

Thema Luft, 3. Klasse, 2. Doppelstunde, Szene 9

Erarbeitung – „Was passiert, wenn Luft erwärmt wird?“ – Demonstrationsversuch
07:28 Minuten



Erarbeitung – „Was passiert, wenn Luft erwärmt wird?“ – Demonstrationsversuch

Die Lehrperson führt in den Versuch ein, bei dem Federn auf ein Sieb über erwärmte Luft gelegt werden. Die Schülerinnen und Schüler vermuten, was passieren wird. Nach der Durchführung des Versuchs beschreiben die Kinder, was sie beobachtet haben und wie sie sich das Phänomen erklären. Dabei werden Fragen aufgegriffen, wie sich erwärmte Luft bewegt und was dabei passiert.

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 Aschenreste 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 der Ballon aufbläht bzw. die 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, 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 stellen 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 mehr kühlt die Luft ab und die Federn fallen herab. Im Unterrichtsgespräch übertragen die SuS diesen Vorgang auf die Funktionsweise des 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 sie an die Decke steigen. Zum Abschluss der Stunde stellen die SuS eine Wärmeschlange her und erarbeiten ihre Funktionsweise.

Ziel der 2. DS ist, dass die SuS erkennen, dass warme Luft nach oben steigt und kalte Luft sinkt. Sie sollen dieses Phänomen beim Heißluftballon wiedererkennen und das neu gewonnene Wissen auf die Funktion der Wärmeschlange übertragen.

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 kalte 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), erschläfft 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>Szene Die LP führt in den Versuch ein, bei dem Federn auf ein Sieb über erwärmte Luft gelegt werden. Die SuS vermuten, was passieren wird. Nach der Durchführung des Versuches beschreiben die SuS, was sie beobachtet haben und wie sie sich das Phänomen erklären. Dabei werden Fragen aufgenommen, wie sich erwärmte Luft bewegt und was dabei passiert.</p> <p>Die Szene umfasst Ausschnitte aus der Einführung zum Demonstrationsversuch sowie ausgewählte Ausschnitte aus dem Gespräch zum Versuch im Sitzkreis.</p> <p>Die Szene findet in der ersten Hälfte der 2. DS statt.</p> <p>Lehrpersonen-Handeln Die LP führt zum Versuch ein und regt die SuS an, ihre Vermutungen zu äußern, was nun passieren wird. Sie führt den Versuch durch, nimmt im Gespräch Beobachtungen, Erklärungen und Überlegungen der SuS auf und unterstützt das Klären von Fragen zum Phänomen.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>l: 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>Stichworte</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Unterrichtsphase (UP) <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung (UP2) b) Formen der Lernunterstützung (KA/IS) <ul style="list-style-type: none"> - Vorhandene Vorstellungen erschließen (KA1) - Kognitive Konflikte auslösen (KA2) - Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA3) - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA5) - Veranschaulichen (IS6) - Modellieren (IS7) c) Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS) <ul style="list-style-type: none"> - Erkunden, Explorieren, Überprüfen, Anwenden (AS2) d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL) e) Unterrichtsthemen (TH) <ul style="list-style-type: none"> - Luft (TH4) f) Klassenstufe (KS) <ul style="list-style-type: none"> - Klasse 3 (KS3)
<p>Mögliche Analyseaspekte <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Welches Phänomen ist bei diesem Versuch zu beobachten? Welche Vorstellungen zu bewegter Luft und Luftzirkulation haben Sie persönlich?</p> <p>Was kann mit diesem Versuch zur Frage „Was passiert, wenn Luft erwärmt wird?“ sowie zu Luftbewegungen erarbeitet werden?</p> <p>Welche Schwierigkeiten im Verstehensprozess der SuS können dabei auftreten und wie kann diesen im Unterricht begegnet werden?</p> <p>Welche Überlegungen, Erklärungen, Vorstellungen und Fragen bringen die SuS ein und welche Einblicke ermöglicht dies in das Denken und die Vorstellungen der SuS?</p> <p>Mit welchen Maßnahmen nimmt die LP die Beiträge der SuS auf und zu welchen weiteren Überlegungen und Problemstellungen leitet sie an?</p> <p>Wie schätzen Sie die eingesetzten Maßnahmen bezüglich der Förderung des Lern- und Verstehensprozesses der SuS ein?</p> <p>Welche alternativen Möglichkeiten könnten Sie sich vorstellen und welche Erwartungen an den Lernprozess der SuS haben Sie dabei?</p>	<p>Mögliches Vorgehen bei der Bearbeitung <i>Die Aufgabenstellung eignet sich für Gruppen- bzw. Partnerarbeit im Rahmen eines Seminars, Workshops u.ä.; Zeitrahmen ca. 90 min.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a) Den ersten Teil der Szene (Einführung der LP) betrachten. Überlegen, was bei diesem Versuch beobachtet werden kann. In einer Skizze festhalten, wie sich Luft bei diesem Versuch bewegt und welche Luftbewegungen dabei beobachtet werden können. b) Die eigenen Überlegungen, Vermutungen und die gezeichnete Skizze im Tandem oder in der Gruppe besprechen. c) Die weiteren Teile der Szene ansehen und stichwortartig festhalten, welche Überlegungen, Erklärungen und Fragen die SuS einbringen und wie die LP die Beiträge aufnimmt und den Verstehensprozess der SuS unterstützt. d) Die Szenenteile ausgehend von den Fragen (linke Spalte) im Tandem oder in der Gruppe analysieren. Einschätzen, wie der Lern- und Verstehensprozess der SuS möglichst optimal unterstützt werden kann.