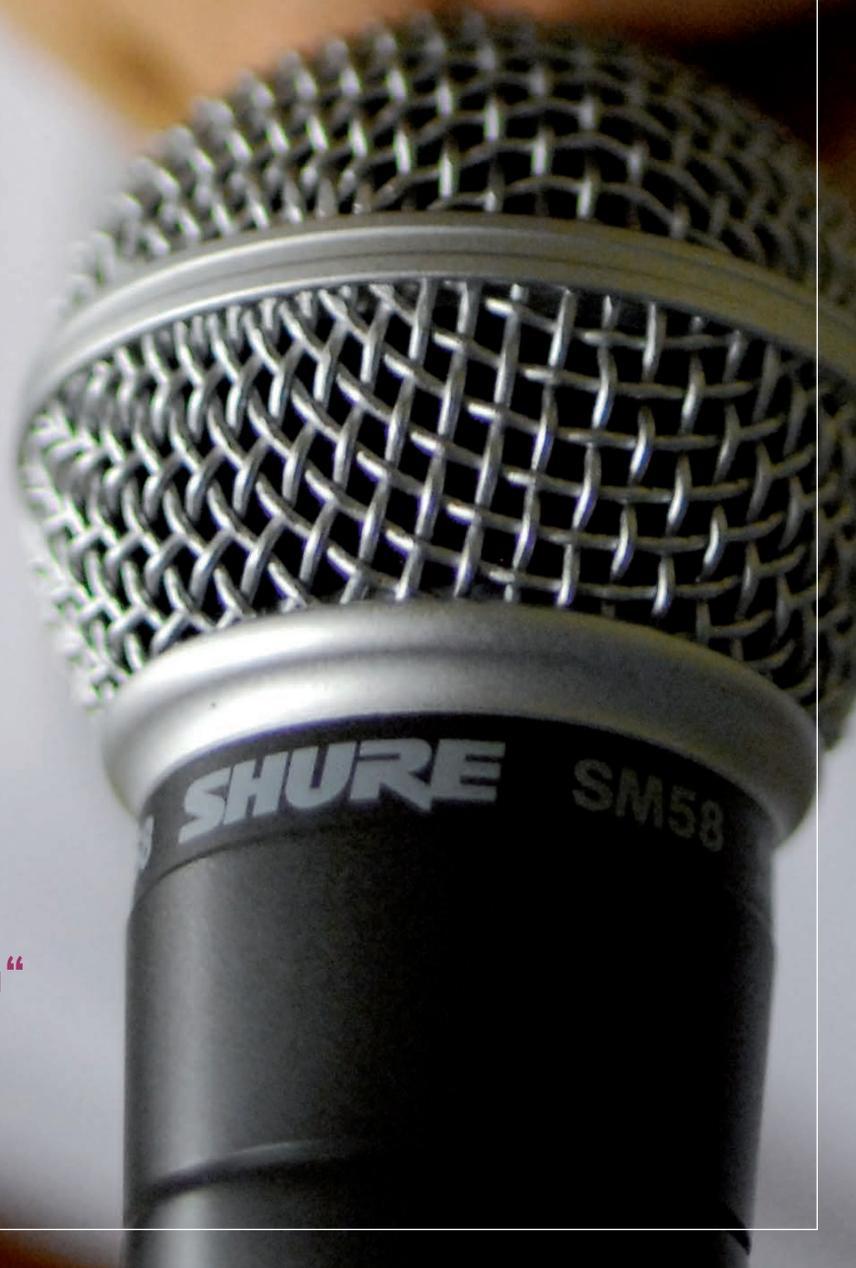




# Auf einer Wellenlänge

Praxishandbuch

„Naturwissenschaft und Medien“  
für die Arbeit mit Kindern



# Liebe Leserinnen und Leser,

Mit diesem Handbuch setzen wir eine Reihe von Arbeitsheften fort, die als wertvolle Praxishilfe die interdisziplinäre Fortbildung „Fachprofil Naturwissenschaft und Medien“ begleiten. Hinter der Fortbildung stehen Bits21 / WeTek Berlin gGmbH und die Technische Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH als zwei versierte Bildungsträger, die sich seit ihrer Gründung der Qualifizierung von pädagogischen Fachkräften in den Bereichen Naturwissenschaft, Technik und Medien widmen.

In einer hochtechnisierten, medial geprägten Wissensgesellschaft ist nicht nur die Vermittlung naturwissenschaftlich-technischer Inhalte von elementarer Bedeutung für das Weltverstehen, sondern auch eine Medienpädagogik, in deren Mittelpunkt der kritisch-reflektierte Umgang mit Medien steht. Medienbildungsinhalte können nicht isoliert vermittelt werden, sondern müssen als Querschnittsaufgabe verschiedener Fachgebiete verstanden werden. Mit dem interdisziplinären Fachprofil greifen die tjfbg gGmbH und Bits21/WeTek Berlin gGmbH diese bildungspolitische Forderung auf und unterstützen Praktiker/innen, naturwissenschaftlich-technische Inhalte nachhaltig in ihre Arbeit zu verankern und in medienpädagogische Angebote zu integrieren. Wo das Vorgängerheft „Schauen wir mal...“ mit dem Schwerpunkt „Fotografie“ ein „Licht“ auf Optik und visuelle Medien geworfen hat, stehen in dieser Ausgabe nun die Welt der Akustik und „tönende“ Medien im Mittelpunkt.

Hören lernen heißt: Zu-Hören lernen und die eigenen Sinne schärfen. Wer um die Entstehung und die individuelle Wahrnehmung von akustischen Sinneseindrücken weiß, wer weiß, wie Töne und Gerä-

unsere Ohren leisten ununterbrochen Schwerarbeit: Verkehrslärm, Hintergrundmusik, Radio und TV im Dauereinsatz bilden eine Geräuschkulisse, die wir manchmal gar nicht mehr wahrnehmen. Gemeinsam „auf einer Wellenlänge“ möchten wir Sie einladen, einmal bewusst hin und hinter die Geräuschkulisse zu hören und mit den Kindern aus Ihren Einrichtungen auf eine akustische Entdeckungsreise zu gehen.

sche wirken, wie man sie festhalten, kreativ bearbeiten, aber auch verfremden und kritisch hinterfragen kann, wird sie mit Gewinn in die eigene Arbeit mit Kindern einbringen. Nachvollziehbar für alle, mit vielen Versuche sowie Spiel- und Projektideen vermittelt das Handbuch Grundlagenwissen in den Bereichen Physik, Anatomie, Medienkunde und aktive Medienarbeit mit auditiven Medien.

Mit „Auf einer Wellenlänge“ wollen wir den ganzheitlichen Lernbedürfnissen von Kindern gerecht werden und ihre Lust am Experimentieren und Ausprobieren jenseits von theoretischem Schubladendenken wach halten. In einer zunehmend erfahrungsfeindlicher werdenden Umwelt möchte das Handbuch aufzeigen, wie Kinder im Alter von 5 – 9 Jahren praxisnah an das komplexe Thema Akustik herangeführt werden können. Im Mittelpunkt steht dabei immer ein handelndes Lernen, das offen bleibt für Freiräume und Unvorhergesehenes.

Wir hoffen, Ihnen mit diesem Handbuch den nötigen Rahmen und Orientierung dafür an die Hand zu geben.



Thomas Hänsgen  
Geschäftsführer  
Technische Jugendfreizeit- und  
Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH



Christoph Happel  
Geschäftsführer  
BITS21 / WeTek Berlin gGmbH



Christine Scherer  
Geschäftsführerin  
BITS21 / WeTek Berlin gGmbH

## **EINFÜHRUNG**.....Seite 05

Zur Arbeit und zum Umgang mit dem Medienhandbuch  
Rosa Rauschen erklärt die Welt der Töne und Geräusche  
Anregungen zum Einstieg in das Thema „Schall und Akustik“

## **WAS IST SCHALL UND WIE KANN MAN IHN EINFANGEN?**.....Seite 07

Der Schall ist überall  
Die Ballade vom Ton  
Experimentierfreudiger Schall  
Die „schallige“ Schlauchtröte  
Mikrofone - die Fänger und Verwandler des Schalls  
Lautsprecher und Kopfhörer – Diener der Beschallung

## **WIE VERHINDERT MAN, DASS DER SCHALL WIEDER VERSCHWINDET?**.....SEITE 16

Ton- und Geräuschkonserven  
Vom Grammophon zur Schallplatte  
Musik vom Band – Die Kassette  
Töne mal digital – die CD und das Geheimnis der Brennflecken  
Musik ganz klein gemacht – MP3

## **WARUM HALTEN WIR TÖNE UND GERÄUSCHE FEST?**.....Seite 22

Konservieren, um zu informieren  
Konservieren, um zu unterhalten  
Konservieren, um zu warnen und sich zu orientieren  
Konservieren, um zu archivieren

## **WIE KANN MAN TÖNE UND GERÄUSCHE VERÄNDERN?**.....Seite 28

Meister Schall und seine „Veränderungskräfte“  
Zaubermeister Schall und seine technische Bearbeitung bzw. Veränderung

## **AKUSTISCHER AUSFLUG**.....Seite 32

Thematisch orientierte Exkursionsideen

## **KLANGVOLLE DOKUMENTATION**.....Seite 33

Ausführungen zur Projektdokumentation – Warum-Fragen und Wie-Ideen

## **WORAUF SIE IHR „OHRENMERK“ LEGEN SOLLTEN**.....Seite 34

Hilfreiche Tipps

Im Text verwenden wir meist nur die männliche Form. Diese Reduktion dient ausschließlich dem besseren Lesefluss. Wir bitten um Verständnis.



## Zur Arbeit und zum Umgang mit dem Medienhandbuch

Mit dem Heft „Auf einer Wellenlänge“ vermitteln wir praxisnahe Anregungen für Projekte zur Akustik, die sich vor Ort gut umsetzen lassen. Der Leser kann sich leichtfüßig auf die Suche nach dem Schall begeben und dessen Ausbreitung nachvollziehen. Dies alles dank verständlicher, einfach zu handhabender Versuche und spannender Hintergrundinformationen. Auf diese Weise werden Pädagogen in die Lage versetzt, das Thema für Kinder, ebenso wie für deren Eltern anschaulich zu machen und mehr Begeisterung für naturwissenschaftliche Sachverhalte und den Einsatz von Medien zu wecken.

Das Handbuch bietet einen unkomplizierten Einstieg in die Akustik und beantwortet Fragen nach der Entstehung des Schalls, dem Aufbau des menschlichen Ohres oder der Funktionsweise eines Mikrofons. Medienpädagogische und naturwissenschaftliche Aspekte werden miteinander verknüpft. Dabei fallen Wechselbeziehungen auf, die vorher so nicht sichtbar waren oder die lange „überhört“ wurden.

## Rosa Rauschen erklärt die Welt der Töne und Geräusche

Ich möchte mich Ihnen vorstellen. Mein Name ist Rosa, genauer gesagt: Rosa Rauschen. Ich begleite Sie auf dieser akustischen Reise.

Mich gibt es als Geräusch wirklich! Um zu verstehen, woher mein Name kommt und warum man bestimmten Geräuschen Farben gibt, muss man sich mit einer Besonderheit unserer Ohren beschäftigen: wir nehmen die tieferen Töne leiser wahr als die höheren Töne. Da man beispielsweise Hörspiele auf CD oder Musik in einem Konzert ausgeglichen und alle Töne in gleicher Lautstärke wahrnehmen möchte, muss man deswegen die Töne technisch bearbeiten.

Mischt man alle Töne, die unser menschliches Ohr wahrnehmen kann in gleicher Lautstärke zusammen, entsteht aus dem Tonsalat ein bestimmtes Rauschen. Dieses Rauschen wird als weißes Rauschen bezeichnet. Dabei hat man einen Vergleich zur Farbenlehre, insbesondere zur additiven Lichtmischung gezogen. Die Lichtfarbe „weiß“ setzt sich demnach aus der Mischung aller bunten Regenbogenfarben zusammen; sie entspräche analog zu den Tönen dem Weißen Rauschen. Das Weiße Rauschen ist „ungefärbt“, d. h. zu gleichen Teilen aus allen hörbaren Tönen zusammengesetzt.

So wie jede bestimmte Farbe aus diesem Regenbogenspektrum hat auch jeder hörbare Ton eine bestimmte Wellenlänge. Zu den tiefen Tönen hin wird der Schall zunehmend langwelliger. Langwellige Lichtfarben sind durch die Farbe Rot gekennzeichnet. Die tieferen langwelligeren Töne ordnet man nun einfach auch der Farbe Rot zu. Da unsere Ohren die technische Abmischung aller Töne in gleicher

Medien und Naturwissenschaft gehören zusammen, das klingt gerade in der Akustik deutlich an. Wie lassen sich beispielsweise Geräusche verarbeiten, wie können Töne in Form von Schallplatten, CDs und MP3's konserviert werden?

Viele interessante Beispiele zur Verbindung von Medien und Naturwissenschaft finden sich in diesem Handbuch, das seine Leser inspirieren und ihnen Mut machen möchte, einige Spuren dieser Verbindungen selbst einmal aufzunehmen. Deshalb wird nicht das Unmögliche, sondern das Machbare beschrieben. So lassen sich viele unserer Ideen selbst bei schwierigen Arbeitsbedingungen vor Ort noch gut verwirklichen, weil sie nicht viel Geld voraussetzen, sondern auf Alltagsmaterialien und pädagogische Fantasie bauen.



Lautstärke als nicht angenehm empfinden, muss man für ein nach menschlicher Wahrnehmung gutes Hörspiel oder Konzert die tiefen Töne anheben, d. h. sie lauter machen. Man verstärkt die langwelligeren roten Töne und mischt sie zum Weißen Rauschen dazu. Aus Weiß und Rot entsteht in diesem Fall ein Rosa, genauer ein Rosa Rauschen.

Soundprofis und Akustiker erzeugen dieses besondere Rauschen auf elektronische Weise. Sie lassen es in Konzertsälen oder Opernhäusern zunächst über Lautsprecher einspielen und dabei von vielen Mikrofonen (künstlichen menschlichen Ohren) aus unterschiedlichen Richtungen und Positionen wieder aufnehmen. Die Aufnahmen werden hinterher mit dem Original-Rauschen daraufhin verglichen, welche Tonanteile an welchem Ort des Raums zu schwach oder gar nicht mehr zu hören sind. Sie können so feststellen, auf welchen Sitzplätzen für die Besucher eine Musikaufführung schlecht klingt. Das ist z. B. dann der Fall, wenn Wände, Treppen, Säulen und andere Gegenstände den Schall in seiner ungehinderten Ausbreitung stören oder sogar schlucken. Rosa Rauschen ersetzt hier also ein aufwendiges und teures Test-Orchester.

Sie sehen also, das physikalische Phänomen „Schall“ und das menschliche Hören sind zwei ganz unterschiedliche Dinge! Da ich dennoch so schön in Ihren Ohren klinge, möchte ich Sie auch weiterhin durch dieses Heft begleiten und viele weitere Phänomene erklären sowie Wundersames und Wunderbares aus der akustischen und technischen Welt zeigen.

## Anregungen zum Einstieg in das Thema „Schall und Akustik“

Hören, sehen, riechen, tasten, schmecken... – Kinder entdecken die Welt mit ihren Sinnen. Wahrnehmung ist ein aktiver Prozess, der die Voraussetzung für Verstehen, Entwicklung und Lernen schafft. Die Sinne liefern einem Kind viele Eindrücke über seine Umwelt und über sich selbst im Kontext seiner Umwelt.

In der heutigen Gesellschaft stehen visuelle Reize stark im Vordergrund gegenüber den anderen Sinnen. Gerade das Hören gerät dabei immer mehr in den Hintergrund. Dabei ist der Hörsinn einer der aus-

geprägtesten menschlichen Sinne. Kinder wollen hören, was in ihrer Umwelt vor sich geht, Krach machen, schreien, sie wollen Geräusche machen oder stampfen. Genauso brauchen sie Momente der Ruhe, wollen jemand Anderem zuhören, den Geräuschen der Natur, Liedern oder Hörspielen lauschen. Deshalb ist es wichtig, das sinnreiche Erleben durch eine Vielzahl verschiedener Angebote zu unterstützen und zu ermöglichen. Die hier vorgestellten Ideen und Anregungen führen auf ganz praktische, einfache Art und Weise in das Thema ein. Also, alle Antennen auf Empfang und los geht's!

### Ohrenkino

Alle Kinder sitzen vor einem Fenster und schließen die Augen. Dann werden die Ohren gespitzt. Wer ein Geräusch von draußen identifizieren kann, sagt, was er gehört hat (z. B. Stimmen, das Zwitschern von Vögeln, eine Straßenbahn, klapperndes Geschirr, eine zufallende Tür, Regen, der gegen die Fensterscheibe prasselt).



### Die Blattwanderung

Kinder reichen ein Blatt Papier möglichst geräuschlos innerhalb einer Gruppe weiter. Gleichzeitig achten sie darauf, was sie noch hören können.

### Kopf hoch

Alle Spieler legen ihren Kopf auf die Arme. Der Spielleiter flüstert den Namen eines Spielers, dieser hebt daraufhin den Kopf und flüstert den nächsten Namen. Dieser Spieler hebt wiederum den Kopf. Das Flüstern geht solange weiter bis alle Köpfe oben sind.

### Laute Suche

Ein Spieler verlässt den Raum. Alle anderen Mitspieler suchen sich ein Instrument aus, verstecken dann gemeinsam einen vorher vereinbarten Gegenstand und holen den Spieler vor der Tür wieder herein. Mit Hilfe der Lautstärke, die seine Mitspieler mit den Instrumenten erzeugen, muss er nun den Weg zum versteckten Gegenstand finden (z. B. laut - weit entfernt, leiser werdend – der Spieler kommt dem Gegenstand näher).

### Geräuschkette

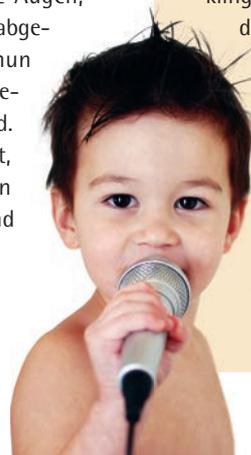
Ein Spieler macht ein Geräusch (z. B. summen, mit den Fingern schnipsen, mit einem Löffel auf einen Kochtopf schlagen). Dann ist der nächste Spieler dran. Er wiederholt das Geräusch und fügt ein Neues hinzu. Die Geräuschkette wird somit immer länger. Wer ein Geräusch vergisst, scheidet aus. Gewonnen hat derjenige, der bis zum Schluss alles weiß und durchhält.

### Ich höre was...

...was du nicht hörst! Das alte Kinderspiel trainiert eigentlich die Augen, kann aber auch für die Ohren abgewandelt werden. Da muss nun genau hingehört und beschrieben werden, was gehört wird. Wenn das Geräusch erraten ist, geht das Spiel wieder von vorn los, d. h. genau hinhören und weiterraten.

