



WBFB

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Holzdamm 34 • D-20099 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax (040) 68 72 04
office@wbfb-medien.de • www.wbfb-medien.de

Verleihnummer der Bildstelle

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

Schall im Alltag

Wann wird der MP3-Player zur Gefahr?



**Unterrichtsfilm, ca. 15 Minuten,
Filmsequenzen, umfangreiches Zusatzmaterial und Arbeitsblätter**

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 5. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Physik, Biologie, Gesundheits-
erziehung, Gesellschaftslehre

Kurzbeschreibung des Films

Fast jeder Jugendliche besitzt heute einen MP3-Player und nutzt ihn in vielen Situationen des täglichen Lebens. Aber welche Risiken birgt dieses kleine Abspielgerät in sich? Der Film klärt zunächst, was Schall eigentlich ist, veranschaulicht einige wichtige Eigenschaften von Schall (Schallgeschwindigkeit, Schallübertragung) und zeigt Alltagssituationen, in denen Schall eine Rolle spielt. So können z. B. Warnsignale (Martinshorn, Sirene, Autohupe) durch lautes Musikhören leicht überhört werden. Zu viele Umgebungsgeräusche während der Hausaufgaben verringern die Aufmerksamkeit und stören die Konzentration. Ein Ohrenarzt nimmt zu der direkten Gefährdung der Ohren durch zu laute und dauerhafte Nutzung des MP3-Players Stellung.

Didaktische Absicht

Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Einblick, was Schall ist, und lernen einige wichtige Eigenschaften von Schall kennen. Sie erfahren, dass der MP3-Player immer dann zu einer Gefahr wird, wenn sie durch seine Nutzung wichtige akustische Signale überhören. Besonders im Straßenverkehr kann es so zu Situationen kommen, in denen sie sich selbst und andere gefährden. Den Schülerinnen und Schülern wird deutlich, dass eine zu laute und zu lange Nutzung des MP3-Players zu direkten und dauerhaften Hörschäden führt. Am Ende des Films erfahren sie aber auch, dass sie bei Einhaltung einiger wichtiger Regeln weiterhin ihre Musik genießen können.

Verleih in Deutschland: WBFB-Unterrichtsmedien können bei den Landes-, Stadt- und Kreisbildstellen sowie den Medienzentren entliehen werden.

Verleih in Österreich: WBFB-Unterrichtsmedien können bei den Landesbildstellen, Landesschulmedienstellen sowie Bildungsinstituten entliehen werden.

Weitere Verleihstellen in der Schweiz, in Liechtenstein und Südtirol.

Inhaltsverzeichnis

• Hilfe für den Benutzer	S. 2	• Inhalt des Films	S. 5
• Informationen zum Unterrichtsplaner der WBF-DVD Premium	S. 3	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms	S. 7
• Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern	S. 3	• Didaktische Merkmale der WBF-DVD	S. 11
• Struktur der WBF-DVD	S. 4	• Übersicht über die Materialien	S. 12
• Einsatzmöglichkeiten zu Themen der Lehrpläne und Schulbücher	S. 5	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD	S. 14

Hilfe für den Benutzer

Die WBF-DVD Premium besteht aus einem **DVD-Video-Teil**, den Sie auf Ihrem DVD-Player oder über die DVD-Software Ihres PC abspielen können, und aus einem **DVD-ROM-Teil**, den Sie über das DVD-Laufwerk Ihres PC aufrufen können.

DVD-Video-Teil

Legen Sie die DVD in Ihren DVD-Player, wird der DVD-Video-Teil automatisch gestartet.

Film starten: Der WBF-Unterrichtsfilm läuft ohne Unterbrechung ab.

Schwerpunkte: Der WBF-Unterrichtsfilm ist in drei Filmsequenzen (= Schwerpunkte) unterteilt. Jeder Sequenz sind Problemstellungen zugeordnet, die mithilfe des filmischen Inhalts und der Materialien erarbeitet werden können. Die Schwerpunkte, Problemstellungen und Materialien sind durchnummeriert (siehe S. 4 und 12 - 14).

DVD-ROM-Teil

Legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres PC, wird - in Abhängigkeit von den Systemeinstellungen Ihres Rechners - automatisch der DVD-ROM-Teil geladen. Für den Wechsel zum DVD-Video-Teil starten Sie Ihre DVD-Software.

Der Aufbau des DVD-ROM-Teils entspricht dem des DVD-Video-Teils. Auch der Unterrichtsfilm und die Filmsequenzen sind direkt vom DVD-ROM-Teil abspielbar. Wie bisher bietet der DVD-ROM-Teil weiterführende Materialien.

Die Menüleiste im unteren Bildteil ist auf allen Menüebenen vorhanden und ermöglicht ein einfaches und komfortables Navigieren.

Arbeitsaufträge: Zu allen Materialien werden Arbeitsaufträge angeboten. Sie können als PDF-Datei oder als Word-Datei ausgedruckt werden.

Der Unterrichtsplaner ermöglicht den komfortablen Einsatz eines individuellen Unterrichtskonzepts (siehe Seite 3).

Interaktive Arbeitsblätter: Zusätzlich zu den herkömmlichen Arbeitsblättern finden Sie hier eine Auswahl von vier interaktiven Arbeitsblättern (siehe Seite 3).

