

# Hören zwischen Klang und Lärm

## Erfahrungsbericht über eine Unterrichtsreihe im Fach Physik

Wolfgang Schwarz  
Physik- und Mathematiklehrer  
an der Fichtenberg-Oberschule in Berlin Steglitz-Zehlendorf  
und Fachseminarleiter für Physik im 1. Schulpraktischen Seminar Wedding

Berlin, im April 2002

### Inhaltsverzeichnis

|                    |    |
|--------------------|----|
| Vorwort            | 2  |
| Projektdarstellung | 3  |
| Literatur          | 9  |
| Anhang             | 10 |

---

## **Vorwort**

### **Begründung für den schulischen Handlungsbedarf und Bezug zum BLK-Programm „21“ Bildung für eine nachhaltige Entwicklung**

Seit vielen Jahren setzt sich die Erkenntnis mehr und mehr durch, dass man Physikunterricht nicht allein an der Fachsystematik der Wissenschaft Physik orientieren sollte. Durch zusätzliche Schwerpunkte wird das Fach Physik seiner gesellschaftlichen Bedeutung besser gerecht, als durch die zentrale Orientierung an der Vorbereitung eines Studiums dieses Faches. In diesem Zusammenhang ist auch die Diskussion über die zunehmende Bedeutung von methodischen Kompetenzen der SchülerInnen zu sehen. Nicht zuletzt kann durch ein breiteres Angebot vielleicht auch ein stärkeres Interesse am Fach in größeren Schülerkreisen erreicht werden.

Nach der Einführung eines neuen Physikrahmenplans für Berlin ab Schuljahr 1994/95 haben sich Physiklehrerinnen und –lehrer der Fichtenberg-Oberschule verstärkt um eine Veränderung des Physikunterrichts der Mittelstufe und später auch der Oberstufe bemüht.

Durch die Beteiligung der Schule am Förderprogramm der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung mit dem Titel „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (kurz: BLK-Programm „21“) können seit 1999 diese Bemühungen verstärkt und fächerverbindend erweitert werden. Im Rahmen des BLK-Programms soll erprobt werden, an welchen Zielen, Inhalten und Methoden sich Schulen zukünftig orientieren könnten, um im Sinne der Agenda 21 (Abschlussbericht des Weltklimagipfels von 1992 in Rio de Janeiro) Gestaltungskompetenzen zu vermitteln. Konkretisiert heißt das für unseren Physikunterricht, dass bewährte Leitlinien für Unterrichtseinheiten wie Fachsystematik, historische Entwicklung, technische Geräte oder Schülerübungen ergänzt werden durch Einheiten mit der Leitfrage: „Wie wollen wir in Zukunft leben?“. Im Folgenden wird eine Unterrichtseinheit vorgestellt, in der die Akustik unter dem Aspekt „Hören zwischen Klang und Lärm“ vermittelt wird.

W. Schwarz, April 2002

---

## Das Unterrichtsprojekt „Hören zwischen Klang und Lärm“ Fichtenberg-Oberschule (Gymnasium)

### 1 Allgemeine Angaben

|                 |  |                       |  |
|-----------------|--|-----------------------|--|
| UE/Thema        | Akustik – „Hören zwischen Klang und Lärm“  |                       |  |
| Fächer          | Physik unter Beteiligung der Fächer Deutsch, Biologie, Mathematik  |                       |  |
| Klassenstufe    | 10<br>Alter: 16 – 17 Jahre   | Zeitraum              | 1. Halbjahr des Schuljahres<br>2000/2001   |
| Schüleranzahl   | 27   | Zeitansatz            | 4 Monate   |
| Lehrkräfte      | Wolfgang Schwarz<br>Fächer: Physik,<br>Mathematik<br>Dr. Jutta Deppner<br>Fächer: Deutsch,<br>Biologie                                 | weitere<br>Lehrkräfte | Referendarinnen und<br>Referendare des<br>Physikfachseminars   |
| Schule/Schultyp | Fichtenberg-Ober-<br>schule<br>Gymnasium 4. OG XII<br>Rothenburgstr. 18<br>12165 Berlin<br>Tel: (030) 6321 2354<br>Fax:(030) 6321 2304 | URL                   | <a href="http://www.fichtenberg.cidsnet.de">www.fichtenberg.cidsnet.de</a><br><a href="http://www.blk21-be.de">www.blk21-be.de</a> |

