

Der Papierflieger (6)

Stand: 06. Oktober 2014



1. Warum kann ein Papierflieger fliegen?

Du faltest aus einem Blatt Papier einen Flieger, lässt ihn fliegen und findest heraus, wie Du ihn verändern musst, damit er möglichst weit fliegt.

Vor Dir steht ein Karton aus Pappe. Wir nennen ihn „**LeseVersuchKiste**“. In der Kiste sind Gegenstände, die Du für den Bau Deines Papierfliegers brauchst.

In der Versuchsanweisung steht, was Du machen musst. Hinter jeden Schritt, den Du gelesen und verstanden hast, machst Du einen Haken.

2. Nimm folgende Gegenstände aus der Lesekiste und lege sie auf den Tisch für Deinen Versuch:

1 Leseleiste 1 Büroklammer	1 Schere, 1 Bleistift
1 kopierte Faltvorlage für den Flieger	Eventuell: Locher und Gummi

3. Du baust nun den Papierflieger

Die Bilder zu den einzelnen Schritten findest Du auf dem zweiten Blatt.

1. Schritt: Schreibe Deinen Namen unten auf die Faltvorlage für den Flieger. Falte dann die beiden oberen Ecken mit Nummer 2 bis zur Mitte, so dass die Spitzen auf der Mittellinie 1 liegen. Dein Flieger sieht wie auf Bild 1 aus.

2. Schritt: Falte die verbleibenden Ecken entlang der Linie 3 zur Mitte hin. Dein Flieger sieht jetzt wie auf Bild 2 aus.

3. Schritt: Falte den Flieger entlang der Linie 1 zusammen. Dein Flieger sieht jetzt wie auf Bild 3 aus.

4. Schritt: Jetzt faltest Du den Flügel etwas auf: beide Flügelseiten entlang der Linie 5. Deine Flügel sehen jetzt wie auf dem Bild 4 aus.

5. Schritt: Falte jetzt auf beiden Seiten die Enden der Flügel entlang der Linie 6 hoch – fliegt Dein Flieger schon?

6. Schritt: Schneide viermal entlang der Linie 7 ein, du hast zwei Schlitze im Heck des Fliegers; jetzt klappe zwei Heckschlitze nach oben.

Und nun viel Freude beim Fliegen lassen und ausprobieren, welcher Flieger am weitesten fliegt.

7. Schritt: Befestige nun an der Spitze des Fliegers eine Büroklammer und lasse den Flieger fliegen.

Was musst Du machen, damit der Flieger möglichst weit fliegt?

Die richtige Antwort lautet:

Dein Flieger braucht eine möglichst hohe Anfangsgeschwindigkeit.

4. Experimentieren mit dem Papierflieger

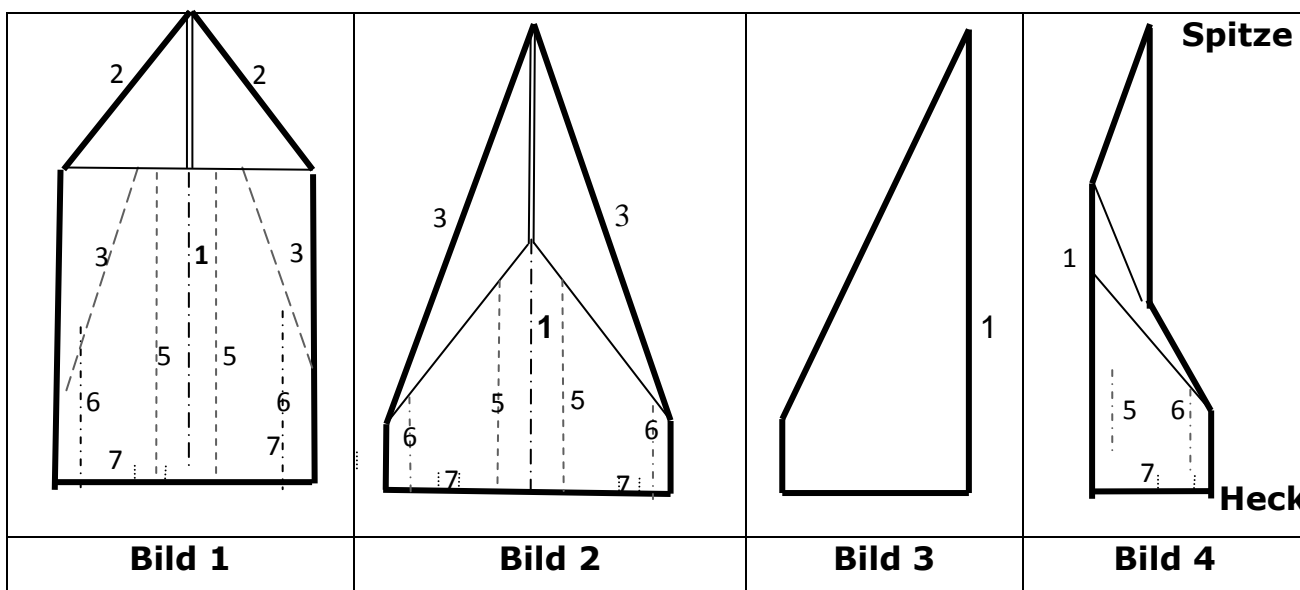
Befestige nun eine Büroklammer an der Spitze Deines Fliegers und lasse ihn wieder fliegen. Wie hältst Du Deinen Flieger, damit er möglichst weit fliegt?