Suche: Über die Eingabe der entsprechenden dreistelligen Ziffer gelangen Sie direkt zu dem gewünschten Material.

Übersicht Materialien: Hier finden Sie alle Materialien zum Ausdrucken im Überblick.

Internet-Links: Hier finden Sie Links mit weiterführenden Informationen zum Thema.

Das Unterrichtsblatt mit Anregungen für den Unterricht kann entweder als PDF-Datei oder als Word-Datei ausgedruckt werden.

Ausdruck: Alle Materialien (Texte, Schaubilder, Fotos, Arbeitsblätter usw.) können als PDF- und Word-Datei ausgedruckt werden.

Struktur der WBF-DVD

Unterrichtsfilm:	
Schall im Alltag	
Wann wird der MP3-Player zur Gefahr?	
1. Schwerpunkt: Die Entstehung und Ausbreitung von Schall	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:35 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12)	
1.1	Wie entsteht Schall?
1.2	Wie breitet sich Schall aus?
2. Schwerpunkt: Die Schädigung des Gehörs durch Schall	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (3:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 13)	
2.1	Wie hören Menschen?
2.2	Wann schädigt Schall unser Gehör?
2.3	Wie können wir uns vor Lärm schützen?
3. Schwerpunkt: Die Gefährdung durch verminderte Wahrnehmung	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (4:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 14)	
3.1	Wann wird der MP3-Player im Straßenverkehr zur Gefahr?

Die Filmsequenzen wurden nach didaktischen Gesichtspunkten zusammengestellt; dabei ergaben sich leichte Abweichungen zum Ablauf des gesamten Unterrichtsfilms.

Einsatzmöglichkeiten zu Themen der Lehrpläne und Schulbücher

- Verantwortung für den eigenen Körper übernehmen
- Sicherheit im Straßenverkehr
- Aufbau und Funktion des Ohres
- Gefahren durch dauerhafte und übermäßige Belastung des Ohres
- Akustische Grundlagen
- Ausbreitung von Schall
- Schallgeschwindigkeit
- Laufzeitdifferenz von Schall- und Lichtgeschwindigkeit
- Lärmquellen im Alltag
- Akustische Warnsignale
- Umgebungsgeräusche als Konzentrationsbeeinträchtigung
- Soziale Isolation durch den MP3-Player
- Knallgeräusche als besonders gefährliche Schallereignisse

Inhalt des Films

Auf dem Schulhof stehen mehrere Jugendliche zusammen und hören Musik. Weil sich zwei Jugendliche sehr intensiv mit ihren MP3-Playern beschäftigen, überhören sie die Schulglocke. Ein Klassenkamerad muss sie in den Unterricht holen. Ausgehend von dieser eher „harmlosen“ Situation wird die Frage aufgeworfen, wann das Musikhören mit dem MP3-Player eine Gefahr in unserem Leben darstellen kann.

Da ein gewisses Grundverständnis von Schall für die Beantwortung dieser Frage hilfreich ist, klärt der Film zunächst, was Musik - also Schall - eigentlich ist. Ein Junge besucht ein sogenanntes „Science-Center“ und experimentiert mit einer großen schwingungsfähigen Stahlfeder herum. Die Nahaufnahme einer schwingenden Gitarrensaite komplettiert die kurze Hinführung zum Schallbegriff.

Ortswechsel: Man sieht einige Schüler, die einen 100-Meter-Lauf bestreiten. Der Starter und der Zeitnehmer stehen entsprechend 100 Meter voneinander entfernt. Durch die Laufzeitdifferenz von Schall und Licht würde der Zeitnehmer zu spät auf die Stoppuhr drücken, wenn er den Knall der Startklappe hört. Er muss die Startklappe deshalb sehen. Zur Erklärung dieser Laufzeitdifferenz zeigt eine Animation den Beobachter eines Gewitters. Bei diesem Wetterphänomen wird der Unterschied von Schall- und Lichtgeschwindigkeit besonders deutlich. Die Animation veranschaulicht, warum man durch das Stoppen von Zeit feststellen kann, wie weit ein Gewitter entfernt ist.

Ortswechsel: Die Schallgeschwindigkeit ist zusätzlich vom Medium abhängig, in dem die Ausbreitung stattfindet. Drei Jugendliche unterhalten sich am Rand eines Schwimmbeckens. Dann tauchen sie unter und versuchen, sich unter Wasser zu unterhalten. Auch unter Wasser funktioniert Schallausbreitung.

Ortswechsel: Ein Lehrer behandelt in seiner Klasse die Schallausbreitung und hat eine Flasche mit Helium mitgebracht. Ein Schüler darf etwas Helium einatmen und seine Stimme klingt dadurch deutlich verändert. Die Schallgeschwindigkeit in Helium

ist etwa dreimal so hoch wie in Luft. Mit der Schlussfolgerung, dass Schall nichts anderes ist als eine Druckveränderung in einem festen, flüssigen oder gasförmigen Material, endet der Grundlagenteil.

