

Thema Schall, 4. Klasse, 4. Doppelstunde, Szene 16

Erarbeitung – Wie breitet sich Schall aus?
01:58 Minuten



Erarbeitung – Wie breitet sich Schall aus?

Im Sitzkreis erörtert die Lehrperson mit den Schülerinnen und Schülern die Frage „Wie breitet sich Schall aus?“. Dazu werden kurze Versuche durchgeführt und besprochen.

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.

Ziel der 4. DS ist die Erkenntnis, dass Schall sich in alle Richtungen ausbreitet und eine Vorstellung davon zu entwickeln, wie wir

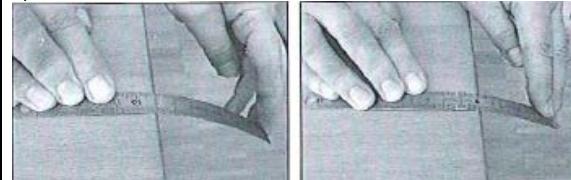
Sachbezogene Informationen und Einordnung

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 zupft.

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.

Menschen hören. Zudem sollen die SuS die bisherigen Erkenntnisse anwenden, indem sie erklären, wie mit unterschiedlichen Musikinstrumenten Schall erzeugt werden kann.

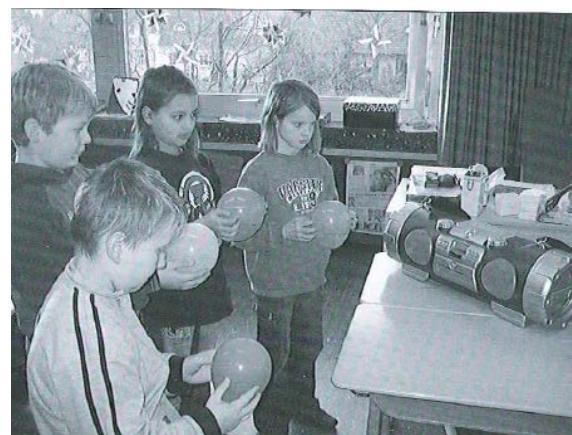
Szene

Im Sitzkreis erörtert die LP mit den SuS die Frage „Wie breitet sich Schall aus?“. Dazu werden kurze Versuche durchgeführt und besprochen.

Die Szene findet in der ersten Hälfte der 4. DS statt.

Lehrpersonen-Handeln

Die LP arrangiert das Gespräch, nimmt Beiträge der SuS auf und klärt auftretende Fragen und Unklarheiten mit den SuS. Dazu initiiert sie entsprechende Veranschaulichungen zur Frage, wie Schall sich ausbreitet.



(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)
 - Kognitive Konflikte auslösen (KA2)
 - Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA3)
 - Veranschaulichen (IS6)
 - Modellieren (IS7)
- c) Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS)
 - Erkunden, Explorieren, Überprüfen, Anwenden (AS2)
- d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)
- e) Unterrichtsthemen (TH)
 - Schall (TH6)
- f) Klassenstufe (KS)
 - Klasse 4 (KS4)

Mögliche Analyseaspekte <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i>	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>
Welche Vorstellungen sollen SuS zur Frage der Ausbreitung von Schallwellen in der Luft in dieser Szene aufbauen können?	
Wie kann die Ausbreitung von Schallwellen in einem sachgemäßen Zusammenhang veranschaulicht werden?	
Wie arrangiert die LP die Konzeptentwicklung?	a) Vor der Sichtung der Szene im Tandem oder in der Gruppe das Konzept zur Ausbreitung des Schalls (Weg, Richtungen, Geschwindigkeit) besprechen und klären. Ideen entwickeln, wie dieses Konzept mit den SuS im Unterricht aufgenommen, besprochen und insbesondere veranschaulicht werden kann.
Was wird in Bezug auf die Konzeptentwicklung der SuS ersichtlich?	b) Die Szene betrachten, kommentieren und analysieren, wie die LP das Thema im Unterricht aufnimmt und welche Maßnahmen sie zur Klärung und Veranschaulichung des Konzeptes einsetzt. Mit den eigenen Überlegungen und Ideen vergleichen.
Die Unterrichtsszene und Ihre Überlegungen und Ideen im Vergleich: Was würden Sie gleich/anders anlegen? Warum?	
Was kann mit den eingesetzten Formen der Veranschaulichung zur Konzeptentwicklung der SuS beigetragen werden?	
Wie kann mit Vorstellungen und Konzepten umgegangen werden, die über das hinausgehen, was angedacht ist (Ideen der SuS, Analogien u.a., vgl. dazu Verlauf in der Szene)?	