

# Vitamin-Rakete

„Zehn, neun, acht, sieben ...“, der Countdown läuft. Die Rakete ist geladen und startklar. Der Treibstoff arbeitet schon, gleich hebt sie ab. Und das Beste: Das Startzentrum ist bei dir zu Hause!



**ZEIT:** ca. 10 Minuten

## Was brauchst du?

- 1 Vitamin-Brausetablette
- 1 gelbes Plastikei aus einem Überraschung-Ei
- etwas Wasser

## Wie wird der Versuch aufgebaut?

Gib die Vitamin-Brausetablette in die eine Hälfte des Plastikeies (1). Stelle dir eine Kanne mit Wasser bereit. Und jetzt muss alles sehr schnell gehen: Fülle die Plastikeihälfte bis zum Rand mit Wasser auf (2), verschließe sie schnell mit der anderen Hälfte und stelle das Ei aufrecht hin (3).



## Was passiert?

Nach wenigen Sekunden gibt es einen Knall und die obere Hälfte des Plastikeies zischt in die Höhe (4). Wenn du fix bist, kannst du die Brausetablette für mehrere Starts verwenden, denn sie sprudelt einige Minuten lang. Mit Backpulver und Wasser funktioniert dieser Versuch übrigens auch. Ein halber Teelöffel pro Start reicht als Raketentreibstoff.

Tipp: Du kannst die obere Hälfte des Plastikeies mit drei kleinen Flügelchen aus Klebefilm – einem sogenannten Leitwerk – versehen, dann fliegt sie höher!

## Warum ist das so?

In Brausepulver und -tabletten, aber auch in Backpulver, sind zwei Chemikalien enthalten, die ziemlich heftig miteinander reagieren: Natron (Natriumhydrogencarbonat,  $\text{NaHCO}_3$ ) und Wein- oder Zitronensäure. Beide Stoffe sind in der Tablette zunächst getrennt und kommen erst im Wasser in Kontakt, wo sie miteinander reagieren, was du an den vielen kleinen Gasbläschen sehen kannst. Dabei entsteht Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). Weil es ein Gas ist, braucht es viel Platz, den es in dem engen Plastikei jedoch nicht hat. Weil ständig neues Gas entsteht, baut sich innen ein großer Druck auf, der das Ei irgendwann auseinanderreißt. Dabei fliegt das Oberteil mit hoher Geschwindigkeit nach oben weg.



## ■ Wenn die Sonne schubst

Neue Antriebe im Weltraum kommen ohne Treibstoff an Bord aus. Die amerikanisch-russische Raumsonde „Cosmos 1“ etwa hat ein Sonnensegel an Bord, das mit  $600\text{ m}^2$  so groß ist wie 33 Fußballtore. Es ist federleicht, weil es nur aus einer hauchdünnen Folie besteht, die im Weltraum aufgespannt wird. Das Sonnenlicht, das aus vielen winzigen Teilchen, den „Photonen“, besteht, soll diese Sonde antreiben. Wie kleine Bällchen prallen die von der Sonne kommenden Photonen auf das Sonnensegel und geben der Sonde jeweils einen kleinen Schubs. Dadurch kommt sie langsam in Fahrt. Zuerst bewegt sich die Sonde nur mit 18 cm in der Stunde, nach 100 Tagen aber bereits mit 16 000 km, nach drei Jahren mit 160 000 km in der Stunde. ■

## Wo kommt das vor?

Die Brausetablette bewirkt eine kontrollierte Explosion. Als „kontrolliert“ bezeichnet man sie deshalb, weil klar ist, was dabei passiert. In Raketen wird eine Explosion über lange Zeit kontrolliert aufrechterhalten. Die entstehenden Gase können nur in einer Richtung entweichen: durch die Düsen des Triebwerks. Dabei erreichen sie Geschwindigkeiten von 18 000 km/h. Obwohl die Gase leicht sind, drücken sie durch das Tempo, mit dem sie ausströmen, tonnenschwere Raketen nach oben. Auch bei einer Sprengung explodieren Stoffe kontrolliert. Sprengstoffe wie Dynamit, das der schwedische Chemiker Alfred Nobel (1833–1896) entwickelte, verbrennen beim Zünden so schnell und heftig, dass man von einer Explosion spricht. Dabei entstehen augenblicklich große Mengen Gas. Diese stehen unter gewaltigem Druck und



breiten sich mit Geschwindigkeiten von bis zu 32 000 km/h aus. Erst wenn der Sprengstoff eingeschlossen ist – etwa in einem Knallkörper mit Papier fest umwickelt –, kommt es zu einer Detonation. Dabei können die Gase sogar Gestein auseinanderdrücken, wie bei Sprengungen in Bergwerken oder Steinbrüchen. Auch alte, abbruchreife Bauten werden so zum Einsturz gebracht.



