



Verlaufsprotokoll

1. Unterrichtseinheit zum Thema Luft und Luftdruck: Eigenschaften von warmer Luft untersuchen

1. Doppelstunde: Was passiert mit eingesperrter, warmer Luft?

Dritte Klasse

anwesend: 19 Schülerinnen und Schüler · 12 Jungen / 7 Mädchen



1. Unterrichtseinheit: Luft und Luftdruck

1. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

| Zeit | Unterrichtsaktivität / Sozialform | Beschreibung |
|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Einstiegsphase | | |
| 00:00 | Unterrichtsgespräch / Plenum | <p>Die Lehrerin begrüßt die Schülerinnen und Schüler (SuS) mit einem „Guten Morgen“. Sie beginnt damit, dass sie gemeinsam mit den SuS die Inhalte der letzten Stunde zum Thema „Eigenschaften von Luft“ wiederholt. Dabei werden die durchgeführten Experimente reflektiert.</p> <p>In einem ersten Experiment wurde ein Taschentuch in ein Glas gelegt und dieses dann mit der Öffnung nach unten in einen Behälter mit Wasser getaucht. Dabei haben die SuS beobachtet, dass das Taschentuch trocken blieb, da die im Glas eingesperrte Luft die Öffnung verschlossen hat. So wurde das Einlaufen des Wassers verhindert. In einem weiteren Experiment wurde die Bremswirkung von zwei unterschiedlich großen Fallschirmen verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass der kleine Fallschirm schneller zu Boden gesunken ist als der große. In einem dritten Experiment wurde ein nicht aufgeblasener Luftballon unter ein Buch gelegt und dann aufgeblasen. Die SuS beobachteten, dass das Buch vom Luftballon angehoben wurde. Im letzten Experiment wurde untersucht, wie verschieden stark aufgeblasene Wasserbälle die SuS tragen.</p> <p>Die Lehrerin wiederholt mit den Schülern abschließend die Ergebnisse der letzten Stunde: „Luft braucht Platz“, „Luft bremst“ sowie „Luft kann zusammengepresst werden und kann dann tragen“.</p> |
| Orientierungsphase | | |
| 03:14 | Unterrichtsgespräch / Plenum | <p>Die Lehrerin leitet zum heutigen Thema über und stellt den SuS die Forscherfrage, was passiert, wenn man Luft erwärmt. Anschließend sammelt sie gemeinsam mit den SuS ihre Vermutungen zu dieser Frage. Die Lehrkraft schreibt diese auf und legt sie in der Mitte des Stuhlkreises aus. Die SuS vermuten, dass warme Luft nach oben steigt, dass sich erwärmte Luft ausdehnt und dass erwärmte Luft verdampft. Außerdem äußern die SuS die Vermutungen, dass die Temperatur von erwärmter Luft steigt und eine Pfütze sich in Wasserdampf auflöst, wenn man die Luft erwärmt, die die Pfütze umgibt.</p> |

1. Unterrichtseinheit: Luft und Luftdruck

1. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

| Zeit | Unterrichtsaktivität / Sozialform | Beschreibung |
|--------------------------|--|---|
| 08:46 | Lehrerdemonstration / Unterrichtsgespräch / Plenum | Die Lehrerin führt den Versuch „Wunschrakete“ vor, bei dem ein leerer aufgefalteter Teebeutel auf einen Teller gestellt und am oberen Ende angezündet wird. Dieser brennt herunter, bis schließlich das letzte verbliebene Stück des Teebeutels in die Höhe fliegt und wieder zu Boden sinkt. Die SuS äußern zunächst ihre Beobachtungen, gefolgt von Erklärungsversuchen, welche von der Lehrerin zusammengefasst werden. Die SuS erklären den Ausgang des Versuchs mit dem geringen Gewicht des Teebeutelrestes und damit, dass warme Luft nach oben steigt und den leichten Teebeutel mit sich zieht. |
| Erarbeitungsphase | | |
| 12:45 | Lehrerinstruktion / Unterrichtsgespräch / Plenum | Die Lehrerin kündigt das Thema der Doppelstunde („Was passiert mit eingesperrter warmer Luft?“) an. Anschließend erläutert sie die Versuche, die von den SuS durchgeführt werden sollen. Bei den Flaschengeistversuchen werden kalte Flaschen an ihrer Öffnung mit 50-Cent-Münzen verschlossen, sodass die Luft in ihnen eingeschlossen ist. Anschließend sollen die SuS die Flaschen erwärmen, indem sie ihre Hände um die Flasche legen, die Flasche in ein Gefäß mit heißem Wasser stellen oder ein Körnerkissen um die Flasche legen. Bei den Luftballonflaschenversuchen werden die gekühlten Flaschen an ihrer Öffnung mit einem Luftballon verschlossen und danach ebenfalls auf verschiedene Weise erwärmt. Die Beobachtungen und möglichen Erklärungsvorschläge sollen von den SuS auf Arbeitsblättern festgehalten werden. Danach klärt die Lehrerin die anstehenden Fragen der SuS und sammelt ihre Vermutungen zu den Versuchen. Die SuS vermuten, dass die aufsteigende Luft den Luftballon aufbläst, dass sich in den Flaschen Nebel bildet und dass die 50-Cent-Münze von der Flaschenöffnung fällt. |
| 22:21 | Übergang | Die SuS räumen ihre Stühle aus dem Sitzkreis und setzen sich an ihre Gruppentische, während die Lehrerin Arbeitsblätter verteilt. |

