

# Die Papierspirale (1)

Stand: 08. Oktober 2014



## 1. Was passiert mit der Luft, wenn ihr eine Kerze anzündet?

Die Luft um die Kerzenflamme erwärmt sich und steigt nach oben. Das probieren wir heute mit einer Papierspirale aus. Dazu brauchen wir verschiedene Gegenstände.

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

**Hinweis:** Du arbeitest auch mit dem Feuer – also pass sehr auf.

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

## 2. Nehme folgende Gegenstände aus der LeseKiste und lege sie auf den Tisch für Deinen Versuch:

Papierquadrate mit Spiralen -----> auf Seite 5 und 6	<b>L</b> für Linkshänder, Seite 5, <b>R</b> steht für Rechtshänder, Seite 6
1 Teelicht und Anzünder 1 Glas	1 Rolle dünnes Nähgarn 1 Sticknadel
1 Schere 1 Bleistift	1 Lineal 1 Leseleiste

## 3. Du bastelst eine Papierspirale.

1. Schritt: Wer ist Rechtshänder? Wer ist Linkshänder?

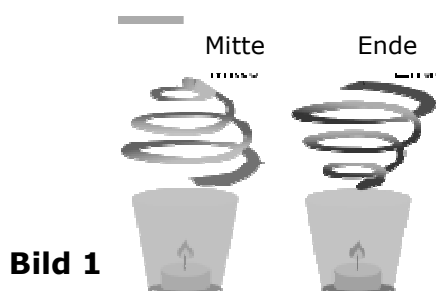
Wähle Dein passendes Papierquadrat aus.

2. Schritt: Jetzt schneidest Du eine Spirale aus, die aufgezeichnet ist.

3. Schritt: Für Deine Spirale schneidest Du einen 30 Zentimeter langen Faden von der Rolle des Nähgarns ab. Fädele den Faden durch das Nadelöhr der Nähnadel.

4. Schritt: Für Deine Spirale stichst Du mit der Nadel einmal durch die Mitte der ausgeschnittenen Papierspirale und durch das Ende der Papierspirale, wie Du auf Bild 1 siehst.

5. Schritt: Ziehe den Faden durch das Loch, wie Bild 1 zeigt. Verknote dann den Faden. Der Knoten ist so groß, dass er das Loch der Papierspirale abdeckt. Deine Spirale hängt nun zwischen den beiden Enden des Fadens.



6. Schritt: Durch das Loch in der Mitte der Spirale knotest Du eine Schlaufe.

7. Schritt: Nun stelle ein Teelicht in das Trinkglas. Halte das Glas etwas schräg zum Anzünden des Teelichts.

**Viel Freude nun beim Experimentieren mit Deiner Papierspirale**

# Die Papierspirale (1)

Stand: 08. Oktober 2014

## 4. Experimente mit der Spirale: Drehung der Spirale und warum?

Sobald das Teelicht brennt, nimmst Du Deine Papierspirale und ziehst die Schlaufe des Nähgarns über Deinen Zeigefinger.

Halte die Papierspirale über das brennende Teelicht, wie Bild 1 zeigt. Schau zuerst genau hin, in welche Richtung sich Deine Spirale dreht.

Dann hebe den Zeigefinger etwas an. Wie hoch kannst Du Deinen Finger heben und die Papierspirale dreht sich noch?

## Aufgaben zur Lesekiste Papierspirale



**Bild 2**

Bild 2 zeigt einen Heißluftballon. Kannst Du erklären warum er fliegt?

Welche Luft ist leichter: kalte Luft oder warme Luft?

Wo musst Du im Hochbett schlafen, damit Du es gemütlich warm hast: oben oder unten?

## 5. Gedanken, weshalb warme Luft, aufsteigt

Luft besteht aus vielen Teilchen. In warmer Luft bewegen sich die Luftteilchen schneller als in kalter Luft. Die warmen Luftteilchen brauchen deswegen mehr Platz als die kalten Luftteilchen.

Probiere selber aus: Du bist jetzt selber ein Luftteilchen. Als warmes Luftteilchen bewegst Du Deine angewinkelten Arme ganz schnell hin und her. Als kaltes Luftteilchen bewegst Du Deine Arme ganz wenig hin und her.

Frage: Wann brauchst Du mehr Platz?

Antwort: Der Abstand zwischen den warmen Luftteilchen ist größer als der Abstand der kalten Luftteilchen. Dadurch hat warme Luft weniger Teilchen in einem bestimmten Raum.