# Geysir aus der Flasche

Geysire sind normalerweise heiß, und es gibt sie nicht in Deutschland. Dein selbst gebauter Geysir ist kalt und kann sogar in einem deutschen Garten vorkommen. Wenn du ihn mit Bonbons fütterst, bedankt er sich mit einer tollen Fontäne.



**ZEIT:** ca. 5 Minuten

## Was brauchst du?

- 1 Flasche kohlenensäurehaltiges Mineralwasser („Sprudelwasser“; am besten eine 1,5-Liter-Flasche)
- 1 Blatt Papier
- Klebefilm
- 1 Rolle Bonbons (am besten der Marke „mentos“)

## Wie wird der Versuch aufgebaut?

Nimm ein Blatt Papier und rolle es so, dass es um die Bonbonrolle herumpasst. Klebe es mit Klebefilm zusammen, damit es sich nicht wieder aufrollt (1). Stelle die Flasche auf den Boden und schraube den Deckel ab. Dann öffne die Bonbonrolle und lass die Bonbons in die Papierröhre fallen, die du unten mit dem Daumen zuhältst, damit die Bonbons nicht gleich durchfallen (2). Halte die Rolle mit den Bonbons über die Flaschenöffnung und nimm den Finger unter der Rolle weg, sodass alle Bonbons auf einmal in die Flasche fallen (3). Gehe schnell ein paar Schritte von der Flasche weg.



## Was passiert?

Aus der Flasche kommt sofort eine Riesenfontäne Wasser herausgeschossen (4). Fast der komplette Inhalt der Flasche spritzt heraus, nur ein kleiner Rest bleibt übrig. Die Bonbons liegen auf dem Boden der Flasche.

## Warum ist das so?

In dem Mineralwasser ist Kohlensäure (Kohlendioxid) gelöst, die nach dem Öffnen der Flasche allmählich frei wird. Sie soll beim Trinken ein erfrischendes Gefühl erzeugen. Wirft man nun die Kaubonbons in die Flasche, bilden sich an der rauen Oberfläche der Bonbons bevorzugt Gasbläschen (siehe Experiment S. 112). Hier kann die Kohlensäure in großer Menge aus der Flüssigkeit austreten. Da die Kaubonbons relativ schwer sind (schwerer als die Rosinen auf S. 112), bleiben sie auf dem Boden der Flasche liegen, die Gasbläschen lösen sich von ihnen und steigen auf. Erstaunlich ist, wie schnell das geht – nämlich augenblicklich. Dabei schiebt das frei werdende Kohlendioxid das Wasser nach oben und mit Schwung aus der Flasche heraus.



### ■ Geysire

Sie können bis zu 60 m hohe Wasserfontänen sprühen und sind eine faszinierende Erscheinung: Geysire (vom isländischen „geysa“, was „in heftige

Bewegung bringen“ heißt) sind Touristenattraktionen. Ob der bekannte „Old Faithful“ („alter Getreuer“) im Yellowstone Nationalpark in den USA oder die vielen kleineren



Geysire auf der Insel Island – ein natürlicher Mechanismus erzeugt die Ausbrüche: In vulkanischen

Gebieten, wo das heiße Erdinnere nah an die Erdoberfläche kommt, sammelt sich unterirdisch Wasser. Es wird erhitzt und gerät dadurch unter Druck. Irgendwann kocht es und der Druck ist so groß, dass das Wasser durch Lücken im Gestein nach oben gedrückt wird. Dabei verdampft ein Teil und schiebt Wasser mit nach oben, wo es als Fontäne aus der Erde sprüht. ■

## Wo kommt das vor?

Wer keine Kohlensäure mag, kann mit einem einfachen Trick aus Sprudelwasser „stilles Wasser“ machen: Dazu reicht es, einige Körner Salz ins Wasser zu geben. Daraufhin schäumt das Wasser kurz, weil sich an jedem Salzkörnchen Kohlendioxidbläschen bilden und aufsteigen. Danach ist im Wasser deutlich weniger Kohlensäure.

In guten Sektgläsern ist am Boden eine kleine raue Kerbe. Hier löst sich das Kohlendioxid bevorzugt aus dem Sekt und die einzelnen Bläschen schweben wie an einer Perlenschnur zur Oberfläche. Auch Siedesteine (siehe S. 15) bieten Ansatz-



punkte für Dampfblasen, wenn Flüssigkeiten kochen. Dadurch, dass die Blasen nach und nach aufsteigen, kann verhindert werden, dass Flüssigkeiten plötzlich entgasen, also explosionsartig zu kochen beginnen, sobald sie – etwa durch Umrühren – bewegt werden.