Zwei Schülerinnen bearbeiten ihre Hausaufgaben. Im Zimmer läuft Musik, nebenan staubsaugt die Mutter und draußen im Garten mäht die Schwester den Rasen. Die Mädchen können sich auf ihre Hausaufgaben nicht richtig konzentrieren, da zu viele Umgebungsgeräusche die Aufmerksamkeit beeinträchtigen.

Szenenwechsel: Ein Bauarbeiter mit einem Presslufthammer stemmt die Straße auf. Er trägt bei seiner Arbeit einen Gehörschutz. Die gefährlichsten Geräusche sind jedoch Knallgeräusche, die den größten Schalldruck erreichen. Man sieht einen Sportschützen, der eine Pistole abfeuert; er trägt einen Gehörschutz.

In der Disco tanzen Jugendliche unter einer Lautsprecherbox. Auch hier werden zum Teil hohe Schalldruckpegel erreicht. Als Folge von dauerhaften oder zu starken Schallbelastungen muss man nicht selten einen Arzt aufsuchen. Ein Hals-Nasen-Ohren-Arzt nimmt Stellung zu der Gefährlichkeit von Schall für das Gehör und im Besonderen zu MP3-Playern. Eine Animation veranschaulicht in vereinfachter Form noch einmal den Hörvorgang und zeigt den Aufbau des Ohres. Ausdrücklich weist der Film darauf hin, dass die empfindlichen Haarzellen, die in der Hörschnecke verborgen liegen und die das Hören erst ermöglichen, durch zu lautes und dauerhaftes Musikhören geschädigt werden können.

Neben der direkten Gefährdung des Gehörs durch die Einwirkung von Schall gibt es noch ein weiteres Problem mit dem MP3-Player. In unserem Alltag kommen viele akustische Warnsignale vor. Wenn wir diese Signale nicht wahrnehmen, kann es gefährlich werden: Ein Junge fährt auf seinem Fahrrad und hört dabei Musik über seinen MP3-Player; ein Auto, das ihn überholen will, nimmt er nicht wahr. Als weitere Beispiele für Warnsignale werden ein Polizeiauto, eine Sirene, eine Ampel für Sehbehinderte und ein Bahnübergang gezeigt.

<i>Anmerkung zur Sirene:</i>	<i>15 s Dauerton:</i>	<i>Probealarm</i>
	<i>3 Min. Dauerton:</i>	<i>Warnung, Empfangsgeräte einschalten und auf Durchsagen achten</i>
	<i>3 x 15 s Dauerton:</i>	<i>Feueralarm</i>
	<i>1 Min. auf- und abschwelliger Ton:</i>	<i>Schützende Räumlichkeiten aufsuchen</i>

Drei Jugendliche fahren in der U-Bahn. Auch hier gibt es akustische (Warn-)Signale; aber alle drei Jugendliche fahren in sich gekehrt und mit sehr wenig Außenwahrnehmung zur nächsten Station, während sie Musik über ihren MP3-Player hören.

Am Ende des Films sieht man einen Jugendlichen, der sich von einem Freund verabschiedet und sich auf sein Fahrrad setzt. Nachdem er seine Kopfhörer schon aufgesetzt hat, hält er noch einmal an, reduziert die Lautstärke des Players und nimmt einen der Ohrhörer wieder aus dem Ohr.

Wenn man seinen Ohren öfter eine Pause gönnt, nicht zu laut Musik hört und immer mindestens ein Ohr frei hat für die Warnsignale, so ist der MP3-Player keine Gefahr, sondern ein „cooler“ Begleiter.

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Vielen Jugendlichen fehlt das Gefahrenbewusstsein, wenn es um den MP3-Player geht. Die Nutzung der Geräte erfolgt selbstverständlich und wenig reflektiert. Die Hörschäden im Hochtonbereich werden nicht direkt wahrgenommen, sondern treten erst Jahre später auf. In der öffentlichen Diskussion ist das Thema nach wie vor sehr umstritten. Darüber hinaus wissen viele Jugendliche nicht, was Schall eigentlich ist und welche Eigenschaften er besitzt.

Der Einsatz dieses Unterrichtsfilms soll Hilfestellungen geben bei der grundlegenden Auseinandersetzung mit dem Thema Schall und den Gefahren des MP3-Players. Er greift Alltagssituationen auf, die in der Erfahrungswelt der Jugendlichen liegen, und vermittelt Grundkenntnisse von Schall und Verhaltensweisen im Umgang mit dem MP3-Player.

Thema der Unterrichtseinheit:	Schall im Alltag Wann wird der MP3-Player zur Gefahr?
--------------------------------------	---

Unterrichtsziele

Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren Grundlagen von Schall und Schallausbreitung,
- erkennen, dass Umgebungsgeräusche die Konzentration beeinflussen,
- lernen, dass man sich vor zu großem Lärm schützen muss,
- wiederholen den Aufbau des Ohres,
- werden für Warnsignale im Alltag sensibilisiert,
- erhalten wichtige Verhaltensregeln im Umgang mit MP3-Playern.

Einstieg

Einen sehr effektvollen Einstieg in diese Unterrichtseinheit kann man erreichen, wenn die Lehrkraft zu Unterrichtsbeginn mit einem (lauten) MP3-Player die Klasse betritt und die typischen Unterrichtsrituale (Aufstehen, Begrüßung etc.) mit dem MP3-Player durchführt. Durch die für die Schülerinnen und Schüler sehr ungewohnte Situation erzeugt man Aufmerksamkeit und macht die Schülerinnen und Schüler neugierig auf die folgende Unterrichtsstunde.