Erklärung: Warme Luft ist leichter als kalte Luft. Die kalte Luft ist damit schwerer und sinkt nach unten. Die warme Luft über unserer Kerze ist leichter, deshalb steigt sie nach oben. Dadurch entsteht ein Luftstrom. Dieser aufsteigende Luftstrom bewegt die Spirale wie ein Windrad.

## 6. Eine Wiederholung für Dich

Schreibe nun auf einem Blatt Papier für Dich zusammen:

Wie heißt Dein Versuch?

Wie hast Du Deine Spirale gebaut und den Luftstrom getestet?

Welche Gegenstände hast Du verwendet und in welcher Reihenfolge?

Was hast Du gelernt über warme und kalte Luft?

# Die Papierspirale (1)

Stand: 08.Oktober 2014



## 7. Weiterer Versuch: Der fliegende Teebeutel

Dazu brauchst Du andere Versuchsausensilien aus der Lesekiste:

Teebeutel Anzünder	feuerfeste Unterlage, z.B. den Deckel einer Dose
-----------------------	--

1. Schritt: Schneide den oberen Teil des Teebeutels unterhalb der kleinen Klammer ab. Schütte den Inhalt des Teebeutels in einen Papierkorb.

2. Schritt: Falte den Teebeutel zu einer Röhre auf.

3. Schritt: Stelle diese Teebeutelröhre auf die feuerfeste Unterlage.

4. Schritt: Nun zünde die Röhre mit dem Anzünder am oberen Rand an.

Frage: Was beobachtest Du?

Antwort: Die Röhre brennt von oben nach unten. Kurz bevor die Flamme am unteren Ende der Röhre angekommen ist, beginnt die Asche nach oben zu fliegen. Das ist ungefährlich, weil das Papier schon weitgehend verbrannt ist.

Erklärung: Die Luft in der Röhre erwärmt sich durch das Verbrennen und erzeugt in der Röhre einen aufsteigenden warmen Luftstrom. Wenn die Röhre mit der Asche leicht genug geworden ist, hebt dieser Luftstrom die Röhre nach oben.

### Weitere Anwendungen zu Unterschieden mit der Dichte:

1- Umgebung der Kerze: Neben einer brennenden Kerze ist es viel kühler als über der Kerzenflamme.

2- Warme Luft der Herdplatte: ohne das Prinzip der aufsteigenden Wärme, würden der Topf und unser Essen kalt bleiben!

3- Heizungen: Im Winter, wenn die Heizung an ist, kannst Du Deine Papierspirale auch über die Heizung halten, dann ist dort ein Luftstrom.

4- Weihnachtspyramide: Die Wärme des Kerzenlichts dreht das Rad, das die Figuren auf dem Brett scheinbar gehen lässt.

5- Thermik: Wenn der Nebel in der Frühe aufsteigt, oder auch aufsteigende Wolken, wenn der Nebel vom Tal aus nach oben steigt. Hast Du das schon in den Bergen gesehen?

Auch das Segelfliegen nutzt Thermik zum Aufstieg.

### Hinweise für Lesepaten

Die Kinder haben gelernt, warme Luftteilchen sich stärker bewegen als die kalte und daher warme Luft mehr Platz braucht.

Physiker sprechen nicht von Teilchen sondern von **Molekülen** und nennen das Gewicht der Moleküle pro Raum ( $\text{kg/m}^3$ ) **Dichte**.

# Die Papierspirale (1)

Stand: 08. Oktober 2014



Die Dichte ist einerseits abhängig von der Anzahl der Moleküle und andererseits vom Gewicht des einzelnen Moleküls (Molekulargewicht oder bei uns genannt Teilchengewicht).

Das Edelgas Helium ist leichter als Luft. Ein mit Heliumgas gefüllter Luftballon fliegt nach oben, weil das Molekulargewicht von Helium geringer ist als das von Luft. Luftschiffe werden mit Helium gefüllt.

## 8. Zum Abschluss:

### Folgende Gegenstände bleiben in der Lesekiste:

- 1 Glas für das Kerzenlicht
- 1 Anzünder
- 2 Scheren
- 1 Sticknadel
- 1 Rolle dünnes Nähgarn
- 1 Lineal
- 2 Bleistifte
- 2 Leseleisten

Metaldeckel , für den Versuch „Fliegender Teebeutel“



**Wichtig:** Welche Gegenstände müssen in der Lesekiste ergänzt werden, damit die nächsten Kinder auch einen Flieger bauen können? Gegenstände, die immer wieder ergänzt werden müssen, heißen:

