

Thema Luft, 3. Klasse, 2. Doppelstunde, Szene 13

Erarbeitung – Warum dreht sich die „Wärmeschlange“?
03:49 Minuten

Erarbeitung – Warum dreht sich die „Wärmeschlange“?

Die Lehrperson hat den Versuch mit der Wärmeschlange vorbereitet und führt ihn im Sitzkreis durch. Die Schülerinnen und Schüler beobachten, was passiert. Sie bringen ihre Vermutungen zur den Beobachtungen ein und bringen diese mit dem Aufsteigen warmer Luft in Verbindung.

Download

- Transkript
- Unterrichtsentwurf
- Handzettel Analyse
- Verlaufsprotokoll
- Bastelvorlage „Wärmeschlange“ (aus Möller et al., 2007, 234)

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 Funktionsweise der Wärmeschlange übertragen.

Szene

Die LP hat den Versuch mit der Wärmeschlange vorbereitet und führt ihn im Sitzkreis durch. Die SuS beobachten, was passiert. Sie bringen ihre Vermutungen zu den Beobachtungen ein und bringen diese mit dem Aufsteigen warmer Luft in Verbindung.

Die Szene findet in der zweiten Hälfte der 2. DS statt.

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.



l: Demonstrationsversuch Heißluftballon (aus Möller et al., 2007, 94)



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

<p>Lehrpersonen-Handeln Die LP bereitet den Demonstrationsversuch vor und führt ihn durch. Sie regt die SuS zum Einbringen von Vermutungen und Erklärungen an, stellt Rückfragen und unterstützt beim Klären von Fragen zum Vorgang.</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> <p>a) Unterrichtsphase (UP) - Erarbeitung (UP2)</p> <p>b) Formen der Lernunterstützung (KA/KU) - Kognitive Konflikte auslösen (KA:KA) - Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA:VA) - Anwendung von Vorstellungen ermöglichen (KA:AE) - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA:AA) - Hervorheben (KU:HH) - Veranschaulichen (KU:VS)</p> <p>c) Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS) - Erkunden, Explorieren, Überprüfen, Anwenden (AS2) - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS4)</p> <p>d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)</p> <p>e) Unterrichtsthemen (TH) - Luft (TH4)</p> <p>f) Klassenstufe (KS) - Klasse 3 (KS3)</p>
<p>Mögliche Analyseaspekte <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Wie lässt sich der Versuch mit der Wärmeschlange beschreiben und wie können die sachbezogenen Zusammenhänge erklärt werden (aus fachlicher Perspektive und wie SuS es in eigenen Worten beschreiben würden)?</p> <p>Welche Beobachtungen, Vermutungen und Erklärungen erwarte ich von den SuS?</p> <p>Wie inszeniert die LP diese Unterrichtssequenz? Wie unterstützt sie dabei das Lernen der SuS?</p> <p>Welche Beiträge bringen die SuS ein? Welches Vorwissen und welche bisherigen Erfahrungen werden deutlich? Welche sprachlichen Ausdrucksfähigkeiten der SuS zeigen sich dabei?</p> <p>Wie unterstützt die LP die Konzeptentwicklung der SuS?</p> <p>Wie kann und muss ich mich als LP auf diese Unterrichtssequenz vorbereiten (bezgl. der Sache und dem Vorgehen)?</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> <p>a) Teil a der Szene betrachten. Sich selber überlegen, was bei diesem Versuch genau passiert und wie der Vorgang erklärt werden kann. Überlegen und zusammenstellen, welche Beobachtungen, Vermutungen und Erklärungen von den SuS erwartet werden können und wie sie diese sprachlich zum Ausdruck bringen könnten.</p> <p>b) Die Überlegungen im Tandem oder in der Gruppe besprechen.</p> <p>c) Teil b der Szene betrachten und zusammenstellen, welche Beobachtungen und Erklärungen die SuS einbringen und wie sie dies sprachlich zum Ausdruck bringen. Die Szene nach ausgewählten Gesichtspunkten (vgl. Spalte links) besprechen und analysieren.</p>