### Stimmen

Unsere Stimme kann sehr vielfältig klingen. Der Klang ist abhängig von der Atmung, der Sprechlautstärke, der Lippenbewegung oder wie weit wir den Mund öffnen. Auch der Tonfall macht Stimmung. Spiele mit der Stimme machen Spaß und der spielerische Umgang lässt die mögliche Angst, sich zu hören, vergessen.



# Der Schall ist überall

Die Welt kommt tatsächlich nie und nirgendwo vollständig zur Ruhe. Pausenlos ist sie erfüllt von Tönen und Geräuschen sehr unterschiedlicher Art, die von nah und fern an unsere Ohren dringen.

## Eine schaukelnde Welt voller Töne und Geräusche

Entstehungsursache aller Schallereignisse ist eigentlich immer die gleiche: Festkörper, Flüssigkeiten und Gase sind aus loseren oder festeren gerüstartig miteinander verbundenen Bausteinen (Molekülen) zusammengesetzt. Entsprechend ihrer Beweglichkeit haben Moleküle eine gemeinsame Eigenart: sie schaukeln gern, wenn man sie „anschubst“. Das geschieht allerdings selten so gemütlich und

langsam wie bei einer Schaukel, sondern viel schneller. Dieses Schaukeln wird auch Schwingung genannt. Sobald Stoffe durch Stoß, Reibung oder ähnliche mechanische Einwirkungen in Schwingung versetzt werden, sind sie eine Schallquelle und senden augenblicklich Schallwellen in den Raum aus. Erreichen diese unser Ohr, nehmen wir sie als Töne bzw. Geräusche wahr.

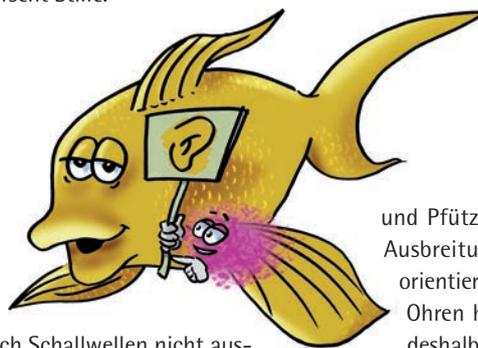


## Wenn Stille herrscht

Wird eine Glocke nicht geschlagen, ruhen die Moleküle des Glockenmetalls in immer gleichem Abstand zueinander bequem in einer Position (übrigens auch die des Schlegels). Diese Schlummerposition der Moleküle könnte man auch als deren mittlere Ruhelage bezeichnen. In diesem Fall ist kein Mucks zu hören. Es herrscht Stille.

## Schall braucht ein Transportmittel zu den Ohren

Im luftleeren Raum (Vakuum) können sich Schallwellen nicht ausbreiten. Deshalb ist es im Weltraum so still. Damit die Schallwellen sich im Raum ausbreiten können, brauchen sie also dafür ein Transportmittel, ein Medium. Für alle Landtiere und uns Menschen ist das die uns umgebende Luft. Alle Tiere, die in Meeren, Flüssen, Seen



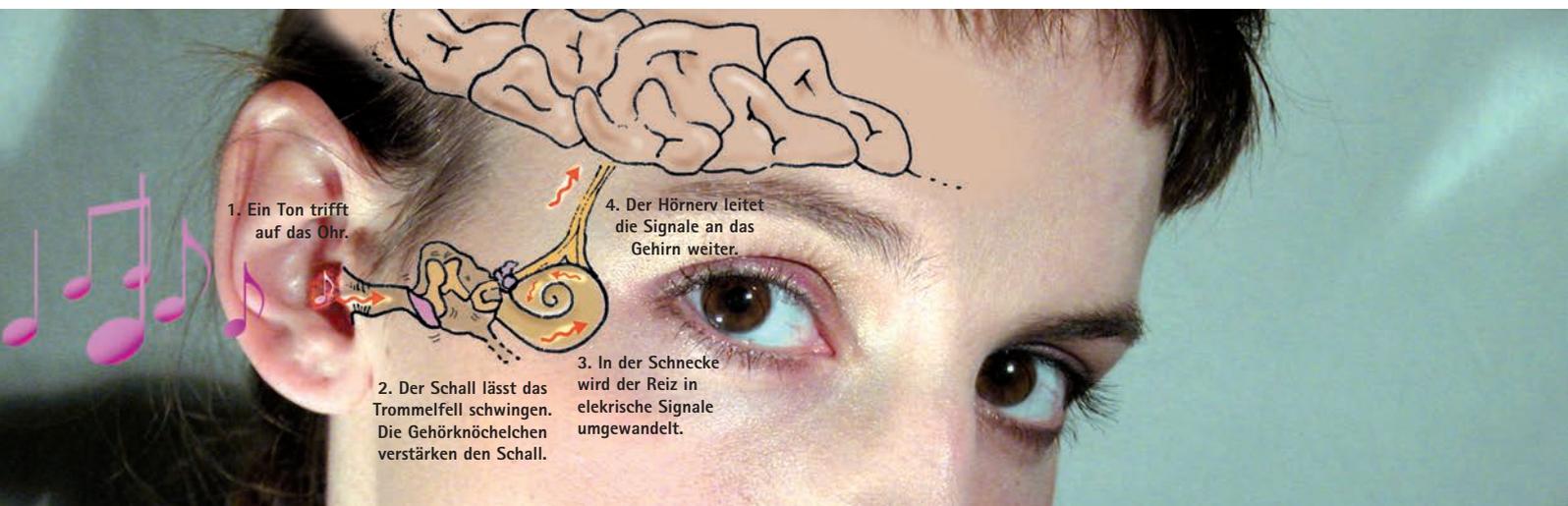
und Pfützen leben, brauchen natürlich das Wasser als Ausbreitungsmedium für den Schall, um sich dort zu orientieren und sich untereinander zu verständigen. Ihre Ohren haben sich im Laufe der Evolutionsgeschichte deshalb etwas anders entwickelt als bei uns Menschen. Wasser leitet den Schall um ein Vielfaches besser und schneller als Luft, deshalb müssen Meeressäugtiere nicht ihre Ohren spitzen, um über mehrere hundert Kilometer miteinander Kontakt aufzunehmen.

# WAS IST SCHALL UND WIE KANN MAN IHN EINFANGEN?

Schallwellen bringen aber nicht nur die Luft oder das Wasser zum Schwingen, sondern auch die Ohren, beim Menschen besser gesagt – das Trommelfell in den Ohren. Die Ohrmuschel wirkt wie ein Schalltrichter. Sie fängt die Luftwellen, die den Schall tragen, auf. Anschließend dringen die Schallwellen in den Gehörgang ein. Der Gehörgang leitet die Schallwellen weiter, sie stoßen an das Trommelfell. Das Trommelfell ist eine dünne, aber großflächige Membran, die durch den Aufprall der Schallwellen in Schwingung gerät, diese auf drei gelenkig miteinander verbundene Gehörknöchelchen im Mittelohr, auch "Paukenhöhle" genannt, weiterleitet. Diese Höhle ist mit Luft gefüllt.

## Die Ohren

Die Gehörknöchelchen funktionieren wie ein mechanisches Hebelsystem, das den Druck, der auf das Trommelfell wirkt, verstärkt und auf eine kleinere Membran, das ovale Fenster, überträgt. Danach kann der Schall den Weg weiter zur Ohrschnecke passieren, die einem gewundenen Tunnel ähnelt und mit 18.000 feinen Härchen (Haarzellen) ausgestattet ist. Mit jedem Geräusch können dort die Haarzellen wie ein Kornfeld im Wind hin- und herbewegt werden. Über empfindliche Nerven gibt die Schnecke die Signale dann zum Gehirn weiter, d. h. der Schall wird in Nervensignale umgewandelt und weitergetragen. Erst jetzt wird uns bewusst, dass wir hören.



Menschen können Geräusche, Töne und Klänge nicht sehen. Dieser Umstand ist für uns Menschen auch richtig sinnvoll. Mit unseren Sinnen können wir sehen, tasten, schmecken, hören und riechen. Würde nun jeder Sinn immer alles gleichzeitig wahrnehmen, (d. h. wenn man Bücher gleichzeitig lesen, hören, tasten, riechen und schmecken könnte) wäre das menschliche Gehirn völlig überlastet. Es würde wahrscheinlich ein absolutes Tohuwabohu herrschen, weil

alle Informationen doppelt oder dreifach ankämen. Deshalb ist also sinnvoll, manche Dinge nur zu hören, andere nur zu sehen und so weiter. Jeder der Sinne ist also immer für einen Teil unserer Wahrnehmung verantwortlich. Legt man beispielsweise eine Hand auf ein Klavier, kann man die Schwingungen auch fühlen, die von den Schallwellen auf das Holz übertragen werden. Das Holz schwingt mit.

## Töne haben Charakter, sie klingen

Wir alle können uns den charakteristischen Klang gut vorstellen, der entsteht, wenn ein Metalltopf von einem Holzkochlöffel geschlagen wird. Eigentlich entstehen dabei ja sogar zwei Töne gleichzeitig; der des Metalltopfs und der des Holzlöffels. Nehmen wir anstelle des Holzlöffels als Schlagwerkzeug eine Metallkelle, hören wir einen deutlichen Unterschied. Der Anschlag klingt härter. Wir erkennen bereits am Klang des Tons (ohne hinzuschauen), welche Materialien bei diesem Topfschlagen jeweils miteinander in Berührung kommen – Holz

und Metall oder Metall und Metall. Bei der Konstruktion verschiedener Musikinstrumente ist die Wahl des Materials für den späteren charakteristischen Klang von entscheidender Bedeutung. Töne mit gleicher Tonhöhe klingen also nicht unbedingt gleich. Ein „geschultes“ Ohr erkennt an der Schnelligkeit und der Art, mit der ein Schallkörper ein- und ausschwingt, aus welchem Material die jeweilige Ton- oder Geräuschquelle gefertigt ist. Das ist ein Grund, warum Holz bei möglicherweise gleicher Tonhöhe anders klingt als Blech, Kunststoff, Gummi, Pappe ... Obertöne machen außerdem als überlagerte Schwingung einen Ton oft erst interessant und hörensenswert.

## Töne klingen hell und dunkel, hoch und tief

Das Hin- und Herschwingen der Moleküle in einem Material geschieht, abhängig von der Dichte, Härte und Form des Materials, entweder langsam oder schnell und erzeugt dadurch eine bestimmte Tonhöhe. Die Häufigkeit des Hin- und Herschwingens pro Sekunde nennt man **Frequenz** und wird in **Hertz (Hz)** gemessen. Die langsamen, langen Wellen haben eine tiefe Frequenz und wir hören sie als tiefe Töne. Hohe Frequenzen erzeugen hohe Töne. Schwingungen mit hohen Frequenzen finden sich in der Gehörschnecke vorwiegend in der Nähe des Eingangs. Je tiefer die Frequenz ist, desto weiter drinnen ist der Ort in der Schnecke, wo die Welle optimal

schwingt. So entspricht jeder Ort der Schnecke einem anderen Ton. Die tiefsten Töne, die wir Menschen noch hören können, schwingen ca. 16 Mal in der Sekunde hin und her. Man sagt dann, der Ton schwingt mit einer Frequenz von 16 Hz. Die höchsten für uns hörbaren Töne haben ca. 16 000 Hz. Hunde und viele andere Tiere hören weit darüber hinaus. Am besten hören wir übrigens zwischen 2000 und 5000 Hz. Dieser Umstand macht auch Sinn, denn der Hauptsprachbereich – also die Frequenzen, in denen Menschen normalerweise reden – liegen zwischen 500 und 4000 Hz. Mit zunehmendem Alter aber sinkt der Hörbereich. Darum können Kinder bestimmte Töne wahrnehmen, die Erwachsene nicht mehr hören.

## Kurze und lange Töne

Die Schwingungsdauer von Materialien ist sehr unterschiedlich. Der Ton eines hohlen oder langen Metallkörpers (z. B. eine Glocke) wird allmählich leiser und klingt länger nach als beispielsweise der eines massiven Metallklotzes. Er verstummt viel schneller, weil seine Schwingung nur von kurzer Dauer ist und schnell gedämpft wird.

## Laut und leise

Bei einer Gitarre werden die Saiten beim Anzupfen mit dem Finger aus ihrer geraden Spannlage heraus gedehnt. Wird die Anspannung zu groß, rutscht der Finger ab und die Saite entspannt sich schnell wieder in Richtung Ruhelage. Bis sie jedoch endgültig ruht, muss sie mehrmals die Richtung wechseln und immer wieder hin- und herschwingen. Die Auslenkung und damit der jeweilige Abstand zum Ruhepunkt werden dabei mit der Zeit geringer und somit der Ton immer leiser, bis er verstummt. Der Grad der Auslenkung einer Schwingung, auch **Amplitude** genannt, bestimmt also die Lautstärke eines Tones.

Die Amplitude ist die maximale Auslenkung eines schwingenden Gegenstands und bestimmt die Lautstärke des Schalls.

## Schall braucht Zeit und verliert an Intensität

Der Schall braucht im Vergleich zum Licht viel Zeit, um eine bestimmte Strecke zurückzulegen und sein Druck verliert an der Luft viel schneller an Intensität als beispielsweise im Wasser oder in Metallen. Das liegt an der unterschiedlichen Dichte und Elastizität der jeweiligen Stoffe.

Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schall in unterschiedlichen Medien:

- Luft:** ca. 340 Meter pro Sekunde
- Wasser:** ca. 1450 Meter pro Sekunde
- Holz:** ca. 3300 Meter pro Sekunde
- Metalle:** ca. 5000 Meter pro Sekunde

# Experimentierfreudiger Schall

Als Schall bezeichnen wir jedes Geräusch, jeden Ton, den unsere Ohren aufnehmen. Der Schall bringt die Luft zum Schwingen. Was der Schall noch so kann, lässt sich ganz leicht auf spielerischen Wegen erkunden. Viel Spaß dabei!



## Das „Spiel“ mit den Schallwellen

Für diesen Versuch braucht man zwei Personen. Ein prall aufgeblasener Luftballon wird von einer Person mit beiden Händen umfasst. Der Partner steht gegenüber und ruft oder brummt anschließend laut gegen den Ballon. Der Schall versetzt den Ballon in Vibration und man kann das Schwingen an den Handflächen spüren.

## Echotelefon

An den Boden von zwei leeren Joghurtbechern (500 Gramm) kleben Sie mit Heißkleber außen je ein Ende einer langen, etwas vorgedehnten Spiral-/ Schwingfeder an. Wie beim klassischen Dosentelefon können zwei Gesprächsteilnehmer miteinander kommunizieren. Als Verbindung dient nun anstelle der straffen Schnur die Spiralfeder. Die Stimmen sind mit einem effektvollen Echo unterlegt als befände man sich in einer Kathedrale oder einem riesigen gekachelten Badezimmer.

## Tönende Lineale

Legen Sie ein Lineal (ca. 20-30 cm) bis zur Hälfte auf eine Tischkante und halten es mit einer Hand leicht auf dem Tisch fest. Die andere Hand drückt die freie Hälfte vorsichtig nach unten und lässt dann los. Das Lineal schwingt und erzeugt Töne. Verschiebt man das Lineal, werden die Schwingungen des freien Teils größer oder kleiner und die entsprechenden Töne höher oder tiefer. Lange überstehende Lineale schwingen langsamer, ihr Ton ist tief. Kurze überstehende Linealteile schwingen schneller, ihr Ton ist höher.

Ein schönes Beispiel für den Übertrag dieses Versuchs in den Alltag sind Sprungbretter im Schwimmbad. Wenn man genau hinhört, klingen die Bretter unterschiedlich. Je nachdem, ob sie weicher oder härter eingestellt sind und dementsprechend schneller oder langsamer springen.

Probieren Sie mit den Kindern auch unterschiedliche Materialien bei den Linealen aus. Zeigen sich auch da Unterschiede? Wandeln Sie doch einmal auf Forscherfüßen!

## Tonstudio im Eimer

Nehmen Sie gemeinsam mit einem Kind einen Text oder ein Lied auf einen Tonträger auf. Anschließend setzen Sie sich einen Eimer auf den Kopf, das Mikrofon kommt ebenfalls unter den Eimer und dann nehmen Sie den gleichen Text oder das gleiche Lied noch einmal auf. Nun können Sie sich die Aufnahmen anhören.

Was ist passiert? Worin unterscheiden sich die Aufnahmen? Die Schallwellen, die bei der Aufnahme durch die eigene Stimme erzeugt werden, regen den Eimer und die Luft darin zum Schwingen an. Dadurch wird die Stimme sogar verstärkt. Die „Eimeraufnahme“ ist daher viel voller und runder im Klang. Das gleiche Phänomen wird in Tonstudios genutzt. Die Räume, in denen dort Musik aufgenommen wird, sind aus diesem Grund auch sehr klein.



# Die „schallige“ Schlauchtröte

Ohne Schwingungen gibt es keinen Schall: Wenn Menschen sprechen oder singen, werden die Stimmbänder in Schwingungen versetzt. Bei einer Geige „stößt“ man mit dem Bogen die Saiten an und sie fangen ebenfalls an zu schwingen. Bei einer Fliege schwingen die Flügel, die durch ihre Muskelkraft angestoßen werden. Die Schwingungen der Stimmbänder, Saiten oder Flügel erzeugen Schallwellen. Was passiert, wenn die Schallwellen auf einen „Empfänger“, z. B. ein Stück Papier oder Folie, treffen, erfahren Sie mit diesem Versuch.



- ein Stück Gartenschlauch (dünne Ausführung, 10 cm Länge)
- 1 Gummiband
- ein Stück dünne Knistertüte (z. B. Müllbeutel – 4 x 4 cm)
- 1 Schere
- 1 Schneidezange



## Vorbereitung

Von dem Gartenschlauch werden 10 cm mit der Schere abgeschnitten. Auf der nach außen gebogenen Seite des abgeschnittenen Schlauchstücks wird, ein wenig abseits von der Mitte, ein Loch als Mundstück hineingeschnitten. Das geht mit etwas Kraftanstrengung und behutsamem Umgang ganz gut, wenn man mit der Schere steil von zwei gegenüberliegenden Seiten schräge Einschnitte vornimmt, die an ihren Enden aufeinandertreffen. Auf diese Weise entsteht ein viereckiges rauten- oder rhombenförmiges Loch.

**Vorsicht:** Den Schlauch dabei versehentlich nicht durchschneiden! Alternativ kann man diesen Arbeitsschritt auch mit einer Schneidezange bewerkstelligen.

Von den zwei Schlauchenden wird die Schlauchöffnung, die dem Mundstück näher ist, mit dem Stück Knistertütenfolie verschlossen. Dafür wird der überstehende Teil der Folie unter das umwickelte Gummiband geklemmt. Die Folie sollte die Schlauchöffnung nicht sehr straff, sondern eher locker und etwas faltig abdichten.

