

Thema Luft, 4. Klasse, 3. Doppelstunde, Szene 12

Erarbeitung – Versuche zur Frage „Was passiert, wenn ich Luft wegnehme?“ durchführen
07:57 Minuten

Erarbeitung – Versuche zur Frage „Was passiert, wenn ich Luft wegnehme?“ durchführen
Die Schülerinnen und Schüler explorieren, führen Versuche durch und beobachten, was die Luftdruckänderungen inner- und außerhalb von Objekten für Auswirkungen haben.

Download
- Transkript
- Unterrichtsentwurf
- Handzettel Analyse
- Verlaufsprotokoll

Kontextinformation

Die Szene stammt aus einer Unterrichtseinheit mit drei Doppelstunden (DS) zum Thema „Luftdruck und Vakuum“. Der Unterricht wurde in einer vierten Klasse durchgeführt.

In der 1. DS versuchen die Schülerinnen und Schüler (SuS) ausgehend von der Erzählung der Lehrperson (LP) über Otto von Guericke und seiner Frage, ob es überall Luft gibt, in einer freien Experimentierphase einen Raum mit möglichst wenig Luft herzustellen. Anschließend stellen die SuS die entdeckten Möglichkeiten, ein relatives Vakuum durch Wegdrücken, Aussaugen oder Herauspumpen herzustellen, der Klasse vor.

In der 2. DS setzen sich die SuS mit Hilfe von Texten mit dem historischen Experiment „Die Magdeburger Halbkugeln“ auseinander. Mit zwei Saugglocken („Pömpel“) können die SuS diesen Versuch „im Kleinen“ nachspielen und so selbst die Wirkung der von außen drückenden Luft erfahren. In einem Film verfolgen sie zudem den historischen Versuch.

In der 3. DS geht es darum, die Auswirkungen der drückenden Luft sichtbar und erfahrbar zu machen. Dies geschieht, indem bei verschiedenen Versuchen auf unterschiedliche Weise aus Gefäßen/Räumen Luft entnommen wird. Die beobachtbaren Effekte machen das Wechselspiel von Innen- und Außendruck deutlich, das aus dem Gleichgewicht gerät, wenn innen oder außen Luft entnommen wird.

Ziel der 3. DS ist es, dass die SuS die Auswirkungen von Luftdruckveränderungen inner- und außerhalb von Objekten erfahren und die entsprechenden Zusammenhänge erklären können (Wird innere Luft entfernt, dann „gewinnt“ die äußere Luft und drückt den Gegenstand zusammen; wird äußere Luft entfernt, „gewinnt“ die innere Luft und der Gegenstand kann sich ausdehnen).

Szene

Die SuS führen Versuche durch und beobachten, was die Luftdruckänderungen inner- und außerhalb von Objekten für Auswirkungen haben. Sie kommentieren die Ergebnisse der Versuche und halten einzelne Ergebnisse fest.

Sechs Versuche werden gruppenweise durchgeführt:

- Luft aus Plastikflasche „entnehmen“;
- Becher an den Mund halten und einatmen;
- Saughaken auf Platte drücken;
- Ausgussreiniger (Pömpel) auf Tisch drücken;
- Luftballon im Glas, Luft aus Glas pumpen;
- Schokokuss in Glas, Luft aus dem Glas pumpen

Das Video zeigt fünf voneinander unabhängige Situationen (a bis e), in denen die LP die SuS mit Impulsen, Rückfragen, beim Erproben und beim Dokumentieren der Beobachtungen unterstützt.

Die Szene erstreckt sich über die gesamte 3. DS.

Sachbezogene Informationen und Einordnung

Bei luftgefüllten Objekten wird das Gegenspiel von Innen- und Außendruck deutlich: Wird die Luft aus dem Objekt herausgepumpt, sinkt der Innendruck. Die äußere Luft drückt die Objekthülle zusammen. Wird hingegen der Luftdruck außen gesenkt, kann sich die Luft im Inneren ausdehnen, da der Druck höher ist. Verformbare Hüllen dehnen sich aus, um wieder ein Gleichgewicht zwischen Innen- und Außendruck anzustreben. Pumpt man Luft aus einer (nicht zu dickwandigen) Plastikflasche mit einer Wein-Vakuum-Pumpe heraus, so wird die Flasche wie von Zauberhand zusammengedrückt. Der Druck der äußeren Luft ist stärker als der Druck in der Flasche – ein Ergebnis der unterschiedlichen Druckzustände außen und innen.