Alternativ beginnt man die Unterrichtsstunde mit der Frage, wer von den Schülerinnen und Schülern einen MP3-Player dabei hat und wie lange sie im Durchschnitt pro Tag Musik mit dem Player hören.

Vor der Filmvorführung

Die Lehrkraft teilt die Schülerinnen und Schüler in drei Lerngruppen ein, die jeweils genaue Beobachtungsaufgaben bekommen. Diese Vorgehensweise verhindert eine zu oberflächliche Auseinandersetzung mit dem Film und erleichtert die Auswertungsphase. Die Schülerinnen und Schüler können sich während der Filmvorführung Notizen machen.

Die drei Lerngruppen beobachten folgende Schwerpunkte:

Lerngruppe 1: Physikalische Aspekte von Schall

- Was ist Schall?
- Wie breitet sich Schall aus?
- Wie hoch ist die Schallgeschwindigkeit in der Luft?
- Kann sich Schall nur in der Luft ausbreiten?
- Warum kann man die Entfernung eines Gewitters mithilfe einer Stoppuhr bestimmen?

Lerngruppe 2: Schädigung des Gehörs durch Schall

- Was bewirkt Schall im Ohr?
- Wie ist das Ohr aufgebaut?
- Welche besonders empfindlichen Zellen im Ohr sind durch zu laute und dauerhafte Beschallung am stärksten betroffen?
- Warum ist der „Knopf im Ohr“ mindestens genauso gefährlich wie eine große Lautsprecherbox, obwohl die Boxen mehrere Hundert Watt und der Ohrhörer nur einige Milliwatt Leistung haben?
- Wie kann man sich vor zu großem Lärm schützen?

Lerngruppe 3: Gefährdung durch verminderte Wahrnehmung

- Warum können sich die beiden Mädchen im Film nicht auf ihre Hausaufgaben konzentrieren?
- Warum ist es gefährlich, mit einem MP3-Player Fahrrad zu fahren?
- Darf man mit einem MP3-Player überhaupt Fahrrad fahren?
- Welche akustischen Warnsignale gibt es?
- Wer ist besonders auf akustische Hilfen angewiesen?

Nach der Filmvorführung:

Die Lehrkraft kann auf spontane Äußerungen der Schülerinnen und Schüler reagieren, da viele von ihnen eine eigene Meinung zu diesem Thema haben werden. Es sollte jedoch noch keine grundsätzliche Diskussion stattfinden. Die Lerngruppen bearbeiten nun die jeweiligen Fragen zum Film und halten diese schriftlich fest. Erst danach sollten im Unterrichtsgespräch die Fragen beantwortet und gegebenenfalls durch die Lehrkraft korrigiert und ergänzt werden.

Mögliche Lösungen für die Fragen an die Lerngruppen:

Lerngruppe 1: Physikalische Aspekte von Schall

- **Was ist Schall?**
Schall ist eine Druckveränderung (Druckschwankung) in einem Medium.
- **Wie breitet sich Schall aus?**
Schall breitet sich als Welle aus. Die benachbarten Teilchen werden „angestoßen“ und so wird die Druckveränderung durch das Medium transportiert, ohne dass sich die Teilchen von der Quelle zum Ziel bewegen müssen.
- **Wie hoch ist die Schallgeschwindigkeit in der Luft?**
Die Schallgeschwindigkeit ist abhängig von der Temperatur und dem Luftdruck. Vereinfacht kann man die Schallgeschwindigkeit mit etwa 343 Metern pro Sekunde angeben (20 °C).
- **Kann sich Schall nur in der Luft ausbreiten?**
Nein, Schall kann sich in festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen ausbreiten. Die Schallgeschwindigkeit variiert mit dem jeweiligen Medium.
- **Warum kann man die Entfernung eines Gewitters mithilfe einer Stoppuhr bestimmen?**
Da Schall sich mit etwa 343 Metern pro Sekunde ausbreitet und Licht mit etwa 300 000 Kilometern pro Sekunde, sehen wir das Licht „sofort“, der Schall braucht etwas länger.

