

## Thema Luft, 3. Klasse, 1. Doppelstunde, Szene 5

**Reflexion – Über das Vorgehen in den Gruppen bei den Versuchen nachdenken**  
03:57 Minuten

**Reflexion – Über das Vorgehen in den Gruppen bei den Versuchen nachdenken**

Die Schülerinnen und Schüler haben zuvor in Gruppen Versuche zur Frage „Was passiert, wenn eingeschlossene Luft erwärmt wird?“ durchgeführt. Im Sitzkreis werden Fragen zum Verlauf dieser Unterrichtssequenz aufgenommen und besprochen. Die Kinder werden angeregt, ihr Vorgehen und ihr eigenes Verhalten einzuschätzen und zu beurteilen.

**Download**

- Transkript
- Unterrichtsentwurf
- Handzettel Analyse
- Verlaufsprotokoll

**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 eingeschlossen 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, eingeschlossene Luft ausdehnt und den gesamten ihr zur Verfügung stehenden Raum ausfüllt bzw. sich diesen Raum schafft.

**Szene**

Die SuS haben zuvor in Gruppen Versuche zur Frage „Was passiert, wenn eingeschlossene Luft erwärmt wird?“ durchgeführt. Im Sitzkreis werden Fragen zum Verlauf dieser Unterrichtssequenz aufgenommen und besprochen. Die SuS werden angeregt, ihr Vorgehen und ihr eigenes Verhalten einzuschätzen und zu beurteilen.

**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 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.



l: Demonstrationsversuch Heißluftballon (aus Möller et al., 2007, 94)  
r: Luft-Wärme-Schlange (aus Möller et al., 2007, 99)

<p>(Es handelt sich dabei um die einzige Szene im Portal, in welcher Lernprozesse explizit reflektiert werden.)</p> <p>Die Szene läuft von 56:20 bis 1:00:04 der 1. DS.</p> <p><b>Lehrpersonen-Handeln</b> Die LP regt die SuS dazu an, ihr Handeln und Verhalten beim Durchführen der Versuche einzuschätzen und zu beurteilen. Sie kommentiert den Prozess aus ihrer Sicht und gibt den SuS Rückmeldungen.</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Unterrichtsphase (UP) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexion (UP<sub>3</sub>)</li> </ul> </li> <li>b) Formen der Lernunterstützung (KA/KU) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Über eigene Lernprozesse nachdenken (KA:LN)</li> <li>- Feedback geben (KU:FG)</li> </ul> </li> <li>c) Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS<sub>4</sub>)</li> </ul> </li> <li>d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)</li> <li>e) Unterrichtsthemen (TH) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luft (TH<sub>4</sub>)</li> </ul> </li> <li>f) Klassenstufe (KS) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klasse 3 (KS<sub>3</sub>)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Welche Überlegungen bringen die <b>SuS</b> ein und wie schätzen sie die Lernsituation und ihr Verhalten ein?</p> <p>Wie arrangiert die LP die Reflexion zum Lernprozess? Wie regt sie die SuS an, über das Vorgehen und das Verhalten nachzudenken und ihre Überlegungen einzubringen?</p> <p>Welche Rückmeldungen bringt die <b>LP</b> direkt ein und wie wird dies von den SuS aufgenommen (soweit dies sich überhaupt in der Szene zeigt)?</p> <p>Welchen Einfluss haben die Organisation und die Tätigkeiten der SuS auf die Entwicklung von Vorstellungen und Konzepten?</p> <p>Welche alternativen Arrangements sind für diese Lernsituation (Versuche zur Frage „Was passiert, wenn eingesperrte Luft erwärmt wird?“) denkbar?</p> <p>Welche Bedeutung haben solche Lernsituationen in Hinblick auf den weiteren Lernprozess? Welche metakognitiven Kompetenzen können und sollen im Unterricht aufgenommen werden?</p> <p>Unterrichtssequenzen in dieser Art sind im Alltagsunterricht nach wie vor recht selten anzutreffen. Woran könnte dies liegen? Welche Erfahrungen haben Sie selber?</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. 60-90 min.</i></p> <p><b>Variante 1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Die Szenen „Thema Luft, 3. Klasse, 1. Doppelstunde, Szene 3“ und „Thema Luft, 3. Klasse, 1. Doppelstunde, Szene 4“ betrachten und stichwortartig Auffälligkeiten zum Lernprozess, zum Vorgehen und zur Arbeit der SuS bei der Durchführung der Versuche notieren. Sich überlegen, wie diese Aspekte mit den SuS aufgenommen werden könnten.</li> <li>b) Die Szene betrachten und den Verlauf, zentrale Beiträge der SuS sowie Fragen und Rückmeldungen der LP festhalten.</li> <li>c) Die Szene im Tandem oder in der Gruppe besprechen und Vergleiche zwischen den eigenen Überlegungen und dem Verlauf der Szene anstellen. Dabei die Fragen und Analysepunkte im zweiten Abschnitt (vgl. linke Spalte) aufnehmen.</li> <li>d) Allgemein Fragen zur Reflexion von Lernprozessen und zur Entwicklung metakognitiver Kompetenzen im Sachunterricht besprechen.</li> </ul> <p><b>Variante 2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Die Szene betrachten und den Verlauf, zentrale Beiträge der SuS sowie Fragen und Rückmeldungen der LP festhalten.</li> <li>b) Die Szene im Tandem oder in der Gruppe entlang der Fragen und Analyseaspekte analysieren, den Verlauf, die Beiträge der SuS und die Rückmeldungen der LP beurteilen.</li> <li>c) Allgemein Fragen zur Reflexion von Lernprozessen und zur Entwicklung metakognitiver Kompetenzen im Sachunterricht besprechen.</li> </ul>