Der Papierflieger (6)

Stand: 06. Oktober 2014

Die richtige Antwort lautet:

Die die Spitze zeigt immer nur geradeaus oder leicht nach unten, keinesfalls nach oben.



5. Gedanken über das Fliegen

Wenn Du einen Gegenstand loslässt, fällt er zu Boden. Auf der Erde ist der Grund die Erdanziehung. Auch Dein Papierflieger fällt zu Boden, wenn Du ihn einfach loslässt. Sobald Du Deinen Flieger vorwärts stößt, gibst Du ihm eine Geschwindigkeit mit.

Zunächst **gleitet** der Flieger durch die Luft; dann sinkt er auf den Boden.

Durch die Anfangsgeschwindigkeit streicht Luft über seine Flügel und der Flieger bekommt eine **Auftriebskraft**. Der Auftrieb ist zwar kleiner als sein Gewicht, doch diese lässt den Flieger ein Stück durch die Luft gleiten.

6. Eine Wiederholung für Dich

Schreibe nun zusammen auf einem Blatt Papier auf, was Du gelernt hast:

- Wie heißt Dein Versuch?
- Welche Gegenstände hast Du dazu gebraucht?
- Wie war die Reihenfolge der Schritte mit der Du den Flieger gebastelt hast?

Was musst Du beachten, damit der Flieger möglichst weit fliegt?

7. Erweiterung des Versuchs

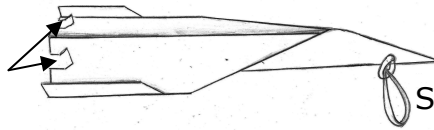
Stanze vorsichtig mit einem Bleistift oder dem Locher ein Loch in den Flieger, etwa 1 cm hinter der Spitze Deines Fliegers.

Ziehe ein Ende des Gummibands durch das Loch, so dass auf jeder Seite eine Schlaufe entsteht. Ziehe nun vorsichtig die linke Schlaufe durch die rechte Schlaufe und ziehe eine Schlaufe fest. Die eine Schlaufe ist nun größer, sie muss sich an der Unterseite des Fliegers befinden – wie auf Bild 5 gezeigt ist.

Schieße nun den Flieger mit dem Gummiantrieb ab.

Bild 5

Heck mit Heckschlitzen



Spitze des Fliegers

Hinweise für Lesepaten

Heißluftballons, Gasballons und Luftschiffe, die mit Helium (Ballons) oder Wasserstoff (Luftschiffe) gefüllt sind, können fliegen, weil heiße Luft und die genannten Gase leichter sind als Luft.

Das heißt: Die von den Flugobjekten verdrängte Umgebungsluft wiegt mehr als das Flugobjekt.

durch die verdrängte Luft erfahren Flugobjekte einen so genannten **statischen Auftrieb**.

