

Station 1: Was passiert, wenn man Luft aus einer Plastikflasche saugt?

- Notiert eure Beobachtung.

Die Flasche wird eingebeult.

- Erklärt die Beobachtung.
Tipp: Was drückt die Flasche in diesem Versuch zusammen?

Mit der Weinpumpe wird die meiste Luft aus der Flasche gesaugt. Der Luftdruck in der Flasche ist danach sehr gering, während er außerhalb der Flasche deutlich größer ist. Daher drückt die Außenluft die Flasche ein. Luftdruck entsteht hier durch den Aufprall von Luftteilchen auf die Flaschenwand.

Station 2: Das Prinzip des Saughakens

- Notiert eure Beobachtung.

Die beiden Saughaken lassen sich nicht auseinanderziehen.

- Erklärt die Beobachtung.
Tipp: Was drückt die beiden Saughaken in diesem Versuch zusammen?

Zwischen den beiden Saughaken befindet sich keine Luft mehr. Die äußere Luft übt einen Druck aus, der so groß ist, dass die Saugnäpfe nicht auseinandergezogen werden können. Luftdruck entsteht hier durch den Aufprall von Luftteilchen auf die Saughaken.

Station 3: Die Luft in der Spritze

Notiert eure Beobachtungen.

Der Stempel kann gegen wachsenden Widerstand ein Stück hineingeschoben werden.

Station 4: Was macht Luft beim Erwärmen?

- Notiert eure Beobachtung.

In das Wasser entweichen Blasen.

- Erklärt die Beobachtung.

Die Luft in der Flasche erwärmt sich und dehnt sich aus. Ein Teil der Luft entweicht über den Strohhalm.

Station 5: Kann man Luft wiegen?

Beobachtungen:

Für 0,75 Liter Luft kann man eine Masse von ca. 700 mg ermitteln. Lässt man anschließend wieder Luft in die Flasche eindringen, so erreicht man die Ausgangsmasse.

Vom Aufbau der Gase: Das Teilchenmodell

Aufgaben:

1. Berechnet, mit welcher Geschwindigkeit in km/h sich die Teilchen in der Luft bewegen. Zum Vergleich: Ein ICE fährt mit maximal 280 km/h.
2. Begründet, warum die Teilchen bei höherer Temperatur mehr Platz brauchen.
3. Begründet, warum der Luftdruck ansteigt, wenn die Temperatur höher wird und sich die Luft nicht ausdehnen kann, weil sie sich in einem geschlossenen Gefäß befindet.
4. Erklärt alle Beobachtungen des Stationenlernens mit der Teilchenvorstellung.

Lösungen:

1. 1188 km/h
2. Sie bewegen sich schneller.
3. Die Teilchen prallen häufiger und mit höherer Geschwindigkeit auf die Gefäßwand.

Die Erfahrungswelt und die Welt der Teilchen im Vergleich

Ordnet die unten abgebildeten Kästchen so in der Tabelle an, dass ein Prinzip aus der Erfahrungswelt und das zugehörige Prinzip aus der Teilchenwelt in derselben Zeile und in der richtigen Spalte stehen.

Eigenschaften der Erfahrungswelt (beobachtbar)	Eigenschaften der Teilchen (nicht beobachtbar; Modelle: Ideen, die Beobachtungen erklären können)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Zwischen verschiedenen Gegenständen befindet sich Luft.</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Zwischen den Teilchen eines Gases ist leerer Raum.</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Beim Erhitzen von Luft wird das Volumen der Luft größer.</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Beim Erhitzen von Luft behalten die Teilchen ihre Größe. Ihr Abstand wird nur größer.</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Gegenstände bewegen sich nur durch äußeren Anstoß. Aufgrund von Reibung kommt die Bewegung irgendwann zum Stillstand.</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Teilchen sind in ständiger Bewegung, die nie zur Ruhe kommt. Sie nimmt mit steigender Temperatur zu.</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Stoffe können eine Farbe haben.</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Einzelne Teilchen haben keine Farbe.</div>

Übung zum Teilchenmodell

Kreuzt die richtigen Aussagen an. Ihr müsst eure Entscheidungen auch erläutern können.

