



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Unterrichtseinheit Physik: Akustik II

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de





Akustik II Best. Nr. 3304

M. Drews

Hinweise zum Einsatz dieser Einheit

Die Unterrichtsreihe Akustik I/II ist ausgerichtet auf den Mittelstufenunterricht.

Wiederholungen aus dem Orientierungsstufenunterricht sind beabsichtigt, wenn beispielsweise dort gezeigte Experimente quantifiziert werden, um eine formelmäßige Erfassung des Vorgangs zu erreichen und nicht in der zuvor geübten phänomenologischen Beschreibung zu verharren.

Kleine Freihandexperimente nach dem Motto ‚Anschließen an Bekanntes‘ können den Schülern den Zugang zu einem Thema erleichtern; es stellt sich ihnen dann nicht als etwas grundsätzlich Neues dar. Andere Freihandexperimente regen durch ihre teilweise überraschenden Ergebnisse zu intensiverem Nachdenken an.

Vorgriffe auf den Oberstufenunterricht werden sich kaum finden lassen.

Die Unterrichtsreihe Akustik I (Bestellnummer 3303) enthält die folgenden Unterrichtseinheiten:

UE1:	Sinnesorgane	1 Stunde
UE2:	Schallquellen und Schallschwingungen	2 Stunden
UE3:	Schallempfänger und Resonanz	1 Stunde
UE4:	Schallausbreitung und Wellen	2 Stunden

Die Unterrichtsreihe Akustik II (Bestellnummer 3304) enthält die folgenden Unterrichtseinheiten:

UE5:	Kodieren von Sprache und Musik	3 Stunden
UE6:	Musik	2 Stunden
UE7:	Lärmvermeidung und Lärmschutz	1 Stunde

Die einzelnen Stunden einer Unterrichtseinheit werden in ihrem möglichen Ablauf kurz beschrieben. Die Materialien (Anleitungen bzw. Vorschläge für Experimente, Tafelbilder, Folien, Aufgaben) sind aber so angelegt, dass eine völlige Umgestaltung der Stunden - sowohl ihre inhaltliche Gestaltung als auch den zeitlichen Aufwand betreffend - möglich ist.

In Ergänzung werden zwei Vorschläge für schriftliche Übungen mit Lösungen von jeweils etwa 20 Minuten Dauer beigelegt. Bei diesen Aufgaben wurde Wert darauf gelegt, dass diese einerseits den behandelten Stoff exemplarisch (mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden) abdecken und sie andererseits nicht ausschließlich Rechenaufgaben sind. Vielmehr sind immer wieder auch Aufgaben eingebracht, in denen das Verständnis abgefragt wird.

Die Anzahl der Aufgaben wurde auf eine hinreichend erscheinende Anzahl beschränkt. Wer weitere oder andersartige Aufgaben sucht, findet diese mit Leichtigkeit in den zahlreichen Aufgabensammlungen, die existieren.

Noch ein Tipp zu den Graphiken: Diese sind häufig aus einzelnen Elementen zusammengesetzt, die dann in der Regel gruppiert wurden. Wenn Elemente nicht recht zusammenzupassen scheinen, liegt das an der Auflösung des Bildschirms bzw. dem eingestellten Zoom. Es empfiehlt sich zur Vergewisserung ein Probeausdruck im Entwurfmodus!

Verbesserungsvorschläge werden gerne zur Kenntnis genommen und geprüft! Sie können über den Verlag an den Autor gerichtet werden. Autor und Verlag wünschen Ihnen bei der Arbeit mit diesen Unterrichtseinheiten viel Vergnügen!

Stundenübersicht:

UE1 Sinnesorgane

1 Stunde: Sinnesorgane

UE2 Schallquellen und Schallschwingungen

1. Stunde: Grundlagen

2. Stunde: Schallerzeugung bei Menschen und Tieren

UE3 Schallempfänger und Resonanz

1 Stunde: Schallempfänger und Resonanz

UE4 Schallausbreitung und Wellen

1. Stunde: Die Ausbreitung des Schalls

2. Stunde: Die Schallgeschwindigkeit

UE5 Kodieren von Sprache und Musik

1. Stunde: Telefon

2. Stunde: Schallplatte

3. Stunde: CD und DVD

UE6 Musik

1. Stunde: Töne, Klänge und Geräusche

2. Stunde: Musikinstrumente

UE7 Lärmvermeidung und Lärmschutz

1 Stunde: Lärmvermeidung und Lärmschutz

[Schriftliche Übungen zu den Unterrichtseinheiten \(mit Lösungen\)](#)

[Verzeichnis der verwendeten Literatur](#)



Literaturverzeichnis zur Akustik

Stand: August 2022

Die fachwissenschaftlichen Literaturhinweise sind in der Sache nicht überholt, das Erscheinungsdatum darf darüber nicht hinwegtäuschen.

