

System (eher für Fortgeschrittene). Die Anleitung stammt übrigens von einem Schülerteam, das den Bau von Wasserraketen zum Hobby gemacht hat und sogar den deutschen Höhenrekord aufstellen konnte – siehe [www.raketfuedrockets.com](http://www.raketfuedrockets.com).

Vereinbaren Sie vorab mit Ihren Schülerinnen und Schülern, wer welche Materialien mitbringt. In der nächsten Stunde wird dann die Rakete gemeinsam gebaut. **Hinweis:** Natürlich kann die Rakete auch noch bemalt werden und vielleicht bekommt sie auch einen Namen. Über den Bau und erste Teststarts hinaus (z. B. auf dem Sportplatz oder einer Wiese) können auch mehrere Versuche mit jeweils unterschiedlichen Wassermengen durchgeführt und qualitativ ausgewertet werden. Welches ist wohl das beste Mengenverhältnis von Wasser und Luft?

**Achtung:** Dieses Experiment darf nur unter Anleitung und Aufsicht von Lehrkräften durchgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler sind vorab darauf hinzuweisen, dass sie beim Start mehrere Meter Abstand halten müssen. Außerdem muss die Rakete sicher stehen und nach oben zeigen. Alle Anwesenden sollten die Rakete während der Flugphase im Blick behalten, um beim Aufschlag ggf. auszuweichen. Achten Sie zur Vermeidung etwaiger Verletzungen auf eine weiche und stumpfe „Kappe“ an der Raketenspitze.

Ob Sie eine oder mehrere dieser Raketen-Varianten ausprobieren: Fassen Sie abschließend noch einmal das Wichtigste zum Rückstoßprinzip zusammen. In der Raumfahrt nennt man eine solche Nachbesprechung „De-Briefing“.

## Aufgabe 4: „Ich starte ins All und nehme ... mit“

Die sorgfältige Vorbereitung einer Raumfahrt-Mission ist unabdingbar. Jahre im Voraus beginnen Bodenteams damit. Welche Experimente sollen durchgeführt werden, welche Geräte sind dafür an Bord, was muss eventuell noch zusätzlich mit Versorgungsschiffen zur Station gebracht werden? Ein kleines Spiel im Stil von „Ich packe meinen Koffer ...“ kann hier für jüngere Kinder zur Auflockerung dienen und

zugleich die Konzentration schulen. Dabei geht es natürlich nicht um eine vollständige Auflistung von Gerätschaften und Utensilien. Vielmehr nähern wir uns hier assoziativ der Frage, was der Mensch fernab der Erde zum Überleben braucht. Wie steht es zum Beispiel um ausreichende Nahrungsmittel oder auch Kleidung? Helm, Raumanzug, Handschuhe – alles dabei?

## Aufgabe 5: Beschleunigung im Aufzug

Die Rakete ist gestartet, die Crew auf dem Weg ins All. Die Rakete wird immer schneller. Etwas mehr als acht Minuten dauert diese Flugphase, dann ist die nötige Geschwindigkeit von 27 500 Kilometern pro Stunde erreicht, die Triebwerke schalten ab und das Raumschiff schwenkt in eine Umlaufbahn um die Erde ein. Vom Start bis zum Abschalten der Triebwerke erfährt die Crew eine recht starke Beschleunigung: Mit dem Dreifachen ihres Körpergewichts werden die Astronauten in die Sitze gepresst.

### Und so geht's:

Den Effekt der Beschleunigung können die Kinder in einem Aufzug erfahren und (je nach Alter) auch messen. In der einfachsten Variante stellt sich ein Kind im Aufzug auf eine Personenwaage und ein anderes filmt mit dem Smartphone die Anzeige der Waage. Dann geht es aus dem Erdgeschoss nach oben. Unmittelbar beim Anfahren zeigt die Waage einen Ausschlag, der je nach Aufzug und Gewicht des Kindes zwar nur ein oder zwei Kilogramm ausmacht, aber sichtbar ist.

### Materialien

- 1 Personenwaage (**Hinweis:** „altmodische“ Federwaage, keine moderne Digitalwaage!)
- 1 Smartphone (zum Filmen)
- ggf. Smartphone-App zur Beschleunigungsmessung

**Hinweis:** Je mehr die Person auf der Waage wiegt, umso deutlicher wird der Ausschlag. Genauer – wenn auch in der Durchführung und Auswertung aufwendiger – sind Messungen mit einer Beschleunigungs-App per Smartphone. Im Internet gibt es verschiedene Apps und auch Anleitungen für Schul-Experimente zum Thema Beschleunigung.