

Thema Schall, 4. Klasse, 3. Doppelstunde, Szene 13

**Reflexion und Erarbeitung – Ergebnisse aus den Versuchen austauschen und einordnen, Fragen klären (2)**

03:38 Minuten



**Reflexion und Erarbeitung – Ergebnisse aus den Versuchen austauschen und einordnen, Fragen klären**

Im Klassengespräch werden die Ergebnisse aus den Untersuchungen zur Frage „Wie wird Schall durch verschiedene Materialien weitergeleitet?“ ausgetauscht. Dabei werden verschiedene Fragen aufgenommen und geklärt sowie Erkenntnisse eingeordnet (hier am Beispiel des Versuchs „Stimmgabel am Ellbogen“).

**Download**

- Transkript
- Unterrichtsentwurf
- Handzettel Analyse
- Verlaufsprotokoll
- Stationskarte zu Station 2 „Stimmgabel am Ellbogen“ (aus Möller et al., 2008, 174)

**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 Geräuschlandkarten 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 bisherigen Erkenntnissen 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 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

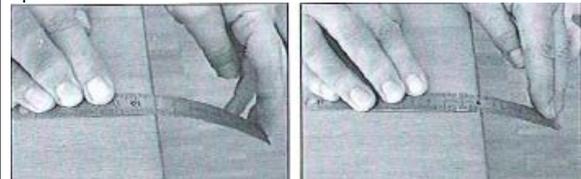
**Sachbezogene Informationen und Einordnung**

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 Gummiband 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 3. DS** ist die Erkenntnis, dass Schall sich nicht als Luftströmung ausbreitet („tief verankerte Vorstellung“), sondern die Luft, aber auch feste und flüssige Stoffe, das „Wackeln“ (die Vibration) wellenartig weitergeben und Schall so wandern kann.

#### Szene

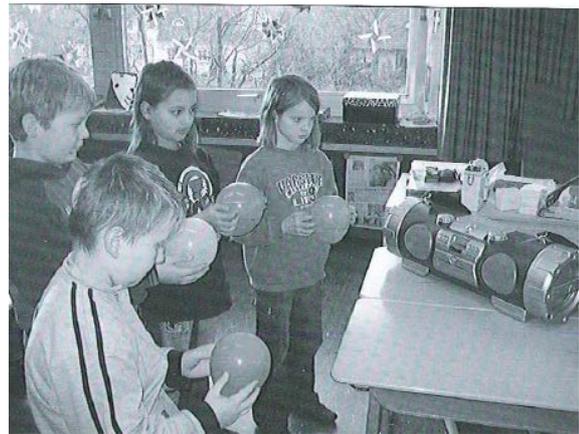
Im Klassengespräch werden die Ergebnisse aus den Untersuchungen zur Frage „Wie wird Schall durch verschiedene Materialien weitergeleitet?“ ausgetauscht. Dabei werden verschiedene Fragen aufgenommen und geklärt sowie Erkenntnisse eingeordnet.

In der Szene wird dies am Beispiel des Versuchs „Stimmgabel am Ellbogen“ aufgenommen. Daneben werden auch die Versuche „Löffelglocke“, „Schnurtelefon“, „Wundertisch“ und „Treppengeländertelefon“ sowie der von einem Schüler durchgeführte Versuch zu „Schall im Luftvakuum“ besprochen.

Die Szene läuft von 1:00:23 bis 1:03:53 der 3. DS.

#### Lehrpersonen-Handeln

Die LP arrangiert die Austauschrunde zu den Versuchen, nimmt die Beiträge der SuS auf und unterstützt bei der Klärung von Fragen und Sachverhalten.



(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 (UP<sub>2</sub>)
  - Reflexion (UP<sub>3</sub>)
- b) Formen der Lernunterstützung (KA/IS)
  - Vorhandene Vorstellungen erschließen (KA<sub>1</sub>)
  - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA<sub>5</sub>)
  - Über Lerninhalte und -wege nachdenken (KA<sub>6</sub>)
  - Herausfordernde Aufgaben stellen (KA<sub>7</sub>)
  - Hervorheben (IS<sub>4</sub>)
  - Zusammenfassen (IS<sub>5</sub>)
- c) Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS)
  - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS<sub>4</sub>)
- d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)
  - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL<sub>1</sub>)
  - Diagnostizieren von Lernschwierigkeiten (SL<sub>2</sub>)

	<p>e) Unterrichtsthemen (TH) - Schall (TH6)</p> <p>f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS4)</p>
<p><b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Welche Ergebnisse und Erfahrungen bringen die <b>SuS</b> in der Austauschrunde ein? Wie drücken sie sich sprachlich aus?</p> <p>Wie wird „sichtbar“, welche Vorstellungen, Konzepte und gegebenenfalls auch Lernschwierigkeiten die <b>SuS</b> haben?</p> <p>Wie nimmt die <b>LP</b> die Beiträge und Fragen der SuS auf? Wie reagiert sie auf Schwierigkeiten, die beim Versuch auftreten können? Wie trägt sie zur Klärung von Fragen und Sachverhalten bei?</p> <p>Welches fachliche und fachdidaktische Wissen und Können erfordern solche Unterrichtssequenzen von mir als <b>LP</b>, damit ich mich auf solche Unterrichts- und Lernsituationen einlassen kann?</p>	<p><b>Mögliches Vorgehen bei der Bearbeitung</b> <i>Die Aufgabenstellung eignet sich für Gruppen- bzw. Partnerarbeit im Rahmen eines Seminars, Workshops u.ä.; Zeitrahmen ca. 45-60 min.</i></p> <p>Benötigtes Material wenn möglich: Stimmgabeln</p> <p>a) Als Variante: Vor der Sichtung der Szene den Versuch selber durchführen und sich überlegen, welche Schwierigkeiten für die SuS gegebenenfalls auftreten können und welche Fragen sich für die SuS stellen.</p> <p>b) Die Szene betrachten und dokumentieren, welche Ergebnisse und Erfahrungen sowie Fragen und Schwierigkeiten die SuS im Vorgehen einbringen. Besprechen, warum es zu Schwierigkeiten bei der Durchführung des Versuchs kommen kann und wie dies im Unterricht aufgenommen und für den weiteren Verlauf produktiv genutzt werden kann.</p> <p>c) Analysieren, wie die LP die Beiträge der SuS aufnimmt und mit welchen Maßnahmen sie zur sachbezogenen Klärung und Einordnung beiträgt.</p>