Dasselbe Prinzip gilt auch für Menschen: sie sind im Wasser leichter hochzuheben; auch Schiffe, die schwimmen, sind im Wasser leichter.

Neben dem statischen Auftrieb gibt es den **dynamischen Auftrieb**.

Er entsteht, wenn Luft über einen Körper streicht. Die Luftteilchen im Inneren der Luftströmung werden mitgerissen und erzeugen dadurch einen statischen Unterdruck, den wir als Sog wahrnehmen. Bei Umströmung eines symmetrischen Körpers entsteht auf beiden Seiten der gleiche Unterdruck und somit kein Auftrieb.

Bei Umströmung eines unsymmetrischen Körpers wird die Luft auf der gewölbten Seite beschleunigt, sie fließt schneller und erzeugt einen größeren Unterdruck als die langsamer strömende Luft auf der weniger gewölbten Seite. Das bedeutet: bei Umströmung eines unsymmetrischen oder angestellten Flügelprofils entsteht ein Druckunterschied zwischen Ober- und Unterseite, der die Auftriebskraft bewirkt.

Den Zusammenhang zwischen Strömungsgeschwindigkeit und statischem Druck erkannte als Erster der Physiker, Mathematiker und Mediziner Daniel Bernoulli (1700-1782); wir sprechen vom „Bernoulli'schen Gesetz“.

Beispiele für den dynamischen Auftrieb

Eine Zimmertür knallt zu, wenn ein Luftzug vom geöffneten Fenster durch die Tür streicht. In der strömenden Luft entsteht ein Unterdruck gegenüber der ruhenden Luft.

Ein weiterer Versuch: Du holst die 2 kopierten Vorlagen mit je einem Gesicht aus der Versuchskiste. Dann stellst Du die beiden Blätter vertikal auf den Tisch, halte sie fest und blase zwischen den Blättern durch, wie auf Bild 6 a.

Bild 6 b zeigt den Versuch von oben auf die Blätter. Beide Blätter bewegen sich aufeinander zu, bei der strömenden Luft entsteht ein Unterdruck gegenüber der ruhenden Luft. Deshalb bewegen sich die beiden gewölbten Papierblätter aufeinander zu, wenn man durch sie hindurch bläst.

Der Papierflieger (6)

Stand: 06. Oktober 2014

Bis Mai 2014 hörte man auf dem Bahnsteig die Ansage: „Bitte vom Bahngleis zurück treten, ein Zug fährt durch“. Jetzt zeigt das Schild von Bild 7 an, dass Reisende den weißen Streifen zwischen Bahnsteig-Kante und Bahnsteig freihalten müssen. Der durchfahrende Zug erzeugt einen Luftsoog, der Reisende, die zu nah am Gleis stehen, erfassen und mitziehen könnte.

Die Erscheinungsformen des dynamischen Auftriebs nennen wir „**Aerodynamisches Paradoxon**“, weil uns die Wirkung der Luftströmung überrascht:

An der Oberseite des Profils herrscht eine höhere Strömungsgeschwindigkeit als an der Unterseite. Durch den **Geschwindigkeits**unterschied entsteht ein **Druck**unterschied, der den Auftrieb erzeugt.



Bild 6 a

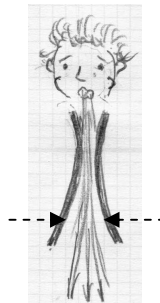


Bild 6 b



Bild 7

8. Zum Abschluss:

Folgende Gegenstände bleiben in der Lesebox

Schere Bleistifte	Leseleiste Locher
----------------------	----------------------

Wichtig: Welche Gegenstände müssen in der Lesebox ergänzt werden, damit die nächsten Kinder auch einen Flieger bauen können?

