

## Thema Schall, 4. Klasse, 3. Doppelstunde, Szene 9

<b>Erarbeitung und Reflexion – Wie wird Schall in Luft übertragen? (Vorstellungen und Erklärungen der Schülerinnen und Schüler)</b> 06:22 Minuten		
	<b>Erarbeitung und Reflexion - Wie wird Schall in Luft übertragen? (Vorstellungen und Erklärungen der Schülerinnen und Schüler)</b> Im Sitzkreis wird ausgehend vom Versuch „Lautsprecher und Kerze“ die Frage aufgenommen, wie Schall durch die Luft wandert. Die Schülerinnen und Schüler bringen ihre Vorstellungen und Erklärungen ein. Fragen und Fehlkonzepte werden aufgenommen, besprochen und geklärt.	<b>Download</b> - Transkript - Unterrichtsentwurf - Handzettel Analyse - Informationsblatt zu Station 5 „Lautsprecher und Kerze“ (aus Möller et al., 2008, 56)
<b>Kontextinformation</b> 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.	<b>Sachbezogene Informationen und Einordnung</b> 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 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.	
<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 style="text-align: center;">(Abbildungen aus Möller et al., 2008, 11)</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.		
<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.	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.	
<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	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 Sitzkreis wird ausgehend vom Versuch „Lautsprecher und Kerze“ die Frage aufgenommen, wie Schall durch die Luft wandert. Die SuS bringen ihre Vorstellungen und Erklärungen ein. Fragen und Fehlkonzepte werden aufgenommen, besprochen und geklärt.

Die Szene findet in der ersten Hälfte der 3. DS statt.

#### Lehrpersonen-Handeln

Die LP unterstützt die SuS dabei, ihre Vorstellungen und Erklärungen einzubringen und auszutauschen. Sie veranschaulicht die Wellenbewegung bei der Schallübertragung.



(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>)
  - Vorstellungen aufbauen bzw. weiterentwickeln (KA<sub>3</sub>)
  - Austausch über Vorstellungen und Konzepte anregen (KA<sub>5</sub>)
  - Veranschaulichen (IS<sub>6</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>)
- e) Unterrichtsthemen (TH)
  - Schall (TH<sub>6</sub>)

	f) Klassenstufe (KS) - Klasse 4 (KS4)
<p><b>Mögliche Analyseaspekte</b> <i>(siehe auch Aufgaben- und Fragestellungen zu den Szenen)</i></p> <p>Welche Vorstellungen und Erklärungen bringen die <b>SuS</b> ein und wie formulieren sie ihre Ideen?</p> <p>Welche sachgemäßen Vorstellungen und welche Schwierigkeiten sind dabei erkennbar? (<b>SuS</b>)</p> <p>Mit welchen Veranschaulichungen können die Vorstellungen der <b>SuS</b> im Unterricht produktiv aufgenommen und dabei Fragen und Verstehensschwierigkeiten geklärt werden?</p> <p>Wie nimmt die <b>LP</b> die Vorstellungen und Erklärungen auf?</p> <p>Wie regt sie zum Austausch von Vorstellungen an?</p> <p>Wie und mit welchen Veranschaulichungen unterstützt die <b>LP</b> die Klärung von Fragen und Schwierigkeiten? Welche weiteren Möglichkeiten sind denkbar? (<b>LP</b>)</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>Die Bearbeitung kann kombiniert werden mit der Szene Schall, 4. Klasse, 3. DS: - Szene o8: Erarbeitung und Reflexion – Hohe und tiefe Töne – Vorstellungen und Erklärungen der Schülerinnen und Schüler</p> <p>a) Teil a) der Szene betrachten und die Vorstellungen und Erklärungen der SuS protokollieren.</p> <p>b) Im Tandem bzw. in der Gruppe besprechen, welche Vorstellungen die SuS einbringen und wie anschlussfähig diese an das sachgemäße Konzept der Schallübertragung sind.</p> <p>c) Ideen entwickeln und besprechen, wie Fragen und Schwierigkeiten zu diesen Vorstellungen im Unterricht aufgenommen und geklärt werden können.</p> <p>d) Teil b) der Szene betrachten. Besprechen, wie die LP die Erklärungen und Vorstellungen der SuS aufnimmt und die sachgemäße Konzeptentwicklung der SuS initiiert und unterstützt. Die Maßnahmen der LP mit den in der Gruppe entwickelten Möglichkeiten vergleichen.</p>