

das Szenario

Betreff (Feld/Titel)	Luftdruck / Magdeburger Halbkugeln
Länge des Films	1:35
Hauptziele	Flüssigkeitsstatik. Darstellung der Existenz von atmosphärischem Druck.
Detaillierte Ziele	Die Schüler*innen mit einem historischen Experiment vertraut machen, das die Existenz von atmosphärischem Druck und Vakuum beweist. Der Film zeigt die Erfahrung mit den Magdeburger Halbkugeln. Sie verdeutlicht, wie groß die Kräfte sind, die atmosphärische Luft auf uns und die umgebenden Körper ausübt.
Aufbau und Beschreibung der Experimente	
1. Einführung	Beschreibung: Wir leben auf dem Grund eines Ozeans aus Luft. Über uns liegt eine Schicht Atmosphäre. Die letzten Spuren von Luft beginnen in einer Entfernung von 500-2000 km über der Erdoberfläche in der Exosphäre zu verschwinden. Unterhalb von 5 km über dem Meeresspiegel befinden sich 50 % der Masse aller atmosphärischen Luft. Die Luftsäule übt abhängig von ihrer Höhe, Luftdichte und Erdbeschleunigung einen aerostatischen Druck auf die Erdoberfläche aus. Außerdem kollidieren Luftmoleküle in ständiger Bewegung mit Körpern und üben Druck auf sie aus. Die Luft um uns herum übt atmosphärischen Druck auf unseren Körper aus.
2. Hauptthema	Beschreibung: Wiederholung des Versuchs des Magdeburger Oberbürgermeisters Otto von Guericke. Im Mai 1654 führte der deutsche Erfinder, der Bürgermeister von Magdeburg - Otto von Guericke - eines der wichtigsten Experimente der Wissenschaftsgeschichte durch. In Anwesenheit des preußischen Prinzen Friedrich Wilhelm Nachweis der Existenz von atmosphärischem Druck und Vakuum. Er stellte zwei Messinghalbkugeln mit einem Durchmesser von etwa 42 cm zusammen. Dann pumpete er die Luft aus der entstandenen Kugel heraus. Um diese Halbkugeln zu zerreißen, mussten sechzehn Pferde eingesetzt werden (das Geräusch, das das Zerreißen der Halbkugeln begleitete, ähnelte einem Kanonenschuss), während die Wiedereinführung von Luft in das Innere der Kugel bedeutete, dass die Halbkugeln leicht von einem Mann getrennt werden konnten .
Teil 1	
	Werkzeuge : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Magdeburger Halbkugeln mit einem Durchmesser von ca. 12 cm,</i> • <i>Vakuumpumpe.</i> Beschreibung:

