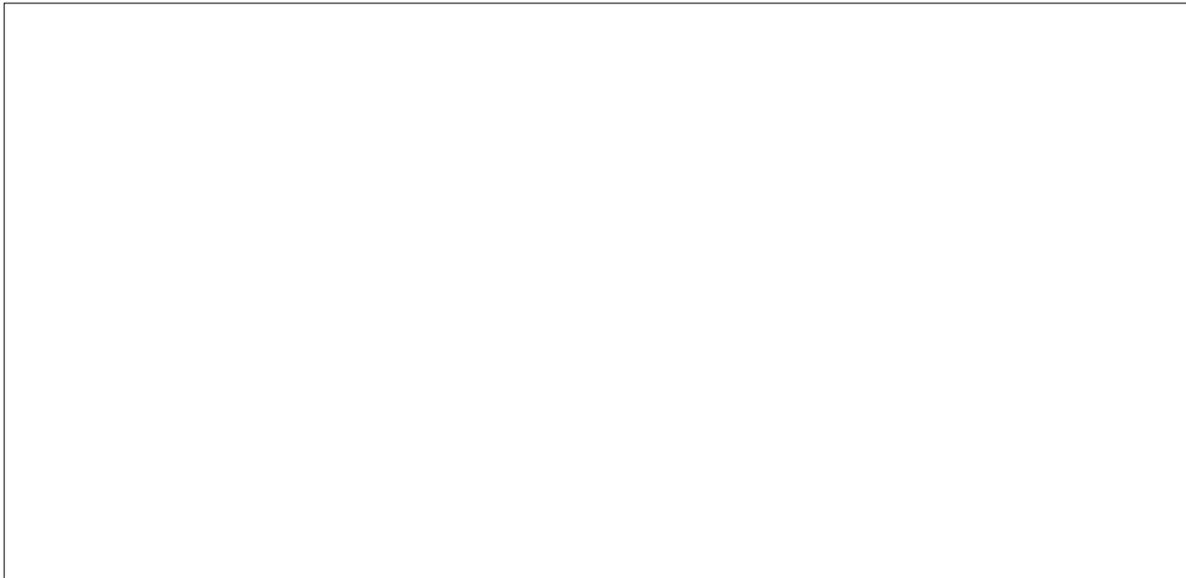


**Variante B**

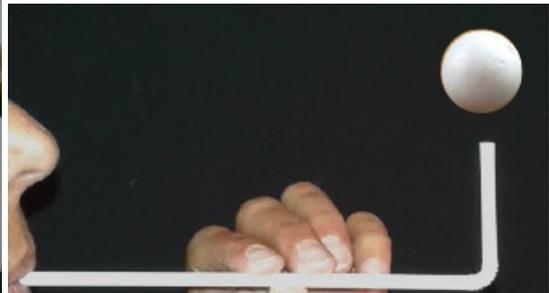
Was glaubst du, was in Variante A und B passieren wird?

Die Lehrperson führt nun das Experiment vor.

Versuche deine Beobachtungen zu erklären.



### 5. Schau und lies genau!



Alle Fotos ab hier: Herbert Oberhauser

Es geht auch so

**Die Lehrperson führt das abgebildete Experiment durch und verwendet dazu**

- zwei Styroporkugeln verschiedener Größe (im Blumengeschäft erhältlich).
- einen Tischtennisball.
- verschiedene Stufen (1 – 2 – 3) beim Föhn.
- unterschiedliche Schräglagen des Föhns.

Beobachte genau und halte deine Beobachtungen im Leerfeld fest!

Welchen Einfluss hat

- die Größe der Kugeln?
- das Gewicht der Kugeln?
- die Stärke des Luftstroms?
- die Schräglage des Föhns?

--	--

Was denkst du: Warum schwebt die Kugel/der Ball in der Luft?

--

**6. Für Spezialisten und solche, die es werden wollen:**

Folge dem Link und schau dir die genauere Erklärung an, welche Faktoren für das Fliegen noch wichtig sind. <https://www.youtube.com/watch?v=3PNbKdlTn6Q> (Animation zum Auftrieb)

Welche Grundkonzepte konntest du im Film entdecken? Schreibe sie auf!

## Zusätzliches Angebot an (SchülerInnen)Experimenten:

### Bau eines Tragflügelmodells

Benötigte Materialien:

Papier mittlerer Stärke (dünner Karton)