Nun können Sie sich als Schlauchtrötenspieler ausprobieren, jedoch nur wenn sie sich trauen zu singen. Denn mit Hineinblasen kommt man hier nicht weiter. Es wird in die breitere Öffnung hineingesungen. Was dann herauskommt, hängt ganz von dem ab, was man selbst hineinsingt.



## Beobachtung

Beim Hineinsingen oder -sprechen in die kleine Öffnung bringt die eigene Stimme eine Folie zum Schwingen. So entsteht ein leicht quäkiger, nasalere Klang, ähnlich wie beim Kammblasen.



## Erklärung

Der Klang der menschlichen Stimme entsteht, weil die Stimmbänder im Kehlkopf beim Singen oder Sprechen die vorbeiströmende Atemluft in Schwingung versetzen.

Die beschwingte Luft (Schallwellen) wandert dann normalerweise ungehindert aus dem Mund heraus und ist als gesungener oder gesprochener Ton in der Weise hörbar, wie es der Sänger oder Sprecher beabsichtigt hat. Trifft die Luft aber vor dem Mund auf einen Schlauch, wie in unserem Versuch, möchte sie durch dessen Hohlraum entweichen. Am Ende des Schlauches treffen die Schallwellen jedoch auf eine kleine Folie (Membran), die daraufhin zum Mitschwingen gezwungen wird. „Gezwungen“ ist das richtige Wort. Die Membran ist von ihrer Konstruktion und Befestigung alles andere als optimal dafür geeignet, unsere Stimme originalgetreu zu reproduzieren. Jeder Ton

braucht für eine vollständige Schwingung Zeit. Jede Schwingung hat einen Anfang und ein Ende und braucht zum „Ausleben“ ihrer vollständigen Ein- und Ausschwingphase eine Membran, die weich und federnd befestigt ist, wie z. B. bei Lautsprechern. Die Membranfolie unserer Schlauchtröte ist in ihrer Bewegungsfreiheit, die notwendig wäre, um „saubere“ Töne erzeugen zu können, sehr eingeschränkt. Die Folie ist recht fest gespannt und an den Enden mit dem Gummi fixiert, so dass sie sich nicht wirklich stark bewegen und schwingen kann. Für die Erzeugung eines sauberen Tons reicht die Auslenkung (Hin- und Herbewegen / Hin- und Herschwingen) der Membran nicht aus. Ihr Klang wird also erzwungenermaßen verformt. Dadurch hören wir einen verzerrten Ton (Roboterstimme) mit einer eigentümlich nasalere Klangfarbe.

# Mikrofone, die Fänger & Verwandler des Schalls

Solange sich Schallwellen ungehindert ausbreiten, sind sie unsichtbar und geräuschlos. Sie werden für uns Menschen erst wahrnehmbar, wenn ihnen etwas von uns in den Weg „gestellt“ wird - unsere Ohren.

Um den akustischen Informationsgehalt einer Schallwelle auf technischem Weg wieder nutzbar zu machen (z. B. für Verstärker von Beschallungsanlagen oder Tonaufnahmen), müssen ihre Luftdruckschwankungen, wie beim Ohr, ebenfalls in mechanische Kräfte rückverwandelt werden.

Auch in diesem Fall wird ein Hindernis in Position gebracht, auf das die Schallwellen treffen. Als „künstliches Ohr“ verwendet man dafür ein Mikrofon. Es enthält ebenfalls eine hauchdünne bewegliche Membran, die wie ein empfindlicher Sensor durch kleinste Schalldruckunterschiede angeregt wird. Abgeleitet von den später zu hörenden Tönen und Geräuschen entstehen hier proportional zu ihrer Lautstärke und ihrer Frequenz mehr oder weniger originalgetreue Bewegungsabbilder in Form von Membranauslenkungen. Es entsteht ein Schwingungsabbild und Bewegungsprofil, das in seiner Gestalt dem ursprünglichen Schallereignis gleicht oder wenigstens ähnelt.

Soweit die Theorie. Um das leisten zu können, müsste ein gutes Mikrofon empfindlich genug sein, auch noch die leisesten Geräusche und Töne zu registrieren aber gleichzeitig möglichst robust, damit es bei lauten impulshaft auftretenden Geräuschen keinen Schaden am „Trommelfell“ nimmt. Ein perfektes Mikrofon wäre demnach in der Lage, völlig verlustfrei die im gesamten hörbaren Frequenzspektrum auftretenden Luftdruckdynamiken in mechanische Bewegung (Wegkräfte) umzuwandeln.



Ein solches Mikrofon gibt es nicht. Die gute Nachricht ist aber, dass derartige Alleskönner niemand braucht, weil wir bei Tonaufnahmen nicht alles gleich gut hören wollen. Unter Zuhilfenahme des Sehsinns funktioniert bei uns Menschen das sogenannte selektive Hören erstaunlich gut. Wir können Einzelgespräche aus der Masse isolieren und heraushören.

Nähme ein oben beschriebenes Ideal-Mikrofon aus einer größeren Entfernung das Geplauder einer Ansammlung von Cocktailpartygästen auf, wäre es nicht selbständig in der Lage zu entscheiden, welches der gerade stattfindenden Zwiegespräche das Spannendste ist. Gleichwohl wäre es unfähig, sich ausschließlich auf einen, für uns wichtigen Dialog zu konzentrieren und währenddessen alle anderen Gespräche auszublenden.

Denken Sie nur daran, wie viel akustischen Müll wir zusätzlich mit einfangen müssten, nur weil Mikrofone nicht wissen, was wir von ihnen „hören“ wollen. Weil Mikrofone so leidenschaftslos und eben keine mitdenkenden Wesen sind, werden sie speziell für unterschiedliche Anforderungen gebaut, je nachdem, um welche Art Tonaufnahme es sich handelt. Mikrofone werden dafür nach ihrer Charakteristik unterschieden. Die Richtcharakteristik beschreibt die Aufnahmerichtung eines Mikrofons, d. h. aus welchen Richtungen es für eintreffenden Schall empfindlich ist oder anders ausgedrückt, wie laut es die Schallquellen aus verschiedenen Richtungen „hört“.

**Die drei  
wichtigsten  
Richtcharakteristiken  
sind:**



## Die Niere

Ein Mikrofon mit Nierencharakteristik nimmt vereinfacht gesagt, nur die Töne aus der Richtung auf, in die es zeigt. Bei diesen Mikrofonen wird hauptsächlich der von vorne auf die Kapsel auftreffende Schall aufgenommen. Seitlicher oder von hinten kommender Schall wird schwächer übertragen. Für die Praxis heißt das, z. B. nicht seitlich ins Mikrofon sprechen. Generell sollte man Nierenmikrofone nur verwenden, wenn man nicht nahe genug an eine Schallquelle herankommt. Nieren sind empfindlich für Hand- und Kabelgeräusche, daher haben sie für einen Reportereinsatz elastisch gelagerte Mikrofonskapseln, die solche Störfaktoren abdämpfen. Dennoch erreichen sie nicht die Robustheit von Kugelmikrofonen.

## Ein imaginärer Tag im Zoo

Hier sind ein paar kleine Anregungen rund um einen Zoobesuch:



### Material

#### Für die Aufnahme

- ein digitales oder analoges Aufnahmegerät, wie z. B. Diktiergeräte, Mikrofon mit eingebautem Aufnahmemodus, Kassettenrecorder etc. Grundsätzlich ist die Handhabung analoger Geräte mit Kassetten etwas mühevoller als die Nutzung der digitalen Technik. Das stellt jedoch kein Problem für die Umsetzung dar, sondern sollte lediglich berücksichtigt werden.)
- Computer mit Mikrofon und Boxen zum Abspielen der Tonaufnahmen

#### Für die Geräusche

- Pappröhren in verschiedenen Größen
- Gummihandschuhe, Laub, ... und was Kindern sonst noch so einfällt.

### Flatternde Vögel

Ein Küchentuch an zwei Enden fassen und durch Hin- und Herschwingen vor einem Mikrofon Flattergeräusche erzeugen.



### Pferdegetrappel

Hände gegen die eigenen Oberschenkel schlagen und dazu die Füße bewegen.

### Erschreckte Zoobesucher:

Alle rufen ganz laut „Huuuuuuch“.



### Anregung

Aus Ihren Räumlichkeiten können Sie gemeinsam mit den Kindern einen Zoo werden lassen. Einige Kinder sind Tiere, die sich im Raum verteilen. Nun wandeln die Zoobesucher mit dem angeschalteten Aufnahmegerät durch den „Zoo“ und bestaunen die Tiere. Während dieses Spaziergangs machen die Tiere ihre Geräusche.



### Raubtier

Durch eine Pappröhre brüllen.

### Frosch

Einen Gummihandschuh mit Wasser füllen (3/4 Wasser), danach den Gummihandschuh zuknoten, so dass kein Wasser mehr auslaufen kann; mit dem wassergefüllten Handschuh anschließend auf einem glatten Untergrund „entlanghopsen“.

Hier ist Einfallsreichtum aller gefragt...

## Kleiner Tipp

Bei Aufnahmen im Freien und bei Nahbesprechung sollte immer ein sogenannter Windschutz verwendet werden. Er besteht aus einem dünnen Schaumstoff- oder Fellüberzug. Es gibt ihn schon fertig zu kaufen. Ein Tuch um das Mikrofon hilft notfalls ebenso gut.

Für die Arbeit mit Kindern lässt sich kein spezielles Mikrofon empfehlen, da es wie beschrieben, auf die Aufnahmesituation und -form ankommt. Dennoch sollten Mikrofone für den Gebrauch durch Kinderhände möglichst kleine Allrounder sein, robust und preiswert. So kann man den Kindern mit gutem Gewissen die Mikrofone in die Hand geben und sie selber ausprobieren lassen.

„Ausprobieren“ ist auch das perfekte Stichwort, um mit Kindern die auditive Welt zu entdecken und selbst zu gestalten. Als thematischer Einstieg und medienpädagogisches Gestaltungselement bietet es sich an, gemeinsam mit Kindern Geräusche herzustellen und aufzunehmen. Also auf geht's! ...



### Die Keule

Film und Fernsehen sind die Domäne der Richtrohrmikrofone, Mikrofone mit Keulencharakteristik. Mit zunehmender Länge des Richtrohres zeigt dieser Mikrontyp eine noch stärkere Richtwirkung als ein Nierenmikrofon. Der Schallquelle rückt man akustisch quasi nochmal ein Stück näher, z. B. bei Aufnahmen von Tierstimmen. Der Schall wird vorwiegend von vorne aufgenommen. Seitlich einfallender Schall wird stark gedämpft, daher müssen Richtrohrmikrofone besonders genau auf die Schallquelle ausgerichtet werden.



### Die Kugel

Ein Mikrofon mit Kugelcharakteristik besitzt keine Vorzugsrichtung, d. h. es nimmt den Ton von allen Seiten gleichermaßen auf, also "rundherum". Dadurch muss auf keine exakte Ausrichtung geachtet werden. Aber Vorsicht: Sie konzentrieren sich nicht auf Ihren Gesprächspartner. Außerhalb des Nahbereichs einer Schallquelle, zum Beispiel zu weit vom Mund entfernt platziert, nehmen Kugeln den Raumhall und alle Störgeräusche mit auf, d. h. aber auch, Kugelmikrofone eröffnen Ihnen die Chance zu wunderbaren atmosphärischen Aufnahmen.

# Ballade vom Ton

Fredrik Vahle in  
„Der Himmel fiel  
aus allen Wolken“

Verlag Beltz und  
Gelberg, 1995

Noch ist der Ton  
ganz leise und klein,  
doch er will in die Welt,  
will hörbar sein.

Er  
macht sich aus seiner Stille los,  
erklingt und ertönt,  
schwillt an und wird groß.

Du kannst einen Ton  
weder riechen noch sehn.

Du kannst ihn er-hören  
und ein wenig verstehn.

Ist er leis' oder laut,  
ist er schräg oder schrill?

Ist er sanft oder hart,  
klingt er so, wie er will?

Verschwindet er – plopp -  
wie der Frosch im Teich?

Ist die Stille danach  
bei jedem Ton gleich?

Vibriert er im Herzen  
und manchmal im Bauch  
oder oben im Kopf,

in den Schultern auch?

Sind Ton und Stille  
wie schwarz und weiß,  
wie Licht und Schatten,  
wie laut und leis'?

Aus der Stille heraus  
kommt jeder Ton  
und klingt wieder  
in die Stille davon.

Vielleicht wird im Ton  
die Stille zum Laut.

Vielleicht ist die Stille  
nicht leicht und nicht schwer,  
aus verklungenen Tönen  
ein ruhiges Meer.

Und du hörst es sanft rauschen,  
bist ruhig und still.

Doch ein neuer Ton wartet,  
spürst du, ob er will?

Die Stimmbänder schweigen,  
du öffnest den Mund,  
denkst an den Ton aus der Stille und

hast eingeatmet,  
und alles ist klar,  
so ertönt jetzt am Ende

von diesem Gedicht  
ein schön herzwarm getragenes ...

A

# Lautsprecher und Kopfhörer



## Leitung

Von der Blechdose wird nur die runde Seitenwand für den Kopfbügel benötigt. Dafür schneiden Sie den Dosenboden mit einer Blechschere (manchmal klappt's mit einem Dosenöffner besser) heraus, bis nur noch die ringförmige Seitenwand bleibt. Anschließend schneiden Sie diesen Blechring auf. Vorsicht beim Schneiden! Alle Schnittstellen sind scharfkantig und bergen eine Verletzungsgefahr. Deswegen müssen Sie etappenweise alle abstehenden Grate, die beim Schneiden entstehen, mit der Flachzange plätten.

Für den richtigen Sitz der Kopfhörer auf dem Kopf muss abschließend von der Länge des Bügelbogens noch etwas weggeschnitten werden. Wie viel abgeschnitten werden muss, hängt ganz individuell von Ihrem Kopf ab. Je nach Geschmack können Sie verschiedene Kunststoffbecherformen für die Ohrteile des Kopfhörers verwenden, sie müssen nur groß genug sein, um das Ohr vollständig zu umschließen. Auf den Becherböden werden von außen die Spulenringe mit Klebeband befestigt. Auf jeder Seite des Kopfhörers werden zwei Magnete angebracht, jeweils von außen und innen, so dass sie durch die gegenseitige Anziehungskraft haften bleiben. Anschließend sollten die Magneten möglichst von der Mitte weg zum inneren Rand der Spulenringe (s. Abb.) verschoben werden. Das Drahtende eines Spulenrings schließen Sie an das Drahtende des anderen. Vergessen Sie bei beiden Drahtenden nicht das Abisolieren. Die Länge dieser Verbindungsleitung zwischen den Spulen muss etwa der Länge unseres zukünftigen Kopfhörerbügels entsprechen. Die beiden Hörkapseln sind nun elektrisch „in Reihe“ geschaltet, da es sich bei unserem Modell um einen Monokopfhö-

Das Mikrofon hat den Schall eingefangen und umgewandelt. Wenn man nun den Schall wieder hören möchte, muss man den ganzen Prozess umkehren. Diese Prozessumkehrung findet in Lautsprechern und Kopfhörern statt, d. h. während das Mikrofon den Schall in schwache elektrische Wechselströme wandelt, wandeln Kopfhörer und Lautsprecher kräftige elektrische Wechselströme in Schall um. Der Schall kann sich in Lautsprechern und Kopfhörern nur dann wieder „Gehör verschaffen“, wenn die schwachen elektrischen Wechselströme, die das Mikrofon erzeugt hat, vorher elektrisch verstärkt wurden. So muss ein Verstärker die geringe Signalspannung des Mikrofons in mehreren Stufen intensivieren und an seinen Ausgangsbuchsen für Lautsprecher und Kopfhörer zur Verfügung stellen. Der Frage, wie Kopfhörer genau funktionieren, wollen wir mit einem kleinen Versuch nachgehen, und einen ganz einfachen Kopfhörer selbst bauen.

er handelt. Bei Monokopfhörern hört man auf beiden Hörerseiten das Gleiche, weil sie im Gleichtakt mit derselben Signalspannung versorgt werden.

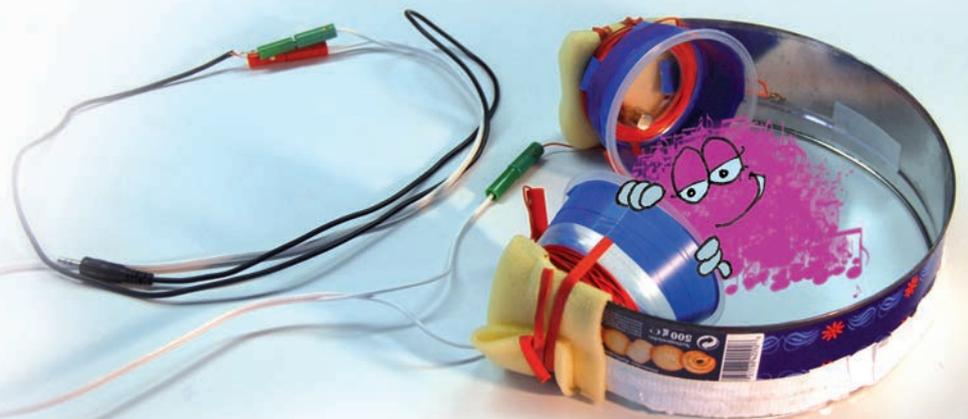
Nun können die zwei fertigen Hörmuscheln an den Enden des Kopfbügels befestigt werden, am besten mit Klebeband und Gummibändern. Der Verbindungsdraht zwischen den Hörern wird dicht am flachen Bügel verlegt und unsichtbar verklebt. Die beiden verbliebenen noch offenen Anschlüsse werden mit dem Kabel des Stereo-Klinkensteckers elektrisch verbunden. Diese Verbindung kann man entweder mit Lüsterklemmen herstellen oder noch besser die abisolierten Enden kontaktsicher zusammenlöten. Sie haben die Wahl, sollten nur darauf achten, dass sich nicht alle Klinkensteckerkabel für die Verbindung mit Lüsterklemmen eignen. Der Klinkenstecker ist zum Schluss unsere Verbindung zu den entsprechenden „Abhörapparaten“ (z. B. MP3-Player, Computer) und passt an fast jedes Gerät.



## Erklärung

Die Spule in Kopfhörern und Lautsprechern

wird von einem verstärkten kräftigen Signal-Wechselstrom durchflossen und erzeugt dadurch in ihrer unmittelbaren Umgebung ein sich ständig änderndes elektromagnetisches Feld (z. B. im Rhythmus der Musik). Da die Magneten selbst auch von einem statischen magnetischen Feld umgeben sind, reagieren beide Felder aufeinander. Es wirken Feldkräfte, die sich auf den Becherböden als Schwingungen übertragen. Diese Schwingungen wiederum gelangen als Schall zu unseren Ohren und lassen die Aufnahme hören.