1. Unterrichtseinheit: Luft und Luftdruck

1. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

| Zeit | Unterrichtsaktivität / Sozialform | Beschreibung |
|-------|-----------------------------------|---|
| 22:39 | Experimentieren / Gruppenarbeit | Die SuS holen sich die nötigen Materialien und führen die Flaschengeist- und Luftballonflaschenversuche durch. Die Lehrerin unterstützt die SuS währenddessen beim Aufbau und bei der Durchführung, insbesondere beim Umgang mit dem heißen Wasser. Außerdem achtet sie darauf, dass die Arbeitsmaterialien nach der Benutzung weggeräumt und die Flaschen für die folgenden Versuche kalt gestellt werden. |
| 37:45 | Lehrervortrag / Plenum | Die Lehrerin unterbricht die Arbeitsphase, um den SuS Rückmeldung über ihr Arbeitsverhalten zu geben. Sie ist mit der Arbeit einiger Gruppen unzufrieden, da diese die Materialien nicht wegräumen und außerdem ungeduldig und laut arbeiten. |
| 40:45 | Experimentieren / Gruppenarbeit | Die SuS nehmen die Gruppenarbeiten wieder auf. |
| 51:54 | Übergang | Die Lehrerin beendet die Gruppenarbeiten und leitet die SuS dazu an, einen Stuhlkreis zu bilden. Die SuS versammeln sich daraufhin mit den Materialien zu den Versuchen im Stuhlkreis. |

1. Unterrichtseinheit: Luft und Luftdruck

1. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

| Zeit | Unterrichtsaktivität / Sozialform | Beschreibung |
|------------------------|--|---|
| Reflexionsphase | | |
| 56:00 | Unterrichtsgespräch / Plenum | Die Lehrerin fordert die SuS dazu auf, ihr eigenes Arbeitsverhalten zu reflektieren. Danach berichten die SuS von der Durchführung der Versuche. Sie nennen ihre Beobachtungen und versuchen, erste Erklärungen zu formulieren. Die Lehrerin hält die Ergebnisse der SuS an der Tafel fest: „Die warme Luft drückt die Münze hoch, weil sie heraus möchte. Die warme Luft dehnt sich aus und steigt in den Luftballon. Der Luftballon dehnt sich aus.“ |
| 01:05:22 | Unterrichtsgespräch / Lehrerdemonstration / Plenum | Die Schüleräußerung „Warme Luft steigt nach oben.“ wird von der Lehrerin aufgegriffen und in einer weiterführenden Aufgabe untersucht. Dazu zeigt sie den SuS ein Plakat, auf dem Flaschen in vier verschiedenen Positionen zu sehen sind. Die SuS sollen nun mit aufgemalten Papierballons zeigen, in welche Richtung ein – durch die sich in der Flasche ausdehnende Luft – aufgeblähter Luftballon zeigen würde, der über die Flaschenöffnung gestülpt ist. Die SuS legen die Papierballone an die jeweiligen Papierflaschenöffnungen und begründen ihre Entscheidungen. Im nächsten Schritt überprüft die Lehrerin die Aussagen der SuS. Dazu spannt sie einen leeren Luftballon über eine abgekühlte Flasche und erwärmt diese dann in einem Gefäß mit heißem Wasser. Danach hält sie die Flasche in den verschiedenen Positionen, die auch auf dem Plakat abgebildet sind. Es wird festgehalten, dass die erwärmte eingesperrte Luft nicht „nach oben“ steigt, sondern den Luftballon aufbläht, weil sie sich ausdehnt und Platz braucht. |
| 01:13:44 | Unterrichtsgespräch / Plenum | Die Lehrerin leitet die SuS dazu an, die gemachten Beobachtungen und Ergebnisse aus den Versuchen auf die Ausgangsvermutungen vom Anfang der Stunde zurückzuführen. Die Lehrerin hält die Ergebnisse der SuS an der Tafel fest: „Warme Luft braucht mehr Platz als kalte Luft. Die warme Luft nimmt den Platz ein, der ihr zur Verfügung steht. Warme Luft ist stärker als kalte Luft.“ |

1. Unterrichtseinheit: Luft und Luftdruck

1. Doppelstunde – Verlaufsprotokoll

| Zeit | Unterrichtsaktivität / Sozialform | Beschreibung |
|-------------------------|--|---|
| Vertiefungsphase | | |
| 01:18:16 | Unterrichtsgespräch / Lehrerdemonstration / Plenum | Als weiterführende Aufgabe wird die Frage gestellt, was mit der warmen Flasche und dem übergestülpten ausgedehnten Luftballon geschieht, wenn sie nun in kaltes Wasser gelegt wird. Die SuS äußern die Vermutungen, dass der Luftballon wieder zusammenschrumpft, weil sich die Luft in der Flasche wieder abkühlt und dass der Luftballon größer wird oder gleich groß bleibt, weil keine Luft aus der Flasche entweichen kann. Danach überprüft die Lehrerin gemeinsam mit den SuS die Vermutungen und stellt fest, dass der Ballon wieder schrumpft, weil sich die Luft in der Flasche abkühlt und weniger Platz braucht als warme Luft. |
| 01:25:34 | Übergang | Die Lehrerin erklärt die Hausaufgaben und verteilt die dazu passenden Arbeitsblätter, welche von den SuS gemeinsam mit ihren Arbeitsmaterialien weggepackt werden. Die SuS räumen ihre Stühle aus dem Stuhlkreis und verlassen den Klassenraum. |
| 01:26:54 | Ende der Stunde | |