### 2 Lernziele

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Im Rahmen des<br>BLK-Programms | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einschätzung der Bedeutung von Umgebungsschall für das individuelle Hören und als gesellschaftliches Problem in Gegenwart und Zukunft</li> <li>2. Partizipation der SchülerInnen durch Möglichkeiten zur Themenauswahl während der Unterrichtseinheit</li> <li>3. Verdeutlichung von Handlungsmöglichkeiten im außerschulischen Bereich</li> </ol>                                   |
| Fachlich                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kenntnis von Elementen der Akustik: Schallausbreitung, Lautstärke, Tonhöhe, harmonische Schwingungen, Reflexion (Echo, Hall), Schallverstärkung, Resonanz</li> <li>2. Differenzierung der Begriffe Ton, Klang, Geräusch, Lärm</li> <li>3. Kenntnis des Schallpegels als quantitatives Lautstärkemaß</li> <li>4. Einblick in die Bedeutung von Schallpegelangaben in dB(A)</li> </ol> |

|                  |  |
|------------------|--|
| Arbeitstechniken | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recherchetechniken zur Informationsbeschaffung</li> <li>2. schriftliche und verbale Präsentation von Arbeitsergebnissen, Kurzvorträge, interaktive Referate</li> <li>3. Bedienung von Schallpegelmessgeräten</li> <li>4. Ausführung und Protokollierung eines Messprogramms</li> <li>5. Auswertung und Analyse von Schallpegelmessungen</li> </ol> |
| Sozial           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gruppenarbeitsformen</li> <li>2. Aufgabenverteilung in der Arbeitsgruppe bei Planung, Durchführung und Auswertung der Schallpegelmessungen und eines „Lärmkongresses“</li> <li>3. Kommunikation zwischen Arbeitsgruppen</li> <li>4. Einigung über die Art der Präsentation und ihrer Realisierung</li> </ol>                                       |

### 3 Rahmenplanbezug

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Im Rahmen von Wahlthemen für das 10. Schuljahr ist auch die Behandlung des Themas Akustik möglich mit einer Richtzeit von 25 Unterrichtsstunden. Vorgegeben sind Unterrichtsinhalte, u.a.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schallerzeugung; Schallarten wie Ton, Klang, Geräusch, Knall; Resonanz</li> <li>2. Ausbreitung des Schalls</li> <li>3. Sinnliche Wahrnehmung von Schall; Grenzen der Wahrnehmung und der Belastbarkeit des menschlichen Ohres; Lärmschutz</li> </ol> |
|--|--|

### 4 Projektverlauf

|  |
|--|
| <u>Beschreibung der Unterrichtsplanung</u>   |
| <p>Grundlagen für die Unterrichtseinheit waren</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. eine bereits früher vom Verfasser durchgeführte Unterrichtseinheit mit dem Schwerpunkt „sinnvoller Lautsprechereinkauf“</li> <li>2. eine Befragung der Schülerinnen und Schüler nach gewünschten Schwerpunkten in der Unterrichtseinheit Akustik (Anlage)</li> <li>3. Grob- und Feinplanungen durch den Verfasser und die Referendarinnen und Referendare des Fachseminars Physik im 1. Schulpraktischen Seminar Wedding</li> <li>4. Absprachen mit der Fachlehrerin für Deutsch und Biologie</li> <li>5. der Berliner Rahmenplan für Physik</li> </ol> |
| <u>Beschreibung des Unterrichtsverlaufs</u>  |
| <p>Für die Durchführung der Unterrichtseinheit wurden 26 Physikstunden zwischen September und Dezember 2000 benötigt. In der Regel fanden pro Woche zwei Unterrichtsstunden statt, eine davon in Form von Teilungsunterricht.</p> <p>Einige Unterrichtsstunden wurden von Referendarinnen und Referendaren gehalten. Einzelne thematische und methodische Aspekte wurden in den Fächern Biologie (Aufbau des Ohres, Sinnesphysiologie des Hörens), Mathematik (Sinusfunktion, Potenzschreibweise, Mittelwertbildung) und Deutsch (methodische Grundlagen) zusätzlich bearbeitet.</p> <p>Zeitplanung: siehe Anlage</p>                                |