	<p>Eine der Halbkugeln ist durch das Ventil mit einem Schlauch an die Vakuumpumpe angeschlossen. Wir setzen beide Halbkugeln zusammen. Wir lassen sie los. Leider trennen sich die Halbkugeln. Wir verbinden die Halbkugeln wieder, schließen das Ventil an einer der Halbkugeln und starten die Vakuumpumpe. Wir pumpen die Luft zwischen den Halbkugeln ab und halten die Halbkugeln für einige Sekunden zusammen. Wir lassen die Halbkugeln los. Die Halbkugeln bilden ein Ganzes, sie trennen sich nicht, sondern bleiben komprimiert. Wir schließen das Ventil und trennen die Halbkugeln von der Vakuumpumpe. Wir versuchen, sie zu trennen. Das Set kann den Schülern gegeben werden, damit sie versuchen, die Halbkugeln zu trennen. Wir öffnen das Ventil, die Halbkugeln trennen sich ohne Gewaltanwendung.</p> <p>Fragen: Was ist der atmosphärische Druck? Wie kann man herausfinden, ob es einen atmosphärischen Druck gibt? Warum bleiben die Halbkugeln zusammengedrückt, wenn wir die Luft zwischen ihnen herauspumpen? Was hält die Halbkugeln zusammen und macht es schwierig, sie zu trennen? Was passiert, wenn wir das Ventil öffnen, durch das die Luft in die Mitte der Halbkugeln eindringt? Welchen Wert hat der atmosphärische Druck? Wo und wann kann man etwas über den Wert des atmosphärischen Drucks erfahren? Was war das historische Experiment mit den Magdeburger Halbkugeln? Wie kann man den Atmosphärendruck messen? Wo wird der atmosphärische Druck im Alltag verwendet?</p> <p>Schlussfolgerungen: Die Atmosphäre übt Druck auf uns und alle Körper aus. Der Druck, den die atmosphärische Luft auf die Halbkugeln ausübt, ist so groß, dass selbst ein starker Mann die Halbkugeln nicht trennen kann. Zwischen den Halbkugeln entsteht nach dem Abpumpen der Luft ein geringerer Druck (würde die Luft zwischen den Halbkugeln vollständig abgepumpt, entstünde zwischen ihnen ein Vakuum), der atmosphärische Druck drückt die Halbkugeln zusammen.</p>
<p>3. Zusammenfassung und Anmerkungen</p>	<p>Anwendung: Das Video kann zu Beginn einer Unterrichtsstunde als Einführung in eine Lektion über den atmosphärischen Druck verwendet werden. Wie</p>

	<p>verhalten sich die Halbkugeln, nachdem die Luft zwischen ihnen herausgepumpt wurde?</p> <p>Das Video kann zur Veranschaulichung eines historischen Experiments während des eigentlichen Teils der Unterrichtsstunde verwendet werden.</p> <p>Der Film kann bei der Wiederholung des Stoffes eingesetzt werden.</p> <p>Atmosphärische Druckwerte: Der Wert des atmosphärischen Drucks beträgt 1013,25hPa (760mmHg). Ist das ein großer oder kleiner Wert?</p> <p>Der Film kann als Einstieg in eine Diskussion über:</p> <ul style="list-style-type: none"> Über die Verwendung des Drucks im täglichen Leben. Über Veränderungen des atmosphärischen Drucks und ihre Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Menschen. Über Hypotonie und Bluthochdruck. Über das Wetter: Hoch- und Tiefdruck. Über Luftzirkulation und Winde. Die Abhängigkeit des atmosphärischen Drucks von der Höhe. Über die Druckmessung und das Experiment von Torricelli. <p>Wir können auch das Experiment von Otto von Guericke wiederholen, indem wir zwei Saugnäpfe zum Tragen des Glases verwenden. Sie spielen die Rolle der klassischen "Magdeburger Halbkugeln". Die Verwendung von Saugnäpfen ermöglicht es, das Experiment ohne Vakuumpumpe durchzuführen. Jeder der Saugnäpfe ist mit einem Griff ausgestattet, der beim Schließen (Zusammenklappen beider Griffe) die Gummioberfläche des Saugnapfes konkav werden lässt. Zwischen den Saugnäpfen vergrößert sich das Volumen, der Druck nimmt ab. Um das Vorhandensein von atmosphärischem Druck zu demonstrieren, werden die beiden Saugnäpfe mit ihren Gummiflächen gegeneinander gestellt. Dann schließen wir die Griffe. Dadurch entsteht ein leerer Raum zwischen den Saugnäpfen (in guter Näherung kann man sagen, dass dort ein Vakuum herrscht). Die Saugnäpfe sind nun das Äquivalent zu den Magdeburger Halbkugeln, die man zusammenlegt und die Luft abpumpt. Solche zusammengefalteten Sauger-Halbkugeln lassen sich durch Öffnen der Griffe leicht abnehmen.</p> <p>Der von der atmosphärischen Luft ausgeübte Druck ist so groß, dass selbst ein starker Mann die Saugnäpfe nicht trennen kann.</p> <p>Stufe: Grundschule</p>
--	--