



Experimente

Widerspenstiges Kügelchen

Ob Tennis, Tischtennis oder Fußball – überall wo Bälle nicht so fliegen sollen wie erwartet, werden Luftströmungen geschickt ausgenutzt. Bei der Trillerpfeife sogar mit einem unverwechselbaren Klang.




Was brauchst du?
 1 leere Flasche etwas Aluminiumfolie

Wie gehst du vor?
 Knülle etwas Aluminiumfolie zu einem erbsengroßen Kügelchen zusammen. Halte die Flasche waagrecht mit der Öffnung zu dir und schiebe das Kügelchen mit dem Finger vorsichtig in den Flaschenhals (1). Puste nun in die Flasche, um das Kügelchen hinein zu bewegen (2).

Was passiert?
 Das Aluminiumkügelchen kommt dir entgegengeflogen und springt dir regelrecht ins Gesicht (3).

ZEIT: ca. 5 Minuten

Leicht
 leicht
 mittel
 schwer
 nur für Erwachsene unter Aufsicht von Kindern

54

Warum ist das so?

Wenn du in die Flasche pustest, staut sich die Luft im Flascheninneren: Du erzeugst in der Flasche einen Überdruck, der entweichen will. Gleichzeitig erzeugt der Luftstrom, der an dem Kügelchen, das ja ein Hindernis bildet, vorbeiströmt, einen Unterdruck und zieht das Kügelchen nach vorne. Dabei dreht es sich im Luftstrom.

Auch hier zeigt sich, dass eine „leere“ Flasche nicht leer, sondern mit Luft gefüllt ist (siehe Experiment S. 168). Für Luft ist die Flasche also „voll“. Soll Luft von außen hinein, muss erst einmal Luft von innen heraus. Das Aluminiumkügelchen steht dabei im Weg, und weil es so leicht ist, wird es von der Luft mitgenommen.

Eine Brücke aus Papier

Ein Blatt Papier ist hauchdünn und mit 0,1 mm nur etwas dicker als ein menschliches Haar. Mit einigen Kniffen und einer leicht veränderten Form wird das dünne Papier stärker, als du denkst, und kann auf einmal ziemlich viel tragen.

- leicht
- mittel
- schwer
- nur für Erwachsene unter Aufsicht von Kindern

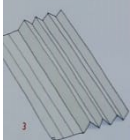
ZEIT: ca. 15 Minuten

Was brauchst du?

- 1 Blatt Papier (DIN A4)
- 2 Stühle
- einige Gewichte, zum Beispiel CD-Hüllen

Wie gehst du vor?

Lege das Blatt Papier auf den Tisch und eine CD-Hülle als Gewicht darauf. Wenn du das Blatt an beiden Enden hochhebst, wird es sich unter dem Gewicht durchbiegen (1). Nun zeichne dir am besten mit Bleistift in Längsrichtung etwa 2 cm breite Streifen vor (2). Falte dann das Papier entlang dieser Streifen wie eine Ziehharmonika (3). Stelle zwei Stühle mit den Rückenlehnen so nah gegeneinander, dass du das gefaltete Blatt wie eine Brücke von einer Lehne zur anderen legen kannst. Nun lege eine CD-Hülle nach der anderen auf die Papierbrücke (4).



Was passiert?

Während ein normales Blatt nicht einmal ein kleines Gewicht tragen würde, hält die gefaltete Papierbrücke mehrere CD-Hüllen aus, bis sie durchknickt.

Ein Bindfaden als Messer

Das einfachste Messer der Welt ist ein schlichter Bindfaden. Er kann hartes Eis durchschneiden, ohne sich dabei hin und her zu bewegen. Dafür braucht er allerdings etwas mehr Zeit.

- leicht
- mittel
- schwer
- nur für Erwachsene unter Aufsicht von Kindern

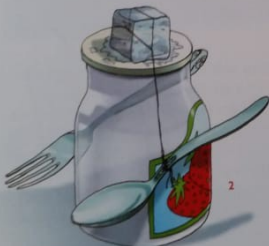
ZEIT: ca. 1 Stunde

Was brauchst du?