Gegenstände, die immer wieder ergänzt werden müssen, heißen:

Verbrauchsmaterialien

Papiervorlagen (Papierstärke 80g/m ²), Flieger und zwei Gesichter	Gummiringe, Büroklammern
--	-----------------------------

Editorial:

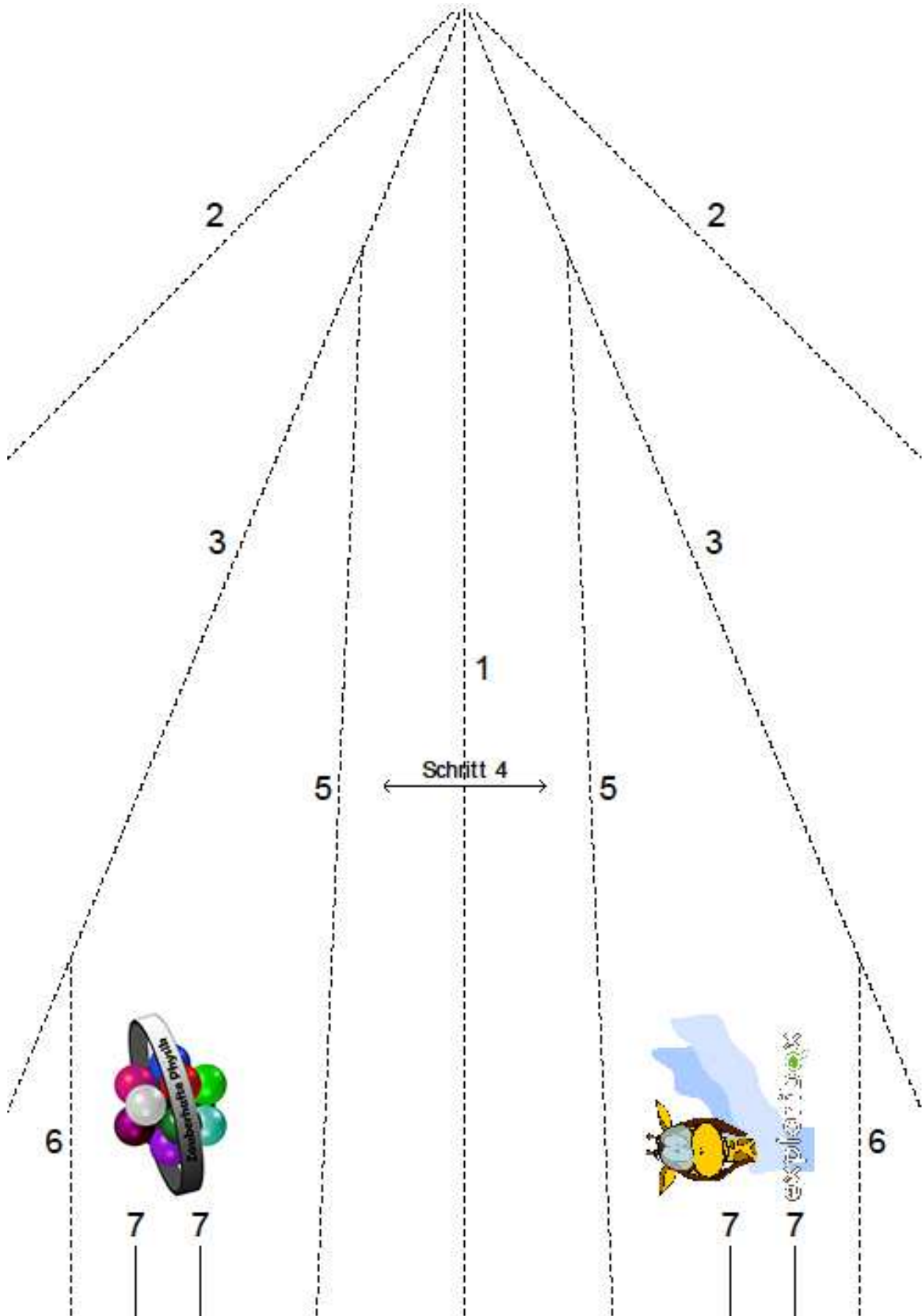
Überarbeitet von Dr. ES. Rettmann nach Dipl.-Ing. M. Heinzerling www.Zauberhafte-Physik.net

Mail: Eva-S.Rettmann@Freising-macht-MINT.de

Homepage: www.Freising-macht-MINT.de

Der Papierflieger (6)

Stand: 06. Oktober 2014



Der Papierflieger (6)

Stand: 06. Oktober 2014