FACHZEITSCHRIFTEN

(Naturwissenschaften im) Unterricht – Physik

Themenheft:

Lärm, Heft 58 (4/2000), hg. Otto Ernst Berge

Artikel:

Braune, Gert und Manfred Euler: **Akustik mit der Soundkarte. Ein computergestütztes Unterrichtsprojekt**, Heft 69 (3(2002), S.37-40

Brockhaus, Peter: **Das Telefon - Bericht über ein Projekt mit Schülern der Klassen 7-9**, Heft 9 (4/91), S. 141 - 148

Dönhoff, Hans-Ulrich: **Lärmmessungen mit dem Computer**, Heft 7 (2/91), S.59-63

Fraefel, Urban: **Schon mal einen Lautsprecher gebaut? Skizze eines alternativen didaktischen Zugangs zu Elektromagnetismus und Induktion**, Heft 28 (3/95), S.22-24

Frodl, Susanne und Hans-Joachim Rill: **Einfache Musikinstrumente herstellen. Ein kleines Projekt in Klasse 7**, Heft 63/64 (3/4/2001), S.15-24

Jäkel, Wolfgang et al.: **Selbstbau von Lautsprecherboxen in der Hauptschule**, Heft 63/64 (3/4/2001), S.24-27

Keunecke, Karl-Heinz und Peter Häußler: **Lärm in der Schule - Eine Schule wehrt sich gegen Lärm**, Heft 33 (3/96), S.6-10,

Schlichting, H. Joachim: **Glockenklang im Weinglas**, Heft 10 (5/91), S.184-185

Schlichting, H. Joachim: **Aus Auf und Ab mach Hin und Her**, Heft 10 (5/91), S. 186-187

Praxis der Naturwissenschaften - Physik (PdN-Ph)

Themenhefte:

Lernen von und mit den Sinnen, Heft 8/47 (1998), hg. Wilfried Kuhn

Mit dem Mikrofon in der Akustik, Heft 2/50 (2001), hg. Heiner Schwarze

Artikel:

Bärnighausen, Eckehard: **Über Chladnische Klangfiguren**, Heft 2/45 (1996), S.10-19,

Braunsburger, J.: **Die selbstgebastelte Kirchenglocke**, Heft 3/45 (1996), S.46-47,

- Buchholz, I.: **Messung der Temperaturabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit. Eine einfache Versuchsanordnung**, Heft 5/42 (1993), S.15- 16,
- Keunecke, K.-H. und H. Schwarze: **Schallschwingungen von Musikinstrumenten**, Heft 7/42 (1993), S.2-6,
- Reichert, A.: **Schallgeschwindigkeitsmessung mit einem Digitalzähler**, Heft 4/44 (1995), S.38-39,
- Thomas, K. und M. Hofrichter: **Messungen mit Ultraschallsendern**, Heft 1/42 (1993), S.46-47
- Tiedt, K.: **Frei-Ohr-Experimente**, Heft 7/48 (1999), S.30-34

EXPERIMENTELLE LITERATUR

- Backe, Hans: **Das Physik-Experimentierbuch**, Frankfurt am Main (Harri Deutsch) 1987
- Kratz, Michael: **Experimente als Hausaufgaben. Physik**, Köln (Aulis) 1993
- Kerp, Norbert: **Der Digitalzähler und seine Peripheriegeräte**, Köln (Leybold) 1978
- Leybold-Heraeus: **Akustik (Versuchsanleitungen)**, Hürth (Leybold) 1986
- Press, Hans Jürgen: **Spiel - das Wissen schafft**, Ravensburg (Maier) 1964 u.ö.
- Rentzsch, Werner: **Experimente mit Spaß**, 5 Bde. (bsd. Bd.3: Hydro- und Aeromechanik, Akustik), Köln (Aulis) 1998
- Wilke, Hans-Joachim: **Physikalische Schulexperimente**, 3 Bde. (bsd. Bd.1: Mechanik/Thermodynamik), Berlin (Volk und Wissen) 1997-2002
- Zeier, Emst: **Physikalische Freihandversuche. Kleine Experimente**, Köln (Aulis) 1986

HANDBÜCHER/LEXIKA

- Handbuch des Physikunterrichts, Sekundarbereich I**, bsd. Bd. 2, Mechanik II
- Lexikon der Geschichte der Physik A–Z**. hg. Armin Hermann, Köln (Aulis) 1987
- Lexikon der Physik**. 5 Bde., Heidelberg (Spektrum) 1998-2000
- Propyläen Technik-Geschichte**, 5 Bde., Berlin (Ullstein) 1997

