

Thema Schall, 4. Klasse, 2. Doppelstunde, Szene 4

Erarbeitung – Wie und in welchen Stoffen kann Schall „wandern“? Vermutungen und Überlegungen
06:55 Minuten



Erarbeitung – Wie und in welchen Stoffen kann Schall „wandern“? Vermutungen und Überlegungen Im Klassengespräch wird die Frage aufgeworfen, wie Schall weitergeleitet wird und in welchen Stoffen Schall weitergeleitet wird. Die Schülerinnen und Schüler bringen ihre Überlegungen und Vorstellungen ein und machen Vorschläge, wie dies erprobt werden kann.

Download
- Transkript
- Unterrichtsentwurf
- Handzettel Analyse
- Verlaufsprotokoll

Kontextinformation

Die Szene stammt aus einer Unterrichtseinheit mit vier Doppelstunden (DS) zum Thema „Schall – was ist das?“. Der Unterricht wurde in einer vierten Klasse durchgeführt. Die Lehrperson (LP) führt die Unterrichtseinheit in dieser Klasse als „Gast-Lehrerin“ durch.

In der 1. DS wiederholen die Schülerinnen und Schüler (SuS) den Forscherkreislauf (Forscherfrage formulieren, vermuten, Versuch planen, Versuch durchführen, beobachten, Fragen beantworten, dokumentieren, ...) und die Arbeitsweise von Forscherinnen und Forschern (naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen). Anschließend stellen sie ihre in Gruppenarbeit erstellten Geräusch-Landkarten des Schulgeländes vor. Die SuS formulieren Fragen zum Thema Schall und ordnen diese gemeinsam. In der Experimentierphase soll die Frage: „Wie entsteht Schall?“ beantwortet werden. Die SuS erzeugen mit unterschiedlichen Materialien Geräusche, beobachten, spüren und hören, was dabei mit den Gegenständen passiert. Im Klassengespräch berichten die SuS, was mit den Gegenständen passiert, wenn ein Geräusch erzeugt wird und beantworten die Forscherfrage.

In der 2. DS werden die Forscherfragen zu Schall im Klassengespräch aufgenommen, Erkenntnisse eingebracht und verschiedene Punkte geklärt. Die SuS beschreiben an Beispielen, wie Schall entsteht, wie laute und leise Töne entstehen und wie man Schall stoppen kann. Die LP leitet zur Frage über „Kann das Wackeln wandern?“. Anhand verschiedener Versuche können die SuS beobachten, hören, spüren, wie Schall übertragen wird, „wie das Wackeln wandert“. Im Klassengespräch werden Erkenntnisse und Fragen dazu aufgenommen, ausgetauscht und geklärt.

In der 3. DS werden die bisherigen Erkenntnisse zusammengefasst und auftretende Fragen besprochen. In arbeitsteiliger Gruppenarbeit führen die SuS verschiedene Versuche zur Übertragung von Schall durch und halten die Ergebnisse fest. Sie erfahren, dass Schall auch über andere Materialien weitergeleitet wird. Ein Schüler hat die Idee zu überprüfen, ob Schall auch im Vakuum übertragen wird. Ein Wecker wird unter eine Glasglocke gestellt und die Luft abgepumpt. In einer Austauschrunde werden die Ergebnisse vorgestellt und Fragen geklärt.

In der 4. DS werden die bisherigen Erkenntnisse wiederholt und es wird das Konzept erarbeitet, dass sich Schallwellen in alle Richtungen ausbreiten. Die SuS leiten daraus ab, dass Schall Zeit braucht, um von der Schallquelle zum Ohr zu gelangen. Dazu wird ein Versuch auf dem Schulhof vorbereitet. Die LP erarbeitet im Klassengespräch das Thema „Wie wir hören“ und erläutert die Funktionsweise des Ohrs sowie das Phänomen des Richtungshörens. Dazu bearbeiten die SuS ein Arbeitsblatt und besprechen Fragen dazu. In einer arbeitsteiligen Gruppenarbeit werden Musikinstrumente untersucht und dazu Porträts erstellt: Name, Bestandteile, „So funktioniert es“. In einem Museumsgang können die SuS die Ergebnisse dieser Arbeit einsehen; diese werden kurz vorgestellt und Fragen werden geklärt. Außerhalb der DS führt die

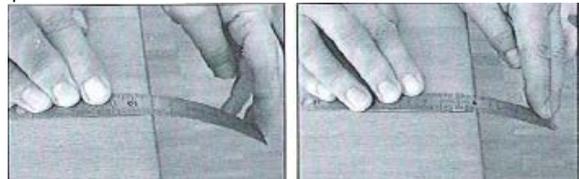
Sachbezogene Informationen und Einordnung

Alltagssprachlich bezeichnet man mit Schall alle akustischen Signale, die wir Menschen als Töne, Klänge, Geräusche oder Lärm wahrnehmen können.

Wenn ein schwingfähiger Gegenstand, wie eine Saite, ein Gummi oder ein Trommelfell, schnell hin- und herschwingt, hören wir ein Geräusch oder einen Ton. Wird die Schwingung gestoppt, erlischt der Ton oder das Geräusch. In Blasinstrumenten erzeugt die schwingende Luft einen Ton.

Starke Schwingungen erzeugen laute Töne/Geräusche (große Amplitude), schwächere Schwingungen erzeugen leise Töne/Geräusche (kleine Amplitude), wie wenn man beispielsweise ein über den Tischrand ragendes Lineal stark/schwach ausschlagen lässt oder ein über eine Kunststoffbox gespanntes Gummiband stark/schwach zuft.