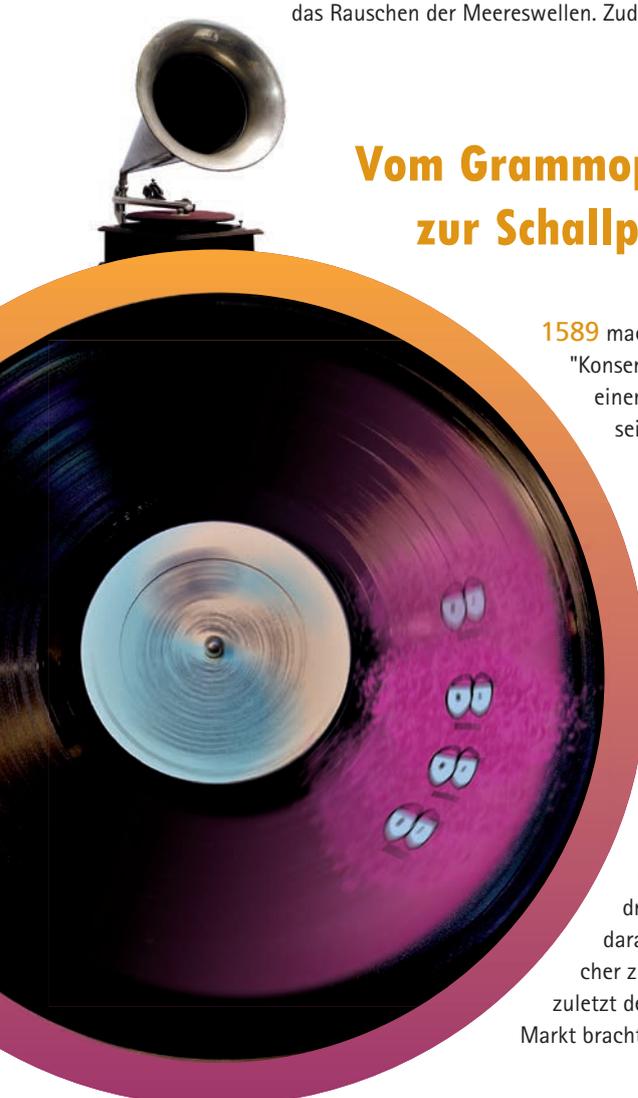


# Ton- und Geräuschkonserven

Eine Tonkonserve oder auch ein Tonträger ist ein technisches Medium, mit dem man Töne und Geräusche (Sprache, Musik etc.) speichern kann. Menschen haben sich schon vor einigen hundert Jahren gefragt, wie man Töne und Geräusche aufbewahren, sie hören kann, ohne persönlich dabei gewesen zu sein. Wie holt man sich ein ganzes Orchester oder einen Wald ins eigene Haus? Wie verhindert man, dass alles wieder verschwindet?

Ein erster Schritt zur Beantwortung all dieser Fragen lag in der Erfindung einer Schrift für Musik: Noten, die wir heute kennen. Damit ließ sich Musik auf Papier bannen und festhalten, so dass Menschen, die Noten lesen können, Musik, wie sie gedacht war, nachspielen konnten. Doch diese Konservierung bezog sich nur auf das Festhalten (Speichern) von Musik, nicht auf wohlklingende Geräusche wie z. B. das Rauschen der Meereswellen. Zudem brauch-

te man immer noch Musiker, um die Musik spielen zu können. Es verging noch viel Zeit bis Musik ohne Musiker oder die Speicherung und Wiedergabe von Geräuschen gelang. Die technischen Erfindungen des Lautsprechers, Kopfhörers, der Schallplatten oder CDs bis hin zu MP3-Dateien und DVDs setzten erst ab dem Ende des 19. Jahrhunderts ein. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Tonträger, die sich vor allem bezüglich Speicherkapazität, Tonqualität, Material und Größe unterscheiden. Wir haben hier die wichtigsten Informationen gesammelt und mit spannenden Experimenten und medienpädagogischen Gestaltungsideen ergänzt, um verstehen zu können, wie Ton- und Geräuschaufzeichnungen funktionieren und welchen Nutzen wir daraus ziehen können.



### Vom Grammophon zur Schallplatte

So selbstverständlich wie wir heutzutage eine CD einlegen oder den MP3-Player einschalten, kann man sich nur noch schwer vorstellen, dass das Festhalten von Klängen jahrhundertlang ein unerfüllter Traum blieb.

1589 machte sich der italienische Physiker Giovanni Battista della Porta Gedanken über die "Konservierung des gesprochenen Wortes" und fand die Lösung in der Idee, die Worte in einem Behälter aufzubewahren. Er konnte sie aber mit den technischen Möglichkeiten seiner Zeit nicht umsetzen und einen geeigneten Apparat bauen.

Die ersten Erfolge bei der Tonaufzeichnung ließen lange auf sich warten. Auf der Weltausstellung 1867 in Paris stellte der französische Dichter und Philosoph Charles Cros einen automatischen Telegraphen vor.

Dieses Gerät hatte schon die grundlegenden Konstruktionsmerkmale des 1878 von Thomas Alva Edison entwickelten Phonographen, konnte aber noch keine

Töne aufzeichnen. Im Sommer 1877 gelang es Edison zum ersten Mal, die menschliche Stimme einzufangen und wiederzugeben. Der Phonograph war das erste Schallaufzeichnungsgerät. Edison sah in dessen Anwendung eher die Möglichkeiten eines Diktiergerätes. Der Schall wurde mit einem Trichter aufgefangen und bewegte einen Schreibstift, der eine Punkschrift in eine zylinderförmige Walze drückte bzw. einritzte, die sich dann wieder abspielen ließ. Emil Berliner entwickelte daraus das Grammophon mit waagrecht liegender, kreisrunder Schallplatte. Die einfacher zu handhabende Technik setzte sich trotz relativ schlechter Tonqualität durch, nicht zuletzt deshalb, weil Emil Berliner schnell sehr viele fertige Schallplatten mit Musik auf den Markt brachte und damit das Bedürfnis nach Unterhaltung befriedigte.

Die Schallplatte war und ist eine tellergroße schwarze Scheibe, auf der Informationen analog gespeichert werden. Die erste Schallplatte von Emil Berliner war 1888 aus Hartgummi. Ab 1897 setzten sich Schallplatten aus Schellack durch, ab 1948 aus Vinyl. Die Schallplattenherstellung blieb für viele Jahre eine kostspielige Technik. 1904 betrug der Preis für eine Grammophon-Platte stolze 2,50 Mark, ein Kilo Rindfleisch kostete 1,42 Mark und das durchschnittliche Monatsgehalt lag bei 50,00 Mark.

# WIE VERHINDERT MAN, DASS DER SCHALL WIEDER VERSCHWINDET?

Schaut man sich die Oberfläche einer Schallplatte an, wird eigentlich auch die Art der Datenspeicherung sichtbar. Vom Rand bis zum Mittelpunkt der Platte verläuft eine spiralförmige Rille, die an ihren beiden Seitenwänden und auf ihrem Grund gewellt ist und in der die Daten (d. h. Geräusche, Töne, Klänge, Sprache und Musik) abgelegt und gespeichert sind. Zur Wiedergabe einer Schallplatte wird ein Gerät (z. B. Grammophon oder Plattenspieler) gebraucht, das mit einer Nadel die Rille abtastet. Die Nadel fährt in der Rille entlang, wird ausgelenkt (hin und her bewegt).

Die Auslenkung entspricht der mechanischen Bewegung der Luft, die durch Luftdruckschwankungen entsteht, wenn sich Schall ausbreitet. Die Nadel (auch Tonabnehmer oder Abtastnadel genannt) vollführt die gleichen Bewegungen wie die Luft während des Schaller-

eignisses (Geräusch, Ton oder Klang). Diese Schwingungen entsprechen also den ursprünglichen Schallschwingungen. Schon die abtastende Nadel versetzt die Luft wieder in eine Bewegung, die bereits als sehr leiser Schall hörbar ist.

Die mechanischen Schwingungen, die die Nadel sowohl horizontal als auch vertikal überträgt, werden genutzt, um daraus ein elektrisches Signal zu erzeugen. Für diesen Vorgang braucht man z. B. einen Piezokristall oder Magnetspulen (auch "Wandler" genannt). Das elektrische Signal wird dann verstärkt ("Verstärker") und über Lautsprecher hörbar gemacht. Die früheren Grammophone hatten keine elektrischen Verstärker. Bei diesen wurde der Schall rein mechanisch in einen Trichter geleitet und nur akustisch verstärkt.

## Wie wird Schall auf die Schallplatte gebracht?

Geräusche, Töne, Klänge, Musik oder Sprache werden (z. B. auf Magnetbänder) aufgezeichnet und abgemischt. Sind Künstler und Toningenieur mit dem Ergebnis zufrieden, dann wird ein mechanischer "Abdruck" der Aufnahme gefertigt. Dabei wird ein Schneidstichel verwendet, der die gesamte Schallinformation in eine beschichtete Oberfläche (Lack) schneidet. Die Schneidstichelbewegungen werden bei diesem Aufnahmevorgang durch die elektrischen Signale gesteuert, die von der Programmquelle (Sprache oder Musik) stammen. Der Lack wird anschließend weiter bearbeitet, bis eine Platte

entsteht. Aus dieser Platte werden Abdrücke hergestellt, aus denen letztendlich eine "Pressmatrize" gefertigt wird. Diese Pressmatrize dient für die eigentlichen Schallplatten als Vorlage, die nun endlich nach einem langen Weg durch ein Spritzgussverfahren hergestellt werden können. Mit dem nächsten kleinen Experiment können Sie einen Eindruck davon erhalten, wie sich die Musik aus dem Grammophon angehört haben mag, auf direktem Weg „aus der Konserve“ über die Nadel in den Trichter.

## Die klingende Postkarte oder der klingende Joghurtbecher



Die mechanischen Schwingungen, die die Nadel überträgt, werden bereits unverstärkt durch unsere Abhörhilfsmittel in hörbaren Schall umgewandelt. In den Fingerspitzen, mit denen die Postkarte festgehalten wird, kann man sogar ein leichtes Kitzeln wahrnehmen. Imposant von der Lautstärke und dem Tonumfang ist die Verwendung des Bechers oder (noch besser) des großen Papptrichters, bei denen die Deutlichkeit der Musik schon sehr verwundert. Joghurtbecher und Papptrichter haben durch ihre Eigenresonanz, die durch Material und Form bestimmt wird, noch günstigere verstärkende Eigenschaften als die Postkarte.



### Leitung

Legen Sie die alte Schallplatte auf den Plattenteller und lassen Sie sie bei der vorgeschriebenen Geschwindigkeit drehen. Halten Sie mit ruhiger Hand und leichtem Andruck eine Ecke der Postkarte auf die Schallplatte. Anstelle der Postkarte können Sie auch einen Schalltrichter bauen, indem Sie eine Stecknadel von innen durch den Boden des Joghurtbechers bohren und die Nadelspitze leicht schräg, in Laufrichtung zeigend auf die Schallplatte halten. Ein Papptrichter, an dessen spitzem Ende seitlich eine Stecknadel angebracht wurde, kann ebenfalls verwendet werden. Der Trichter wird dann fast waagrecht über der Schallplatte gehalten.



### Material

- 1 alte Schallplatte
- 1 Postkarte mit gut erhaltenen Ecken
- 1 Joghurtbecher, Papptrichter, Zuckertüte o. ä.
- Stecknadeln
- 1 funktionstüchtiger Plattendreheller / Plattenspieler





# Musik vom Band – Die Kassette

Bevor man MP3-Dateien im Internet downloaden konnte, vergingen über 100 Jahre in der technischen Entwicklung von Tonträgern. Hinter bekannten Abkürzungen wie LP, CD oder MP3 verbergen sich verschiedene Medien und damit verbundene technische Verfahren. Angefangen hat die Entwicklung aller modernen Aufzeichnungsarten aber mit einem magnetisierten Draht.

1900 stellte der dänische Physiker Poulsen auf der Pariser Weltausstellung ein neues Gerät vor, das Telegraphon. Heute wird es als



Ur-Ahne des Tonbandgeräts bezeichnet. Das Tonband, das man heute verwendet, wurde 1964 erfunden.

Tonbänder in Kassetten speichern also wie Schallplatten akustische Informationen, um sie dann beim Abspielen als Schall wiederzugeben. Bei den Schallplatten geschieht das Speichern mechanisch durch ‚Einritzen‘ und beim Tonband passiert alles elektrisch, genauer gesagt magnetisch.

Im Kassettenrekorder befinden sich Tonköpfe. In den Tonköpfen ist jeweils eine Spule aus Draht, die um einen Eisenkern gewickelt ist. Wenn nun Strom durch diese Spule fließt, dann wird der Eisenkern magnetisch. Diesen



Vorgang kann man sich gut mit Kindern veranschaulichen, indem man andere Eisengegenstände an einem Magneten mehrfach vorbeiführt und sie dadurch magnetisiert werden. Diese Gegenstände können dann kurzfristig auch als Magnet wirken. Genau das passiert im Kassettenrekorder.

Auf dem Band der Kassette sind kleine Eisenpartikel, die bei einer Aufnahme am Tonkopf des Kassettenrekorders vorbeigeführt werden. Das vom Mikrofon hergestellte elektrische Signal wird durch die winzige Spule im Tonkopf geschickt und magnetisiert nun den noch winzigeren Eisenkern und damit die nahe daran vorbeiführenden Partikel auf dem Tonband. Das geschieht in der Weise, dass dort, wo mehr oder weniger starke elektrische Signale waren, auch entsprechend mehr oder weniger starke ‚magnetische Flecken‘ auf dem Band hinterlassen werden.

Wenn man sich nun das Band anhören will, muss man es



wieder in gleicher Geschwindigkeit am Tonkopf vorbeilaufen lassen. Dann wird der Aufnahmevorgang rückwärts durchlaufen. Das heißt, die magnetischen Partikel auf dem Band kommen am Tonkopf vorbei und induzieren in der Spule einen Strom (so ähnlich wie im Mikrofon – siehe Seite 13-14). Daraus entsteht ein elektrisches Signal, welches vom Lautsprecher wieder in Schall verwandelt werden kann.

Das klingt zwar alles ganz einfach, dennoch ist es schwierig, sich solch ein Band vorzustellen. Für eine 90minütige Kassette braucht man ein 135 Meter langes Band, das aus einer dünnen Plastikschiene besteht, auf die die Eisenoxidpartikel sozusagen aufgeklebt sind. Man benutzt deshalb ein breites Band, weil man so mehrere Spuren speichern kann. Das Magnetband enthält je nach Aufnahmeart, d. h. Mono oder Stereo, zwei oder vier Tonspuren. Bei Mono-Aufnahmen enthalten die Bänder zwei Tonspuren, eine für jede Laufrichtung. Mit Stereo-Aufnahmen bespielte Bänder enthalten vier – entsprechend schmalere – Tonspuren, zwei für jede Laufrichtung.

Durch die Erfindung des Kassettenrekorders war es zum ersten Mal für alle Menschen möglich, Schallplatten zu überspielen und Musik aus Radio oder Fernsehen aufzunehmen. 1968 wurden die ersten Kassettenabspielgeräte für Autos entwickelt, und die selbst aufgezeichnete Musik damit noch mobiler. Vollkommen ortsunabhängig konnten die Menschen ab 1979 mit der Erfindung des Walkman Musik genießen.

## „K(f)assettenreiche“ Gestaltungsideen

„Hörkassetten“ fördern die Fantasie der Kinder, lassen Bilder im Kopf entstehen. Sie erzählen verständlich und altersgerecht ihre Geschichten. Sie nutzen die Möglichkeiten des Mediums „Hörkassette“ und verstehen die Konzentration aufs Hören als Chance, nicht das Fehlen von Bildern als Defizit. Selbst hergestellte Hörspiele haben für Kinder einen besonderen Reiz. Um sich mit der Produktion eines Hörspiels und seinen Inhalten auseinanderzusetzen, gibt es viele verschiedene Möglichkeiten. Zur Annäherung an das Medium, an die Rolle des Sprechens und der Sprache in unserem Leben eignen sich folgende Anregungen:

### Rekorder

Lassen Sie Kinder einen eigenen Kassettenrekorder oder CD-Player eigenständig für Aufnahmen nutzen und bedienen. Es muss nicht das neueste Gerät sein, ein ausrangiertes Gerät erfüllt auch seinen Zweck – Hauptsache, es funktioniert.



### Quatschgespräche

Ob jemand schimpft oder sich freundlich unterhält, weiß man oft schon ohne zu verstehen, was eigentlich gesagt wird! Für dieses Gruppenspiel stellen sich zwei Spieler ein wenig abseits und denken sich heimlich eine Szene aus, z. B. ein Mann beschwert sich verärgert über ein zu hartes Brot. Die Szene spielen sie dann den anderen vor – allerdings ohne echte Worte! Nur als Dialog in einer Quatschsprache! Die anderen müssen erraten, was für eine Szene vorgespielt wird. Ein Tipp: Nicht so viele Gesten einsetzen, sondern nur den Klang der eigenen Stimme nutzen, um anderen zu vermitteln, worum es geht.

### Audiothek

Beteiligen Sie die Kinder am Aufbau einer eigenen kleinen „Audiothek“: Sprechen Sie mit ihnen über Hörangebote, die sie interessieren könnten, und vereinbaren Sie gemeinsam, welche Angebote in welcher Menge ausgesucht, z. B. in Bibliotheken, und gehört werden können. Bei der Auswahl der Hörmedien scheinen Kinder genau zu wissen, was gerade am besten zu ihrer Stimmung oder zu dem Thema passt, das sie im Moment am meisten beschäftigt. Pädagogisches Fachpersonal oder Eltern können auf diese Weise regelrecht „mithören“, welche „Lebensthemen“ die Kinder gerade beschäftigen und können auch auf diese Weise versuchen, mit Kindern darüber ins Gespräch zu kommen.