EXPERIMENTELLE LITERATUR

- Heidemann/Kelle: **Physik in Schülerversuchen**, 7.-10. Schuljahr, Ausgabe A/B, PHYWE (Göttingen) 1978
- Mehler-Wagner: **Schulversuche zur Physik**, Elektrik - Atomistik, Frankfurt am Main (Diesterweg) 1984
- Melenk/Runge: **Verblüffende physikalische Experimente**, Köln (Aulis) 1988
- Rentzsch, Werner: **Experimente mit Spaß. Bd. 4: Magnetismus & Elektrizität**, Köln (Aulis) 1998
- Teichmann, Jürgen; Schreier, Wolfgang; Segre, Michael: **Experimente, die Geschichte machten**, München (bsv) 1995

Wilke, Hans-Joachim: **Historische physikalische Versuche**, Köln (Aulis) 1987

Wilke, Hans-Joachim: **Physikalische Schulexperimente. Bd. 2: Optik / Kernphysik / Elektrizitätslehre**, Berlin (Volk und Wissen) 1999

Zeier, Ernst: **Physikalische Freihandversuche. Kleine Experimente**, Köln (Aulis) 1986

SONSTIGE LITERATUR

Baeyer, Hans Christian von: **Regenbogen, Schneeflocken und Quarks**, Hamburg (Rowohlt) 1996

Engelbrecht, Ulli und Boebers, Jürgen: **Licht aus - Spot an! Musik der 70er Jahre**, Essen (Klartext) 1995

Faszinierende Forschung - Elektronik, Text von Roger Bridgman, Hildesheim (Gerstenberg) 1994

Fraser, Julius T.: **Die Zeit**, München (dtv) 1993

Gilde, Werner und Altrichter, Siegfried: **Seltsames um den gesunden Menschenverstand**, Frankfurt/Main (Harri Deutsch) 1976

Guinness Lexikon der Superlative, Gütersloh (Bertelsmann) 1976

Janitz, Michael und Römer, Claus: **Radio-Platte-Band als Hör-Erlebnis**, München (TR-Verlagsunion) 1988

Kadner, Immo: **Akustik in der Schulphysik**, Köln (Aulis) 1994, Praxis Schriftenreihe Physik Band 51

Kämmer, Heinz W.: **Die Compact Disc**, München (Pflaum) 1987

Landa, Norbert: **Warum wackeln Wolkenkratzer**, Würzburg (Arena) 1993

Naumann, Ekkehart und Liebenberg, Kurt: **Schutz vor Lärm**, Köln (Aulis) 1984, Umweltschutz im Unterricht - Materialien zur Umwelterziehung, herausgegeben in Zusammenarbeit mit dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)

Perelmann, Jakow, **Unterhaltsame Physik**, Frankfurt am Main (Harri Deutsch) 1985

Physik, **Unterrichtsmaterialien für Lehrkräfte**, Sekundarstufe II, hg. Walter Czech, München (Stark) 1984

Rössel, Hannelore; Clausnitzer, Lutz: **Rätsel im Physikunterricht** für die alternative Physikstunde, hg. Dietrich Pohlmann, Köln (Aulis) 1996, S.59 ff.

Schweiger, Edeltraud: **Größenordnungen in der Natur**, Köln (Aulis) 1994, Praxis Schriftenreihe Physik Band 50

Sonnemann, Rolf (Hg.); Brentjes, Burchard; Richter, Siegfried: **Geschichte der Technik**, Köln (Aulis) 1978

Tenbusch, Josef: **Akustik-Werkbuch**, Hannover (Heise) 1985

Was Sie schon immer über Lärmschutz wissen wollten, hg. Umweltbundesamt, Fachgebiet „Umweltaufklärung“, Stuttgart (Kohlhammer) 1997 (3. Aufl.)

Zeier, Ernst: **Kurzweil durch Physik**, Köln (Aulis) 1984



Akustik

1. Sinnesorgane

2. Quellen

Grundlagen

Schallerzeugung bei Menschen und Tieren

3. Empfang

4. Ausbreitung

Ausbreitung des Schalls

Schallgeschwindigkeit

5. Kodieren

Telefon

Schallplatte

CD und DVD

6. Musik

Töne, Klänge und Geräusche

Musikinstrumente

7. Lärm



schriftliche Übung

Name:

Akustik

Datum:

Note:

Musik

1. Erläutere, was man in der Musik unter dem Grundton, was unter Obertönen versteht.
2. Bestimme die Frequenz des sogenannte Kammertons \bar{a} .
3. Bestimme die Frequenz des eine Oktave höher gelegenen Tons \bar{a} bzw. des eine Oktave tiefer gelegenen Tons a .
4. Berechne, welche Frequenz der Ton F hat, wenn C eine Frequenz von 66 Hz hat und die Frequenzen im Verhältnis 24 : 32 stehen.