Lerngruppe 2: Schädigung des Gehörs durch Schall

- **Was bewirkt Schall im Ohr?**
Die Druckveränderungen bringen das Trommelfell zum Schwingen. Über die Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss, Steigbügel) werden die Druckveränderungen auf die Hörschnecke übertragen, dort durch die Haarzellen in elektrische Impulse umgewandelt und über den Hörnerv zum Gehirn übertragen.
- **Wie ist das Ohr aufgebaut?**
Das Ohr wird in Außen-, Mittel- und Innenohr unterteilt. Zum Außenohr gehören Ohrmuschel und Gehörgang. Am Ende des Gehörgangs befindet sich das Trommelfell. Mit dem Trommelfell verbunden sind die drei Gehörknöchelchen - Hammer, Amboss und Steigbügel. Sie liegen im Mittelohr. Das Innenohr enthält die Hörschnecke (und die Bogengänge, die für den Gleichgewichtssinn verantwortlich sind). In der Hörschnecke, dem eigentlichen Hörorgan, liegen die empfindlichen Haarzellen verborgen.
- **Welche besonders empfindlichen Zellen im Ohr sind durch zu laute und dauerhafte Beschallung am stärksten betroffen?**
Die sogenannten Haarzellen in der Hörschnecke, die durch die Druckveränderung ständigen Wechselbelastungen ausgesetzt sind.
- **Warum ist der „Knopf im Ohr“ mindestens genauso gefährlich wie eine große Lautsprecherbox, obwohl die Boxen mehrere Hundert Watt und der Ohrhörer nur einige Milliwatt Leistung haben?**
Die Ohrhörer müssen nur die Luft im Mittelohr zum Schwingen bringen. Die Lautsprecherbox hingegen die gesamte Luftmenge eines Raumes. Folglich genügt eine sehr kleine Leistung, um große Schalldruckpegel zu erzeugen.
- **Wie kann man sich vor zu großem Lärm schützen?**
Bei Tätigkeiten in sehr lauter Umgebung muss man immer einen Gehörschutz tragen. In der Disco sollte man nicht direkt bei den Lautsprecherboxen stehen.

Lerngruppe 3: Gefährdung durch verminderte Wahrnehmung

- Warum können sich die beiden Mädchen im Film nicht auf ihre Hausaufgaben konzentrieren?**
 Das Gehör nimmt ständig über das Ohr Informationen auf, die es verarbeiten und einordnen muss. Gerade bei Aufgaben, die eine erhöhte Konzentration erfordern, können Geräusche diese Konzentration nachhaltig stören. Die beiden Mädchen sind umgeben von solchen Schallquellen, die sie ablenken.
- Warum ist es gefährlich, mit einem MP3-Player Fahrrad zu fahren?**
 Durch den MP3-Player können wir andere Geräusche nicht mehr wahrnehmen. Die Warnsignale anderer Verkehrsteilnehmer erreichen uns nicht und wir nehmen mögliche Gefahren zu spät oder gar nicht wahr. Darüber hinaus sinkt unsere Konzentration.
- Darf man mit einem MP3-Player überhaupt Fahrrad fahren?**
 Der Gesetzgeber hat in der Straßenverkehrsordnung Folgendes festgelegt: „§ 1: ... Teilnahme am Straßenverkehr erfordert ständige Aufmerksamkeit und gegenseitige Rücksichtnahme.“ Konkreter wird es bei „§ 23: ... ein Fahrzeugführer ist dafür verantwortlich, dass seine Sicht und sein Gehör nicht durch die Besetzung, Ladung, Geräte oder den Zustand des Fahrzeugs beeinträchtigt werden.“ Die Polizei erlaubt zurzeit das Hören mit dem MP3-Player, wenn nur ein Ohr zum Hören genutzt wird.
- Welche akustischen Warnsignale gibt es?**
 Neben den wichtigen Warnsignalen im Straßenverkehr (Martinshorn, Autohupe, Fahrradklingel etc.) gibt es weitere hilfreiche Signale, die uns im Alltag schützen und helfen sollen (Ampeln, Bahnübergänge, U-Bahn, Sirene etc.).
- Wer ist besonders auf akustische Hilfen angewiesen?**
 Menschen, bei denen ein oder mehrere andere Sinne (besonders der Sehsinn) beeinträchtigt sind. Sie benötigen akustische Hilfen, um die Beeinträchtigung auszugleichen und sich im Straßenverkehr zurechtzufinden.

Mögliches Tafelbild



Ergänzende Informationen

Schallwellen und Wellenausbreitung

Die Grundlagen der Schallausbreitung wurden didaktisch reduziert, um diesen Film auch in unteren Klassenstufen einsetzen zu können. Auf den Unterschied zwischen Transversal- und Longitudinalwelle wurde verzichtet, da der Unterschied für das Thema nicht von Bedeutung ist.

Schalldruckpegel und Lautstärke

Häufig findet man die Angabe von „Lautstärke“ als Angabe des Schalldruckpegels mit der Einheit Dezibel (dB). MP3-Player können Schalldruckpegel von über 110 Dezibel erreichen. Der Schalldruckpegel ist ein logarithmisches Maß zur Beschreibung der Stärke eines Schallereignisses. Bei 0 Dezibel ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa) liegt die Hörschwelle, bei etwa 130 Dezibel die Schmerzgrenze. Besonders wichtig ist, dass die Skala nicht linear ist. Eine Erhöhung um 10 Dezibel erscheint uns doppelt so laut. Hierbei ist zu beachten, dass es sich um eine rein physikalische Größe handelt und sie somit nur bedingt geeignet ist, um Aussagen über die „gefühlte“ Lautstärke zu machen. Um die wahrgenommene Lautstärke zu quantifizieren, nutzt man die Größen „Lautstärkepegel“ und „Lautheit“. Lautstärkepegel (Maßeinheit Phon) und Lautheit (Maßeinheit Sone) sind psychoakustische Größen, beschreiben also die (subjektive) Wahrnehmung von Schall, nicht dessen physikalische Eigenschaften.