- 1 Joghurtglas oder Trinkglas
- 1 Eiswürfel
- dünner Faden (Zwirn oder Garn)
- 2 Gewichte, z.B. Besteck

Wie gehst du vor?

Lege den Eiswürfel auf das verschlossene Joghurtglas. Du kannst ihn auch auf ein umgedrehtes Trinkglas legen. Von dem Bindfaden schneidest du ein Stück ab und knotest an beiden Enden jeweils ein Gewicht fest, etwa eine Gabel oder einen Löffel. Stelle das Glas mit dem Eiswürfel in den Kühlschrank oder ins Eisfach und lege den Faden so darüber, dass die beiden Gewichte an der Seite lose herunterhängen (1). Jetzt schließe die Kühlschranktür und warte einige Stunden.



Was passiert?

Wenn du wieder nach dem Eiswürfel schaust, kannst du feststellen, dass der Bindfaden in ihn hineingewandert ist (2). Nach einiger Zeit hat er die Mitte erreicht, und wenn du noch länger wartest, wird der Bindfaden komplett durch den Eiswürfel gewandert sein. Er hat den Eiswürfel durchgeschnitten, ohne ihn zerteilt zu haben.

Warum ist das so?

Wenn du das Blatt Papier knickst, ist es nicht mehr nur flach, sondern zusätzlich auch hoch. Hat es sich vorher in zwei Richtungen ausgedehnt, in die Länge und die Breite, ist nun als dritte Richtung die Höhe hinzugekommen. Jetzt wird es in drei Richtungen belastet, was es stabiler macht.

Das ungefaltete Blatt wird vom Gewicht nur quer, also durch Druck auf seine Oberfläche, belastet und biegt sich deshalb leicht durch. Ist das Blatt gefaltet, wird es nun aber auch längs, also zusätzlich auf Zug, belastet. Ziehen kann man an Papier mit ziemlicher Kraft, ehe es reißt. Drücken kann man gefaltetes Papier auch ziemlich stark, da es durch die Faltkanten starrer ist.

Dass Papier stabiler wird, wenn man es faltet, merkst du, wenn du einfach ein Blatt zerknüllst. Seine vielen unregelmäßigen Falten machen es stabiler, sodass du es nicht so dicht zusammenknüllen kannst, als wenn du es ordentlich zusammenlegst oder in Streifen schneidest, die du aufeinander legst.

Warum ist das so?

Eis schmilzt unter Druck, also wenn es zusammengepresst wird. Würde man einen Eiswürfel in einen Schraubstock einspannen, so würde er unter großem Druck regelrecht zerfließen. Dieses Verhalten von Wassereis ist außergewöhnlich, denn die meisten anderen Stoffe werden fester, wenn man sie unter Druck setzt. Wieso Wasser sich so verhält, hat mit der so genannten Anomalie des Wassers zu tun (siehe S. 87).

Durch die beiden Gewichte wird der Faden nach unten gezogen und auf den Eiswürfel gedrückt. Dieser Druck reicht aus, um das Eis darunter zu schmelzen. Weil der Eiswürfel aber sehr kalt ist, gefriert das geschmolzene Eis über dem Bindfaden erneut, da es ja jetzt keinem Druck mehr ausgesetzt ist. Da unter dem Bindfaden ständig neues Eis schmilzt und das entstandene Wasser über dem Eiswürfel wieder friert, gleitet der Faden allmählich durch den Eiswürfel.

Wo kommt das vor?

Auch beim Schlittschuhlaufen schmilzt das Eis durch das Gewicht der Schlittschuhläufer kurzzeitig unter den Kufen und bildet einen Wasserfilm,

Ein Eiswürfel an der Angel

Wer Fische angeln will, setzt sich an einen Fluss oder See. Wer Eiswürfel braucht, sieht im Eisfach nach. Doch du kannst dir auch einen Eiswürfel „angeln“. Als Köder dienen einige Salzkörner.

- leicht
- mittel
- schwer
- nur für Erwachsene
- unter Aufsicht von Kindern

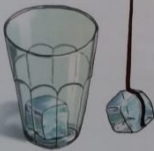
ZEIT: ca. 10 Minuten

Was brauchst du?

