



Verlaufsprotokoll

2. Unterrichtseinheit zum Thema: Luftdruck und Vakuum entdecken

2. Doppelstunde: Die Entdeckung des Vakuums durch Otto von Guericke – Die Magdeburger Halbkugeln

Vierte Klasse

anwesend: 24 Schülerinnen und Schüler · 10 Jungen / 14 Mädchen



2. Unterrichtseinheit: Luftdruck und Vakuum entdecken

2. Doppelstunde - Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
Einstiegsphase		
00:00	Unterrichtsgespräch / Plenum	<p>Die Lehrerin begrüßt die Schülerinnen und Schüler (SuS) mit einem „Guten Morgen“.</p> <p>Zu Beginn verortet die Lehrerin das Thema der Stunde („Die Entdeckung des Vakuums durch Otto von Guericke“) in der Unterrichtsreihe „Luftdruck und Vakuum“. Gemeinsam mit den SuS wiederholt die Lehrerin die zentralen Inhalte der letzten Stunde, in der die SuS Experimente zu luftleeren Räumen (z.B. Herauspumpen von Luft aus einer Plastik-Flasche) durchgeführt haben. Dabei werden die Begriffe Vakuum und relatives Vakuum wiederholend geklärt.</p> <p>Die Lehrerin leitet zur Frage der heutigen Stunde über: „Wie hat Otto von Guericke das Nichts hergestellt?“ und klärt den Ablauf der Stunde.</p>
Erarbeitungsphase		
04:56	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin erklärt die nachfolgende Aufgabe und teilt einen Text über Otto von Guericke an die SuS aus, den diese im Folgenden lesen sollen. Dabei lesen die SuS eines Gruppentisches jeweils einen Textabschnitt, dessen Inhalt sie im Anschluss der gesamten Klasse nacherzählen sollen.
05:52	Stillarbeit / Einzelarbeit	Die SuS lesen den Text über Otto von Guericke's Versuch, einen luftleeren Raum mit Hilfe einer umgebauten Feuerwehrspritze und zwei Halbkugeln aus Metall (den Magdeburger Halbkugeln) herzustellen. Die Lehrerin unterstützt die SuS dabei und beantwortet auftretende Fragen.
08:47	Übergang	Die SuS versammeln sich nach und nach im Theaterkreis.

2. Unterrichtseinheit: Luftdruck und Vakuum entdecken

2. Doppelstunde - Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
09:47	Unterrichtsgespräch / Plenum	Die SuS erzählen abschnittsweise die Geschichte Otto von Guericke und den Magdeburger Halbkugeln nach, während die Lehrerin passende Bilder zu den Aussagen der SuS zur Visualisierung an die Tafel heftet. Zum Ende der Nacherzählung wirft die Lehrerin die Problemstellung auf: Nach dem Herauspumpen der Luft aus den Magdeburger Halbkugeln haben Otto von Guericke und seine Männer es nicht geschafft, die Magdeburger Halbkugeln auseinander zu ziehen. Sie versuchten daher, die Kugeln mit 16 Pferden auseinanderzuziehen.
15:27	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin erklärt den weiteren Arbeitsauftrag. Sie fordert die SuS auf, zu überprüfen, ob die Pferde die Kugeln auseinander ziehen konnten und Argumente für ihre Vermutung zu finden.
16:45	Übergang	Die SuS gehen zurück an ihre Plätze, während die Lehrerin die Arbeitsblätter austeilt und die zu diskutierende Frage („Können die Pferde die Kugel trennen?“) an die Tafel schreibt.
17:05	Erarbeitung / Partnerarbeit	Die SuS beginnen, mit ihrem jeweiligen Sitznachbarn Pro- und Contra-Argumente zur Fragestellung zu sammeln und aufzuschreiben. Die Lehrerin unterstützt die SuS dabei und gibt ihnen weitere Denkanstöße.
24:11	Übergang	Die SuS kommen mit einem Zettel, auf dem sie die Pro- und Contra-Argumente dokumentiert haben, in den Sitzkreis.

