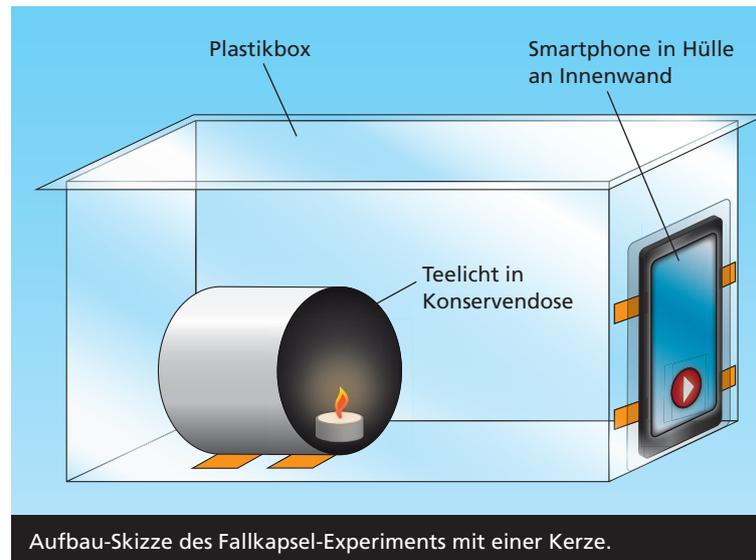


Drop-Test B: Die seltsame Kerzenflamme

Achtung: Das Experiment darf nur unter Aufsicht von Erwachsenen durchgeführt werden, weil mit einer Kerzenflamme gearbeitet wird. Die Box sollten Sie kurz (!) vor dem Fall mit einem Deckel verschließen, damit das Kissen (das den Aufprall auf dem Boden abfedert) nicht Feuer fängt. Nach dem Fallversuch nicht gleich die Dose anfassen, da sie heiß sein kann (Verbrennungsgefahr)!

Zunächst wird eine Konservendose innen schwarz angestrichen (so ist die Kerzenflamme im Video deutlicher zu erkennen). Dann wird in die Dose ein Teelicht (Docht etwas kürzen) geklebt. Die Dose wird auf der Seite liegend mit dem Teelicht in Richtung Kamera in der Fallkapsel angebracht (mit Klett- oder Klebeband am Boden fixieren). Die Kerze wird erst unmittelbar vor dem Fallversuch angezündet, damit die Flamme nur kurze Zeit brennt und sich die Dose nicht zu stark erhitzt. Kamera starten und in die Halterung an der Innenwand geben – los geht's mit dem zweiten „Drop-Test“!

Auch hier werden vorab Hypothesen zum Versuchsaufbau aufgestellt. Die Video-Auswertung zeigt schließlich, dass die Kerzenflamme klein, rund und bläulich brennt. Die Ursache wird in einer gemeinsamen Diskussion herausgearbeitet: In Schwere-



Aufbau-Skizze des Fallkapsel-Experiments mit einer Kerze.

losigkeit gibt es kein „leicht“ und „schwer“ und daher auch keine Konvektion. Heiße Luft ist also in Schwerelosigkeit nicht leichter als kalte. Daher steigt sie nicht nach oben, weshalb kaum neue, sauerstoffhaltige Luft „nachrücken“ kann. In der Folge führt das dazu, dass die Flamme unter Sauerstoffarmut blau brennt. **Hinweis:** Dieses Kerzen-Experiment können Sie wahlweise auch erst im Anschluss an die folgenden Versuche durchführen.