- 1 Trinkglas oder 1 tiefer Teller
- Eiswürfel
- 1 Bindfaden (z. B. Zwirn)
- Salz

Wie gehst du vor?

Lege dir einen Eiswürfel in einem Glas oder auf einem Teller zurecht und halte ein etwa 20 cm langes Stück Bindfaden bereit. Streue etwas Salz auf den Eiswürfel, einige Körner genügen (1). Unter den Salzkörnern beginnt das Eis zu tauen. Halte hier ein Ende des Bindfadens hinein (2).



Was passiert?

Dort, wo das Salz auf dem Eis liegt, bildet sich eine Pfütze. Hier taucht dein Bindfaden ein. Doch schon nach kurzer Zeit friert die Stelle wieder zu und dein Bindfaden hängt fest, er ist eingefroren. Du kannst nun den Eiswürfel „an der Angel“ hochheben (3).

Warum ist das so?

Salz bringt Eis zum Schmelzen, weil es den „Gefrierpunkt“ herabsetzt. Das ist die Temperatur, bei der Wasser vom flüssigen in den festen Zustand übergeht, indem es gefriert. Wissenschaftler sprechen hierbei von einer „Gefrierpunktniedrigung“. Reines Wasser bildet beim Gefrieren Eiskristalle mit einer äußerst regelmäßigen Struktur. Salz und andere Stoffe stören diese Ordnung. Die Folge ist, dass Salzwasser erst bei tieferen Temperaturen fest wird, also gefriert.

Wenn du Salzkörner aufstreust, schmilzt das Eis darunter. Doch je mehr Eis das Salz auftaut, desto geringer wird die Salzkonzentration. Schließlich reicht die Salzmenge nicht mehr aus, um das Wasser flüssig zu halten, und der Eiswürfel friert wieder zu.

Wo kommt das vor?

Die Reisklammer

Warum rutschst du beim Sitzen nicht vom Stuhl? Warum kann man mit Sand Burgen bauen? Dahinter steckt die „Reibung“. Sie kann ganz erstaunliche Fähigkeiten haben. Versuchs mal mit Reis!

- leicht
- mittel
- schwer
- nur für Erwachsene
- unter Aufsicht von Kindern

ZEIT: ca. 10 Minuten

Was brauchst du?

- 1 kleines Fläschchen oder ein schmales Glas, das oben zuläuft
- 1 Bleistift
- Reis (am besten ungeschälten Naturreis)

Wie gehst du vor?

Fülle das Gefäß bis zum Rand mit Reis (1) und stopfe ihn möglichst fest hinein. Stoße dafür das gefüllte Gefäß mehrmals auf dem Tisch auf und drücke von oben mit den Händen den Reis kräftig fest (2). Nimm nun den Bleistift, stecke ihn in der Mitte senkrecht in den Reis und drücke ihn bis nach unten (3). Je schwerer das geht, desto besser. Umgreife nun den Bleistift und hebe ihn hoch – aber nicht zu schnell (4).



Was passiert?

Wenn du den Bleistift anhebst, bleibt das Gefäß an ihm hängen und du hebst die gesamte Konstruktion „Gefäß-Reis-Bleistift“ hoch. Klappst dies nicht auf Anhieb, versuche, den Reis fester zu stopfen. Mit einem kleineren Gefäß oder einem, das an der Öffnung noch mehr zusammenläuft, kann es besser funktionieren.

Warum ist das so?

Reiskörner sind länglich und haben eine raue Haut. Liegen sie dicht beieinander, ist die Reibung zwischen ihnen groß. Sie wirkt wie eine Art Klebstoff und lässt die Körner aneinander haften. Wenn du den Reis presst, werden die Körner außerdem gestaucht, also etwas gedrückt und gebogen. Dann wirken sie wie winzige Stahlfedern, die gegeneinander drücken und sich dabei verkanten. Das Ergebnis: Die Reiskörner halten zusammen und bauen einen Druck zwischen Stift und Gefäßwand auf, sodass du das gesamte Gefäß am Bleistift in die Höhe heben kannst.

Wo kommt das vor?

Reibung ist eine ganz grundlegende Erscheinung.