Die Höhe der Töne/Geräusche verändert sich je nachdem, wie schnell die Schwingung ist. Schnelle Schwingungen erzeugen hohe Töne (hohe Frequenz), langsame Schwingungen tiefe Töne (niedrige Frequenz), von Kindern oft als „hell“ und „dunkel/dumpf“ bezeichnet. Dies merkt man, wenn man beispielsweise ein Gummiband strammer/weniger stramm über eine Box spannt.



(Abbildungen aus Möller et al., 2008, 11)

Die Länge des überstehenden Lineals beeinflusst die Tonhöhe: Bei kürzerem Ende schwingt das Lineal schneller, der Ton wird höher. Die Auslenkung des Lineals beeinflusst die Lautstärke des Tons: Wird das Lineal stärker nach unten gedrückt, wird die Schwingung größer und der Ton lauter.

Die von Schallquellen ausgehenden Schwingungen werden durch die Luft übertragen und können auch andere Gegenstände in Schwingung versetzen. Die Schwingungen breiten sich in alle Richtungen aus. Im Vakuum ist keine Übertragung der Schwingungen möglich. Schwingungen von Schallquellen werden auch in festen und flüssigen Stoffen übertragen.

LP mit der Klasse den Versuch mit der Starterklappe auf dem Schulhof durch.

Ziel der 2. DS ist die Erkenntnis, dass sich das schnelle Hin- und Herschwingen eines Gegenstandes auf andere Gegenstände übertragen kann, das „Wackeln, Vibrieren, Schwingen wandert.“

Szene

Im Klassengespräch wird die Frage aufgeworfen, wie Schall weitergeleitet wird und in welchen Stoffen er weitergeleitet wird. Die SuS bringen ihre Überlegungen sowie Vorstellungen ein und machen Vorschläge, wie dies erprobt werden kann.

Die Szene läuft von 21:08 bis 27:54 der 2. DS.

Lehrpersonen-Handeln

Die LP unterbreitet die Fragestellungen. Sie initiiert das Gespräch sowie den Austausch von Erkenntnissen und Vorstellungen im Sitzkreis. Sie regt zum Einbringen von Vorstellungen und Vermutungen an, nimmt Darlegungen der SuS auf und stellt Rückfragen.



(Abbildung aus Möller et al., 2008, 48)

Der Schall aus dem CD-Player überträgt sich durch die Luft auf den Ballon. Die SuS spüren die Schwingungen.

Schall breitet sich sehr schnell aus – aber viel langsamer als Licht. Die Schallgeschwindigkeit in festen Stoffen (z. B. Eisen 5170 m/s) ist größer als die in flüssigen Stoffen (z. B. Wasser 1480 m/s) und diese wiederum ist größer als die Schallgeschwindigkeit in Luft (343 m/s).



(Abbildung aus Möller et al., 2008, 16)

In der 4. DS wird dazu der folgende Versuch aufgenommen: die SuS können sehen, wie die Starterklappe zusammenschlägt. Den Ton können sie erst mit einer – vom Abstand abhängigen – Verzögerung hören.

Stichworte

- a) Unterrichtsphase (UP)
 - Erarbeitung (UP2)
- b) Formen der Lernunterstützung (KA/IS)
 - Vorhandene Vorstellungen erschließen (KA1)
 - Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA3)
 - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA5)
 - Zielklarheit schaffen (IS2)
 - Veranschaulichen (IS6)
- c) Aktivitäten der Lernende (AS)
 - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS4)
- d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)
 - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL1)
 - Diagnostizieren von Lernschwierigkeiten (SL2)
- e) Unterrichtsthemen (TH)
 - Schall (TH6)

	f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (ST4)
<p>Mögliche Analyseaspekte <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Wie stellen Sie sich das „Wandern“ und die Übertragung von Schallwellen vor?</p> <p>Wie können diese Phänomene und Prozesse (möglichst sachgemäß) veranschaulicht werden (z.B. mit Versuchen, mit Analogiebildung, mit Modellen)?</p> <p>Welche Vorstellungen, Erkenntnisse, Vermutungen bringen die SuS ein?</p> <p>Wie versuchen die SuS, ihre Vorstellungen und Konzepte zu veranschaulichen?</p> <p>Welche Beiträge der SuS sind „anschlussfähig“ für den Aufbau von sachgemäßen Vorstellungen? Bei welchen ergeben sich Unklarheiten oder Schwierigkeiten?</p> <p>Wie organisiert und strukturiert die LP in dieser Szene den Unterrichtsverlauf?</p> <p>Wie nimmt die LP Erkenntnisse, Vorstellungen der SuS auf? Mit welchen Maßnahmen unterstützt die LP die weitere Klärung von Fragen und Unsicherheiten der SuS?</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. 45-60 min.</i></p> <p>Arbeit individuell und im Tandem oder in Kleingruppen im Wechsel:</p> <p>a) Selber überlegen, wie Schallwellen „sich bewegen“, wie Schallwellen in verschiedenen Stoffen und zwischen verschiedenen Stoffen „übertragen“ werden sowie nach Möglichkeiten suchen, wie diese Phänomene anschaulich repräsentiert werden können.</p> <p>b) Im Gespräch eigene Vorstellungen und Konzepte und Möglichkeiten der Veranschaulichung austauschen, Vergleiche anstellen, gegebenenfalls unterschiedliche Vorstellungen besprechen und nach sachgemäßer Klärung suchen.</p> <p>c) Die Szene anschauen und in einem Protokoll zusammenstellen, welche verschiedenen Vorstellungen, Konzepte und Ideen die SuS einbringen, wie die LP diese aufnimmt und in den weiteren Unterrichtsverlauf integriert (Protokoll zur Szene erstellen).</p> <p>d) Anhand des Protokolls die Szene – bezüglich der Beiträge der SuS sowie der Unterstützung durch die LP – besprechen und analysieren.</p>