Lineal und Bleistift

Schere

Klebstoff

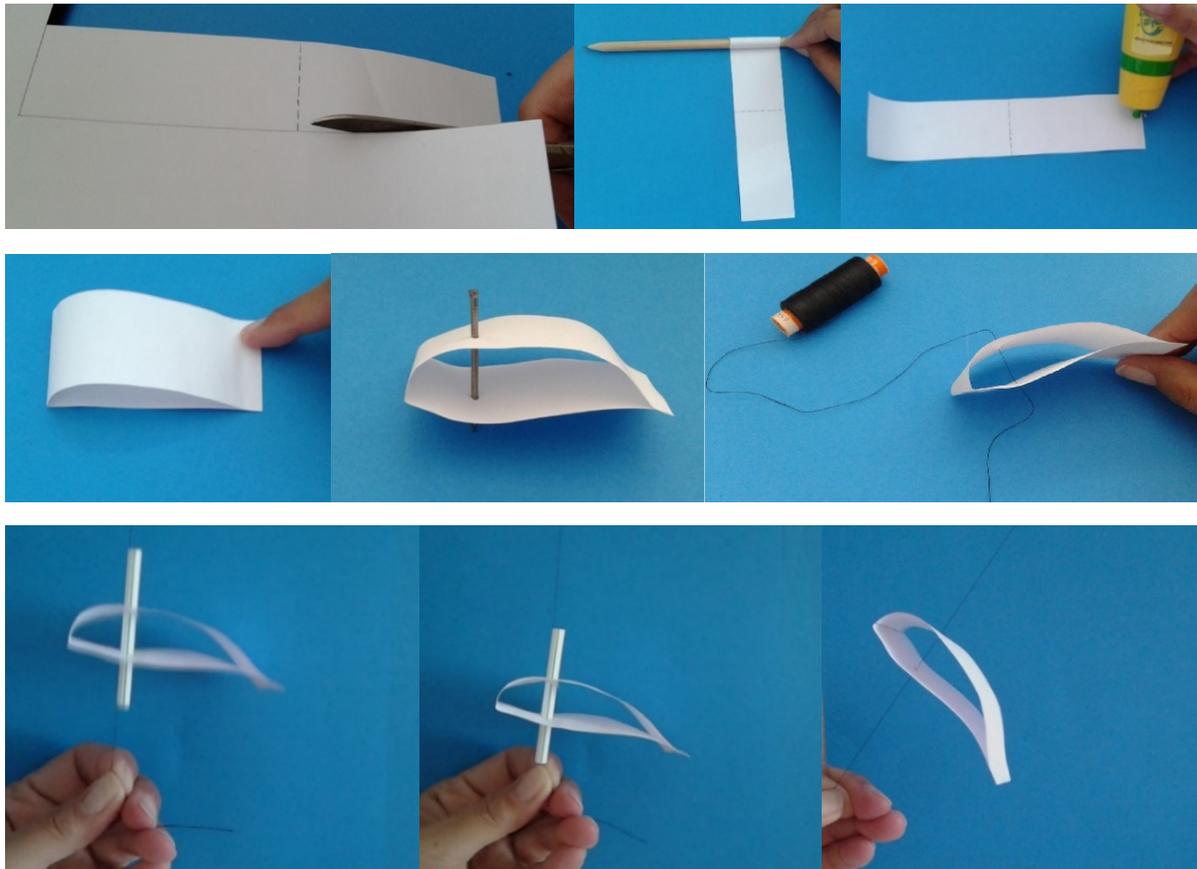
Nadel oder Nagel

Zwirn

dünner Strohhalm



Schneide einen Papierstreifen nach Abbildung zu!



### Eine einfachere Variante:

Benötigte Materialien: Papier mittlerer Stärke (dünner Karton), Bleistift, Klebstoff

Baue einen zweiten Tragflügel nach obiger Beschreibung. Befestige diesen aber nicht an einem Faden, sondern stecke einen Stift durch das Modell, lass den Flügel nach unten hängen und blase von **oben** drauf.

Beobachte genau, was passiert!



### Verschiedene Fluggeräte:

Baue nun zum Abschluss in PartnerInnenarbeit verschiedene Fluggeräte und probiere sie mit deinen MitschülerInnen an einem geeigneten Ort im Schulhaus aus. Beobachte genau und mach dir eventuell Notizen!

Und hier findest du Bastelanleitungen, aber du kannst dich im Internet oder in Physikbüchern auch selber auf die Suche begeben:

#### a) Wirbelflieger:

- [http://www.luftfahrtwerkstatt.de/pdf/Luft\\_und\\_Fliegen\\_5-6.pdf](http://www.luftfahrtwerkstatt.de/pdf/Luft_und_Fliegen_5-6.pdf)  
(Bastelanleitung auf Seite 35)
- [https://www.youtube.com/watch?v=Z7rogS60t\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=Z7rogS60t_k)

#### b) Papierflieger:

- <https://www.besserbasteln.de/Origami/papierflieger.html>
- <https://www.besserbasteln.de/Origami/Papierflieger%20falten/standardflieger.html>
- <http://www.papierfliegerei.de/PF-Faltanleitungen.html>



#### c) Fallschirm:

- <http://de.wikihow.com/Einen-Fallschirm-basteln>

Suche im Internet selber weitere brauchbare Anleitungen (z.B. LEIFI Physik, ...).

Videos zur Papierflieger-WM: Eingabe in die Browserzeile: papierflieger wm video

<http://www.prosieben.at/tv/galileo/videos/201648-der-weltmeister-der-papierflieger-clip>

<https://www.muenchen.tv/mediathek/video/papierflieger-weltmeisterschaft-in-salzburg/>

<https://www.youtube.com/watch?v=SUyqakRMrxo>

## Anmerkungen

### Für die Experimente der Aufgaben 4 und 5:

Früh genug ansagen, dass die SchülerInnen einen Föhn in die Schule mitbringen. Styroporkugeln gibt es günstig oder sogar umsonst im Blumenladen. Die Versuche sind als Demonstrations- bzw. SchülerInnenexperimente durchführbar.

Die Zusatzangebote können je nach Bedarf und Interesse eingesetzt werden.

### Klassifikation

1	E2	Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Fragen stellen und Vermutungen aufstellen.
2	E1	Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben.
	E2	Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Fragen stellen und Vermutungen aufstellen.
	E3	Ich kann einzeln oder im Team zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und protokollieren.
3	E3	Ich kann einzeln oder im Team zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und protokollieren.
4	W1	Ich kann einzeln oder im Team Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik beschreiben und benennen.
	E2	Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Fragen stellen und Vermutungen aufstellen.
	E3	Ich kann einzeln oder im Team zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und protokollieren.
5	E1	Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben.
	E3	Ich kann einzeln oder im Team zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und protokollieren.
6	W2	Ich kann einzeln oder im Team aus unterschiedlichen Medien und Quellen fachspezifische Informationen entnehmen.