

Thema Schall, 4. Klasse, 4. Doppelstunde, Szene 15

Reflexion und Erarbeitung – „Wie werden Schallwellen in der Luft übertragen?“
02:51 Minuten



Reflexion, Erarbeitung - „Wie werden Schallwellen in der Luft übertragen?“

Im Gespräch am Anfang der Doppelstunde wird die Frage aufgenommen „Was sind Schallwellen und wie werden sie in der Luft übertragen?“. Mit Bezug zu den bisherigen Erfahrungen und Experimenten bringen die Schülerinnen und Schüler ihre Erklärungen ein. In einer Simulation wird der Vorgang veranschaulicht.

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

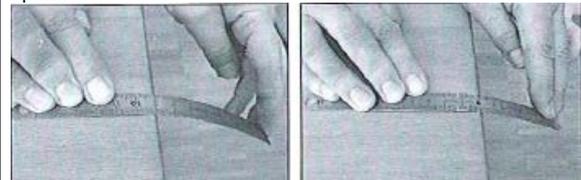
Sachbezogene Informationen und Einordnung

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 zapft.

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.

Ziel der 4. DS ist die Erkenntnis, dass Schall sich in alle Richtungen ausbreitet und eine Vorstellung davon zu entwickeln, wie wir Menschen hören. Zudem sollen die SuS die bisherigen Erkenntnisse anwenden, indem sie erklären, wie mit unterschiedlichen Musikinstrumenten Schall erzeugt werden kann.

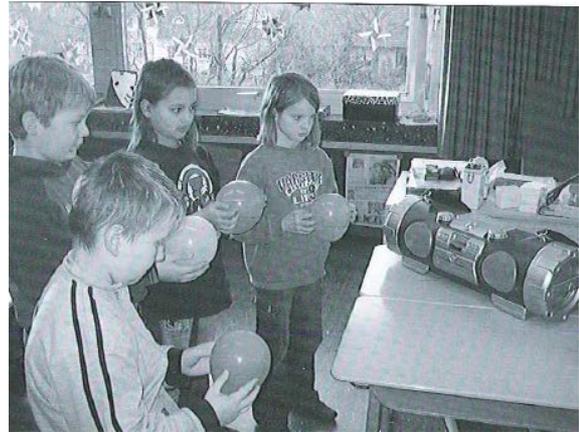
Szene

Im Gespräch am Anfang der Doppelstunde wird die Frage aufgenommen „Was sind Schallwellen und wie werden sie in der Luft übertragen?“. Mit Bezug zu den bisherigen Erfahrungen und Experimenten bringen die Schülerinnen und Schüler ihre Erklärungen ein. In einer Simulation wird der Vorgang veranschaulicht.

Die Szene läuft von 01:44 bis 04:28 der 4. DS.

Lehrpersonen-Handeln

Die LP führt ins Gespräch ein, unterbreitet die Fragestellungen, nimmt Erklärungen der SuS auf und fördert den Verstehensprozess zu dieser anspruchsvollen Thematik.



(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)
 - Reflexion (UP₃)
- b) Formen der Lernunterstützung (KA/IS)
 - Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA₃)
 - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA₅)
 - Auf sprachliche Klarheit achten (IS₃)
 - Veranschaulichen (IS₆)
- c) Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS)
 - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS₄)
- d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)
- e) Unterrichtsthemen (TH)
 - Schall (TH₆)

	f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS4)
<p>Mögliche Analyseaspekte <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Wie formulieren Sie selber eine Erklärung zur Frage, was Schallwellen sind und wie sie in der Luft übertragen werden? Welche Erklärungen erwarten sie von SuS am Ende der Grundschule?</p> <p>Wie kann das Phänomen „Schallübertragung durch die Luft“ für SuS der Grundschule durch Analogiebildung, Simulation u.a. veranschaulicht werden?</p> <p>Welche Vorstellungen, Konzepte und Erklärungen bringen die SuS ein? Wie drücken sie sich sprachlich aus, welche Begriffe verwenden sie? Wie sachgemäß sind ihre Ausführungen?</p> <p>Welche Maßnahmen der Lernunterstützung durch die LP werden in dieser Szene sichtbar? Was tragen diese Maßnahmen zur Klärung von Sachverhalten im Lernprozess bei?</p> <p>Welche möglichen Schwierigkeiten und Herausforderungen stellen sich bei der Veranschaulichung in dieser Szene? (LP)</p> <p>Der Zeitaspekt bei der Übertragung von Schall in der Luft wird eingebracht („Das dauert ein bisschen...“): Wie kann dieser Aspekt („Schallgeschwindigkeit“) durch Alltagsbezüge und Experimente erfahrbar und erklärbar gemacht 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. 45-60 min.</i></p> <p>a) Vor dem Sichten der Szene: Die Fragen zu Eigenschaften und zur Ausbreitung von Schallwellen im Tandem oder in der Gruppe aufnehmen und Erklärungen dazu formulieren. Überlegen, wie mit Analogiebildung und Veranschaulichung eine Erklärung zum Phänomen unterstützt werden kann.</p> <p>b) Die Szene sichten und dabei den Fokus auf die Erklärungen der SuS richten. Im Austausch analysieren, wie die SuS Phänomene erklären, wie sie Vorstellungen und Konzepte zum Ausdruck bringen und was im Dialog geklärt werden kann.</p> <p>c) Die Szene nochmals anschauen und dabei fokussieren, mit welchen Maßnahmen die LP sich bemüht, die Klärung von Fragen und Sachverhalten zu unterstützen und zu begleiten.</p>