| Beschreibung des methodischen Vorgehens   |
|---|
| <p>Für die Klasse wurde ein Zweijahresprogramm zur Förderung der Schülereigentätigkeit und Selbständigkeit entwickelt, das auch im Physikunterricht umgesetzt wurde (siehe Anlage). Begonnen wurde mit einzelnen methodischen Bausteinen zur Informationsbeschaffung, -bearbeitung und -präsentation (z. B. Kurzvorträge Sprach- und Hörrohr, Echolot, Gewölbe, Delfin, Fledermaus), erweitert zu interaktiven Referaten (z. B. Stereo-Lautsprecher, Lautsprechereigenschaften) besonders in der zweiten Hälfte der 10. Klasse. Auch bei Gruppenarbeitsformen wurde zunehmend die Selbständigkeit gefördert und gefordert (z. B. Planung und Durchführung von Schallpegelmessungen, eigene Informationsbeschaffung durch Tageszeitungen und über das Internet, Vorbereitung und Durchführung eines „Lärmkongresses“).</p> |

## 5 Umsetzung spezieller Projektziele

|  | Umsetzung   | Kommentar, Urteil, Beobachtung   |
|--|---|--|
| Bildung für eine nachhaltige Entwicklung | <p>a) Die Unterrichtseinheit ist von ihrer Anlage her geeignet als Hinführung zu Möglichkeiten der Partizipation an der gesellschaftlichen Auseinandersetzung über den Umgang mit Lärm durch die Einbeziehung aktueller und lokaler Themen.</p> <p>b) Selbständiges Differenzieren beim Hören zwischen „Klang“ und „Lärm“ ermöglicht dem Einzelnen zukunftsorientiert zu entscheiden, wofür er oder sie die Qualitäten des Gehörs einsetzen wollen.</p> | <p>Hier handelt es sich um Dispositionsziele, die nicht durch übliche Lernerfolgskontrollen überprüft werden können. Entscheidend ist die Verbindung von Aspekten der Sinnesphysiologie (Hören), der Physik (Akustik), der rechtlichen und politischen Möglichkeiten im Umgang mit Lärmbelastigungen und der Förderung der Selbständigkeit der SchülerInnen durch die Entwicklung methodischer Kompetenzen.</p>  |
| Akzeptanz<br>Motivation                  | <p>Aufgabenstellung und Themen wurden von nahezu allen SchülerInnen akzeptiert. Die Motivation wurde durch den abschließenden Lärmkongress und die geplanten Lärm-messungen auf der Straße gefördert.</p>   | <p>Die Abweichungen vom normalen Unterricht und die Überschreitung der Grenzen der physikalischen Fachsystematik durch die Verbindung mit aktuellen Themen waren sicher ein Grund dafür. So lange man zeitlich im Rahmen eines Zweistundenfaches bleibt, dürfen die Erwartungen nicht zu hoch gesteckt werden. Die Anforderungen anderer Fächer (Klassenarbeiten, andere interessante oder sogar interessantere Unterrichtsprojekte) während einer zentralen Projektphase sind zu berücksichtigen. Eine Absprache mit den Lehrkräften, die in der Klasse unterrichten, ist anzuraten.</p> <p>Altersbedingt (?) ist häufig der Stellenwert von Schule nicht sehr hoch. Die Bereitschaft zu zusätzlichem Engagement konnte bei einer Reihe von Schülern erreicht werden (zusätzlicher Termin zur Lärm-messung, Vorbereitung des Lärmkongresses).</p> |