### Kassettenlampe

#### Material:

- alte Kassetten
- viele Kabelbinder (so schmal, dass sie gut durch die Löcher der Kassetten gezogen werden können)
- eine Fassung für eine Glühlampe (Kabel, Schalter, Stecker)
- eine Glühlampe mit geringer Wärmeentwicklung, z. B. eine Energiesparlampe
- Draht (robust und nicht zu fein, dennoch biegsam)
- Zange

#### Anleitung:

Für die Kassettenlampe, Marke Eigenbau, werden die Kassetten mit Kabelbinder oder Draht aneinander gebunden. Damit die Kassetten an den Seiten passgenau aneinander stoßen und nicht übereinander rutschen, sollte man ein wenig darauf achten, dass die Kabelbinder nicht allzu fest angezogen werden. Die genaue Größe und Ausgestaltung liegt in Ihren kreativen Händen, d. h. wie viele Kassetten zum Einsatz kommen sollen oder ob die Verschlüsse der Kabelbinder einheitlich auf einer Seite liegen oder in alle Himmelsrichtungen zeigen. Lassen Sie Ihren Ideen freien Lauf! Bevor jedoch die letzte Lampenseite befestigt wird, muss die Lampenfassung im Inneren noch montiert werden. Dazu brauchen Sie den Draht, um die Lampenfassung an möglichst zwei Punkten zu fixieren und mit dem Lampengehäuse zu verbinden. Danach kann schließlich die letzte Seite der Lampe mon



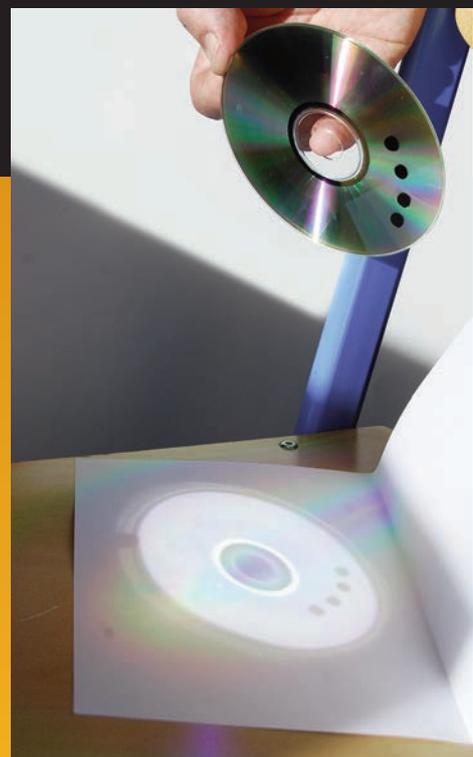
### Kassetten-Stifthalter

Für diese kleinen Stifthalter braucht man vier alte Kassetten, die mit Kabelbindern oder Klebstoff (z. B. Sekundenkleber) miteinander verbunden werden. Die Kassetten-Stifthalter haben keinen Boden. Sie kommen einfach auf einen Tisch und die Stifte oben rein. Natürlich kann man diese kleinen Utensilien auch weiterentwickeln, ihnen einen Boden verpassen oder alternativ auch ein Teelicht einsetzen.

# Töne mal digital – die CD und das Geheimnis der Brennflecken

Die Compact Disc oder kurz CD ist ein weiterer Meilenstein, um akustische Informationen zu speichern. Mit der Digitalisierung war es erstmals möglich, aus analogen Tonschwingungen digitale Audiodaten zu gewinnen und auf einer CD zu speichern.

## Wie kann ein CD-Laufwerk die Daten auf der CD wieder lesen?



Für die digitalen Daten zeichnet man die Tonschwingungen auf und stellt sie optisch dar. Das Ganze sieht aus wie eine ungleichmäßige Wellenlinie. Die Ausschläge der Schwingungen nach unten und oben werden pro Zeiteinheit gemessen, in Zahlenkombinationen aus Nullen und Einsen umgerechnet und als Audiodatei gespeichert. Die Klangqualität der digitalen Speicherform ist gegenüber der analogen, also Kassette und Schallplatte, wesentlich besser und nutzt sich auch mit häufigem Hören nicht so stark ab.

Aber wie kann man Musik in Zahlen und schließlich die Zahlen wieder in Musik verwandeln? Dazu braucht man kleine Computer, die sogenannten Analog-Digital-Wandler

(AD-Wandler) und die Digital-Analog-Wandler (DA-Wandler). Die AD-Wandler tasten nach und nach die Kurvenform aller Tonschwingungen (Wellen) ab und merken sich für jeden Moment eine Zahlenkombination, die angibt, wie hoch der Wellenberg ist. Zum Schluss hat man viele Zahlen, die im Computer mittels eines Lasers in Licht-Sprache übersetzt und auf die CD gebrannt werden. Die dabei entstehenden Brennflecken, sogenannte „Pits“, sind dabei so klein, dass man sie mit bloßem Auge nicht erkennen kann. Auf der CD befindet sich wie bei der Schallplatte eine Spiralspur, die allerdings 6 km lang ist. Die Pits sind auf die von innen nach außen verlaufende Spiralspur aufgebracht.



### Leitung

Nehmen Sie schwarze, wasserfeste Stifte und malen Sie auf die spiegelnde Seite einer alten, nicht mehr brauchbaren CD, ein paar schwarze Punkte, unsere „Brennflecken“. Halten Sie die CD anschließend in helles Licht und sehen Sie gemeinsam mit den Kindern das Bild an, das die CD auf ein weißes Blatt Papier zurückwirft. Was können Sie sehen und beobachten?



### Erklärung

Die CD funktioniert im Prinzip wie ein kleiner Spiegel. An den Stellen, wo Daten mit den kleinen Brennflecken eingebrannt sind, spiegelt die CD nicht mehr. Ein Laserstrahl im CD-Player fährt über die CD, die sein Licht reflektiert. Nur an den Stellen mit den Brennflecken wird das Laserlicht nicht reflektiert. In einem CD-Player gibt es außerdem noch einen kleinen Lichtdetektor, der das reflektierte, zurückgeworfene Licht einfängt und in ein Stromsignal umwandelt. Bei Licht wird also ein Stromsignal erzeugt. Wird kein Licht zurückgeworfen, wird auch kein Stromsignal erzeugt. Zum Schluss wird diese pulsierende Abfolge von Stromsignalen dann vom CD-Player entschlüsselt und weiterverarbeitet, jede Zahlenkombination wieder in elektrische Wellen umgewandelt und über die Lautsprecher als Musik wahrgenommen.

## C(i)deen **Untersuchungsmethoden**

Warum nennen einige Leute die CD wohl „Silberling“? Sehen beide Seiten der CD gleich aus? Lassen Sie die Kinder eine CD ausführlich betrachten und beschreiben.

Dazu können Sie die CD auch gemeinsam vermessen und die Messergebnisse vergleichen lassen? Alle CDs haben offenbar die gleiche Größe. Warum ist das so? Sprechen Sie mit den Kindern über ihre Vermutungen.



Die Firmen Philips und Sony entwickelten gemeinsam die erste CD. Philips wollte der CD eine Spieldauer von 60 Minuten geben. In Gesprächen mit Sony äußerte man dort jedoch die Bitte, dass Ludwig van Beethovens 9. Sinfonie in ganzer Länge auf eine CD passen sollte. So entstand die CD mit genau 74 Minuten Spieldauer und einem Durchmesser von genau 12 cm.

## Postkarten-CD

Über Postkarten im Briefkasten freut sich wohl jeder. Warum also nicht einmal Postkarten zu einem bestimmten Thema gestalten und eine passende CD mit Informationen zum Thema, Liedern, Geschichten oder Spielen dazu produzieren. Die CD wird dann an der Postkarte befestigt oder kreativ verpackt und abgeschickt.



## Ohrenschmaus

Viele Kinder lieben das Wiederholen der Lieder, die sie aus der Kita oder der Schule kennen. Eine besonders reizvolle Idee ist dabei die Produktion einer selbst gestalteten Audio-CD. Lieder und Gedichte können so während des Kita- oder Schuljahres immer wieder aufgenommen und am Ende des Jahres als fertige CD mit nach Hause genommen werden.

## Titelmelodienraten

Liebingsfilme und -serien von Kindern haben oft eine uns bekannte Titelmelodie. Erkennen wir diese auch, wenn wir keine Bilder dazu sehen? Mit Hilfe des CD-Players werden verschiedene Titelmelodien angespielt und die Kinder müssen versuchen, die dazugehörigen Filme / Serien zu erraten. Über das Raten der Melodien lassen sich weitere Anregungen für Musikstücke finden, beispielsweise können Melodien auch gepfiffen oder gesummt werden.



## Pflegetipps

Die CD ist ein langlebiges Medium, jedoch nur mit einer bestimmten Pflege. Also ran an den Schutz, hier kommen ein paar lebensverlängernde Maßnahmen!

CDs sollten nicht in der Sonne liegen. Aus diesem Grund gehört eine CD nach dem Abspielen zurück in ihre Hülle und am besten an einen kühlen und dunklen Ort.

Eine schmutzige CD sollte nicht einfach an der Kleidung abgewischt werden, weil sie davon Kratzer bekommt. Besser ist es, wenn man sie mit einem weichen Tuch, z. B. einem Brillenputztuch, vorsichtig abwischt.

# Musik ganz klein gemacht – MP3

Gegenwärtig ist die technische Entwicklung vieler Geräte und Speicherformate rasend schnell, deshalb brauchte man nach der Entwicklung der CD nicht lange auf ein weiteres Tonspeicherverfahren warten. Die MP3-Technik setzte sich als weiterer Meilenstein schnell durch. Für diese neue Form der Tonspeicherung braucht man im Gegensatz zu allen bisherigen Tonspeicherverfahren keine Medien, wie z. B. Schallplatten, Kassetten oder CDs. MP3 (Abkürzung für ISO

MPEG Audio Layer 3.) ist eine digitale Komprimierungstechnik für Audio-Dateien. Dem Forscher Karlheinz Brandenburg gelang es gemeinsam mit seinem Team, diese Technik zu entwickeln. Er wusste, dass das menschliche Ohr nicht alle Töne bei einem Musikstück hören kann, weil es nicht empfindlich genug ist. Deshalb kam er auf die Idee, die Töne mit einer speziellen Technik so zu codieren, dass sie den Wahrnehmungseigenschaften des menschlichen Ohrs

angepasst werden. Er ließ bei der Umwandlung (Rippen) eines Musikstücks von einer CD in ein MP3-Musikstück die „überflüssigen“ Töne einfach weg und verbrauchte damit auch weniger Speicherplatz. Das heißt, Signale, die unser Ohr gut hören kann, werden sehr genau codiert und Signale, die unser Ohr weniger gut hört, werden ungenau codiert. Unser Gehirn erbringt beim Hören die Leistung, die Signale zu einem kompletten akustischen Klangbild zusammzusetzen. Die Klangqualität von MP3 ist zwar schlechter als die des Originals, aber durch unsere Gehirnleistung haben wir oft nicht diesen Eindruck. Es gibt jedoch Musikliebhaber mit sehr guten Ohren, die die „schlechte“ Klang-Qualität von MP3 hören.

Der große Vorteil von MP3-Formaten zeigt sich darin, dass sie sehr viel weniger Speicherplatz auf einer Festplatte (z. B. MP3-Player, Handy, Computer) beanspruchen als gewöhnliche Audio-Dateien. Für die Umwandlung in das MP3-Format benötigt man Programme, die im Internet kostenlos heruntergeladen werden können, z. B. Freeripp, I-Tunes oder den Windows-Media-Player.



Geräusche und Töne sind auch ohne Bild Träger von Informationen. Menschen sind in ihrem „Miteinander“ auf Geräusche als Informationsträger angewiesen. Geräusche verschmelzen zu Klängen, werden zur Sprache oder zu Signalen und vermitteln Botschaften. Sprache als abstrakter Träger von Bedeutung kann nur über Geräusche und Töne, eine Abfolge von Lauten und Silben vermittelt werden. Laute sind kleine Einheiten, die wie Bausteine zu Wörtern und Sätzen zusammengesetzt werden können.

Sprache kann sich jedoch im Gegensatz zum Geräusch weiterentwickeln, mutieren oder sich verschiedenen Einflüssen und Veränderungen anpassen. Das Geräusch hingegen bleibt als solches gleich. Was sich allerdings ändern kann, ist die Bedeutung des Geräusches. Während also Sprache und Musik bewusst wahrgenommen und oft bearbeitet werden, nehmen Töne und Geräusche in unserem Alltag meist nur einen abstrakten Platz ein. Kommunikation nutzt also, um funktionieren zu können, Geräusche und Töne als Träger harter und weicher Informationen.<sup>1</sup>

# Konservieren, um zu informieren

Geräusche und Töne festzuhalten, um zu informieren, kann ganz unterschiedliche Formen einnehmen, z. B. Reportagen, Interviews, Nachrichten, Codes, Live-Übertragungen und Aufzeichnungen, An- bzw. Durchsagen...

Durch das Festhalten, z. B. durch Audio-Aufnahmen, werden Geräusche und Töne ihrer Flüchtigkeit entzogen. Man kann Aufgenommenes wiederholen, analysieren und manchmal wieder ganz neue Informationen entdecken.

Mit Kindern kann man sich aus diesem Grund für eine Geräusche- und Tönekonservierung auf ganz spielerische Art und Weise nähern und somit ihr Bewusstsein dafür schärfen, warum Menschen schon seit langem daran interessiert sind, Töne und Geräusche festzuhalten.

## GeräuscheTonInformationSammlung

Manche Menschen sammeln Briefmarken, Sie sammeln mit dieser kleinen Übung Geräusche-Ton-Informationen. Hören Sie sich zur Einstimmung mit den Kindern verschiedene Geräusche- und Tonaufzeichnungen an, die Informationen übermitteln. Dazu zählen beispielsweise Nachrichten, geheime Botschaften oder Codes, historische Reden, Durchsagen auf dem Bahnhof oder im Supermarkt. Ihrer Phantasie sind keine Grenzen gesetzt. Anschließend sammeln die Kinder, am besten in Kleingruppen, so viele Audioinformationen wie möglich und nehmen diese mit einem Aufnahmegerät auf. Die Aufnahmen können sich dann alle gemeinsam anhören und zum Schluss daraus eine Sammlung werden lassen. Vielleicht lassen sich auch Geräusche sammeln, die nicht auf den ersten Blick Informationen weitertragen, aber aus denen sich dennoch Informationen heraushören und entnehmen lassen, z. B. Töne und Geräusche von einem Schulhof während der Pause, einem viel besuchten Platz, einer Straße, einem Zoo etc.



<sup>1</sup> vgl. Fietze / Willers, [www.produktive-medienarbeit.de/projektarbeit/audio/lernbausteine/fietze.shtml](http://www.produktive-medienarbeit.de/projektarbeit/audio/lernbausteine/fietze.shtml), abgerufen am 20.01.2013

<sup>2</sup> vgl. [www.soundnezz.de/projects/www/radiobox/medienpaedagogik/spiele\\_hoeren4.html](http://www.soundnezz.de/projects/www/radiobox/medienpaedagogik/spiele_hoeren4.html), abgerufen am 20.01.2013

## Reporterin auf Weltreise



Für diese kleine Reise braucht man Fotos von unterschiedlichen und exotischen Orten. Wichtig bei der Auswahl der Bilder ist, dass man möglichst viel auf ihnen sehen kann und die Bilder viele visuelle Eindrücke bieten.

Die Kinder teilen sich in kleine Teams, erhalten ein Foto und die Aufgabe, kurz von diesem Ort zu berichten. Die Aufgabe der Kinder befasst sich also mit der Idee, Visuelles hörbar zu machen. Das kann auch bedeuten, dass sie eine Geschichte zu dem Ort oder einem dort stattfindenden Ereignis erfinden.<sup>2</sup>

## „Und nun zum Wetter“

Jeder von uns kann verschiedene „sprachliche Register“ ziehen. Wenn ich mit Freunden spreche, klingt das wahrscheinlich anders als ein Gespräch mit Erziehern oder Lehrern. Auch Sprecher im Radio, für An- und Durchsagen oder Redner auf verschiedenen Veranstaltungen hören sich unterschiedlich an. Es findet sich ein Stimmenrepertoire von sachlich-nüchtern, über flott, aufgeregt schreiend, sonor bis hin zu sanft. Hören Sie sich doch mal gemeinsam mit den Kindern nur die Stimmen an und nehmen dann selbst kurze Textpassagen auf. Sie können versuchen, dabei verschiedene Situationen nachzumachen. Das Ganze bekommt einen zusätzlich komischen Effekt, wenn es sich immer um ein und denselben Text handelt.

# Konservieren, um zu archivieren

**M**enschen archivieren ständig Dinge und Wissen, absichtlich wie unabsichtlich. Es scheint, ein individuelles Bedürfnis zu geben, Dinge, die uns wichtig sind, aufzuheben und zu sammeln. Vermutlich haben viele Menschen Angst davor, dass diese Dinge sonst verloren gehen oder in nachfolgenden Generationen vergessen werden könnten.

Aus diesem Gedanken heraus sind auch Archive entstanden. Im Grunde stellen sie nichts anderes als große Sammlager für all das dar, was man glaubt, für spätere Generationen erhalten zu müssen. Dazu zählen beispielsweise wichtige Tonaufnahmen. Das können sowohl

Landkarten, Pläne, Filme etc.

Archive sind also Stellen und Orte, an denen etwas abgelegt, aufbewahrt oder gesammelt wird. Das, was in einem Archiv aufbewahrt wird, nennt man Archivgut. Einzelstücke bezeichnet man in der Einzahl als Archivalie oder in der Mehrzahl als Archivalien. Es gibt verschiedene Typen von Archivalien, z. B. Urkunden, Akten und Sammlungen.

Zur Erstellung einer ganz besonderen Sammlung möchten wir nun ein paar Anregungen liefern. Vielleicht lassen sich die Sammlungsinhalte in Ihrem ganz individuellen Archiv aufbewahren.

Reden von berühmten Persönlichkeiten als auch Interviews sein, in denen über das Leben, Glück oder Leid vieler Menschen gesprochen wurde. Je älter solche Dokumente sind, desto wertvoller sind sie meist. Durch sie kann man sehr viel über längst vergangene Zeiten erfahren, von denen niemand mehr etwas zu berichten weiß. In Archiven werden aber auch ganz andere Dinge gesammelt:

## Das „Das bin ich und so hör‘ ich mich an“ – Archiv



Leitung

**1.** Wer bin ich? Wer gehört zu meiner Familie? Wo wohne ich? Was mag ich am liebsten? Was mag ich gar nicht? Was kann ich besonders gut? Diese und weitere Fragen lassen sich in einem kleinen auditiven Portrait beantworten.

**2.** Die Kinder können zuerst etwas zu sich aufmalen und sich somit einen Plan für ihr Selbstportrait zurechtlegen. Auf diese Weise kann spielerisch geübt werden, dass Aufnahmen auch geplant werden und man Inhalte vorab durchspielen sollte, indem man beispielsweise diese mit Symbolen aufmalt. Wenn die Kinder also ihr Aussehen beschreiben, können sie mit bunten Stiften zuvor ein Bild anfertigen, auf dem wichtige persönliche Details hervorgehoben sind, z. B. Augenfarbe, Haarlänge oder eine Brille.