Der CD- bzw DVD-Player

1. Erläutere in knappen Worten den prinzipiellen Unterschied zwischen analoger und digitaler Informationsverarbeitung!
2. Überlege, wie prinzipiell ein analoges Signal in eine digitale Information umgewandelt wird. Skizziere und beschreibe dies in wenigen Worten am Beispiel einer beliebigen Schwingung!
3. Erkläre, warum der CD-Player mit einer Frequenz von 44100 kHz arbeitet, obwohl man diese Tonhöhe doch gar nicht hören kann.
4. Definiere, was man unter 'Pits' und 'Stegen' auf einer CD bzw. DVD versteht. Bestimme, welchem Zweck sie dienen. Beschreibe, wie die Informationen auf einer CD bzw. DVD, wie auf einer Schallplatte abgetastet werden.

Lärm

1. Benenne, bei wieviel Dezibel (dB) die Hörschwelle, bei wieviel Dezibel die Schmerzgrenze liegt.
2. Beschreibe, wie man eine Vergrößerung der Lautstärke von 60 dB auf 63 dB bzw. auf 70 dB und wie eine Erhöhung auf 80 dB verglichen mit den ursprünglichen 60 dB empfindet.
3. Zehn Hupen von je 90 dB ergeben zusammen eine Lautstärke von 100 dB; die Lautstärke ist subjektiv verdoppelt worden. Berechne, um wieviel Prozent objektiv die Lautstärke sinkt, wenn von den zehn Hupen neun entfernt werden.
4. Erläutere, warum bei einem Lautsprecher die tiefen und hohen Töne gegenüber den mittleren Tönen besonders angehoben werden.

Viel Erfolg !

Musik

1. Der Grundton ist der tiefste Ton eines Musikinstruments, bei dem die Länge des tonerzeugenden Teils des Musikinstruments gerade eine halbe Wellenlänge ausmacht. Beim ersten Oberton entspricht diese Länge einer ganzen Wellenlänge, beim zweiten Oberton der anderthalbfachen Wellenlänge usw.
2. Der Kammerton \bar{a} hat eine Frequenz von 440 Hz.
3. Der eine Oktave höher gelegene Ton $\bar{\bar{a}}$ hat demnach eine doppelt so große Frequenz, also 880 Hz, der eine Oktave tiefer gelegene Ton \underline{a} eine halb so große Frequenz von 220 Hz.
4. $24 : 32 = 66 \text{ Hz} : x \text{ Hz} \quad \square \quad x = 88 \text{ Hz}$

Der CD- bzw. DVD-Player

1. Bei der analogen Informationsverarbeitung wird mit einer analogen Form, also einer regelrechten Schwingung gearbeitet. Bei der digitalen Informationsverarbeitung wird das analoge Signal binär codiert, d.h. Signalthöhe und Frequenz werden in digitaler Form als Reihe von Nullen und Einsen dargestellt.
2. Das analoge Signal wird mit einer gewissen Schrittweite in Stufen abgetastet. Dabei hängt die Höhe der Stufen von der Auflösung ab.
3. Man möchte Töne bis 20 kHz übertragen, zu deren Analyse zwei Informationen je Schwingung erforderlich sind.
4. Pits sind die Vertiefungen, Stege die Erhöhungen auf einer CD bzw. DVD. Beim Wechsel von einem Pit zu einem Steg bzw. umgekehrt wird eine Eins gelesen, ansonsten ist die Information Null. Abgetastet wird eine CD mit einem Laserstrahl von 780 nm; eine Schallplatte wird mit einer Nadel abgetastet.

Lärm

1. Die Hörschwelle liegt bei 0 dB, die Schmerzgrenze bei 130 dB.
2. Von 60 dB auf 63 dB empfindet man den Lärm um etwa ein Drittel lauter, bei Steigerung auf 70 dB doppelt so laut. Bei 80 dB empfindet man eine vierfache Lautstärke.
3. Da die Lautstärke von 100 dB auf 90 dB sinkt, hat die Lautstärke objektiv um 10% angenommen.
4. Das subjektive Hörempfinden nimmt tiefe und hohe Töne erst bei größerer Lautstärke wahr als mittlere Töne.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Unterrichtseinheit Physik: Akustik II

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