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| Lernkultur /<br>Problemorientierung | <p>a) Beteiligung der SchülerInnen an der Festlegung von Themenschwerpunkten</p> <p>b) Gruppen und Partnerarbeitsformen</p> <p>c) Förderung methodischer Kompetenzen bei den Schallpegelmessungen und bei der Vorbereitung und Präsentation von Lärmthemen</p>   | <p>Das Engagement der SchülerInnen war sehr unterschiedlich. Es reichte von vereinzelter Verweigerung bis zu sehr sorgfältig und kreativ bearbeiteten Themenkomplexen.</p> <p>Im Unterschied zum klassischen Erarbeitungsunterricht wurden Ablehnung (wegen der geforderten Eigentätigkeit) und Zustimmung (wegen der größeren Selbstständigkeit) deutlicher artikuliert und spiegeln sich in den Gruppenarbeitsphasen und den Präsentationen wieder.</p>   |
| Medienkompetenz                     | <p>Es konnten Bezüge zwischen den Unterrichtsinhalten und aktuellen Lärmthemen hergestellt werden. Die Klasse hatte die Aufgabe, über mehrere Wochen in Berliner Tageszeitungen nach Artikeln zum Thema Lärm zu suchen, bzw. auf anderem Wege, z. B. über das Internet, aktuelle Beispiele zu Lärmbelästigung und Lärmvermeidung zu finden.<br/>                 Beispiele: siehe Anhang</p> | <p>Einige Schüler haben die Aufgabe erfüllt und brachten Zeitungsartikel zu aktuellen Berliner Themen mit. Da die Anzahl der veröffentlichten Artikel nicht vorauszusehen ist, muss man sich auf die Behauptung, nichts gefunden zu haben, einstellen.</p> <p>Einzelne Schülerinnen und Schüler durchsuchten die Internetarchive von Berliner Zeitungen und brachten so interessante und noch aktuelle Themen mit, über die im kurzen Suchzeitraum gerade nicht berichtet wurde. Es zeigte sich, dass die Nutzung von Internetarchiven die Planung von Unterricht mit aktuellen Bezügen deutlich erleichtert.</p> |

|                                 |  |  |
|---------------------------------|--|--|
| <p>Einsatz digitaler Medien</p> | <p>a) Für die Schallpegelmessungen standen zwei Messgerätetypen zur Verfügung und konnten von den Schülerinnen und Schülern erprobt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messinterface ZELLE der Firma AK Modulbus (siehe Anlage)</li> <li>• Schallpegelmesser digital mit Datenschnittstelle, Analog-Digitalwandler, Notebook mit Mess-Software (siehe Anlage)</li> </ul> <p>Die Vorstellung der Messgeräte und die ersten Messübungen in der Klasse wurden von Herrn K.-P. Mühe (SEMIK) geleitet, der auch für die Bereitstellung des Geräteparks sorgte.</p> <p>b) Bereitstellung der digitalisierten Schallpegelmesswerte und grafische Aufbereitung der Messkurven in kopierfähige Vorlagen für alle Schüler</p> <p>c) Materialien für die Präsentation der Messergebnisse und anderer Unterrichtsergebnisse auf dem „Lärmkongress“</p> | <p>a) Siehe unter „technische Probleme“</p> <p>b) Verwendet wurden dafür die schuleigenen Notebooks und ein Computer mit angeschlossenem Drucker, der dem Fachbereich Physik zur Verfügung steht. Durch die Bearbeitung im Physikraum konnten weitere Schüler für die grafische Bearbeitung am Computer interessiert werden.</p> <p>c) Diese Materialien wurden im Wesentlichen auf privaten Computern erstellt.</p> |
| <p>Lernerfolg</p>               | <p>Der Lernerfolg aus fachlicher Sicht zeigte sich bei den schriftlichen Ausarbeitungen und den mündlichen Vorträgen während des Lärmkongresses in der richtigen, ungenauen oder falschen Verwendung der physikalischen Fachbegriffe.</p>  | <p>Die kognitiven und psychomotorischen Lernziele wurden im Wesentlichen erreicht.<br/>                 Die allgemeineren Ziele sind eingebettet in einen längeren Unterrichtsprozess, Fortschritte waren jedenfalls erkennbar.</p>  |
| <p>Lernzielkontrolle</p>        | <p>Eine Lernerfolgskontrolle wurde durch die Bewertung von Schülervorträgen und der schriftlichen Ausarbeitungen vorgenommen.</p>  | <p>Spezielle Formen der Gruppenarbeitsbewertung wurden nicht ausprobiert, wären hier aber möglich.</p>   |
| <p>Schulentwicklung</p>         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Förderung methodischer Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler bei Informationsbeschaffung und Präsentation</li> <li>2. Förderung der Schülerselbstständigkeit</li> <li>3. Förderung des fächerverbin-</li> </ol>   | <p>Inwieweit diese Schwerpunkte zur Schulentwicklung beitragen, hängt sehr von der Verankerung in der Schule ab.</p> <p>Es ist günstig, wenn die Bedeutung</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | denden Unterrichts und der<br>Lehrerkommunikation<br>4. Einsatz moderner Mess- und<br>Auswertemethoden mit<br>Computerunterstützung<br>5. Einsatz des Internets | der hier verfolgten Ziele von mehreren<br>Lehrkräften einer Klasse den Schüle-<br>rinnen und Schülern bewusst gemacht<br>werden, wenn diese Ziele sozusagen<br>zum Schulprofil gehören und nicht als<br>individuelle Unterrichtsgestaltung der<br>einzelnen Lehrkraft gesehen werden. |
|--|---|---|