Gesetzliche Bestimmungen

Ab einem Dauerlärm von 80 dB(A) ist ein Arbeitgeber gesetzlich verpflichtet, einen passenden Gehörschutz zur Verfügung zu stellen.

Die EU begrenzt den Schalldruckpegel von MP3-Playern auf 100 dB(A). Umstritten ist, ob diese Maßnahme ausreicht. So ist es möglich, Modelle ohne Beschränkung im Ausland zu bestellen. Darüber hinaus gibt es Möglichkeiten, einige MP3-Player mit Programmen wieder zu „öffnen“, also die Begrenzung aufzuheben.

Didaktische Merkmale der WBF-DVD

- Die didaktische Konzeption ist problem- und handlungsorientiert. Sie ermöglicht entdeckendes Lernen und fördert die Sach-, Methoden- und Medienkompetenz.
- Die DVD ist in drei **Schwerpunkte** unterteilt, die der Untergliederung des Unterrichtsfilms entsprechen. Den Schwerpunkten sind **Problemstellungen** zugeordnet, die mithilfe der Materialien erarbeitet werden können. Die didaktische Konzeption der WBF-DVD hat das Ziel, die Lehrkraft bei der aufwendigen Materialrecherche zu entlasten und zu einer lebendigen Unterrichtsgestaltung beizutragen.
- Das Unterrichtsmaterial umfasst zahlreiche Quellen wie zusätzliche Filmclips, Fotos, Tondokumente, Schaubilder und Texte. Durch die **Arbeitsaufträge** mit ihrem Aufforderungscharakter (siehe DVD-ROM-Teil) haben die Lerngruppen einen besseren Zugang zu den Materialien.
- Besonderes Gewicht wurde auf die Arbeitsblätter gelegt. Die Vorlagen auf dem DVD-ROM-Teil können als PDF- und als Word-Datei ausgedruckt werden. Sie fördern die selbstständige und handlungsorientierte Erschließung und Bearbeitung einzelner Problemfelder in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit. In den Fällen, wo es angebracht ist, werden zu den Arbeitsblättern Lösungen angeboten.

Neu: Zusätzlich bietet der DVD-ROM-Teil eine Auswahl von vier **interaktiven Arbeitsblättern** (siehe Seite 3).

Übersicht über die Materialien

Ziffern	1. Schwerpunkt	1.1 Problemstellung	1.1.1 Material
Abkürzungen:	F = Filmclip	To = Ton	D = Diagramm
	T = Text	Fo = Foto	A = Arbeitsblatt
	Tt = Texttafel	Sch = Schaubild	↻ = interaktiv

1. Die Entstehung und Ausbreitung von Schall Filmsequenz (4:35 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM			
1.1 Wie entsteht Schall?			
1.1.1	Filmclip: So wird Schall sichtbar gemacht (1:05)	F	DVD-Video + ROM
1.1.2	Was man unter Schall versteht	Tt	DVD-Video + ROM
1.1.3	Schall mit Wörtern beschreiben	Tt	DVD-Video + ROM
1.1.4	Schwingende Saiten klingen	Tt	DVD-Video + ROM
1.1.5	Arten des Schalls - eine Übersicht	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.6	Beispiele für Schallquellen	Fo	DVD-Video + ROM
1.1.7	Hohe und tiefe Töne im Vergleich	Sch	DVD-Video + ROM
1.1.8	Die Schwingungen lauter und leiser Töne	Sch	DVD-Video
1.1.8	Die Schwingungen lauter und leiser Töne	Sch/T	DVD-ROM
1.1.9	Arbeitsblatt: Vom Ton zum Knall	A/↻	DVD-ROM
1.1.10	Arbeitsblatt: Versuche zur Schallerzeugung	A	DVD-ROM
1.2 Wie breitet sich Schall aus?			
1.2.1	Filmclip: Schall und Licht im Vergleich (1:15)	F	DVD-Video + ROM
1.2.2	So berechnest du die Entfernung zu einem Gewitter	Tt	DVD-Video
1.2.2	So berechnest du die Entfernung zu einem Gewitter	Tt/T	DVD-ROM
1.2.3	Von der Quelle zum Empfänger	Sch	DVD-Video + ROM
1.2.4	In welchen Medien sich Schall ausbreiten kann	Tt	DVD-Video + ROM
1.2.5	Schallgeschwindigkeiten in verschiedenen Stoffen	Tt	DVD-Video + ROM
1.2.6	Gute und schlechte Schallleiter	Sch	DVD-Video + ROM
1.2.7	Die Schallgeschwindigkeit ist temperaturabhängig	Tt	DVD-Video + ROM
1.2.8	Das Echo - reflektierter Schall	Sch	DVD-Video
1.2.8	Das Echo - reflektierter Schall	Sch/T	DVD-ROM
1.2.9	Wo das Echo Anwendung findet	Sch/T	DVD-ROM
1.2.10	Arbeitsblatt: Ein Rätsel - wie Schall entsteht und sich ausbreitet	A/↻	DVD-ROM

