

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

**Erarbeitung – Flaschengeist und Luftballonflasche – Versuche einführen und durchführen**

12:03 Minuten


**Erarbeitung – Flaschengeist und Luftballonflasche – Versuche einführen und durchführen**

Die Lehrperson erklärt und zeigt den Schülerinnen und Schülern, wie sie die Versuche durchführen sollen. Die Lehrperson unterstützt die Kinder bei der Arbeit an den Versuchen in Gruppen und gibt in einer kurzen Intervention Rückmeldungen und Hinweise zum Vorgehen und zur Arbeit.

**Download**

- Transkript
- Unterrichtsentwurf
- Handzettel Analyse
- Verlaufsprotokoll
- Seite aus Forscherbuch zu den Versuchen (aus Möller et al., 2007, 232)

**Kontextinformation**

Die Szene stammt aus einer längeren Unterrichtseinheit zum Thema „Luft“. In den beiden aufgenommenen Doppelstunden (DS) geht es darum, die Eigenschaften von warmer Luft zu untersuchen. Der Unterricht wurde in einer dritten Klasse durchgeführt.

**In der 1. DS** wird der Frage nachgegangen, was mit erwärmter, „eingesperrter“ Luft passiert. Die Lehrperson (LP) notiert die Vermutungen der Schülerinnen und Schüler (SuS) und startet dann eine „Wunschrakete“ (Ein leerer, aufgefalteter Teebeutel wird auf einen Teller gestellt und am oberen Ende angezündet. Er brennt herunter und die Aschereste steigen wie eine Rakete in die Luft). Auch hier äußern die SuS ihre Vermutungen und suchen nach Erklärungen. Anschließend führt die LP den Luftballonflaschen- und den Flaschengeistversuch ein. Die SuS führen die Versuche durch und können beobachten, dass sich ein über die Flasche gestülpter Ballon aufbläht bzw. eine Münze auf der Flasche zu klappern beginnt, wenn die kalte Luft in der Flasche erwärmt wird. Die Kinder führen diese Phänomene darauf zurück, dass warme Luft aufsteigt. Ein Demonstrationsversuch zeigt jedoch, dass sich der Ballon auch aufbläht, wenn die Flasche auf dem Kopf steht. Die SuS überlegen weiter, was passiert, wenn die warme Flasche mit dem aufgeblähten Ballon in kaltes Wasser gestellt wird.

**In der 2. DS** wird der Frage nachgegangen, was mit der warmen Luft passiert, wenn sie nicht eingesperrt ist. Die LP stellt eine Art Kamin über eine Herdplatte und legt ein Gitter darauf. Die SuS beobachten, dass die warme Luft aufsteigt und dabei die auf dem Gitter liegenden Federn mitträgt. Je weiter die Federn von der Wärmequelle entfernt sind, desto stärker kühlt die Luft ab und die Federn fallen herab. Im Unterrichtsgespräch übertragen die SuS diesen Vorgang auf die Funktionsweise eines Heißluftballons und die LP erzählt die Geschichte der Gebrüder Montgolfier (Erfinder des ersten Heißluftballons). In einem weiteren Demonstrationsversuch stülpt die LP eine Plastiktüte über den Heißluftkamin und lässt diese an die Decke steigen. Zum Abschluss der Stunde stellen die SuS eine Wärmeschlange her und erarbeiten deren Funktionsweise.

**Ziel der 1. DS** ist, dass die SuS erkennen, dass sich erwärmte, eingesperrte Luft ausdehnt und den gesamten ihr zur Verfügung stehenden Raum ausfüllt bzw. sich diesen Raum schafft.

**Szene**

Die LP erklärt und zeigt den SuS, wie sie die Versuche durchführen sollen. Die LP unterstützt die SuS bei der Arbeit an den Versuchen in Gruppen und gibt in einer kurzen Intervention Rückmeldungen und Hinweise zum Vorgehen und zur Arbeit.

**Sachbezogene Informationen und Einordnung**

Luft füllt den gesamten Raum um uns herum aus und bremst Gegenstände, die durch die Luft bewegt werden. Man kann sie zusammendrücken, d. h. man kann entweder ihr Volumen verkleinern oder die Menge der Luft bei gleichem Volumen erhöhen (z. B. beim Fahrradreifen). Gepresste Luft kann Dinge tragen und bewegen.



Erwärmt man Luft, dehnt sie sich aus, benötigt also mehr Platz. Ist das Gefäß, in dem sich die Luft befindet, fest und abgeschlossen, erhöht sich der Luftdruck im Innern. Ist das Gefäß elastisch (wie beim Luftballon) dehnt sich es sich aus. Die Luftmenge im Innern bleibt aber in beiden Fällen gleich. Die Luftteilchen sind in der warmen Luft jedoch weniger dicht beieinander, d. h. die Dichte erwärmter Luft ist geringer als die kalter Luft, weil sich die gleiche Menge Luft auf einen größeren Raum verteilt.