| Technische Probleme   |
|---|
| <p>Hier soll auf Probleme im Zusammenhang mit der Beschaffung und Verwendung der Messgeräte und der Auswertung der Messungen mit der Mess-Software eingegangen werden.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drei Messapparaturen wurden von SEMIK-Berlin (Herr Mühe) zur Verfügung gestellt, das Messinterface ZELLE vom Ökowerk Berlin. Für eine dauerhafte Verankerung eines Themas wie „Hören zwischen Klang und Lärm“ an der Schule sollten eigene Messgeräte zur Verfügung stehen (Mittlerweile konnten an unserer Schule dank Finanzierung durch das BLK-Programm zwei Messgeräte des Typs ZELLE angeschafft werden.), weil der Zeitaufwand für die Ausleihe erfahrungsgemäß ein nicht zu unterschätzendes Hindernis bei der Umsetzung ist. Außerdem könnten so Langzeitmessreihen durchgeführt werden, um Vergleichswerte zu erzielen. Diese wären eine günstige Voraussetzung für das Ziel einer Partizipation der Schule/der Schüler an der gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema Lärm.</li> <li>2. Einsatz der Schallpegelmessers mit Wandler und Notebook                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Vorteil: Möglichkeit der Programmierung am Messort und damit eine flexible Veränderung des Messprogramms</li> <li>b) Nachteil: Anzahl und Gewicht der zu transportierenden Geräte</li> <li>c) Anzahl der Steckverbindungen mit dem Risiko von Wackelkontakten (bei einem Gerät aufgetreten)</li> <li>d) Aufstellung der Notebooks am Messort: Auf dem Boden liegend sind die Notebooks schwer zu bedienen.</li> <li>e) Bei Sonne sind die Displays der Notebooks kaum zu erkennen. Teilweise konnten die Messorte wegen der Sonneneinstrahlung nicht eingehalten werden, da das Notebook am Messort bedient werden musste.</li> <li>f) Diebstahlsrisiko, da es schwierig ist, vor, während und nach einer Exkursion die Notebooks ständig im Blick zu haben.</li> </ol> </li> <li>3. Einsatz des Messinterfaces ZELLE                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Vorteil: Anzahl und Gewicht der zu transportierenden Geräte (nur Interface und Sensor)</li> <li>b) Geringe Anzahl von Steckverbindungen (2)</li> <li>c) Nachteil: Es ist keine Veränderung der Programmierung am Messort möglich, sondern nur die Durchführung des bereits vorher programmierten Messprogramms.</li> </ol> </li> <li>4. Gesamturteil: Die Vorteile des Messinterfaces ZELLE überwiegen deutlich.</li> <li>5. Programmierung und Auswertung: Die Software ist recht benutzerfreundlich gestaltet. Es muss der Umgang mit der Software geübt und mit den üblichen Problemen bei der Nutzung von digitalen Medien gerechnet werden. Ist die Software noch auf dem Computer installiert? Funktioniert die Software? Wo werden die Originaldisketten aufbewahrt. Wer passt die Software an erneuerte Betriebssysteme an, wenn dies überhaupt möglich ist? Um die Geräte und die Auswertesoftware betriebsfähig zu halten, bedarf es eines Verantwortlichen an der Schule, der bei schulinternen Fortbildungsveranstaltungen auch die Fachlehrkräfte einweisen kann.</li> </ol> |

## 6 Literatur

Werkstatt 21; Programmwerkstatt Berlin; BLK-Programm "21";1/2001

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; Gesundheitsschutz 5 Gehörschäden durch Musik; 2000

Schmidt; Grundriss der Sinnesphysiologie; Springer 1973

Deutsche Schell AG; Unterrichtsmaterialien

Vorläufiger Rahmenplan für Unterricht und Erziehung in der Berliner Schule, Fach Physik; 1994

K. – P. Mühe; Lärm ein Alltagsproblem – Dokumentation eines fächerübergreifenden Projekts; Materialien auf CD-ROM; SEMIK-Projekt Berlin 2001

W. Schwarz; Lärm ein Alltagsproblem – Erfahrungsbericht über die Verwendung digitaler Medien im Rahmen der 2. Phase der Lehrerbildung im Fach Physik, Berlin 2002

Das Messinterface Zelle, Anleitung

Schallpegelmessung mit Datenschnittstelle, Analog-Digitalwandler, Anleitung  
(Details siehe: K. – P. Mühe; Lärm ein Alltagsproblem ...)

