

## Thema Schall, 4. Klasse, 2. Doppelstunde, Szene 5

**Erarbeitung – Untersuchen, wie Schall sich bewegt**  
06:08 Minuten

**Erarbeitung – Untersuchen, wie Schall sich bewegt**

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen in Gruppen an verschiedenen Phänomenen (z.B. brennende Kerze vor Lautsprecher einer Musikalange, Luftballon), wie Schall „wandert, sich bewegt“. Sie halten ihre Beobachtungen und Erkenntnisse auf einem Arbeitsblatt. Ein Schüler erweitert die Untersuchungsbeispiele.

**Download**

- Transkript
- Unterrichtsentwurf
- Handzettel Analyse
- Verlaufsprotokoll
- Arbeitsblatt „Kann das Wackeln wandern?“ (aus Möller et al., 2008, 149)

**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

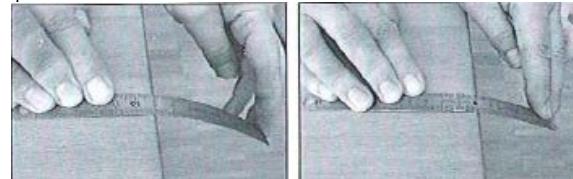
**Sachbezogene Informationen und Einordnung**

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 ausschlägen 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.

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

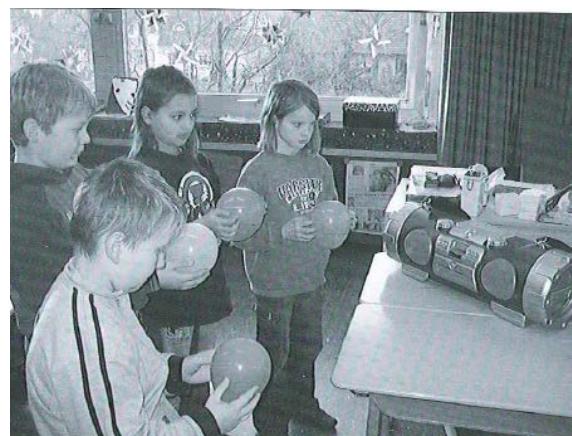
Die Schülerinnen und Schüler untersuchen in Gruppen an verschiedenen Phänomenen (z. B. brennende Kerze vor dem Lautsprecher einer Musikanlage, Luftballon), wie Schall „wandert“, „sich bewegt“. Sie halten ihre Beobachtungen und Erkenntnisse auf einem Arbeitsblatt fest. Ein Schüler erweitert die Untersuchungsbeispiele.

Die Szene setzt sich aus drei unabhängigen Ausschnitten aus dieser Unterrichtssequenz zusammen und zeigt unterschiedliche Verläufe der Untersuchungen der SuS und wie sie von der LP begleitet und unterstützt werden.

Die Szene findet in der zweiten Hälfte der 2. DS statt.

#### Lehrpersonen-Handeln

Die LP begleitet und unterstützt die SuS bei den Untersuchungen, regt sie zum Beobachten, Beschreiben und Festhalten an, stellt Fragen und macht auf spezielle Phänomene aufmerksam.



(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

- Unterrichtsphase (UP)
  - Erarbeitung (UP2)
- Formen der Lernunterstützung (KA/IS)
  - Kognitive Konflikte auslösen (KA2)
  - Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA3)
  - Herausfordernde Aufgaben stellen (KA7)
  - Zielklarheit schaffen (IS2)
  - Hervorheben (IS4)
  - Veranschaulichen (IS6)
- Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS)
  - Erkunden, Explorieren, Überprüfen, Anwenden (AS2)
  - Dokumentieren (AS3)
- Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)
  - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL1)
  - Diagnostizieren von Lernschwierigkeiten (SL2)
- Unterrichtsthemen (TH)
  - Schall (TH6)

	f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS4)
<b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i>  Was nehmen Sie in den drei Teilszenen bezüglich Aktivitäten der <b>SuS</b> und der Begleitung und Unterstützung durch die <b>LP</b> insbesondere wahr?  Welche Aspekte, Verläufe nehmen Sie gleich wahr, welche Unterschiede in der Wahrnehmung stellen Sie fest?  Welche Aktivitäten der <b>SuS</b> und welche Begleitung und Unterstützung der <b>LP</b> fördern das Lernen, den Erkenntnisgewinn und das Verstehen besonders?  Welche Überlegungen und Erkenntnisse der <b>SuS</b> erachten Sie als anschlussfähig zur Klärung der Frage: „Wie wandert Schall?“? Welche Schwierigkeiten erkennen Sie?  Wie fördert und unterstützt die <b>LP</b> das Lernen der <b>SuS</b> ? Welche Formen und Maßnahmen des adaptiven Lehrens sind erkennbar?  In welchen Situationen können Sie sich welche ergänzenden oder alternativen Maßnahmen der Lernunterstützung durch die <b>LP</b> vorstellen? Warum?	<b>Mögliche 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>  Arbeit individuell und im Tandem oder in Kleingruppen im Wechsel:  a) Die drei Teilszenen anschauen und den jeweiligen Verlauf in einem Protokoll festhalten. Dabei die Aktivitäten der <b>SuS</b> und die Begleitung sowie die Unterstützung der <b>LP</b> parallel in zwei unterschiedlichen Spalten aufnehmen.  b) Protokolle austauschen und vergleichen.  c) Gemeinsam besprechen, woran es liegt, dass in dieser Unterrichtssequenz neue Erkenntnisse gewonnen und Vorstellungen weiterentwickelt werden.  d) Überlegungen und Erkenntnisse der <b>SuS</b> aufnehmen, analysieren, welche davon sachgemäß sind, mögliche Anschlussfragen und Vorschläge für die Fortsetzung im Lernprozess überlegen.  e) Gemeinsam die Begleitung und Unterstützung der <b>SuS</b> durch die <b>LP</b> in den drei Teilszenen beschreiben, analysieren und kommentieren.  f) Mögliche Ergänzungen und allfällige Alternativen bei der Lernunterstützung entwerfen und diskutieren.