Legt man einen wenig aufgepumpten und zugeknoteten Luftballon in ein Glas, verschließt dieses und pumpt die Luft ab, so dehnt sich der Luftballon umso weiter auf, je mehr Luft abgepumpt wurde. Die Luft im Glas drückt nun weniger stark als die Luft im Ballon. Dadurch kann sich der Ballon ausdehnen. Den eindrucksvollsten Effekt zeigt ein Versuch mit einem Schokokuss (in Österreich = Schwedenbombe): Dieser vergrößert sich enorm, wenn Luft abgepumpt wird. Die Erklärung: Von außen drückt die Luft nun weniger stark als die Luft in den vielen kleinen Luftbläschen, die sich in der Schaummasse befinden, so dass sich der Schokokuss aufbläht und die Schokoladenhaut platzt.

Auch im Haushalt nutzen wir den Druck der Luft und das Vakuum. Der Wandhaken im Bad wird nicht angesaugt, sondern von der äußeren Luft an die Wand gedrückt – von innen drückt die Luft weniger stark. Deshalb ist auch der Name „Saughaken“ eigentlich unpassend! Und der Staubsauger müsste eigentlich „Staubdrücker heißen, da der Staub von der äußeren Luft hineingedrückt wird. Verantwortlich dafür ist der Motor, der im Inneren des Staubsaugers ein Teilvakuum erzeugt. Der englische Name „vacuum cleaner“ ist deshalb passender.

Stichworte

- a) Unterrichtsphase (UP)
 - Erarbeitung (UP2)
- b) Formen der Lernunterstützung (KA/IS)
 - Vorstellungen weiterentwickeln (KA3)
 - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA5)
 - Hervorheben (IS4)
 - Zusammenfassen (IS5)
- c) Aktivitäten der SuS (AS)
 - Erkunden, Explorieren, Überprüfen, Anwenden (AS2)
- d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)
 - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL1)

<p>Lehrpersonen-Handeln Die LP begleitet die SuS bei der Durchführung der Versuche, gibt weitere Anleitungen und individuelle Hilfestellungen, stellt Fragen und unterstützt die Durchführung der Versuche. Sie leitet die SuS an, die Beobachtungen zu formulieren und die Ergebnisse zu dokumentieren.</p>	<p>e) Unterrichtsthemen (TH) - Luft (TH₄)</p> <p>f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS₄)</p>
<p>Mögliche Analyseaspekte <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Mit welchen Maßnahmen unterstützt die LP die Durchführung der Versuche? Welche zusätzlichen Anleitungen gibt sie? Wie unterstützt sie den Aufbau und die Entwicklung neuer Konzepte? Wo setzt die LP Maßnahmen des Hervorhebens ein und welche Ziele verfolgt sie damit?</p> <p>In welchen Situationen werden bereits tragfähige Vorstellungen und Konzepte der SuS deutlich? Welche Unsicherheiten, Unklarheiten werden aufgrund von Äußerungen der SuS sichtbar? Wie kann in solchen Situationen jeweils angeknüpft und die Klärung von Fragen und Sachverhalten angeregt und unterstützt werden?</p> <p>Wie kann ich mich als LP vorbereiten (sachbezogenes Wissen), um SuS adaptiv und flexibel begleiten und unterstützen zu können?</p>	<p>Mögliches Vorgehen bei der Bearbeitung <i>Die Aufgabenstellung eignet sich für Gruppen- bzw. Partnerarbeit im Rahmen eines Seminars, Workshops u.ä.; Zeitrahmen ca. 90 min.</i></p> <p>Die Bearbeitung kann kombiniert werden mit den Szenen Thema Luft, 4. Klasse, 3. DS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szene 11: Einstieg – Einführung zu den Versuchen zur Frage „Was passiert, wenn ich Luft wegnehme?“ - Szene 13: Reflexion – Erkenntnisse aus den Versuchen zum Luftdruck zusammentragen und dokumentieren <p>a) Anhand der Kontextinformation und des Unterrichtsentwurfs Übersicht gewinnen, worum es in diesem Unterricht geht, wie der Unterricht arrangiert wird.</p> <p>b) Mögliche Erkenntnisse formulieren, welche die SuS aufgrund der Erfahrungen aus den Versuchen am Schluss der Szene machen können.</p> <p>c) Die Szene ansehen und dabei beurteilen, welche SuS bereits über tragfähige Konzepte verfügen, bei welchen SuS „Fehlkonzepte“ vorhanden sind und welche SuS mit der Unterstützung der LP tragfähige Konzepte aufbauen können. (vgl. dazu die möglichen Analyseaspekte)</p> <p>d) Analysieren, mit welchen Maßnahmen die LP die Arbeit der SuS begleitet und unterstützt.</p> <p>e) Die Analyse und Einschätzung zu c) und d) mit einer Partnerin/einem Partner vergleichen; anschließend allenfalls einzelne Ausschnitte der Szene nochmals gemeinsam ansehen und die Einschätzungen überprüfen.</p> <p>f) Gemeinsam einschätzen und beurteilen, ob die Ziele der DS (siehe Einleitung und/oder Unterrichtsentwurf) in dieser Unterrichtssequenz mit den Versuchen bereits erreicht wurden.</p>