Der Tagesspiegel; Berlin; drei Artikel zum Thema Lärm vom 24.11.2000

Berliner Wochenblatt; ein Artikel zum Thema Lärm vom 22.11.2000

Lohse; Alles was Krach ist; Tagesspiegel vom 12.2.2000:

<http://195.170.124.152/archiv/2000/02/11/ak-ba-9461.html>

Schulbuch: Natur und Technik, Physik 2; CVK; Berlin 1979

## 7 Weitere Informationsmöglichkeiten

Lärm und Gesundheit; Materialien für 5. –10. Klassen; 152 Seiten; Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung; Köln; ohne Jahresangabe; [www.bzga.de](http://www.bzga.de)

Zu viel für die Ohren; 19 Seiten; Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung; Köln 2000

## 8 Anhang

Darstellung der Unterrichtseinheit: Zeiten, Inhalte, Methoden

Beispiele für Arbeits- und Informationsblätter:

Einführung der Begriffe Lautstärke und Schallpegel

Themenübersicht Lärmkongress

---

| Klasse 10 a          |       |   | 2000 | Akustik  | Sch |
|----------------------|-------|---|------|--|-----|
| Wann ?               | Wer   | Was? (Inhalt)   |      | Wie? (Methode)   |     |
| vorher 9. Klasse     |       | Wege des Schalls  |      | Lautsprecher, Mikrofon                                   |     |
| Do                   | 7.9.  | Lautstärke - Amplitude; Auslenkung, Tonhöhe - Frequenz; Ruhelage                            |      | Schülerübung: Untersuchung einer Blattfeder              |     |
| Mo                   | 11.9. | Periodendauer T; Schallausbreitung, (Schallgeschwindigkeit)                                 |      | Magnetrollenmodell, Federwurm, Wellenmaschine            |     |
| Do                   | 14.9. | Sch Zusammenhang zwischen Amplitude und Periodendauer                                       |      | Schülerübung mit Spiralfedern klirrender Lautsprecher    |     |
|                      | 18.9. | 1. Definition der harmonischen Schwingung   |      | Musikbelastbarkeit von Lautsprechern, Oszilloskop        |     |
|                      |       | Echo, Schallbündelung   |      | Vorbereitung von Kurzvorträgen                           |     |
|                      |       | harmonische Schwingung als Sinusfunktion  |      | Projektion einer Kreisbewegung                           |     |
| Mathe: Sinusfunktion |       |   |      |  |     |
| Do                   | 21.9. | Echo, Hall u.s.w.   |      | Kurzvorträge: Sprach-, Hörrohr, Echolot, Gewölbe, ...    |     |
|                      | 25.9. | grafische Darstellung akustischer Schwingungen  |      | Kurzvorträge: Delfin, Fledermaus; Oszilloskop            |     |
| Do                   | 28.9. | Scha Richtungshören   |      | Schülerübung mit Plastikschläuchen                       |     |
|                      | 2.10. | Stereo-Lautsprecher   |      | interaktives Referat (i.R.)                              |     |
| Do                   | 5.10. | Sch Schallverstärkung durch erzwungene Schwingung, Eigenfrequ.                              |      | Lernen an drei Stationen                                 |     |
|                      | 9.10. | Resonanz  |      | Beispiele: Schaukel, Automodell                          |     |
| Do                   | 12.10 | Ber Ton, Klang  |      | Monochord, Oszilloskop                                   |     |
|                      | 16.10 | Def.: Ton Klang Geräusch Knall  |      | Erarbeitung mit Buch; Bespr. HÄ                          |     |
| Herbstferien         |       |   |      |  |     |
|                      | 6.11. | Grund- Oberschwingungen, Oktave   |      | Wellenmaschine   |     |
|                      |       |   |      | Film: Resonanzkatastrophe                                |     |
| Mi                   | 8.11. | b.s.L.; Differenztonhören   |      | Pfeife   |     |
| Mi                   | 8.11. | Beispiele für Differenztöne, Residuum, Schwebung  |      | Infoblatt "Geistertöne", Kurzvortrag Monochord (Gitarre) |     |
|                      |       |   |      | Übersicht Zweitonhören                                   |     |
| Do                   | 9.11. | Wie Klangfarbe am Beispiel der Geige  |      | sichtbare Klangfiguren mit mehreren Eigenschwingungen    |     |
|                      | 13.11 | Besprechung der b.s.L.  |      | Demonstrationsversuch mit Lautsprecher                   |     |
|                      |       | Frequenzbereich des Hörens  |      | Diagramm, Hörschwelle                                    |     |
| Do                   | 16.11 | Spy Frequenzabhängigkeit der Lautstärke   |      |  |     |
|                      | 20.11 | Schallenergie, Schallpegel dB, Lautstärke in phon $\approx$ bewerteter Schallpegel in db(A) |      | Infoblatt, Aufgaben dazu                                 |     |
|                      | 27.11 | Mh Lautstärkemessung mit den Schallpegelmessgeräten   |      | Übung im Umgang mit den Messgeräten                      |     |
| Do                   | 30.11 | Lautsprechereigenschaften   |      | Vorbereitung der Messungen                               |     |
|                      |       |   |      | interaktives Referat                                     |     |
|                      | 4.12. | Sch Lautstärkemessung   |      | Durchführung auf der Schloßstraße                        |     |
|                      |       | Mh  |      |  |     |
|                      | 11.12 | Auswertung der Messungen  |      | Analyse der Grafiken, Mittelwertbildung                  |     |