**3.** Nun starten die Aufnahmen, bei denen sich jedes Kind vorstellt und beschreibt. Gern können auch andere Kinder etwas Schönes zu ihren Freunden aufsprechen. So entsteht eine wunderbare Portrait-sammlung, die durch die Audioaufnahmen an Leben gewinnt. Solche kleinen Audiosammlungen können mit beliebigen Themen und Inhalten erstellt, durch visuelle Elemente wie Bilder oder Bastelarbeiten ergänzt und archiviert werden. Daraus können sich ganz individuelle Archive ergeben, die aufzeigen, was Kinder individuell oder in einer Gruppe beschäftigt hat oder für sie von besonderem Interesse war. Wenn die Kinder z. B. experimentieren, forschen oder den Wald erkunden, können sie ihre Erfahrungen verbal und visuell dokumentieren, entweder als Forscher- oder Projekttagbuch oder in Form von Interviews, in denen sich die Kinder gegenseitig zu den Geschehnissen befragen. Auditiv können auch wichtige Geräusche von bestimmten Aktionen oder Projekten von Bedeutung sein – den Ideen sind hierbei keine Grenzen gesetzt. Solche Formen der Dokumentation und der Archivierung bereichern auch die Darstellung des pädagogischen Alltags gegenüber Eltern sowie dem Umfeld und erfreuen alle Beteiligten.



Material

- Aufnahmegerät und Mikrofon
- Papier
- Stifte



Im Alltag werden viele Geräusche nicht bewusst wahrgenommen, da sie sich meist überlagern, und so ein ständiger Geräuschemix an unsere Ohren dringt, den unsere Ohren unter normalen Umständen gut ausblenden können. Erst wenn sich ein Geräusch durch seine Lautstärke oder ungewohnte Frequenz von den Übrigen abhebt, erhält es unsere Aufmerksamkeit und entfaltet seine Signalwirkung.

Es gibt Forscher und Forscherinnen, die sich mit der Wirkung des Umweltschalls auf Menschen und ihr Verhalten beschäftigen. Diese Lautsphärenforschung unterscheidet grundsätzlich drei Arten von Geräuschen: Grundtöne, Signallaute und Orientierungslaute. „Grundtöne sind Geräusche, die von der Landschaft, der Tierwelt, der Umwelt (z. B. Verkehr) und dem Wetter bestimmt werden und daher rasch zu Hörgewohnheiten werden. Signallaute sind klar konturierte Geräusche, mit deren Hilfe Botschaften übermittelt werden können (z. B. Jagdhornklänge, Glockenläuten, Sirenen). Orientierungslaute schließlich sind charakteristische Geräusche, die zwar keine spezielle Botschaft übermitteln, aber Eigenschaften besitzen, die sie für einen Menschen identifizierbar und beachtenswert machen (z. B. das anschwellende Geräusch eines LKW oder das Geklimper eines Klaviers).“<sup>1</sup>

Unser Ohr lässt sich nicht gezielt ausrichten, es registriert ringsum einfach alles und kann sich nicht wehren. So unterscheidet es, wie

# Konservieren, um zu warnen und sich zu orientieren

beschrieben als Orientierungs- und Warninstrument grundsätzlich und spontan zwischen guten Signalen (ungefährlich) und schlechten Signalen (gefährlich), wobei jede unbekannte Information zunächst erst einmal als gefährlich eingestuft wird.

Beim ersten Hören von Warn- und Orientierungslauten ist es für unser Ohr jedoch sehr schwierig festzustellen, aus welcher Richtung die Laute, z. B. von einem Rettungsfahrzeug, nahen. Dies kommt u.a. dadurch zustande, dass Schallreflexionen an Häusern oder Autos die räumliche Ortung erheblich stören. Die Richtungswahrnehmung erfolgt durch die Auswertung von Schallsignalen an beiden Ohren, wobei sowohl Differenzen der Schallpegel als auch die Laufzeitunterschiede zwischen linkem und rechtem Ohr vom Gehirn ausgewertet werden. Dieser Prozess lässt sich für Kinder durch kleine Versuche und Übungen veranschaulichen:

## Auf leisen Sohlen...

Ein Kind wird zum Ungeheuer. Dieses sitzt mit verbundenen Augen auf dem Boden und bewacht einen Schatz, einige Gegenstände, die direkt vor dem Ungeheuer liegen. Die anderen Mitspieler versuchen nun, den Schatz zu klauen. Dafür müssen sie sich besonders leise heranschleichen, denn sobald das Ungeheuer ein Geräusch hört und in die Richtung eines Räubers zeigt, ist dieser vom Blitz getroffen und muss für den Rest des Spiels unbeweglich stehen bleiben. Die anderen Mitglieder der Räuberbande können weiter ihr Glück versuchen. Das Spiel endet, wenn der Schatz erfolgreich gestohlen werden konnte oder die komplette Diebesbande vom Blitz getroffen wurde.



## Hilf mir durch den Geräuschewald!

Die Kinder verteilen sich in einem Raum, sie stellen die Bäume eines Waldes dar. Alle haben ein Instrument oder einen Gegenstand in der Hand, mit dem sie ein besonderes Geräusch machen können. Ein Kind bekommt die Aufgabe, sich einen Weg (von einem zum anderen Ende des Raumes) durch den Geräuschewald zu bahnen. Das „Waldläuferkind“ hat die Augen verbunden und sollte bei seinem Weg durch den Wald möglichst keinen Baum berühren.

Wenn doch ein Baum berührt wird, macht dieser ein Geräusch. So weiß das „Waldläuferkind“, dass dort ein Hindernis ist und es die Richtung zu ändern hat. Ziel ist es, alle Hindernisse zu umgehen, und an das festgelegte Ziel zu kommen.

<sup>1</sup> V. Bernius / P. Kemper/ R. Oehler/ K. Wellmann, Der Aufstand des Ohrs - die neue Lust am Hören, Reader neues Funkkolleg, 2006, S.94

## Richtungshören I



### ableitung

Die Trichterstützen der zwei Trichter werden fest in die beiden Schlauchenden gesteckt und, wenn nötig mit dem Klebe- oder Isolierband zusätzlich befestigt. Halten Sie die Trichter dann möglichst dicht an die Ohren. Anschließend klopft jemand mit dem Stift irgendwo auf die runde Schlauchverbindung.



### beobachtung

Die Versuchsperson hört das Geräusch und soll mit geschlossenen oder verbundenen Augen die Stelle bestimmen, an der der Stift den Schlauch berührt.



### Erklärung

Der „Hörer“ kann erstaunlich genau die Stelle bestimmen, auf die geklopft wurde. Schall braucht eine gewisse Zeit, um sich auszubreiten. In Luft legt der Schall ca. 340 Meter in der Sekunde zurück. Befinden wir uns schräg zu einem Schallereignis, sind unsere beiden Ohren unterschiedlich weit von diesem Schall entfernt. Der Schall trifft also nicht gleichzeitig, sondern etwas zeitverzögert in unseren Ohren ein. Diesen kleinen Zeitunterschied wertet das Gehirn ebenso wie feinste Unterschiede zwischen den Schallpegeln aus und kann daraufhin den Ort des Schallereignisses genau bestimmen.

## Richtungs- hören II

Ein Kind schließt die Augen. Ein anderes Kind lässt in einigen Metern Entfernung entweder eher rechts oder links vom „Hörerkind“ einen Gegenstand fallen oder piepst. Aufgabe ist es, herauszuhören, wo der Krachmacher steht.

Geräusche umgeben uns also überall und werden von uns bewusst oder unbewusst wahrgenommen. Die nachfolgenden Spiele sollen dazu anregen, die eigene Aufmerksamkeit auf die vielen kleinen Geräusche des Alltags zu lenken und sich einmal nur auf einzelne Geräusche zu konzentrieren.

## Geräuschecodeknacker

Alle Spieler sitzen mit verbundenen Augen auf dem Boden, nur ein Kind kann sich frei durch den Raum bewegen. Bei dem Gang durch den Raum macht das Kind irgendein Geräusch: Schublade öffnen, mit Papier rascheln, die Gardine aufziehen etc. Alle anderen Kinder versuchen, das Geräusch zu erraten und äußern der Reihe nach ihre Vermutung. Ist eine Antwort falsch, sagt der Geräuschemacher: „Falscher Code, noch ein Versuch!“. Ist die Antwort richtig, heißt es: „Du hast den Geräuschcode geknackt!“. Dann ist der Codeknacker an der Reihe und übernimmt die Rolle des Geräuschemachers. Kommt lange niemand auf die richtige Lösung, können kleine Hinweise gegeben werden.

## Geräuschvolles Ratespiel



### aterial

- Handy mit Tonaufnahmefunktion, Diktiergeräte oder andere Tonaufnahmegeräte
- Computer
- ein paar Lautsprecherboxen

Bei diesem Ratespiel treten mehrere Gruppen gegeneinander an. Sie nehmen Geräusche auf, die vor allem aus Signal- oder Orientierungslauten bestehen und spielen sie den anderen Gruppen vor. Sieger ist, wer die meisten Geräusche der anderen Gruppen erraten hat.



### aterial

- zwei Trichter aus Kunststoff
- ca. 1m Gartenschlauch (Innendurchmesser passend zu den Trichterstützen)
- Klebe- oder Isolierband
- Stift als Klöppel



## Gewußt?

Sirenen sind ein Mittel, um Menschen vor drohenden Gefahren zu warnen. Das Warnsignal einer Sirene ist als auf- und abschwellender Heulton wahrzunehmen. In vielen Sagen und Mythen waren Sirenen Frauen, die wunderschön waren, Menschen mit ihren Stimmen anlockten und sie dann damit um den Verstand brachten und so töteten.



Menschen, insbesondere Kinder hören gern! Vielleicht nicht immer. Ungern, wenn sie sich sagen lassen müssen, dass sie etwas nicht machen oder haben dürfen, aber eigentlich immer dann, wenn sie etwas Spannendes erzählt bekommen. Geschichten, Witze, Musik, Hörspiele werden geliebt und finden in sehr unterschiedlichen Genres (z. B. Radio, Hörbücher, Musik-CDs) geeignete Übermittler.

Das Hören ist eine wichtige Erfahrung in einer Welt, in der das Auge und Visualität dominieren. Gerade der Hörsinn ist bei jüngeren Kindern von zentraler Bedeutung, um die Welt zu erfassen und zu (be-)greifen. Der Sehsinn ist noch nicht gänzlich ausgeprägt, so dass Geruchs-, Tast- und Hörsinn ganzheitliche Erfahrungen ermöglichen, die elementar sind. Dabei hören Kinder nicht nur über die Ohren, sondern „mit Haut und Haaren“, d. h. Hören ist ein sehr emotionales Erlebnis. Ungefähr mit Beginn des 10. Lebensjahrs können Kinder erst Inhalte in einer zeitlich-logischen Reihenfolge wiedergeben, d.h. sie interpretieren und deuten und ihr Abstraktionsvermögen lässt Bezüge zwischen verschiedenen Szenen zu. Jüngere Kinder – zwischen drei und sechs Jahren – erzählen sehr detailorientiert, was nicht heißt,

## Konservieren, um zu unterhalten

dass sie die Handlung nicht verstanden hätten, sie nehmen vielmehr perspektivisch wahr. Sie beziehen sich auf die Teile einer Handlung, die für sie von Bedeutung und wichtig sind. Handlungsanteile, die für sie unwichtig sind, werden überhört, wohingegen die Szenen mit persönlicher Relevanz ständig beschrieben und wiederholt angehört werden. Daran können die Personen in ihrem Umfeld u. a. die inneren Themen erkennen, die für das Kind momentan wichtig sind und bearbeitet werden.<sup>1</sup>

Hörmedien können also Entspannung, Zerstreuung, Abenteuer und Fantasie bieten. Zudem sind viele Audiomedien aktuell, mobil und fast überall verfügbar. Man kann sie allein oder in der Gruppe hören, sich beim Hören zurückziehen, Stimmungen und Emotionen ausleben. Hier sind einige „Unterhaltungs(audio)ideen“.

### „Spiel mir den Film mit Ton“

#### Anleitung

Wählen Sie eine für die Altersgruppe der Kinder entsprechende Filmszene aus. Bei der Auswahl der Filmszene lohnt sich ein Blick in alte Stummfilme, da diese meist kurz sind und eindeutige Szenen haben, die Kindern Spaß machen.

Anschließend spielen Sie den Kindern den Film ohne Ton vor. Gemeinsam mit den Kindern überlegen Sie, welche Geräusche, Musik oder auch welcher Text zum Film passen und wie man z. B. fröhliche oder traurige Stimmungen erzeugt und erproben diese. Dann beginnen die Aufnahmen mit dem Mikrofon oder dem Aufnahmegerät. Ist alles endlich im Kasten, kann die Vorführung mit Bild und Ton beginnen. Der gemeinsame Austausch über den Film kann der Beantwortung der Fragen dienen: Was bleibt und was wird anders? Wie verändern Töne, Geräusche und Musik einen Film?

#### Material

- Filmszene oder ein kurzer Film
- Computer mit Mikrofon oder Aufnahmegerät
- verschiedene Musikinstrumente
- Material, um Geräusche zu erzeugen



#### Beobachtung

„Ein Film ohne Ton ist wie ein Fisch ohne Wasser.“ Die Tongestaltung nimmt großen Einfluss darauf, wie die Zuschauer, in unserem Fall die Kinder, den Film aufnehmen.

#### Erklärung

Die Gestaltung des Tons in einem Film unterstützt die Wirkung und vor allem den emotionalen Zugang der Zuschauer zum Film. Der Ton spielt im Film eine genauso wichtige Rolle wie das Bild. Zum Ton zählen Sprache, Geräusche und Musik genauso wie Stille.



<sup>1</sup> vgl. K. Wehrmann, Ein Medium und seine Möglichkeiten, [www.okluebeck.de/hl/informieren/publikationen/aktive\\_ma.php#648a17](http://www.okluebeck.de/hl/informieren/publikationen/aktive_ma.php#648a17), abgerufen am 03.01.2013



## Ein Hörbuch selbst gemacht



- Kurzgeschichte (geeignet sind Fabeln, Gedichte, selbst ausgedachte Geschichten etc.)
- Zettel und Stifte
- Computer mit Aufnahmeprogramm, Mikrofon oder ein tragbares Aufnahmegerät, dessen Aufnahmen später auf den Computer überspielt werden können
- Gegenstände zum Geräuschemachen
- Musik



Zu Beginn wird die Geschichte mehrmals mit den Kindern gemeinsam gelesen bzw. durchgesprochen. Um nun die Aufnahmen für das Hörspiel in der Gruppe vorzubereiten, sollte man gemeinsam überlegen, was alles für die Aufnahmen zu tun ist: Wer spricht welche Rolle? Welche Geräusche oder Musik werden benötigt? Wer kümmert sich um die Technik und die Aufnahmen? Am besten notieren Sie zusammen mit den Kindern die Aufgaben und deren Verteilung. Nachdem die Vorbereitungen getroffen sind, kann es ans Aufnehmen gehen. Zuerst werden die Sprachaufnahmen gemacht. Erst wenn diese beendet sind, werden die Geräusche oder Musik hinzugefügt. Das gemeinsame Anhören der Geschichte bildet einen schönen Abschluss.

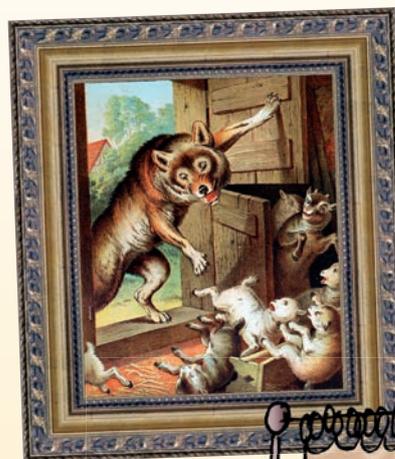


Beim eigenen Gestalten eines Hörspiels setzen sich die Kinder mit der Bedeutung, Entstehung und Wahrnehmung von Tönen und Geräuschen auseinander. Sie setzen ihre Fantasie bewusst, vielleicht erstmals, für die Erstellung eigener Produktionen ein. Zudem kann ein solches Projekt die Konzentration, Teamfähigkeit, Kreativität und Geduld der Kinder fördern.

## Märchenrätsel

Bei diesem Rätselspiel werden bekannte Märchen in Geräusche übersetzt. Die Kinder, die mitmachen möchten, teilen sich in Kleingruppen und suchen sich ein allen bekanntes Märchen aus. In dieser Kleingruppe üben die Kinder, das Märchen mit Geräuschen darzustellen. Die anderen Kinder müssen das Geräuschemärchen erraten. Um sich ausschließlich auf die Geräusche zu konzentrieren, ist es empfehlenswert, die Kinder hinter einer Wand oder einem Vorhang agieren zu lassen.

Bei diesem Rätselspiel werden bekannte Märchen in Geräusche übersetzt. Die Kinder, die mitmachen möchten, teilen sich in Kleingruppen und suchen sich ein allen bekanntes Märchen aus. In dieser Kleingruppe üben die Kinder, das Märchen mit Geräuschen darzustellen. Die anderen Kinder müssen das Geräuschemärchen erraten. Um sich ausschließlich auf die Geräusche zu konzentrieren, ist es empfehlenswert, die Kinder hinter einer Wand oder einem Vorhang agieren zu lassen.



Klopf  
Klopf

Määä  
Määä

## Eine besonders klangvolle Collage

Klänge und Geräusche lösen in uns Menschen oft verschiedene Gefühle aus. Überlegen Sie mit den Kindern, welche Geräusche sie einfach zum Lachen bringen oder ihnen die Haare zu Berge stehen lassen.

Gehen Sie gemeinsam auf die Jagd nach den lustigsten und gruseligsten Geräuschen der Welt. Vielleicht ein Lachen von anderen, Kichern, das MeepMeep vom Roaddrunner, das Kratzen von einem Messer auf dem Teller, das laute Quietschen eines Zugs beim Anhalten oder vielleicht der Zahnarztbohrer? Lassen Sie eine lustig-amüsante oder schaurig-gruselige Klangcollage mit den dazu passenden Bildern entstehen.

# Meister Schall und seine „Veränderungskräfte“

Die Lebenswelten von Kindern sind voller akustischer Eindrücke. Viele dieser Wahrnehmungen sind medial aufbereitet und lassen sich technisch bearbeiten. Doch Töne, Geräusche und Klänge lassen sich ebenso gut „manuell“ erzeugen, beeinflussen oder verfremden. Das für ganzheitliche Lernprozesse notwendige "Denken mit den Ohren" fällt Kindern oft schwer. Verschiedene Spiele und Versuche können ihnen den Einstieg in die akustisch veränderbare Welt der Töne, Geräusche, Klänge und Stimmen erleichtern sowie die Wahrnehmung schärfen.

## Fliesen-Xylophon



### Leitung

Die zwei Holzleisten bilden das Tragegestell für unser Xylophon. Der Schaumstoff / Schaumgummi wird in kleine Streifen geschnitten, die in der Länge ungefähr den Fliesenmaßen entsprechen. Dann kleben Sie Streifen von Schaumstoff / -gummi auf die Leisten auf. Nehmen Sie nur so viele Streifen, wie Sie auch Fliesen verwenden wollen und achten Sie auf die entsprechenden Abstände, damit die Klangfliesen ungehindert schwingen können. Am besten greift man auf Fliesenreste zurück. Es gibt sie entweder im eigenen Haushalt oder als Abfall im Baumarkt. Üblicherweise sind Fliesen quadratisch und eignen sich erstmal nicht für den Bau eines Xylophons. Verwenden Sie deshalb von vornherein längliche Fliesen (z. B. aus Bordüren), schauen Sie nach zerschnittenen oder zerbrochenen Resten oder legen selber Hand an (mit Hammer und aufgelegtem Handtuch). Es ist viel einfacher, als es sich anhört und das Klangergebnis ist verblüffend gut. Zu guter Letzt werden die Fliesen auf die Streifen aus Schaumstoff / -gummi gelegt oder geklebt. Fertig! Gespielt wird das Instrument mit einem weichen Schlegel. Das kann z. B. ein mit Wolle oder Watte gepolsterter und umwickelter Holzlöffel sein.