Dieses Prinzip lässt sich anhand einiger Versuche gut veranschaulichen. Stülpt man einen Luftballon über eine kalte Flasche und stellt diese in heißes Wasser, erwärmt sich die Luft im Innern. Die Luft dehnt sich aus und hat in der Flasche nicht mehr genügend Platz. Sie entweicht deshalb in den schlaffen Ballon und bläht diesen auf. Viele Kinder wissen schon, dass warme Luft aufsteigt und erklären das Phänomen deshalb damit. Stellt man die Flasche jedoch auf den Kopf, bleibt der Ballon aufgeblasen. Würde das Aufblähen des Ballons mit der Tatsache zusammenhängen, dass warme Luft aufsteigt, müsste der Ballon erschlaffen. Erst wenn die Luft wieder abkühlt (z. B. wenn man die Flasche in kaltes Wasser stellt), erschlafft der Ballon.



l: Flaschengeist-Versuch (aus Möller et al., 2007, 87)  
r: Luftballon-Flaschen-Versuch (aus Möller et al., 2007, 89)

Beim Flaschengeist-Versuch erwärmt man Luft in einer zuvor gekühlten Flasche, die man mit einer 50-Cent-Münze verschließt (wobei man zuvor den Rand des Flaschenhalses mit Wasser benetzt). Erwärmt man nun die Flasche mit den Händen, ist nach einiger Zeit ein immer wiederkehrendes Klappern der Münze zu hören. Die erwärmte Luft braucht mehr Platz, entweicht deshalb aus der Flasche und drückt dabei die Münze nach oben.

<p>Die Szene erstreckt sich über die gesamte 1.DS.</p> <p><b>Lehrpersonen-Handeln</b> Die LP führt in die Versuchsarbeit ein und gibt Anweisungen zum Vorgehen. Sie begleitet die Gruppen bei der Durchführung und gibt Rückmeldungen.</p> <p>Die Szene umfasst mehrere Teile:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Einführung durch die LP</li> <li>kurze Einblicke in Situationen, wie die SuS die Versuche durchführen und wie sie dabei durch die LP unterstützt werden</li> <li>Intervention der LP – Hinweise an die Klasse zur Versuchsarbeit und zum weiteren Vorgehen</li> </ol>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>I: Demonstrationsversuch Heißluftballon (aus Möller et al., 2007, 94) r: Luft-Wärme-Schlange (aus Möller et al., 2007, 99)</p> <p>Über einem Feuer, einer Kerze, einer Heizung oder auch einem von der Sonne aufgeheizten Landstrich erwärmt sich die (nicht eingesperrte) Luft, dehnt sich aus, verringert also ihre Dichte und steigt in der kälteren Umgebungsluft auf. Diese aufsteigende warme Luft treibt beispielsweise eine von den SuS gebastelte „Wärmeschlange“ an. Auch das Aufsteigen eines Heißluftballons kann so erklärt werden. Im Inneren des Ballons wird die Luft erwärmt, wodurch sie sich ausdehnt und somit eine geringere Dichte als die kühlere Umgebungsluft hat. Der Heißluftballon steigt auf.</p> <p><b>Stichworte</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Unterrichtsphase (UP) <ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung (UP2)</li> </ul> </li> <li>Formen der Lernunterstützung (KA/KU) <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA:VA)</li> <li>Über eigene Lernprozesse nachdenken (KA:LN)</li> <li>Sequenzieren (KU:SE)</li> <li>Zielklarheit schaffen (KU:ZS)</li> <li>Veranschaulichen (KU:VS)</li> <li>Modellieren (KU:ML)</li> <li>Feedback geben (KU:FG)</li> </ul> </li> <li>Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS) <ul style="list-style-type: none"> <li>Erkunden, Explorieren, Überprüfen, Anwenden (AS2)</li> </ul> </li> <li>Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)</li> <li>Unterrichtsthemen (TH) <ul style="list-style-type: none"> <li>Luft (TH4)</li> </ul> </li> <li>Klassenstufe (KS) <ul style="list-style-type: none"> <li>Klasse 3 (KS3)</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Mit welchen Herausforderungen und Schwierigkeiten sind die <b>SuS</b> bei der Durchführung der Versuche konfrontiert? Welches sind die Voraussetzungen, damit die SuS die Versuche eigenständig durchführen können?</p> <p>Welche Anweisungen sind für die Durchführung der Versuche notwendig? Wie nimmt die <b>LP</b> diese Punkte auf und wie strukturiert sie das Vorgehen?</p> <p>Welche Vorbereitungsarbeiten von Seiten der <b>LP</b> sind zwingend nötig, damit die SuS diese Versuche selbstständig durchführen können?</p> <p>Mit welchen Anregungen und zusätzlichen Anleitungen unterstützt die LP die Durchführung der Versuche? Wie geht sie auf auftretende Schwierigkeiten ein?</p> <p>Welche Anforderungen stellen sich mir als LP beim Arrangement und bei der Durchführung solcher Lernsituationen? Welches fachliche und fachdidaktische Wissen und Können ist in solchen Situationen Voraussetzung, um entsprechende Lernprozesse initiieren und begleiten zu können?</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 ca. 90 min.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Teil a betrachten und zusammenstellen, worauf die SuS bei den Versuchen achten sollen. Überlegen, welche Anforderungen die Versuche an die SuS stellen und welche Schwierigkeiten bei der Durchführung auftreten können (Versuche wenn möglich selber durchführen und nachvollziehen, welche Anforderungen und Herausforderungen sich dabei stellen). Im Tandem oder in der Gruppe die Versuche und die Anleitung dazu besprechen.</li> <li>Teil b der Szene (Ausschnitte aus der Versuchsarbeit) in Gruppen betrachten und beobachten, wie die SuS die Versuche ausführen und wie sie von der LP unterstützt werden. Mit den eigenen Überlegungen zu den Herausforderungen und möglichen Schwierigkeiten bei der Durchführung vergleichen. Überlegen, welche zusätzlichen Hinweise und Anleitungen hilfreich wären.</li> <li>Teil c der Szene betrachten und die Intervention der LP besprechen und beurteilen.</li> </ol>