Fragen zum Thema Lautstärke und Schallpegel

10 Ph  
Sch

subjektiv: persönlich      objektiv: tatsächlich

- 1) Setze jeweils "subjektiv" oder "objektiv" ein:
  - Der Schallpegel in dB ist ein \_\_\_\_\_ Maß für die Schallenergie, die unser Ohr erreicht.
  - Mit der Lautstärke in phon wird berücksichtigt, dass unsere Wahrnehmung von laut und leise abhängig von der Frequenz ist. Die Lautstärke in phon wird also ermittelt.
  - Mit dem bewerteten Schallpegel in dB(A) versucht man unser Lautstärkeempfinden in einem Messgerät nachzubilden. Gut hörbare Frequenzen um 1000 Hz werden bei der Messung stärker bewertet.Das \_\_\_\_\_ Maß bewerteter Schallpegel in dB(A) entspricht also etwa dem Maß Lautstärke in phon.  
\_\_\_\_\_ Messwert 100 dB(A)  $\approx$  100 phon \_\_\_\_\_ empfundene Lautstärke.  
Es genügt also vereinfacht von Lautstärke zu reden, egal ob in dB(A) oder phon.
- 2) a) Entnimm der Grafik die Schallpegel in dB, die notwendig sind, damit man einen tiefen Ton von 125 Hz und einen mittleren Ton von 2000 Hz gerade noch hört. b) Vergleiche die für die Hörbarkeit der beiden Töne notwendige Energie.
- 3) Welche Lautstärke herrscht ungefähr in einer verkehrsreichen Straße?
- 4) Kann eine laute Unterhaltung in der Nähe zu Lernstörungen führen?
- 5) Ab welcher Lautstärke muss man mit Gehörschäden rechnen?
- 6) Wie viel lauter empfinden wir 10 Autos im Vergleich zu einem?
- 7) Zur Lärmverminderung soll eine Straße nur noch als Einbahnstraße genutzt werden, um den Autoverkehr zu halbieren. Was hältst du von der Maßnahme?

Lärmkongress an der Fichtenberg-Oberschule  
Donnerstag, 21.12.2000

Themen:

meine tägliche Geräuschkulisse

meine tägliche Geräuschkulisse

Gehörschäden durch Musik

Gehörschäden durch Musik

Schwerhörigkeit - das Audiogramm

Lärmmessungen an der Schloßstraße

Lärmschutz? Die neue Bahnlinie durch Lichtenrade

Antilärm

Antilärm

rechtliche Möglichkeiten gegen Lärmbelästigung

---