Wichtig ist es, die Klangfliesen zu sortieren: Von links nach rechts werden die Töne kontinuierlich höher. Eine exakte Tonhöhe ist dabei unwichtig. Man muss sich dabei nicht allein auf das eigene Gehör verlassen. In der Regel reicht es aus, sie nach Größe zu sortieren. Größere Platten ergeben fast immer tiefere Töne. Lassen Sie sich selbst und den Kindern genügend Raum, um mit den Tönen und Klängen zu experimentieren. Wie man Töne, Klänge und Geräusche mit der Form der Fliesen verändern kann, werden die Kinder sicherlich auf ganz eigene Weise erforschen.



### Material

- unterschiedlich große Fliesen
- zwei Holzleisten
- Schaumstoff, Schaumgummi, Moosgummi
- Klebstoff oder doppelseitiges Klebeband
- ggf. 1 Hammer und 1 Handtuch
- Schlegel / umwickelter Holzlöffel

## Lagerfeuermusik



### Leitung

Bei diesem Experiment ist ausnahmsweise mal alles erlaubt, was den Klang der Schallplatten verändert. Hören Sie die Schallplatte gemeinsam mit den Kindern noch einmal an. Wie klingt die Platte und an welchen Stellen befinden sich laute oder leise Tonpassagen? Dann beginnen Sie auf ihr zu kratzen, zu drücken, zu kleckern, zu ritzen etc. Benutzen Sie einfach verschiedene Werkzeuge und Hilfsmittel, um nach und nach eine Abfolge interessanter Störstellen zu produzieren. Sie können beispielsweise auch mit unterschiedlich langen Abständen arbeiten. Zum Schluss können sich dann alle zusammen an neuen, noch nie gehörten Beats erfreuen. Fettige Fingerabdrücke, Kekskrümel, Staub und böse Kratzer sind der ärgste Feind der Schallplatten. Wenn sie oft in Gebrauch sind, sammeln sich durch grobe Handhabung und mangelnde Pflege in ihren Rillen unfreiwillig zusätzliche „Schallinformationen“ an. Die Tonnadel stolpert dann über das Hindernis, z. B. über eine Ansammlung von Staub. Die darunterliegende Schallinformation wird überdeckt. Das Auslesen der Wellengravur in der Rille wird verfälscht oder unterbrochen. Der Klang verändert sich.



### Material

- 1 alter Plattenspieler (mit einer billigen Tonnadel) mit Verstärker
- viele alte Schallplatten, die keiner vermisst
- Vaseline
- 1 Schraubendreher
- staubige und pulverige Substanzen
- Wasser

# Meister Schall und seine technische Bearbeitung bzw. Veränderung

Auditives aufzunehmen und auszugestalten macht einen besonders großen Sinn. Schaut man sich pädagogische Einrichtungen an, werden meist tolle Kunstwerke ausgestellt. Hörwerke trifft man nur selten an. Natürlich wird gesungen, musiziert und mit Sprache gespielt, aber alles, was man hört, vergeht sofort. Es existiert nur im Moment der Darbietung, was wiederum seinen ganz eigenen Reiz hat. Will man jedoch etwas Auditives festhalten, weiterbearbeiten und für sich und andere aufbereiten, dann ist dies nur durch eine Aufnahme möglich. So wie beim Bild das Papier oder die Leinwand zum Speichermedium des eigenen künstlerischen Ausdrucks wird, so kann heute beispielsweise ein digitaler Speicher auditive Ausdrucksformen festhalten und zusätzliche Bearbeitung ermöglichen.<sup>1</sup> Mit einer kostenlosen Audio-Editing-Software wie „Audacity“ kann man Töne, Geräusche und Klänge aufnehmen und bearbeiten. Audacity ist ein kostenloses Programm, das als Freeware aus dem Internet<sup>2</sup> geladen werden kann. Ähnlich wie bei einem Textbearbeitungsprogramm, in dem beispielsweise die Schrift nach eigenen Vorstellungen gestaltet werden kann, lässt sich mit diesem Programm die Schallkurve (als auditive Schriftsprache, die bei der Aufnahme sichtbar wird) verändern und zuschneiden. Auf diese Weise lässt sich das aufgenommene Material beliebig bearbeiten. Audacity ist in seinen Grundfunktionen recht einfach zu bedienen und daher in der pädagogischen Arbeit sehr gut einsetzbar. Durch die Fülle an Effekten zur Soundbearbeitung lädt das Programm zum Experimentieren mit Klängen, Tönen und Geräuschen ein. An dieser Stelle soll in einigen wenigen Schritten eine Tonaufnahme mit Audacity beschrieben werden. Dazu werden ein Mikrofon, ein Computer mit Audacity-Programm sowie ein paar Aktivboxen benötigt. Und schon kann's losgehen.

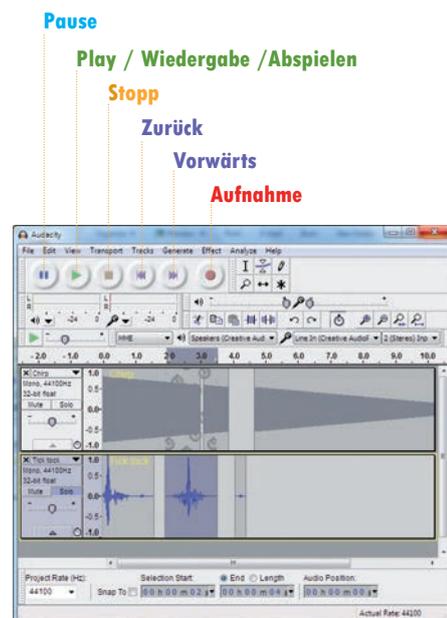
Wenn Kinder Hörwerke erstellen, werden sie vom Konsumenten zu Gestaltern einer hörbaren Vielfalt. Dadurch spüren sie ihre Selbstwirksamkeit und erhalten die Möglichkeit, Produktionsbedingungen und Mediensprache durchschauen zu lernen. Der Computer wird zum Werkzeug und Speichermedium für die Ausgestaltung eigener Ideen und als Medium des künstlerischen Ausdrucks genutzt.

## Erste Aufnahmeschritte<sup>3</sup>

Tonaufnahmen mit Audacity funktionieren eigentlich ähnlich wie mit einem Kassettenrecorder, nur dass die Aufnahmen digital aufgenommen werden und damit leichter weiterverarbeitet werden können. Mit dem Anklicken des **Aufnahmesymbols (roter Kreis)** startet die Aufnahme. Diese kann dann mit einem Klick auf den **Stopp-Button (gelbes Quadrat)** beendet werden. Anschließend ist es ratsam, die Aufnahme als mp3 samt kurzem Verweis auf den Inhalt auf dem Computer abzuspeichern. Abspielen kann man alles mit der **Play-Taste (grünes Dreieck)**.

## Wiederholung einer Aufnahme<sup>4</sup>

Aufnahmen sind nicht immer gleich in der Qualität, in der man sie haben möchte. Auch das ist ein spannender Lernprozess für alle Beteiligten, d.h. Aufnahmen müssen auch mal wiederholt werden. Manche Kinder benötigen beispielsweise Hilfestellung, sprechen schüchtern ins Mikrofon oder vergessen den Satz. Hier ist also Geduld, Gelassenheit und Ruhe aller gefragt. Für Kinder ist es wichtig zu erfahren, dass Aufnahmen, die nicht gefallen, ganz einfach gelöscht werden können.



<sup>1</sup> vgl. Kompendium der Initiative „Ohrenspitzer mini“, [www.ohrenspitzer.de/fileadmin/OS\\_mini/OS\\_mini\\_8.pdf](http://www.ohrenspitzer.de/fileadmin/OS_mini/OS_mini_8.pdf), abgerufen am 08.01.2013

<sup>2</sup> vgl. [www.audacity.de](http://www.audacity.de), abgerufen am 08.01.2013

<sup>3</sup> vgl. [www.bibernetz.de/wws/podcasts-audacity.php](http://www.bibernetz.de/wws/podcasts-audacity.php), abgerufen am 08.01.2013

<sup>4</sup> vgl. [www.bibernetz.de/wws/podcasts-audacity.php](http://www.bibernetz.de/wws/podcasts-audacity.php), abgerufen am 08.01.2013

# WIE KANN MAN TÖNE UND GERÄUSCHE VERÄNDERN?

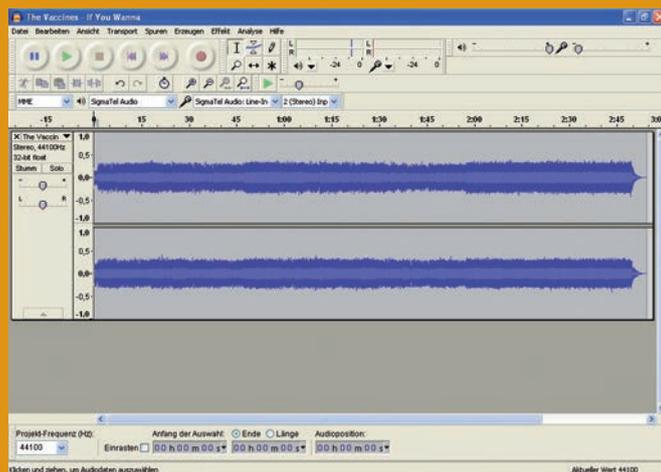
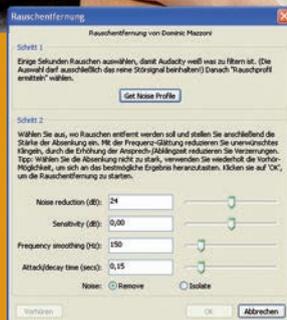
## „Aufpolieren“ von Audiofiles<sup>5</sup>

Sobald ein Geräusch durch das Mikrophon in den Computer gegeben wird, ist dieses in Form von Wellen auf einer Tonspur sichtbar. Möchten Sie nun einzelne Beiträge zu einem Gesamtwerk zusammenfügen, ist es erst einmal wichtig, alles in eine klare Reihenfolge zu bringen. Mit einem Klick auf **Datei** > **Neu** beginnen Sie ein neues Projekt und können die einzelnen Audiofiles zu einem Ganzen zusammensetzen. Dazu importieren Sie unter **Projekt** > **Audio importieren** die gewünschte Aufnahme und hören sich diese noch einmal an. Möchte man Teile aus der Tonspur herausschneiden, muss der entsprechende Teil markiert werden. Dann kann dieser Teil gelöscht, ausgeschnitten oder an anderer Stelle eingefügt werden. Zum Markieren klicken Sie mit der linken Maustaste auf die entsprechende Stelle in der Aufnahme, lassen die Taste gedrückt und ziehen den blauen Balken bis zum Ende des Abschnitts, der gelöscht oder ausgeschnitten werden soll. Anschließend drücken Sie die **Entfernen-Taste** auf Ihrer Tastatur oder die rechte Maustaste zum Anwählen der Kopierfunktion.

Beim Speichern gilt grundsätzlich zu beachten, dass die Funktion **Speichern unter** die Aufnahme in einem für das Programm spezifischen Dateiformat abspeichert, das sich zum Weiterverarbeiten eignet. Um die Aufnahmen jedoch beispielsweise auf CD zu brennen, müssen sie zuerst als **wav-** oder **aiff-Datei** exportiert werden.

Dem Experimentieren mit Geräuschen, Tönen und Klängen sind ebenso wie der Verfremdung keine Grenzen gesetzt. Es ist ein großer Spaß für alle, wenn Geräusche beispielsweise für ein Hörspiel selbst produziert und aufgenommen werden. Dazu möchten wir nun ein paar kleine Anregungen weitergeben.

<sup>5</sup> vgl. [www.bibernetz.de/wws/podcasts-audacity.php](http://www.bibernetz.de/wws/podcasts-audacity.php), abgerufen am 08.01.2013





## Kleines Tonstudio - Test und Experimente



### Leitung

Mit dieser Anregung können Sie spielerisch mit den Kindern die technischen Möglichkeiten des kleinen Tonstudios testen.

- Computer
- Audio-Editing-Software (z. B. „Audacity“)
- Lautsprecher
- Mikrophon

**1.** Die Technik sollte einsatzbereit sein, das heißt im Aufnahmegerät sind volle Batterien, der Computer ist mit Mikrophon und Boxen verbunden und das Audioschnittprogramm funktionstüchtig. Bevor Sie mit Kindern aufnehmen, sollten Sie die Technik auf jeden Fall vorab ausprobiert haben, damit es möglichst nicht zu technischen Pannen kommt. Vielleicht schließen Sie die Geräte auch gemeinsam mit den Kindern an. Zum Start der Audio-Editing-Software wäre es sinnvoll, den Kindern die wichtigsten Knöpfe auf dem Bildschirm zu erklären, allen voran der Aufnahme Knopf. Zudem sollten Sie sich mit den Kindern auf „Bedienungsregeln“ einigen, z. B. alle zählen zusammen auf „3“, bevor die Aufnahme beginnt.

**2.** Testen Sie den besten Abstand zwischen Mikrophon und dem Geräuscherzeuger und beginnen dann mit einem Aufnahmetest. Es wird beispielsweise gezählt und dann einmal Probe gesprochen. Dabei kann auch überprüft werden, ob wirklich alles funktioniert und die Aufnahmelautstärke passt.

**3.** Wenn alles soweit funktioniert, können sie eine kleine Tonspur einsprechen und sich mit den Kindern auf dem Computerbildschirm ansehen. Die Schallkurve ist sichtbar. Fragen Sie die Kinder, was sie auf dem Bildschirm sehen können, und kommen Sie mit ihnen darüber ins Gespräch. Danach kann man sich gemeinsam anhören, was aufgenommen wurde.

**4.** Nun sind die Kinder dran. Jedes kann etwas zu sich erzählen, z. B. wie es heißt oder wo es wohnt, gern auch etwas mehr. Für jedes Kind wird eingezählt und aufgenommen. Nach jeder einzelnen Aufnahme sollte man sich das Gesprochene sofort anhören und lauschen, wie die Aufnahme geworden ist. Dazu werden die bisherigen Aufnahmen stummgeschaltet, um nur das aktuelle Aufnahmekind zu hören.

**5.** Sie können den Kindern dabei auch vorführen, wie man mit dem Computer arbeiten muss, um etwas an der Aufnahme zu verändern, indem man z. B. unerwünschte Teile wegschneidet. Jedes Kind sollte mit seiner Aufnahme zufrieden sein.

**6.** Wenn alle Kinder ihre Aufnahme beendet haben und zufrieden mit ihr sind, können Sie einfach mal alle Tonspuren der Kinder übereinanderlegen und gleichzeitig abspielen. Mal sehen, ob die Kinder herausfinden, wen sie dort hören und was noch zu verstehen ist. Wenn alle auf einmal zu hören sind, hat man ein großes Durcheinander.

**7.** Nun kann man auch einfach mal ein paar weitere Effekte ausprobieren: Stimmen höher oder tiefer machen wie eine Maus oder ein Bär, die Geschwindigkeit verändern oder alles einmal rückwärts anhören. Vieles ist mit dem Computer und der Software möglich. Und vor allem macht es Spaß. Gemeinsam kann man dabei auch die Schallkurven im Blick haben. Was passiert mit den Kurven, wenn man einen Effekt anwendet? Kommt es zu Veränderungen? Beobachtung ist gefragt und spannende Fragen können sich daraus ergeben.

**8.** Zum Schluss des großen Studiotests könnte jedes Kind noch etwas mit dem Mikrophon aufnehmen und anschließend mit Effekten verändern. Wie wäre es mit Tierlauten, Gesang, einem anderen Satz oder selbst produzierten Geräuschen? Ein paar Geräuschebeispiele haben wir auch gleichmal parat:

### Auto

- Rollschuhe hin- und herschieben, je nach Untergrund können verschiedene Fahrgeräusche entstehen.

### Regen

- Reis in eine Pappschachtel rieseln lassen.

### Herzschlag

- Ein Geschirrtuch mit beiden Händen anfassen und rhythmisch auseinander ziehen.

### Schritte im Laubwald

- Alte Tonbänder zusammenknüllen und rhythmisch zusammendrücken.

### Sturm

- Einen geriffelten Schlauch oder ein Kabelrohr über dem Kopf kreisen lassen.

**9.** Wenn alles ausprobiert wurde, wäre es sinnvoll, sich über die gemeinsamen Erfahrungen auszutauschen. Was hat Spaß gemacht? Hat es mit dem Respekt während der Aufnahme geklappt oder hat jemand dazwischen gequatscht? Hierbei ergeben sich in der Regel wichtige Erkenntnisse für alle weiteren Aufnahmen.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> vgl. Kompendium der Initiative „Ohrenspitzer mini“, [www.ohrenspitzer.de/fileadmin/OS\\_mini/OS\\_mini\\_8.pdf](http://www.ohrenspitzer.de/fileadmin/OS_mini/OS_mini_8.pdf), abgerufen am 08.01.2013

# Akustischer Ausflug

Die folgenden Ideen und Empfehlungen sollen bei der Gestaltung einer „Forschungsreise“ und der Bearbeitung des Themas „Akustik, Schall und Hören“ als Anregungen dienen. Je nach Altersgruppe der Kinder lässt sich ein akustischer Ausflug ganz unterschiedlich gestalten. Zur Umsetzung dieser Vorschläge wie auch bei der Projektarbeit allgemein empfehlen wir die Zusammenarbeit und Kooperation mit Bildungspartnern aus der Region oder der Elternschaft. Bei dem hier vorgestellten Projekt insbesondere mit Partnern aus regionalen Theatern, Fachgeschäften, Musikschulen sowie Eltern, die dem Thema beruflich bzw. fachlich verbunden sind etc.

