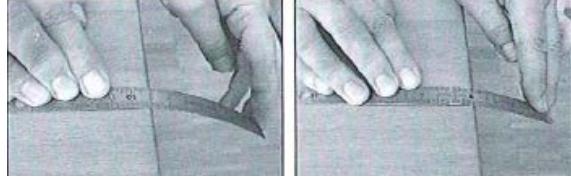


## Thema Schall, 4. Klasse, 3. Doppelstunde, Szene 8

**Erarbeitung und Reflexion – Laute und leise, tiefe und hohe Töne – Vorstellungen und Erklärungen der Schülerinnen und Schüler**  
 02:25 Minuten

	<b>Erarbeitung und Reflexion – Laute und leise, tiefe und hohe Töne – Vorstellungen und Erklärungen der Schülerinnen und Schüler</b> <p>Im Sitzkreis wird, ausgehend vom Versuch mit der „Gummigitarre“, die Frage aufgenommen, wie leise und laute sowie hohe und tiefe Töne entstehen. Die Schülerinnen und Schüler bringen ihre Vorstellungen und Erklärungen ein.</p>	<b>Download</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transkript</li> <li>- Unterrichtsentwurf</li> <li>- Handzettel Analyse</li> <li>- Verlaufsprotokoll</li> <li>- Informationsblatt zu Station 3 „Die Gummigitarre“ (aus Möller et al., 2008, 44)</li> </ul>
<b>Kontextinformation</b> <p>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.</p> <p><b>In der 1. DS</b> 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.</p> <p><b>In der 2. DS</b> 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.</p> <p><b>In der 3. DS</b> 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.</p> <p><b>In der 4. DS</b> 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.</p>	<b>Sachbezogene Informationen und Einordnung</b> <p>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 ausschlägt 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.</p>  <p>(Abbildungen aus Möller et al., 2008, 11)</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	

**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.

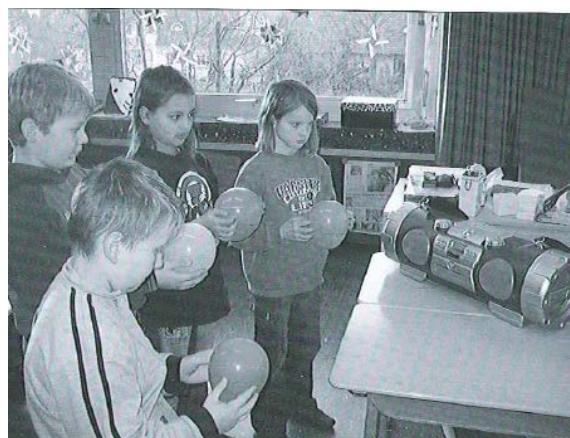
#### Szene

Im Sitzkreis wird ausgehend vom Versuch mit der „Gummitarre“ die Frage aufgenommen, wie leise und laute sowie hohe und tiefe Töne entstehen. Die SuS bringen ihre Vorstellungen und Erklärungen ein.

Die Szene läuft von 05:33 bis 07:50 der 3. DS.

#### Lehrpersonen-Handeln

Die LP nimmt im Sitzkreis Phänomene und Fragen aus dem bisherigen Unterricht auf und unterstützt die SuS dabei, ihre Vorstellungen und Erklärungen einzubringen und auszutauschen.



(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)
  - Vorhandene Vorstellungen erschließen (KA1)
  - Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA3)
  - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA5)
- c) Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler (AS)
  - Einbringen und Austauschen von Erfahrungen und Ergebnissen (AS4)
- d) Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (SL)
  - Diagnostizieren von Schülervorstellungen (SL1)
- e) Unterrichtsthemen (TH)
  - Schall (TH6)
- f) Klassenstufe (KS)
  - Klasse 4 (KS4)



<b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i>	<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. 30-45 min.</i>
Wie stelle ich mir selber vor, wie laute oder leise sowie hohe oder tiefe Töne entstehen?	Die Bearbeitung kann kombiniert werden mit der Szene Schall, 4. Klasse, 3. DS, Szene 09: - Erarbeitung und Reflexion - Wie wird Schall in Luft übertragen?“ (Vorstellungen und Erklärungen der SuS)
Welche Vorstellungen und Erklärungen erwarte ich von den SuS (mit Bezug zum Versuch mit der Plastikgitarre)?	a) Eigene Vorstellungen und Erklärungen zu „laute und leise, hohe und tiefe Töne“ zusammenstellen und im Tandem bzw. in der Gruppe austauschen. Überlegen, welche Vorstellungen und Konzepte SuS ausgehend von Versuchen mit einer Gummigitarre einbringen können.
Welche Vorstellungen und Erklärungen bringen die SuS im Unterricht ein und wie formulieren sie ihre Ideen?	b) Die Szene betrachten und dabei die Vorstellungen und Erklärungen der SuS protokollieren.
Welche sachgemäßen Vorstellungen und welche Schwierigkeiten sind erkennbar? (SuS)	c) Im Tandem bzw. in der Gruppe die Vorstellungen und Erklärungen analysieren. Überlegen, wie die Beiträge der SuS aufgenommen und daran anknüpfend die sachgemäße Entwicklung und Klärung von Konzepten im Unterricht unterstützt werden kann.
Wie nimmt die LP die Vorstellungen und Erklärungen auf? Wie regt sie zum Austausch von Vorstellungen an?	Mit welchen Versuchen, Veranschaulichungen u.a. kann die LP anschließend an diese Austauschrunde Konzeptentwicklung und Konzeptklärung ermöglichen? (LP)