

Thema Luft, 3. Klasse, 2. Doppelstunde, Szene 8

Einführung – „Was passiert, wenn Luft sich erwärmt?“ – Wiederaufnahme und Erweiterung der bisherigen Erkenntnisse 03:28 Minuten		
	Einführung – „Was passiert, wenn Luft sich erwärmt?“ – Wiederaufnahme und Erweiterung der bisherigen Erkenntnisse Im Sitzkreis tragen die Schülerinnen und Schüler zusammen, welche Erkenntnisse sie in der letzten Unterrichtsstunde gewonnen haben. Die Lehrperson nimmt die Ergebnisse auf und stellt Rückfragen. Sie regt zum Nachdenken über die Phänomene an.	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.	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). Gespreste 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), erschlafft der Ballon.	
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.	 <p>l: Flaschengeist-Versuch (aus Möller et al., 2007, 87) r: Luftballon-Flaschen-Versuch (aus Möller et al., 2007, 89)</p>	
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 ihre Funktionsweise.	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.	
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.	 <p>l: Demonstrationsversuch Heißluftballon (aus Möller et al., 2007, 94) r: Luft-Wärme-Schlange (aus Möller et al., 2007, 99)</p>	
Szene Im Sitzkreis tragen die SuS zusammen, welche Erkenntnisse sie in der letzten Unterrichtsstunde gewonnen haben.		
Die Szene läuft von 00:06 bis 03:26 der 2. DS.		
Lehrpersonen-Handeln Die LP nimmt die Ergebnisse auf und stellt Rückfragen. Sie regt zum Nachdenken über die Phänomene an.		

	<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) - Einstieg (UP₁)</p> <p>b) Formen der Lernunterstützung (KA/IS) - Vorhandene Vorstellungen erschließen (KA₁) - Kognitive Konflikte auslösen (KA₂) - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA₅) - Hervorheben (IS₄) - Zusammenfassen (IS₅) - Veranschaulichen (IS₆)</p> <p>c) Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS) - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS₄)</p> <p>d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL) - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL₁) - Diagnostizieren von Lernschwierigkeiten (SL₂)</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>Welche Überlegungen, Vorstellungen und Konzepte bringen die SuS aufgrund ihrer Erfahrungen und Erkenntnisse aus der letzten DS ein?</p> <p>Welche sachgemäßen Vorstellungen und welche Verständnisschwierigkeiten zeigen sich dabei?</p> <p>Welche Maßnahmen setzt die LP in dieser Szene ein, um offene Punkte und Verständnisschwierigkeiten zu klären?</p> <p>Wie kann und muss ich mich als LP auf solche Situationen vorbereiten? Mit welchen Maßnahmen kann der Lernprozess und das Verstehen der SuS am wirksamsten unterstützt werden?</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) Die Szene betrachten und zusammenstellen, welche Überlegungen und Erkenntnisse die SuS über den Unterricht der letzten Unterrichtsstunde einbringen, wie die LP die Beiträge aufnimmt, welche Rückfragen sie stellt und welche Fragen sie zur Klärung der Sachverhalte stellt.</p> <p>b) Austauschen und besprechen, was die SuS aus dem Unterricht bereits verstanden haben und welche Schwierigkeiten zu erkennen sind.</p> <p>c) Analysieren, wie die LP die Beiträge der SuS aufnimmt, das Klären von offenen Fragen und Aspekten zum Phänomen arrangiert und welche Maßnahmen der Lernunterstützung sie dabei einsetzt.</p>