- Besuch bei einem Orchester oder eines Konzertes
- Nachfrage, ob die Musiker ein Tagebuch über zwei oder drei Tage führen, um einen Einblick in die täglichen Arbeitsabläufe zu ermöglichen sowie damit eine Grundlage zu schaffen, die Tagebuchinhalte kreativ oder dokumentarisch mit Kindern zu bearbeiten
- Herstellung eigener Instrumente in verschiedensten Ausführungen, deren Klang hinterher auf einer CD festgehalten wird
- Einrichtung eines kleinen Aufnahmestudios in der eigenen Einrichtung, um Musik, kleine Hörspiele oder Alltagsgeräusche aufnehmen zu können und selbst zu produzieren
- Ausflug zu einem Radiosender oder Tonstudio und Vorstellung verschiedener Abteilungen oder Berufsgruppen, die in einem solchen Betrieb arbeiten
- Dokumentation des Ausflugs in Form von Interviews, die die Kinder mit Mitarbeitern führen und zum Abschluss auf einer CD zusammenschneiden
- Durchführung und Aufnahme einer eigenen Radiosendung
- auf einen Horchspaziergang gehen
- mit einer Hör-Karte im Außengelände, Geräusche sichtbar machen
- Besuch in einer Musikschule oder bei einem Instrumentenbauer
- Anlegen und Führen eines akustischen Tagebuchs
- Entwicklung eines Hörbuchs mit Geräuschemitationen und selbst ausgedachten Geschichten
- Besuch im Zoo, um herauszufinden, auf welcher unterschiedlichen Art und Weise Tiere (akustisch) kommunizieren
- Nutzung weiterer Ausflugsmöglichkeiten, z. B. der Besuch technischer Museen, Science Centern und Galerien sowie interaktiver Ausstellungen zum Thema „Akustik und auditive Wahrnehmung“
- Einbindung von Spielen, die sich mit dem Thema „Akustik und auditive Wahrnehmung“ beschäftigen (Brettspiele, Computerspiele, Bewegungsspiele etc.)
- Durchführung verschiedener Aktionen im pädagogischen Alltag einer Einrichtung, um so das Thema „Akustik“ zu vertiefen

## Horchspaziergang

Der Horchspaziergang kann bewusst durch einen Wald oder eine Stadt führen. Was kann man z. B. im Wald, am Fluss, auf einer Baustelle oder an einer verkehrsreichen Straße hören? Sie können die Geräusche dort aufnehmen und später daraus ein Hörrätsel erstellen. Dabei werden die Geräusche nicht in der gleichen Reihenfolge abgespielt, so dass die Spaziergänger versuchen müssen, sich daran zu erinnern, wo das Geräusch aufgenommen wurde.

## Hör-Karte

Geräusche können mit einer Hör-Karte sichtbar gemacht werden. Dafür geht's zuerst raus an die frische Luft. Gehen Sie in einen Wald, Park oder auf einen Spielplatz. Jeder Mitspieler sucht sich ein Plätzchen und markiert auf einem Blatt Papier mit einem Kreuz seinen Standort. 5-10 Minuten werden nun veranschlagt und vorgegeben. Jedes Kind, das ein Geräusch hört, trägt es auf seiner Hör-Karte in der entsprechenden Richtung und Entfernung ein und äußert eine Vermutung, was die Ursache des Geräusches gewesen sein könnte. Nach Ablauf der Spielzeit werden die Ergebnisse verglichen: Haben mehrere Kinder dasselbe Geräusch gehört? Haben alle dieselbe Vermutung über die Ursache? Eine zweite Runde lässt die meisten Spieler sicher noch viel sensibler auf Geräusche achten.



## Die Klangtafel

Gestalten Sie doch mit den Kindern eine Klangtafel. Alles, was Sie dazu brauchen, ist eine Spanplatte, Farbe zum Bemalen der Tafel, ein paar Gegenstände, die Geräusche erzeugen können (z. B. eine Fahrradklingel, eine Glocke, ein Quetscheentchen, eine Hupe usw.) und etwas zum Befestigen der Gegenstände (z. B. Schnüre und Nägel). Als erstes sollten Sie zusammen mit den Kindern überlegen, wie die Tafel aussehen kann. Dann nehmen Sie sich die Gegenstände, ordnen diese auf der Tafel an und befestigen sie. Fertig!

# Projektdokumentation

## Warum-Fragen und Wie-Ideen

Bei der Durchführung von Projekten ist auf viele Faktoren zu achten. Ein ganz wesentlicher Faktor ist die Projektdokumentation, die für alle Projektbeteiligten eine wichtige, wenn auch unterschiedliche Rolle einnehmen kann.

Für Kinder bietet die Dokumentation von Projektphasen die Möglichkeit, sich eigener oder gemeinschaftlicher Aktionen klar zu werden, sich dieser genau zu erinnern und sie als Grundlage für neue Handlungsziele zu nutzen. Darüber hinaus kann die Dokumentation für Kinder eine Wertschätzung ihrer Handlungen darstellen, insbesondere dann, wenn sie selber an der Gestaltung der Dokumentation beteiligt waren.<sup>1</sup> Eine Dokumentation kann sich in den Räumen ihrer Einrichtung widerspiegeln und die Einrichtung dadurch persönlicher und vertrauter wirken lassen.

Da sich dieses Heft mit dem Thema „Schall und Akustik“ beschäftigt, möchten wir Ihnen nachfolgend ein paar Beispiele und Anregungen speziell zu „klangvollen“ Möglichkeiten der Dokumentation aufzeigen:

- analog zu einer Bibliothek kann auch eine Projekt-Audiothek eingerichtet werden mit all den Hörmedien oder Geräuschen, die während des Projektes benutzt, gesammelt bzw. erzeugt wurden
- Erstellung eines Hörspiels
- Installation von Hörereignissen in der Einrichtung, z. B. von wechselnden Klangstationen, Klangmobilen, selbstgebaute Instrumenten oder Klangspielen, die im Rahmen des Projektes entstanden sind bzw. eingesetzt wurden
- Produktion eines akustischen Videos oder Films
- Präsentation eines Musik- und Tanztheaters

Für pädagogisches Fachpersonal ist die Dokumentation eine außergewöhnliche Gelegenheit, Lernprozesse der Kinder zu beobachten, darüber zu reflektieren, zu vergleichen, zu interpretieren und gemeinsam mit Kindern, Eltern und Kollegen zu diskutieren. Dokumentationen erlauben Erziehern zudem einen Gleichlauf mit den Denkstrategien der Kinder, so dass man ihnen im Lernen noch wirksamer beistehen, sie begleiten und unterstützen kann.<sup>2</sup>

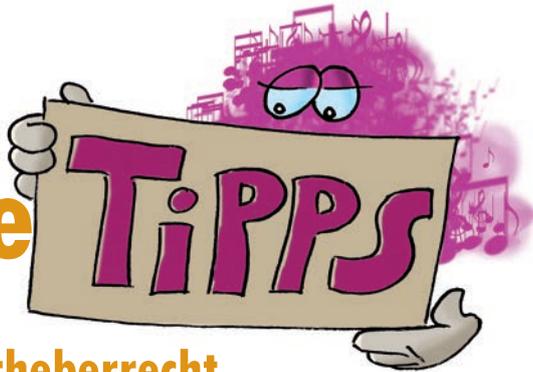
Für Eltern bieten Dokumentationen neue und erweiterte Informationen im Hinblick auf die Aktivitäten, Ideen, Interessen sowie die Entwicklung ihrer Kinder. Zudem erschließt sich Eltern dadurch gezielter die pädagogische Konzeption der Einrichtung und die individuelle Arbeitsweise der Pädagogen.

- Präsentation der Projektergebnisse in Form von Konzerten
- Aufbau einer einfachen Homepage als dauerhafte Plattform zum Austausch von Klängen und Ergebnissen
- eine Ausstellung von Klangcollagen
- Einrichtung einer Hör-Bar, z. B. mit einer Sammlung hörbarer Dinge, von Geräuscherzeugern, Tondokumenten mit Informationen über Finder, Fundort und Absicht, von Geschichten mit Geräuschen usw.
- eine Ausstellung „gemalter Musik“  
Musik malen – ein Musikstück wird vorgespielt und Kinder setzen die Musik zeichnerisch um. Dabei wird Musik individuell genau wahrgenommen und in Bildern gestaltet.
- Hörplakate / Hörwände an markanten Stellen der Einrichtung gestalten
- Klangwahrzeichen entwerfen und in der Einrichtung ausstellen  
Was drückt den spezifischen Klang bestimmter Orte aus?

<sup>1</sup> vgl. Knauf 2000, In: Fthenakis / Textor (Hrsg.): Pädagogische Ansätze im Kindergarten, S. 193

<sup>2</sup> vgl. Vecchi, 2002, In: Reggio Children (Hrsg.): Hundert Sprachen hat das Kind, S. 156

# Hilfreiche TIPPS



## Tonträger und das Urheberrecht

Urheber sind Erfinder von Texten, von Liedern und Musik. Sie erfinden Software, machen Fotos und Filme, komponieren oder vertonen Musik, die es vorher noch nicht gab. Damit diese Erfindungen Urheberrecht bleiben, gibt es das Urheberrecht, das diese Werke als Besitz zusichert und sie durch Gesetze vor Diebstahl durch andere schützen soll.

Das Internet ist eine digitale Schatzkiste voller solcher Werke, besonders was Musik betrifft, und der Zugriff darauf scheint problemlos zu sein. Doch halt: alles, was man nicht selber komponiert, in Noten geschrieben oder vertont hat, gehört einem Urheber und nur ihm obliegt die Erlaubnis zur Freigabe für eine Veröffentlichung oder eine andere Verwendung, wie z. B. einer Kopie.

Hierbei werden Urheber unterstützt von der Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte (GEMA - [www.gema.de](http://www.gema.de)) und von der Verwertungsgesellschaft Musikedition (VG - [www.vg-musikedition.de](http://www.vg-musikedition.de)), die ihre Rechte dadurch sichern, dass für eine legale und öffentliche Weiterverwendung von Noten oder Musik Geldbeträge eingefordert werden.

Manche Urheber geben auf Internetseiten ihre Werke mit der Erlaubnis für eine Weiterverwendung frei, wie z. B. für das Herunterladen (Download) auf einen privaten PC. Dies kann „creative commons-Lizenz“ heißen oder wird einfach schriftlich auf der Webseite erlaubt.

Da das Urheberrecht für den Musikbereich sehr umfangreich ist, können wir Ihnen hier nur einige Hinweise und Tipps geben. Mehr Informationen finden Sie unter [www.urheberrecht.org](http://www.urheberrecht.org)

## Die Verwendung von Tonträgern und Noten in KITA und Schule

Noten und Musik werden besonders in der Schule häufig verwendet. Deshalb hat die Kultusministerkonferenz für Schulen eigene Verträge mit der GEMA geschlossen. Lehrer dürfen Noten im Umfang für eine Schulklasse kopieren. Erzieher in Kindertageseinrichtungen dürfen dies nur, wenn der Träger ebenfalls einen solchen Vertrag vereinbart hat.

Das Urheberrecht kommt auch beim Abspielen von nicht selbst komponierter Musik auf öffentlichen Schul- oder Kitafesten zum Tragen. Auch hier ist die GEMA für eine Erlaubnis zuständig.

Bei der privaten, gegebenenfalls beruflichen Nutzung von urheberrechtlich geschützter Musik müssen Sie folgende Regelungen beachten:

1. Für Familien und Freunde dürfen Sie eine geringe Anzahl Kopien vom Original, das Sie gekauft oder legal erworben haben, auf CD brennen. Die Richtzahl hierfür ist sieben Stück.

2. Bei einem vorhandenen Kopierschutz dürfen Sie keine Kopie einer CD auf eine andere anfertigen. Eine Kopie auf eine Kasette als analoges Medium ist aber erlaubt.

3. Bei kostenlosen Downloads von Musik aus dem Internet müssen Sie sich versichern, dass diese nicht urheberrechtlich geschützt ist.

4. Auch Downloads aus dem Internet können einen Kopierschutz haben, der nicht übergangen werden darf. Downloads dürfen auf den eigenen PC heruntergeladen und auf eine einzige CD gebrannt werden. Bei weiteren Kopien oder dem Überspielen auf einen MP3-Player müssen sie allerdings auf die Nutzungsbedingungen achten.

5. Auch Online-Tauschbörsen können urheberrechtliche Fallen für Sie haben, wenn Sie hier versehentlich Ihre privaten Musikdateien für andere öffnen und damit öffentlich zugänglich machen.

6. Auf Ihrer eigenen Homepage dürfen Sie keine fremde Musik einstellen, wenn diese urheberrechtlich geschützt ist. Dies gilt auch für selbst produzierte Radiosendungen (Podcasts).

(Quelle: [www.bitkom.org](http://www.bitkom.org))

## Links

- [www.zuhoeren.de](http://www.zuhoeren.de)
- [www.auditorix.de](http://www.auditorix.de)
- [www.kindergarten-workshop.de](http://www.kindergarten-workshop.de)
- [www.audacity.de](http://www.audacity.de)
- [www.mediaculture-online.de](http://www.mediaculture-online.de)

## Literaturempfehlungen

- John R. Pierce: Klang, Musik mit den Ohren der Physik, ISBN- 3827405440
- Zauberhafte Klangmaschinen, Von der Sprechmaschine bis zur Soundkarte, ISBN-13: 978-3795701970
- Susanne Neyen: Gut, dass du Ohren hast, gut, dass du hörst! ISBN: 978-3-9808710-0-6
- Susanne Neyen: Knall und Schall - Physikalische und biologische Phänomene im Ohr beim Hören ISBN: 978-3-9808710-1-3

# IMPRESSUM

## Herausgeber

Technische Jugendfreizeit-  
und Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH  
BITS 21 / WeTek Berlin gGmbH

## Kontakt

KON TEXIS  
Technische Jugendfreizeit- und  
Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH  
Wilhelmstraße 52  
10117 Berlin

BITS 21 / WeTek Berlin gGmbH  
Christinenstraße 18-19  
Haus 8  
10119 Berlin

Telefon (030) 97 99 13-186  
Telefax (030) 97 99 13-22

Telefon (030) 44 38 33 65  
Telefax (030) 44 38 33 69

info@kontexis.de  
www.kontexis.de / www.tjfbg.de

www.bits21.eu  
www.wetek.de

## Redaktion

Sandy Beez, Stefan Peter, Steffi Winkler,  
Harald Weis, Katharina Dressel, Melanie Schiffel

## Layout / Illustrationen/Fotos

Sascha Bauer

## Druck

PinguinDruck GmbH

## Stand

Februar 2013

Das Copyright liegt beim Herausgeber. Reproduktion und Veröffentlichungen von Inhalten dieser Publikation in jeglicher Hinsicht bedürfen der Genehmigung der Herausgeber. Hinsichtlich der Auswahl von Dienstleistungen und Produkten von Drittanbietern sowie für Verweise auf Informationen Dritter übernehmen tjfbg gGmbH und WeTeK Berlin gGmbH keine Haftung. Alle Rechte an verwendeten Marken und Begriffen liegen bei den jeweiligen Anbietern / Inhabern.

Für etwaige Schäden, die aufgrund von Hinweisen auf Drittanbieter sowie durch die Nutzung von Hard- und Software entstehen können, haften tjfbg gGmbH und WeTeK Berlin gGmbH nicht.

## Bildnachweis:

Titel/Seite 1 © DavidMartynHunt: [www.flickr.com/photos/davidchief/3937480966/sizes/l/in/photostream](http://www.flickr.com/photos/davidchief/3937480966/sizes/l/in/photostream) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 5 © Theory: [www.flickr.com/photos/theory/3193684688/sizes/o/in/set-72157612509742722](http://www.flickr.com/photos/theory/3193684688/sizes/o/in/set-72157612509742722) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 6 oben © Matteo Paciotti | Photography: [www.flickr.com/photos/matteo4president/8005759968/sizes/k/in/photostream](http://www.flickr.com/photos/matteo4president/8005759968/sizes/k/in/photostream) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S.6 unten © demandaj: [www.flickr.com/photos/demandaj/5510581804/sizes/o/in/photostream](http://www.flickr.com/photos/demandaj/5510581804/sizes/o/in/photostream) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 7 © beccaplusmolly: [www.flickr.com/photos/beccaplusmolly/3113927999/sizes/o/in/photostream](http://www.flickr.com/photos/beccaplusmolly/3113927999/sizes/o/in/photostream) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 8 © Himmelskratzer [www.flickr.com/photos/himmelskratzer/sets/72157594419737098](http://www.flickr.com/photos/himmelskratzer/sets/72157594419737098) (Abgerufen: 14.04.2008)  
S. 9 © Wahlander: [www.flickr.com/photos/wahlander/3763262420/sizes/l/in/set-72157621516303000](http://www.flickr.com/photos/wahlander/3763262420/sizes/l/in/set-72157621516303000) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 12 © ashley.adcox: [www.flickr.com/photos/viggum/2408955765/sizes/o/in/set-72157604513218101](http://www.flickr.com/photos/viggum/2408955765/sizes/o/in/set-72157604513218101) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 15 © Fey Ilyas: [www.flickr.com/photos/renneville/3202443193/sizes/l/in/set-72157612666319208](http://www.flickr.com/photos/renneville/3202443193/sizes/l/in/set-72157612666319208) (Abgerufen: 1.02.2013)

S. 18 oben © [UNCLE] JEFFE Photography: [www.flickr.com/photos/unclejeffe-photo/4733221254/sizes/l/in/set-72157624912481707](http://www.flickr.com/photos/unclejeffe-photo/4733221254/sizes/l/in/set-72157624912481707) (Abgerufen: 1.02.2013);  
S. 18 Kassetten © Marc Arsenaault – Wow Cool: [www.flickr.com/photos/wowcool/3330415240/sizes/l/in/set-72157618423260217/](http://www.flickr.com/photos/wowcool/3330415240/sizes/l/in/set-72157618423260217/) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 19 Mitte © Leandroid: [www.flickr.com/photos/leandroid/2710605751/sizes/l/in/set-72157606897464838](http://www.flickr.com/photos/leandroid/2710605751/sizes/l/in/set-72157606897464838) (Abgerufen: 1.02.2013),  
S. 19 oben © Christaface: [www.flickr.com/photos/christaface/3351797813/sizes/l/in/photostream](http://www.flickr.com/photos/christaface/3351797813/sizes/l/in/photostream) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 22 © Angeloangelo: [www.flickr.com/photos/angeloangelo/2989824946/sizes/l/in/set-72157607029110633](http://www.flickr.com/photos/angeloangelo/2989824946/sizes/l/in/set-72157607029110633) (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 28 © reway2007: <http://www.flickr.com/photos/reway2007/sets/72157602310752601> (Abgerufen: 1.02.2013)  
S. 19 unten © Nina Koch, <http://schinkenrosa.de>, <http://nina.dreep.de/wp-content/uploads/2011/02/kassette.jpg>  
S. 10, 11, 15 unten, 17, 25, 30, 33 © Sascha Bauer  
S. 20 © Harald Weis  
S. 16 © Phonogalerie.com  
S. 27 (Märchenbilder) © Carl Offterdinger  
Illustrationen: Sascha Bauer

Gefördert durch das Bundesministerium für Familien, Senioren, Frauen und Jugend sowie den Europäischen Sozialfonds (ESF) und unterstützt durch die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft Berlin.



Bundesministerium  
für Familie, Senioren, Frauen  
und Jugend



EUROPÄISCHE UNION