### Verbrauchsmaterialien

Kopierte Papierquadrate (normales Kopierpapier: 80g/m<sup>2</sup>)  
Teelichter

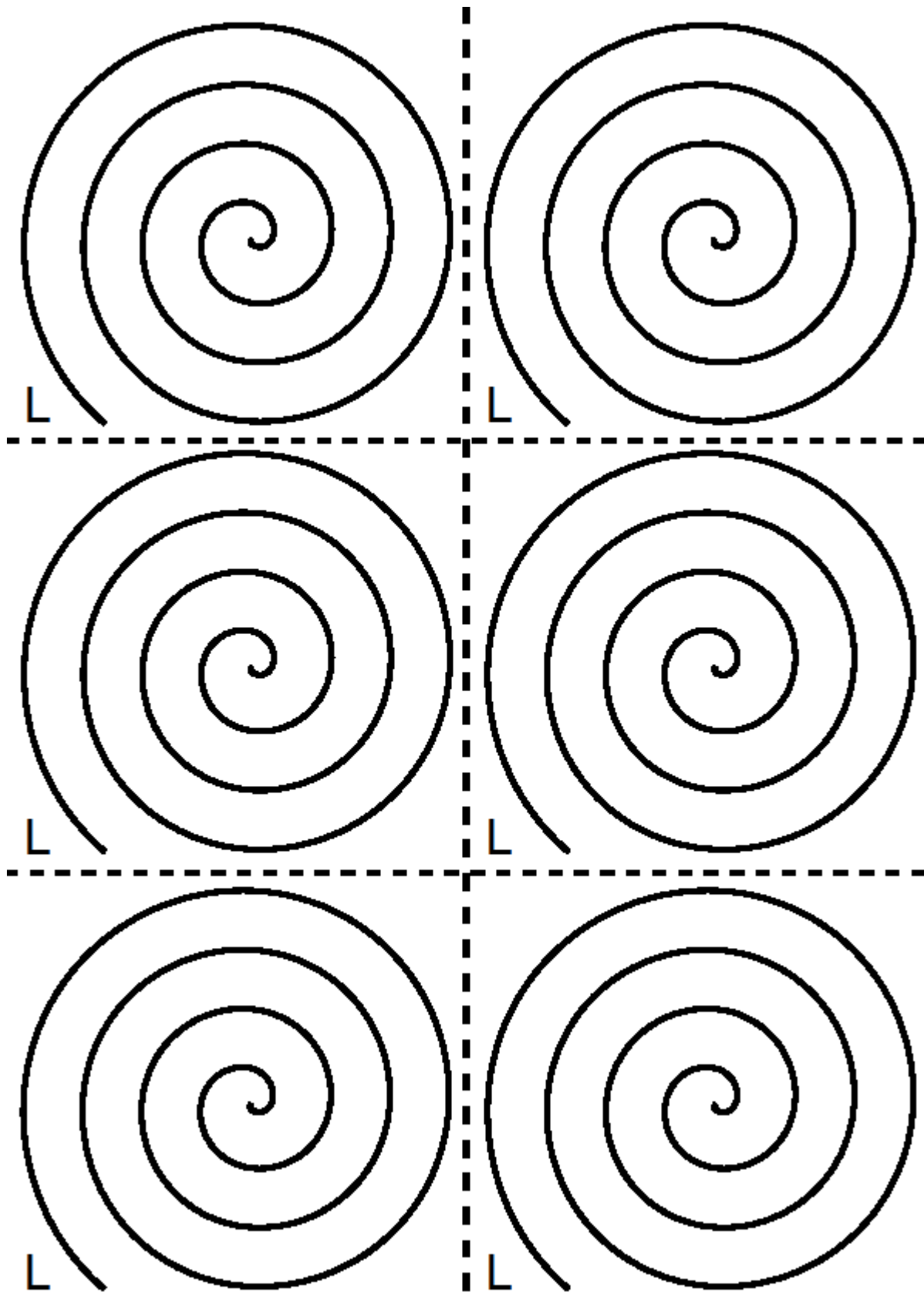


Teebeutel (für den Versuch „Fliegender Teebeutel“)

### Editorial:

Überarbeitet von Dr. ES. Rettmann nach Dipl.-Ing. M. Heinzerling [www.Zauberhafte-Physik.net](http://www.Zauberhafte-Physik.net)  
Mail: [Eva-S.Rettmann@Freising-macht-MINT.de](mailto:Eva-S.Rettmann@Freising-macht-MINT.de)  
Homepage: [www.Freising-macht-MINT.de](http://www.Freising-macht-MINT.de)

# Die Papierspirale (1)



# Die Papierspirale (1)