Aufgabe 15: Konvektion – Das Kugel-Teilchen-Modell und die Alu-Spirale

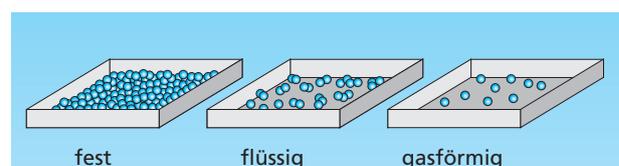
Direkt an das Kerzen-Experiment aus der Fallkapsel anknüpfend oder wahlweise auch vorgeschaltet kann die folgende Übung dem Verständnis dienen. Dem eigentlichen Mitmach-Experiment mit einer Alu-Spirale (siehe Schüler-Arbeitsblatt) sollte dabei eine Erläuterung anhand des Kugel-Teilchen-Modells vorausgehen.

Und so geht's:

In drei Schuhkarton-Deckeln befinden sich unterschiedlich viele Kügelchen: erstens sehr dicht gepackt, zweitens mit etwas mehr Distanz zueinander angeordnet und drittens nur wenige Kügelchen in sehr großen Abständen.

Materialien

- 3 Schuhkarton-Deckel
- Holzperlen (oder wahlweise Krepppapier, wenn Sie die Kügelchen mit den Kindern selbst herstellen möchten)



Das Kugel-Teilchen-Modell: In drei Schuhkarton-Deckel werden Kügelchen in unterschiedlicher Dichte gepackt.

Erklären Sie den Kindern anhand des Modells, dass alle Materie aus kleinsten Teilchen besteht, die man sich wie Kügelchen vorstellen kann. Wenn die Kügelchen dicht aneinander liegen, ist die Materie fest. Wenn die Kügelchen etwas weiter auseinander liegen, ist die Materie flüssig. Wenn die Kügelchen noch weiter voneinander entfernt sind, ist die Materie gasförmig. Veranschaulichen Sie das Gesagte am Kugel-Teilchen-Modell. Ordnen Sie dabei die Kugeln in den drei Deckeln so an, dass sie die drei Aggregatzustände „fest“, „flüssig“ und „gasförmig“ darstellen. Nennen Sie den Kindern einige Beispiele für die Aggregatzustände – etwa Holz für fest, Orangensaft für flüssig und Luft für gasförmig.

Hinweis: Vermeiden Sie als Beispiel Eis, Wasser und Wasserdampf, da hier die Besonderheit besteht, dass gefrorenes Wasser (also Eis) leichter ist als flüssiges Wasser (was sehr kompliziert zu erklären ist), weshalb Eisberge oder -schollen auf dem Wasser schwimmen.

Im anschließenden Mitmach-Experiment wird Konvektion „sichtbar“ gemacht, bei der die im Kugel-Teilchen-Modell veranschaulichte Dichte eine entscheidende Rolle spielt. Die erforderlichen Materialien sind im Schüler-Arbeitsblatt aufgelistet.

Achtung: Das Experiment darf nur im Beisein von Erwachsenen durchgeführt werden, weil mit einer Kerzenflamme gearbeitet wird. Bitte verwenden Sie unbedingt Alufolie für die Schnecken-Spirale und keine anderen Materialien, da die Folie schwer entflammbar ist, und weisen Sie die Kinder auf den nötigen Sicherheitsabstand zur Kerze hin.

Nach dem Mitmach-Experiment erläutern Sie unter erneuter Hinzuziehung des Kugel-Teilchen-Modells: Heiße Luft hat weniger „Kügelchen“ pro Raumeinheit als kühlere Luft. Sie ist deshalb leichter und steigt nach oben – wie eben bei dieser Alu-Spirale oder auch bei einer Weihnachtspyramide oder einem Heißluftballon.

Die abschließende Frage aus dem Schüler-Arbeitsblatt ist dann einfach zu beantworten: Wenn es in Schwerelosigkeit gar kein „leicht“ und „schwer“ gibt, weil alles „nichts“ wiegt, steigt heiße Luft nicht nach oben. Hier schließt sich der Kreis zum Kerzen-Experiment aus der Mini-Fallkapsel und wir kommen zu einem weiteren Versuch, der demonstriert: Heißes ist (unter Schwerkrafteinfluss auf der Erde) leichter als Kaltes.