

### Wo begegnet es uns im Alltag?

Luft ist überall unsichtbar vorhanden und beansprucht Raum. Das erfahren wir in unserem Alltag z. B. unmittelbar beim Abwaschen. In Flaschen und Gläsern ist noch Luft drin, wenn wir sie unter Wasser drücken: Blubbernd steigt die Luft in Blasen nach oben und entweicht.

### Darum geht's

Die Kinder erfahren, dass vermeintlich leere Flaschen nicht leer, sondern mit Luft gefüllt sind. Dazu untersuchen sie, wie sich luftgefüllte Plastikflaschen zusammendrücken lassen, ob es möglich ist, einen Luftballon darin aufzublasen oder Kügelchen hineinzupusten. Sie versuchen, Wasser in luftgefüllte Flaschen hineinzugießen, und erzeugen einen Flaschentornado.

### Das wird gebraucht

- Leere Plastik- und Glasflaschen (breite und schmale Flaschenhalse; 0,75/1 l)
- Luftballons (vorher schon mal aufgeblasen, so dass sie gedehnt sind)
- Kügelchen aus Papier, Silberfolie und Watte
- Trichter
- Knete
- Wasser in Messbecher oder Gießkanne
- Reißzwecke oder Nadel
- Papierstreifen
- Adapter für Flaschentornado (oder selbst bauen: in zwei gleiche Schraubverschlüsse mittig ein Loch (Ø 6-7 mm) bohren und die glatten Oberflächen aufeinanderkleben)
- Lebensmittelfarbe oder Tinte als Farbstoff



Abb. 1: Beim Drücken auf die Flasche entweicht Luft.



Abb. 2: Lässt sich der Ballon in der Flasche aufblasen?



Abb. 3: Das Kügelchen schießt aus der Flasche.

### LUFT BRAUCHT PLATZ! (EINSTIMMUNG)

Füllen Sie eine Plastikflasche zunächst mit Wasser und schrauben Sie den Deckel gut zu. Meinen die Kinder, dass sie die Flasche mit den Händen zusammendrücken können? Probieren Sie es gemeinsam aus. Dann wird die Flasche geleert und wieder verschlossen. Denken die Mädchen und Jungen, dass sich etwas ändert? Es ist einigermäßen verwunderlich, dass sich die Flasche wieder nicht richtig zusammendrücken lässt. Woran könnte es liegen? Und was passiert, wenn man den Deckel abschraubt?

**Seht her:** *Gießt man Wasser aus der Flasche aus, nimmt Luft diesen Platz ein. Die Flasche ist also nicht leer, sondern voller Luft. Ist der Deckel verschlossen, können weder Wasser noch Luft entweichen. Im Gegensatz zum Wasser lässt sich die Luft zwar leicht zusammendrücken, man spürt aber trotzdem, dass noch etwas in der vermeintlich leeren Flasche ist. Nimmt man den Deckel ab, schwappt das Wasser beim Drücken heraus. Ähnlich entweicht auch die Luft – das lässt sich zwar nicht sehen, aber fühlen.*

### AUS DER PUSTE KOMMEN

Stecken Sie einen Luftballon in eine Flasche und stülpen Sie seine Öffnung nach außen über den Flaschenhals. Jetzt versuchen die Kinder, den Luftballon in der Flasche aufzublasen.

**Seht her:** *Die Flasche ist nicht leer, sondern voller Luft. Will man noch mehr Luft hineinpusten, indem man versucht, den Luftballon aufzublasen, gelingt das nicht.*

### KUGELGESCHOSS

In eine liegende Flasche wird vorn in den Flaschenhals ein kleines Kügelchen aus Papier platziert. Die Kinder versuchen, dieses nun in die Flasche hineinzupusten.

**Seht her:** *Statt in die Flasche hineinzufallen, schießt das Kügelchen immer wieder heraus. Die Flasche ist schon voller Luft, das Kügelchen passt nicht mehr hinein.*



Abb. 4: Das Wasser bleibt im Trichter stehen.

### EINE FLASCHE VOLLER LUFT

Auf eine leere Flasche wird ein Trichter aufgesetzt und die Verbindung luftdicht mit Knete ummantelt. Nun sollen die Kinder die Flasche mit Wasser befüllen: Mit einem Messbecher oder einer Gießkanne schütten sie Wasser in den Trichter. Doch füllt sich die Flasche?



Dann wird mit einer Nadel oder Reißzwecke ein kleines Loch in die obere Hälfte der Flasche gepikst. Was passiert nun? Halten Sie einen kleinen Papierstreifen vor das Loch und beobachten Sie mit den Mädchen und Jungen den Luftzug.

**Seht her:**

*Die Flasche ist nicht leer, sondern voller Luft. Deshalb läuft nur eine kleine Menge des Wassers hinein, der Rest bleibt im Trichter stehen. Hat die Flasche ein kleines Loch, kann die Luft aus der Flasche entweichen. Es wird Platz für das Wasser frei, das nun in die Flasche hineinlaufen kann. Mit dem Papierschnipsel vor dem Loch wird sichtbar, wie beim Einlaufen des Wassers die Luft aus der Flasche herausströmt.*

### FLASCHENTORNADO

Die Kinder füllen eine von zwei gleich großen Plastikflaschen zu etwa zwei Dritteln mit Wasser und geben etwas Farbstoff hinzu. Dann schrauben sie den Adapter für einen Flaschentornado fest auf die Flasche, setzen die leere Flasche auf und schrauben diese ebenfalls in den Adapter. Nun werden die Flaschen gedreht, so dass die leere Flasche unten ist. Was vermuten die Mädchen und Jungen, warum das Wasser aus der vollen nicht in die leere Flasche hineinläuft? Was können sie tun, damit es doch passiert?



Bitten Sie die Kinder, unten und oben auf die Flaschen zu drücken, und lassen Sie gemeinsam einen Tornado entstehen: Dafür halten die Kinder die untere Flasche mit einer Hand fest und erzeugen oben mit der anderen Hand eine schnelle Drehung. Was können die Mädchen und Jungen beobachten?

**Seht her:**

*Die untere Flasche ist nicht leer, sondern voll mit Luft. Damit Wasser nach unten laufen kann, muss im Austausch Luft nach oben gelangen. Drückt man auf die Flasche, steigen Luftblasen auf und die gleiche Menge Wasser läuft im Gegenzug nach unten. Erzeugt man einen Tornado, dann steigt im Strudel Luft nach oben und Wasser fließt sehr schnell nach unten.*



Abb. 5: Gemeinsam den Luftstrudel betrachten.

### WISSENSWERTES FÜR INTERESSIERTE ERWACHSENE

Hinter allen Versuchen dieser Karte steckt eine wichtige physikalische Erkenntnis: An genau derselben Stelle, an der bereits etwas ist (nämlich die Luft), kann unmöglich gleichzeitig noch etwas anderes sein (z. B. Wasser). Oder bildlich gesprochen: Dort, wo Peggy sitzt, kann unmöglich auch noch Steffi sitzen. Sie kann nebenan sitzen oder auf Peggys Schoß, aber eben nicht genau an derselben Stelle. In den vermeintlich leeren Flaschen befindet sich Luft. Erst wenn sie aus den Flaschen entweicht und damit Platz geschaffen wird, gelingt es, die Flaschen mit einem anderen Stoff zu füllen.