2. Die Schädigung des Gehörs durch Schall

Filmsequenz (3:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

2.1 Wie hören Menschen?

2.1.1	Filmclip: Der Hörvorgang im Ohr (0:45)	F	DVD-Video + ROM
2.1.2	Verschiedene Geräusche - ein Ratespiel	To	DVD-Video + ROM
2.1.3	Der Aufbau des menschlichen Ohrs	Sch	DVD-Video
2.1.3	Der Aufbau des menschlichen Ohrs	Sch/T	DVD-ROM
2.1.4	Wie Menschen hören	T	DVD-Video + ROM
2.1.5	Der Hörbereich des Menschen	Tt	DVD-Video + ROM
2.1.6	Schall jenseits des menschlichen Hörbereichs	Sch	DVD-Video
2.1.6	Schall jenseits des menschlichen Hörbereichs	Sch/T	DVD-ROM
2.1.7	Verschiedene Tiere und ihre Hörbereiche	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.8	Arbeitsblatt: Der Aufbau unserer Ohren	A/♂	DVD-ROM

2.2 Wann schädigt Schall unser Gehör?

2.2.1	Was man unter Lärm versteht	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.2	Von ruhig bis laut	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.3	Verschiedene Schalldruckpegel	Sch	DVD-Video
2.2.3	Verschiedene Schalldruckpegel	Sch/T	DVD-ROM
2.2.4	MP3-Player - wie laut sie sein können	Tt	DVD-Video
2.2.4	MP3-Player - wie laut sie sein können	Tt/T	DVD-ROM
2.2.5	Viele Jugendliche hören schlecht	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.6	Wie man schwerhörig wird	T	DVD-Video + ROM
2.2.7	Wann Schall unser Gehör schädigen kann	Tt	DVD-Video + ROM
2.2.8	Wie Lärm auf Menschen wirkt	T	DVD-Video + ROM
2.2.9	Schädigungen durch Schall auf einen Blick	Sch	DVD-ROM
2.2.10	Arbeitsblatt: Folgen von Lärm und lauter Musik	A/♂	DVD-ROM
2.2.11	Arbeitsblatt: Musik im Alltag - ein Protokoll	A	DVD-ROM

2.3 Wie können wir uns vor Lärm schützen?

2.3.1	Welcher Lärm wie viel stört	D	DVD-Video + ROM
2.3.2	Lärminderung - eine Übersicht	Sch	DVD-Video + ROM
2.3.3	Lärmschutz bei der Arbeit	Fo	DVD-Video + ROM
2.3.4	So wird der MP3-Player nicht zur Gefahr	Tt	DVD-Video + ROM
2.3.5	Wie man sein Gehör schützen kann	Tt	DVD-Video + ROM
2.3.6	Technische Maßnahmen zum Schallschutz	Tt	DVD-Video + ROM
2.3.7	Arbeitsblatt: Wie man sich vor Lärm schützen kann	A	DVD-ROM

3. Die Gefährdung durch verminderte Wahrnehmung Filmsequenz (4:45 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

3.1 Wann wird der MP3-Player im Straßenverkehr zur Gefahr?

3.1.1	Filmclip: Ein Arzt über Folgen der Beschallung (1:20)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Akustische Warnsignale - eine Auswahl	Fo	DVD-Video + ROM
3.1.3	Laute Musik im Straßenverkehr - eine Gefahr	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.4	Der MP3-Player - das solltest du beachten	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.5	Umgebungsgeräusche mindern die Konzentration	Sch	DVD-Video
3.1.5	Umgebungsgeräusche mindern die Konzentration	Sch/T	DVD-ROM
3.1.6	Arbeitsblatt: Musik und Umgebungsgeräusche - was sie noch bewirken	A	DVD-ROM

Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD

Das umfangreiche Zusatzmaterial zu jedem Schwerpunktthema ist ein Angebot, das selbstverständlich nicht in seinem vollen Umfang bearbeitet werden kann. Je nach Zielvorstellung, Klassensituation und der zur Verfügung stehenden Zeit sollte die Lehrkraft die Materialien auswählen und zusammenstellen.

Vor der Filmvorführung

Die Einstiegsphase (siehe Seite 7) kann auch für den Einsatz der DVD übernommen werden. Anschließend schreibt die Lehrkraft die Beobachtungsaufträge (siehe Seite 8) an die Tafel bzw. verteilt sie an die Schülerinnen und Schüler. Der Film wird zunächst als Einheit vorgeführt.

Nach der Filmvorführung

Zunächst erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, sich spontan zu dem Film zu äußern. Anschließend erfolgt die Auswertung nach den Vorschlägen auf den Seiten 8 bis 10. Je nach der zur Verfügung stehenden Zeit und dem Arbeitsverhalten der Klasse kann die weiterführende Erarbeitungsphase arbeitsteilig oder im Klassenverband geschehen.

Es bieten sich verschiedene Möglichkeiten an.

1. Möglichkeit: Bearbeitung im Klassenverband

Der **Unterrichtsplaner** der WBF-DVD Premium (S. 3) ermöglicht ein schnelles und einfaches Abrufen von zuvor ausgewählten Arbeitsmaterialien. Individuell erstellte Unterrichtskonzepte lassen sich so optimal und sehr komfortabel umsetzen.

