

## Thema Luft, 4. Klasse, 2. Doppelstunde, Szene 9

<b>Reflexion – Argumente zu den Versuchen von Otto Guericke einbringen und diskutieren</b> 02:51 Minuten		
	<b>Reflexion – Argumente zu den Versuchen von Otto Guericke einbringen und diskutieren</b> Die Schülerinnen und Schüler bringen Argumente ein, ob das Experiment von von Guericke, mithilfe von Pferden die Halbkugeln wieder zu trennen, gelingen kann oder nicht. Die LP arrangiert dazu einen (Demonstrations-)Versuch mit zwei Saugglocken (Pömpel), mit welchen das „historische Experiment von Guericke“ nachkonstruiert wird.	<b>Download</b> - Transkript - Unterrichtsentwurf - Handzettel Analyse - Verlaufsprotokoll - Erzählgeschichte „Otto von Guericke und die Magdeburger Halbkugeln“ (aus Möller et al., 2007, S. 197-198)
<b>Kontextinformation</b> Die Szene stammt aus einer Unterrichtseinheit mit drei Doppelstunden (DS) zum Thema „Luftdruck und Vakuum“. Der Unterricht wurde in einer vierten Klasse durchgeführt.	<b>Sachbezogene Informationen und Einordnung</b> 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 nach Fehlversuchen mit einem Holzfass und einer zu dünnen, hohlen Kugel aus Kupfer eine dickwandige, kupferne, ganz runde, hohle Kugel und pumpte die Luft heraus. Die beiden Hälften der Kugel wurden von der stärker drückenden Umgebungsluft so stark zusammengepresst, dass selbst die acht an jeder Seite angespannten Pferde die Halbkugeln nicht trennen konnten. Mit dem Aufhängen der Kugel und dem Anhängen einer Platte, auf welcher er Gewichte stapelte, konnte Guericke herausfinden, welche Gewichtskraft notwendig war, um die Kugeln auseinander zu „reißen“. (vgl. dazu auch die Erzählgeschichte).	
<b>In der 1. DS</b> 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.		
<b>In der 2. DS</b> setzen sich die Kinder mit Hilfe von Texten mit dem historischen Experiment „Die Magdeburger Halbkugeln“ auseinander. Mit zwei Saugglocken („Pömpel“) können die Kinder 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.		
<b>In der 3. DS</b> 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.	Magdeburger Halbkugeln – Zeichnung einer Schülern der 4. Klasse (aus Möller et al., 2007, 124)	
<b>Ziel der 2. DS</b> ist es, dass die SuS das berühmte Experimente des Forschers Otto von Guericke mit den Pferden verstehen und nachvollziehen können, wie durch unterschiedlichen Druck der Luft inner- und außerhalb eines abgeschlossenen Raumes enorme Kräfte entstehen können. Die SuS sollen vermuten und begründen, ob die Pferde die Halbkugeln trennen können oder nicht.	Dieser Versuch, welcher von Guericke mehrmals durchführte, erregte damals großes Aufsehen und wurde an verschiedenen Orten vor den Königs- und Fürstenhäusern vorgeführt. Mit Hilfe dieser Versuche konnte von Guericke auch die Wirkung des Luftdrucks aufzeigen. So erklärte er z.B. die Wirkung von Saugglocken mit der Kraft der Luft, die auf das Wasser in einem Brunnen einwirkt und das Wasser nach oben drückt.	
<b>Szene</b> Die SuS bringen Argumente ein, ob das Experiment von Otto von Guericke, mithilfe von Pferden die Halbkugeln wieder zu trennen, gelingen kann oder nicht. Die LP arrangiert dazu einen (Demonstrations-)Versuch mit zwei Saugglocken (Pömpel), mit welchen das historische Experiment von Otto von Guericke nachkonstruiert wird.	Als Vakuum wird heute ein Raum bezeichnet, welcher weniger 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“. Auf diese Unterschiede zwischen Innen- und Außendruck bei Räumen (Körpern) wird am Schluss der DS eingegangen.	
Die Szene läuft von 30:08 bis 32:51 der 2. DS.		
<b>Lehrpersonen-Handeln</b> Die LP arrangiert im Klassengespräch die Austauschrunde zu den Argumenten und Versuch mit den Saugglocken (Pömpel).		

	<p><b>Stichworte</b></p> <p>a) Unterrichtsphase (UP) - Reflexion (UP3)</p> <p>b) Formen der Lernunterstützung (KA/IS) - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA5) - Veranschaulichen (IS6)</p> <p>c) Aktivitäten der SuS (AS) - Erkunden, Explorieren, Überprüfen, Anwenden (AS2) - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS4)</p> <p>d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL) - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL1)</p> <p>e) Unterrichtsthemen (TH) - Luft (TH4)</p> <p>f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS4)</p>
<p><b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Welche Beiträge bringen die <b>SuS</b> ein? Wie gut passen die Beiträge zu dem Phänomen, um welches es hier geht?</p> <p>Wie nimmt die <b>LP</b> die Beiträge auf und wie trägt sie dabei zur Klärung von Vorstellungen und Konzepten bei?</p> <p>Wie arrangiert die <b>LP</b> den Versuch mit den beiden Saugglocken (Pömpel)? Was kann dieser Versuch zu einem besseren Verständnis beitragen?</p> <p>Wie könnte in dieser Situation Einblick genommen werden, was der Versuch bei den SuS im Hinblick auf die Konzeptentwicklung auslöst und ermöglicht?</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.; Zeiträumen 45-60 min.</i></p> <p>a) Anhand der Kontextinformation, der sachbezogenen Informationen sowie der verwendeten Erzählgeschichte sich einen Überblick verschaffen, worum es bei den Versuchen von Otto von Guericke ging.</p> <p>b) Die Szene ansehen; stichwortartig festhalten, welche Beiträge die SuS aktiv einbringen und wie die LP die Beiträge aufnimmt sowie zu einem erweiterten Verständnis des Phänomens einsetzt.</p> <p>c) Im Dialog erörtern, - was dieses Arrangement zum Lernen beiträgt, - was dabei als LP bedacht werden muss, - wie ich mich als LP auf diese Situationen vorbereiten muss und kann.</p> <p><b>Mögliche Ergänzung</b> Den Versuch selber durchführen und überlegen, was bedacht werden muss und wie die SuS einbezogen werden können.</p>