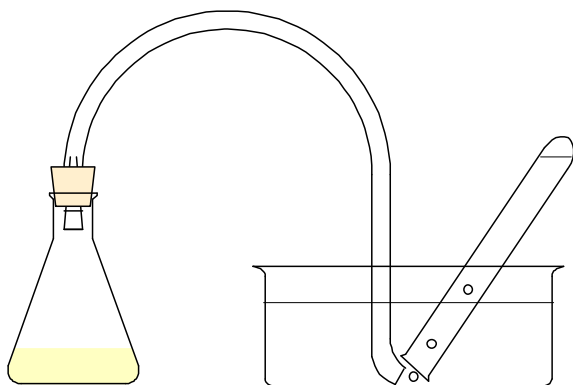
	falsch	richtig
Die Teilchen der Luft sind farblos.	x <input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 9
Modelle sind eine Vergrößerung der Realität.	x <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 3
Modelle sind Ideen zur Erklärung von Beobachtungen.	<input type="checkbox"/> 6	x <input type="checkbox"/> 4
Zwischen den Teilchen eines Stoffes ist Luft.	x <input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 7
Bei Temperaturerhöhung vergrößern sich die Teilchen.	x <input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 1
Die Idee vom Aufbau der Stoffe aus Teilchen ist ein Modell.	<input type="checkbox"/> 3	x <input type="checkbox"/> 5
Teilchen haben die gleichen Eigenschaften wie die Stoffe, die aus ihnen aufgebaut sind.	x <input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 2
Die Teilchen der Luft sind in ständiger Bewegung.	<input type="checkbox"/> 7	x <input type="checkbox"/> 6
Die Luftteilchen selbst verändern sich beim Erhitzen nicht.	<input type="checkbox"/> 4	x <input type="checkbox"/> 8
Die Teilchen, aus denen die Stoffe bestehen, sehen aus wie kleine Quadrate.	x <input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 9

Euer Zahlencode: 1 5 4 2 8 5 9 6 8 1

Ist Sauerstoff der Hauptbestandteil der Luft?

Durchführung:

1. Apparatur zum Auffangen des Sauerstoffs (Skizze):



Beobachtungen:

Eigenschaften von Sauerstoff

Farbe	Farblos
Geruch	Geruchlos
Aggregatzustand bei Raumtemperatur	Gasförmig

Glimmspanprobe

Reagenzglas 1	
Reagenzglas 2	
Reagenzglas 3	Glimmender Span wird wieder entzündet
Reagenzglas mit Luft	Glimmender Span wird nicht wieder entzündet

Schlussfolgerung in Bezug auf die Ausgangsfrage:

Sauerstoff ist vermutlich nicht der Hauptbestandteil der Luft, da Luft sich bei der Glimmspanprobe ganz anders verhält.

Können Menschen auf Mars und Venus leben?

1. Gebt an, worin sich die Atmosphäre der heutigen Erde von den Atmosphären des Mars und der Venus unterscheiden.

Die Erde besitzt im Vergleich zu Mars und Venus einen viel niedrigeren Kohlenstoffdioxidgehalt sowie einen höheren Sauerstoff- und Stickstoffgehalt.

2. Notiert in der Tabelle, welche Bedingungen für menschliches Leben auf Mars, Venus und heutiger Erde gegeben sind.
(+ = Bedingung ist erfüllt; - = Bedingung ist nicht erfüllt)

	Mars	Venus	Erde
Sauerstoff zum Atmen	-	-	+
Flüssiges Wasser	-	-	+
Gemäßigte Temperaturen	-	-	+

3. Beantwortet nun die Frage, ob Menschen auf Mars und Venus leben können und begründet eure Antwort.

Menschen können nicht auf Mars und Venus leben, da kein Sauerstoff und kein flüssiges Wasser vorhanden sind und die Temperaturen zu niedrig bzw. zu hoch sind.

Wie gut löst sich Kohlenstoffdioxid in Wasser?

(nach Heimann, Eckert und Geyer 2012)

Aufgabe 1a

Wie viel Gas lässt sich beim Lösen von Brausetabletten auffangen?

Beobachtungen:

Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid

Farbe	farblos
Geruch	geruchlos
Aggregatzustand bei Raumtemperatur	gasförmig

Schlussfolgerung:

Das Experiment zeigt, dass ...

- sich Kohlenstoffdioxid schlecht in Wasser löst.
sich Kohlenstoffdioxid gut in Wasser löst.

Begründet eure Entscheidung:

Ein großes Volumen an Kohlenstoffdioxid hat sich beim Lösen der ersten halben Tablette im Wasser gelöst.

Aufgabe 1b

Wie kann man Kohlenstoffdioxid nachweisen?

Beobachtung:

1. Bildung eines milchig weißen Niederschlags
2. Der brennende Span erlischt.

Gründe für die Zusammensetzung der Luft

Aufgabe 1

Begründet den relativ hohen Gehalt an Sauerstoff von 21 % in der Luft.

Fotosynthetisch aktive Lebewesen produzieren Sauerstoff.

Aufgabe 2:

Begründet den sehr geringen Gehalt an Kohlenstoffdioxid in der Luft.

Kohlenstoffdioxid wird bei der Fotosynthese der Pflanzen verbraucht und löst sich gut in Wasser.

Die Luft im Teilchenbild

1) Welches Teilchenbild gehört zur Luft. Begründet eure Aussage.

Teilchenbild 3 muss es sein, da der Sauerstoffgehalt ca. 21 % beträgt und der Kohlenstoffdioxidgehalt niedrig ist.