Für eine Bearbeitung im Klassenverband strukturiert die Lehrkraft die Materialien aus dem DVD-ROM-Teil vor. Damit kann der Lernfortschritt dem Leistungsstand der Klasse angepasst werden. Die **Arbeitsaufträge** (siehe Menüpunkt „Arbeitsaufträge“ auf dem DVD-ROM-Teil) erleichtern die Erschließung der Materialien.

Zur Wiederholung und zur Hervorhebung bestimmter Themenaspekte des Unterrichtsfilms kann die Lehrkraft die **Filmsequenzen** zu den drei Schwerpunkten der WBF-DVD einzeln anwählen und vorführen (auch vom DVD-ROM-Teil!).

Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

Thema: Die Entstehung und Ausbreitung von Schall

Erläutere anhand von Beispielen, was man unter Schall versteht.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	1.1.2 - 1.1.6
	DVD-ROM-Teil	⇒	1.1.2 - 1.1.6

Beschreibe den Unterschied zwischen einem hohen und einem tiefen Ton sowie den Unterschied zwischen einem lauten und einem leisen Ton.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	1.1.7/1.1.8
	DVD-ROM-Teil	⇒	1.1.7/1.1.8

Erkläre anhand von Beispielen, wie sich Schall ausbreitet.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	1.2.1 - 1.2.3/1.2.8
	DVD-ROM-Teil	⇒	1.2.1 - 1.2.3/1.2.8

Schildere, in welchen Medien sich Schall ausbreiten kann.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	1.2.4 - 1.2.7
	DVD-ROM-Teil	⇒	1.2.4 - 1.2.7

Die oben aufgeführten Materialien zum Thema „Die Entstehung und Ausbreitung von Schall“ sind im Unterrichtsplaner auf dem DVD-ROM-Teil unter „Beispiel einer Materialauswahl“ in der hier vorgegebenen Reihenfolge bereits gespeichert und abrufbar.

2. Möglichkeit: Freie Bearbeitung in Gruppen oder an Stationstischen

Das umfangreiche Zusatzmaterial auf dem DVD-Video-Teil und dem DVD-ROM-Teil bietet die Möglichkeit, die Problemstellungen - je nach Schülerinteressen - in Gruppenarbeit oder an Stationstischen frei zu erarbeiten. Diese Vorgehensweise ist schülerorientiert und problemorientiert.

3. Möglichkeit: Vorstrukturierung der Gruppenarbeit durch die Lehrkraft

Die Lehrkraft stellt aus dem DVD-ROM-Teil zu jedem der Themenbereiche Materialien zusammen, druckt sie aus und kopiert sie. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden möglichst selbstständig, wer welches Thema erarbeitet.

Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

1. Gruppe: Die Schädigung des Gehörs durch Schall

- Beschreibe, wie das menschliche Ohr aufgebaut ist.
- Schildere, wie wir Menschen hören.
- Erläutere an Beispielen, wann Schall unser Gehör schädigen kann.

Materialien **DVD-Video-Teil** ⇒ **2.1.1 - 2.1.5/2.2.1 - 2.2.8**
 DVD-ROM-Teil ⇒ **2.1.1 - 2.1.5/2.2.1 - 2.2.9**

2. Gruppe: Möglichkeiten, sich vor Lärm zu schützen

- Schildere, durch welche Lärmquellen sich Menschen am meisten gestört fühlen.
- Beschreibe, wie wir uns vor Lärm schützen können.
- Erläutere, was du beachten musst, damit der MP3-Player für dein Gehör nicht zur Gefahr wird.

Materialien **DVD-Video-Teil** ⇒ **2.3.1 - 2.3.6**
 DVD-ROM-Teil ⇒ **2.3.1 - 2.3.6**

3. Gruppe: Gefährdung durch verminderte Wahrnehmung

- Nenne Beispiele für akustische Warnsignale.
- Schildere, welche Bedeutung diese Warnsignale jeweils haben.
- Erläutere, warum es gefährlich ist, im Straßenverkehr laute Musik zu hören.

Materialien **DVD-Video-Teil** ⇒ **3.1.1 - 3.1.5**
 DVD-ROM-Teil ⇒ **3.1.1 - 3.1.5**

Ergebnissicherung

Zu allen Problemstellungen werden Arbeitsblätter angeboten. Sie fördern die Schüleraktivität und geben den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, ihren Lernfortschritt selbst zu überprüfen.

Arbeitsblätter **DVD-ROM-Teil** ⇒ **1.1.9/1.1.10/1.2.10/2.1.8/2.2.10/
2.2.11/2.3.7/3.1.6**



Alternativ können die Schülerinnen und Schüler am Computer selbstständig die **interaktiven Arbeitsblätter** erarbeiten. ⇒ **1.1.9/1.2.10/2.1.8/2.2.10**

Gestaltung

Thomas Harms, Bargstedt

Andrea Kintrup, Hamburg

Gerhild Plaetschke, Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung (WBF), Hamburg

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

Kamera: Joachim Hinz, Aukrug

Animationen: Thomas Harms, Bargstedt

Technische Realisation: Paints Multimedia, Hamburg

Auf Anforderung erhalten Sie kostenlos den Katalog

WBF-Medien für den Unterricht

Wir freuen uns auf Ihren Besuch im Internet - www.wbf-medien.de

Alle Rechte vorbehalten: WBF Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung Gemeinn. GmbH