

Thema Luft, 4. Klasse, 1. Doppelstunde, Szene 3

**Erarbeitung – Eigenständiges Explorieren der Schülerinnen und Schüler zum Vakuum (2)**  
02:50 Minuten



**Erarbeitung – Eigenständiges Explorieren der Schülerinnen und Schüler zum Vakuum (2)**  
Die Schülerinnen und Schüler explorieren mit den zur Verfügung stehenden Materialien und versuchen, damit „einen Raum ohne Luft“ herzustellen.

**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 1. DS** ist es, dass die SuS entdecken, wie man Gefäßen Luft entnehmen kann (herauspumpen, heraussaugen, herausdrücken) und was sich dabei verändert. Sie lernen den Begriff Vakuum kennen (ein Raum mit deutlich weniger Luft als in der Umgebung).

**Szene**

Die SuS explorieren und untersuchen mit den zur Verfügung stehenden Materialien und versuchen, damit „einen Raum ohne Luft“ herzustellen.

Im Video sind drei unterschiedliche, nicht direkt aufeinanderfolgende Ausschnitte aus der Gruppenarbeitsphase zu sehen. Die LP begleitet in allen drei Ausschnitten dieselbe SuS-Gruppe. Dieselbe Gruppe stellt in Video Thema Luft, 4. Klasse, 1. DS, Szene 4 ihren Versuch als erste Gruppe der Klasse vor.

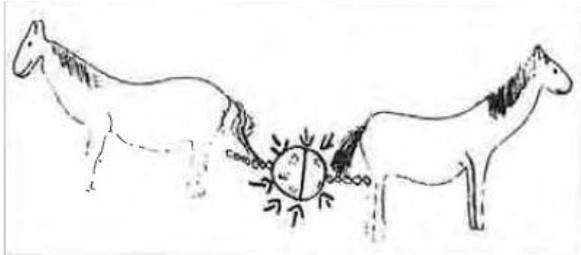
Die Szene erstreckt sich über die gesamte 1. DS.

**Lehrpersonen-Handeln**

Die LP begleitet und unterstützt die SuS beim Explorieren und Untersuchen und interveniert dabei mit verschiedenen Maßnahmen.

**Sachbezogene Informationen und Einordnung**

Otto von Guericke begann 1650 mit seinen Versuchen zum Vakuum. Er fragte sich, was den scheinbar unermesslichen Raum zwischen den Planeten ausfüllen könnte und kam zum Schluss, dass es im Weltraum einen luftleeren Raum geben müsse. Er benutzte eine hohle Kugel aus Kupfer und pumpte die Luft heraus. Die beiden Hälften wurden von der stärker drückenden Umgebungsluft so stark zusammengepresst, dass selbst die acht an jeder Seite angespannten Pferde die Halbkugeln nicht trennen konnten.



Magdeburger Halbkugeln – Zeichnung einer Schülerin der 4. Klasse (aus Möller et al., 2007, 124)

Als Vakuum wird heute ein Raum bezeichnet, welcher gas- bzw. luftgefüllt ist als im umgebenden Raum und damit ein deutlich geringerer Druck herrscht als im umgebenden Raum. Alltagssprachlich spricht man auch von „Unterdruck“.

Die SuS erhalten Wein-Vakuum-Pumpen, Trinkhalme etc. Sie sollen versuchen, einen Raum **ohne** Luft herzustellen. Bei den Versuchen kann jedoch kein wirklich „leerer Raum“ erzeugt werden. In den Versuchen der SuS ist entweder nicht sichtbar, wie viel Luft sich noch im Gefäß (Raum) befindet, oder das Gefäß wird vom Außendruck der Luft zusammengepresst, bis innen wieder der selbe Druck herrscht wie außen.

Wird „innen“ Luft entnommen, drückt die äußere Luft den Gegenstand zusammen; wird „außen“ Luft entnommen, wird der Innendruck „größer“ und der Gegenstand kann sich – sofern das Material dieses zulässt – ausdehnen.

**Stichworte**

- a) Unterrichtsphase (UP)
  - Erarbeitung (UP<sub>2</sub>)
- b) Formen der Lernunterstützung (KA/KU)
  - Vorhandene Vorstellungen erschließen (KA:VE)
  - Kognitive Konflikte auslösen (KA:KA)
  - Vorstellungen weiterentwickeln (KA:VA)
  - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA:AA)
  - Hervorheben (KU:HH)
  - Veranschaulichen (KU:VS)
  - Modellieren (KU:ML)

	<p>c) Aktivitäten der SuS (AS) - Erkunden, Explorieren, Überprüfen, Anwenden (AS<sub>2</sub>)</p> <p>d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL) - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL<sub>1</sub>)</p> <p>e) Unterrichtsthemen (TH) - Luft (TH<sub>4</sub>)</p> <p>f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS<sub>4</sub>)</p>
<p><b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Mit welchen Impulsen und Fragestellungen regt die LP die SuS zum Weiterdenken und Explorieren an?</p> <p>Wie nimmt die LP die Äußerungen der SuS auf? Mit welchen Rückfragen regt die LP zur weiteren Konzeptklärung an?</p> <p>Wo denkt die LP (modellhaft) laut und was will sie damit erreichen?</p> <p><b>Weitergehende Fragestellungen</b> Wie entwickeln sich die Vorstellungen der SuS von einem Ausschnitt zum anderen weiter?</p>	<p><b>Mögliches Vorgehen bei der Bearbeitung</b> <i>Die Aufgabenstellung eignet sich für Gruppen- bzw. Partnerarbeit im Rahmen eines Seminars, Workshops u.ä.; Zeitrahmen 45-60 min.</i></p> <p>Die Bearbeitung kann kombiniert werden mit den Szenen Thema Luft, 4. Klasse, 1. DS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szene 2: Erarbeitung – Eigenständiges Explorieren der Schülerinnen und Schüler zum Vakuum (1)</li> <li>- Szene 4: Reflexion – Erkenntnisse aus der Erarbeitungsphase zum Vakuum austauschen und klären</li> </ul> <p>a) Anhand der Kontextinformation und des Unterrichtsentwurfs Übersicht gewinnen, worum es in diesem Unterricht geht und wie der Unterricht arrangiert wird.</p> <p>b) Eigene Ideen sammeln, wie ein „leerer“ Raum geschaffen werden könnte.</p> <p>c) Die Szene ansehen und dabei die Interventionen und Maßnahmen der LP stichwortartig festhalten.</p> <p>d) Im Dialog klären, wo die Interventionen der LP die SuS zur weiteren Konzeptklärung anregt, wo sie modellhaft vordenkt und was dies bei den SuS auslöst.</p>