2. Unterrichtseinheit: Luftdruck und Vakuum entdecken

2. Doppelstunde - Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
25:26	Unterrichtsgespräch / Plenum	<p>Die SuS diskutieren die Frage, ob 16 Pferde die Magdeburger Halbkugeln trennen können. Dafür stellen sie ihre Pro- und Contra-Argumente vor. Als Pro-Argument führen die SuS an, dass Pferde viel stärker sind als Menschen und ihre Kraft ausreicht, die Kugeln zu trennen. Ein weiteres Argument für die Trennung durch die Pferde ist, dass sie es schaffen, wenn etwas Luft ins Innere der Halbkugeln kommen würde. Auch wird erwähnt, dass die Kugeln sich von alleine lösen, wenn man nur lang genug warten würde, da Luft in die Metallkugeln dringen würde und diese sich so lösen würden.</p> <p>Als Contra-Argument wird angeführt, dass 16 Pferde zu wenig sind und stattdessen noch mehr Pferde nötig seien. Die SuS erwähnen, dass sich luftleere Räume zusammenziehen und so die Metallkugeln sehr stark aneinander haften bzw. kleben würden. Außerdem sind einige SuS der Meinung, dass die Halbkugeln so stark zusammengedrückt werden, dass sie nicht zu trennen seien.</p> <p>Die SuS greifen zur Beantwortung der Frage außerdem auf ihr Vorwissen und eigene Erfahrungen zurück. Als Beispiele dafür führen sie unter anderem die Versuche aus der letzten Stunde an. Ein Schüler berichtet auch davon, dass er Saugnäpfe, die er zusammengedrückt hat, kaum voneinander trennen konnte.</p>
31:05	Schülerdemonstration / Plenum	<p>In einer Schülerdemonstration veranschaulichen mehrere SuS die Vorgänge beim Zusammendrücken und Auseinanderziehen von Ausgussreiniger und Saugnäpfen. Im gemeinsamen Gespräch wird über die dafür nötige aufzubringende Kraft gesprochen.</p>
35:54	Unterbrechung	<p>Die Lehrerin geht gemeinsam mit den SuS in die Aula, um sich einen Film zum Versuch Otto von Guericke und den Magdeburger Halbkugeln anzusehen.</p>

2. Unterrichtseinheit: Luftdruck und Vakuum entdecken

2. Doppelstunde - Verlaufsprotokoll

Zeit	Unterrichtsaktivität / Sozialform	Beschreibung
Reflexionsphase		
36:30	Übergang	Nach dem Schauen des Films kommen die SuS aus der Aula und setzten sich in den Sitzkreis.
37:14	Unterrichtsgespräch / Plenum	Die SuS reflektieren gemeinsam mit der Lehrerin über den gesehenen Film und sprechen über Otto von Guericke's Entdeckung. Dabei unterstützt die Lehrerin das Gespräch durch eine Veranschaulichung an der Tafel: Sie lässt die SuS unterschiedlich große Pfeile in eine Skizze der Magdeburger Halbkugeln an der Tafel einzeichnen. Große Pfeile stehen dabei für viel Luft bzw. großen Luftdruck, kleine Pfeile für wenig Luft bzw. geringen Luftdruck. Es wird besprochen, dass die Luft auf die Magdeburger Halbkugeln von allen Seiten Druck ausübt; der Luftdruck außerhalb der Kugel ist dabei größer als der Druck in der Kugel. Weiter erläutert die Lehrerin, dass die Magdeburger Halbkugeln zusammen bleiben, weil der Luftdruck außerhalb der Kugeln größer ist als im Innern und, dass die Halbkugeln so von der äußeren Luft zusammengedrückt werden. Anschließend wiederholen die SuS die gesammelten Erkenntnisse.
43:00	Lehrerinstruktion / Plenum	Die Lehrerin erklärt den nachfolgenden Arbeitsauftrag und das dazugehörige Arbeitsblatt, welches zur Ergebnissicherung dient.
43:58	Übergang	Die SuS kehren zurück an ihre Plätze, während die Lehrerin die Arbeitsblätter austeilt.
45:10	Stillarbeit / Einzelarbeit	Die SuS bearbeiten das Arbeitsblatt und halten so die Ergebnisse der Stunde fest, während sie von der Lehrerin dabei unterstützt werden.
54:15	Ende der Stunde	