



KLÄNGE UND GERÄUSCHE

AKUSTISCHE PHÄNOMENE
MIT KITA- UND GRUNDSCHULKINDERN ENTDECKEN

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

PARTNER

Helmholtz-Gemeinschaft

Siemens Stiftung

Dietmar Hopp Stiftung

Deutsche Telekom Stiftung

SICHERHEITSHINWEISE ZUM SCHUTZ DES GEHÖRS

Hohe Lautstärken und permanente Lärmbelastung können das Ohr dauerhaft schädigen. Deswegen bitten wir Sie, folgende Hinweise zu beachten:

- Achten Sie darauf, dass laute Geräusche nie direkt am Ohr erzeugt werden. Tonerzeuger sollten stets in einem angemessenen Abstand zu anderen Kindern und Erwachsenen ausprobiert werden. Das Pfeifen einer Trillerpfeife nah am Ohr (ca. 2,5 cm) verursacht z. B. eine Lautstärke kurz vor der Schmerzgrenze. Ein angemessener Abstand wären in diesem Fall mindestens 25 cm vom Ohr entfernt.
- Vermeiden Sie Scherzartikel wie z. B. Knackfrösche oder Quietschenten. Sie sind nicht zwangsläufig als Spielzeug zugelassen und genügen dementsprechend nicht den Geräuschnormen für Kinder.
- Achten Sie auf Ruhephasen zwischen den Geräuscherlebnissen. Nur so können die Regeneration und bleibende Funktionstüchtigkeit der Hörsinneszellen gewährleistet werden.



INHALT

Sicherheitshinweise zum Schutz des Gehörs	2
Stiftung „Haus der kleinen Forscher“	4
Grußwort	5
Über die Broschüre	7
KLÄNGE UND GERÄUSCHE ALS FORSCHUNGSTHEMA IN KITA, HORT UND GRUNDSCHULE	8–17
Die Welt ist voller Klänge und Geräusche	9
Das Thema „Klänge und Geräusche“ in den Bildungs- und Lehrplänen	12
Der Blick vom Kind aus: Vorwissen, Interessen und Kompetenzen von Kita- und Grundschulkindern	13
GEMEINSAM FORSCHEN – GEMEINSAM LERNEN	18–23
Ko-Konstruktion unter Kindern	19
Unterstützung der Kinder durch die pädagogische Fachkraft	21
ANREGUNGEN FÜR DIE PÄDAGOGISCHE PRAXIS – ENTDECKEN UND ERFORSCHEN VON KLÄNGEN UND GERÄUSCHEN	24–47
Akustik steckt in allen Bildungsbereichen – quer denken und Wissen vernetzen	26
Akustik, Musik und Bewegung	27
Akustik und Sprache	29
Akustik und Mathematik	31
Akustik und Gesundheit	33
Akustik und Gefühle	35
Akustik und belebte Natur	37
Akustik und Technik	38
Akustik und Medienbildung	40
Klänge und Geräusche erleben – vertiefende Praxisideen	42
Ein Hörspiel für Kinder mit Kindern	43
Bau einer Gartenschlauchtrompete	46
NATURWISSENSCHAFTLICHE HINTERGRÜNDE – WISSENSWERTES FÜR ERWACHSENE	48
Literaturverzeichnis, Lese- und Linktipps	56
Danksagung, Impressum	59

STIFTUNG „HAUS DER KLEINEN FORSCHER“

Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ will Kindern bundesweit die alltägliche Begegnung mit naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Themen ermöglichen. Alle Kinder sollen die Chance erhalten, dieses spannende Feld mit Freude für sich zu entdecken. Das geschieht vor allem, indem die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ Erzieherinnen und Erzieher, Lehrerinnen und Lehrer wie auch andere pädagogische Fachkräfte bei der Integration des Bildungsbereichs Naturwissenschaften, Mathematik und Technik in den Alltag unterstützt und sie kontinuierlich und pädagogisch zielgerichtet fortbildet.

Im Zentrum stehen dabei das gemeinsame Lernen und Forschen der Kinder mit den Erwachsenen als Lernbegleiterinnen und Lernbegleiter – sowie das Lernen selbst. Mit der Einbindung der Stiftungsangebote werden neben dem naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Verständnis auch die Sprach-, Lern-, Personal- und Sozialkompetenz sowie die Feinmotorik von Mädchen und Jungen im Alter von drei bis zehn Jahren begünstigt.

Mit ihren Angeboten trägt die Stiftung so zur Stärkung der Bildung im Kita- und Grundschulalter und zur langfristigen Nachwuchssicherung sowohl in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen als auch in den technischen Berufen in Deutschland bei.

Der Entwicklung der Fortbildungen und Materialien der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ werden neben den Vorgaben der Bildungsprogramme der Bundesländer immer auch aktuelle Erkenntnisse der Frühpädagogik, Entwicklungspsychologie, Lernforschung und Fachdidaktiken zu Grunde gelegt. Zudem fließt eine Vielzahl praktischer Erfahrungen und inhaltlicher Anregungen ein, die in den Workshops für Trainerinnen und Trainer, bei regelmäßigen Besuchen in Kitas und Grundschulen sowie bei Hospitationen in den Netzwerken der Stiftung gewonnen werden.

Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ engagiert sich seit 2006 als größte deutsche Bildungsinitiative im frühkindlichen Bereich in Einrichtungen des Elementarbereichs. 2011 wurde das Stiftungsangebot auf Kinder im Grundschulalter ausgeweitet. Partner der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ sind die Helmholtz-Gemeinschaft, die Siemens Stiftung und die Dietmar Hopp Stiftung. Gefördert wird sie vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Schirmherrin des „Hauses der kleinen Forscher“ ist Prof. Dr. Annette Schavan, Bundesministerin für Bildung und Forschung.

HALLO?



HÖRST DU MICH?

ÜBER DIE BROSCHÜRE

Kinder sind umgeben von akustischen Phänomenen: Morgens klingelt der Wecker, beim Frühstück läuft das Radio, auf dem Weg zur Kita oder Schule hören die Mädchen und Jungen unterschiedlichste Geräusche im Straßenverkehr oder lauschen dem Vogelzwitschern, im Morgenkreis wird gesungen, beim Aufstehen rutschen die Stühle laut über den Boden – überall sind nicht nur Dinge zu sehen, sondern auch zu hören. Sie klingen alle unterschiedlich, sind mal laut, mal leise, rufen angenehme Gefühle hervor oder signalisieren Gefahr. Das Entdecken und Erforschen von Klängen und Geräuschen ermöglicht Kindern ein eng an ihre täglichen Erfahrungen geknüpft Lernen.

Diese Broschüre möchte pädagogischen Fachkräften in Kita, Hort und Grundschule¹ Anregungen geben, wie sich Klänge und Geräusche gemeinsam mit Kindern erleben und entdecken lassen. Sie stellt dabei eine Ergänzung zum Kartensatz „Klänge und Geräusche“ der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ dar. Mit den Entdeckungs- und Forschungskarten werden sowohl Anregungen zum Sammeln erster Grunderfahrungen mit Geräuschen und der eigenen Hörwahrnehmung gegeben als auch Ansatzmöglichkeiten zur vertiefenden, forschenden Beschäftigung mit den entdeckten Geräuschen aufgezeigt.

Die Broschüre besteht aus drei Teilen. Der erste Teil nähert sich dem Thema „Klänge und Geräusche“ zunächst aus bildungspolitischer, entwicklungspsychologischer und pädagogischer Perspektive. In den Bildungs- und Rahmenlehrplänen sind Vorschläge und Anforderungen formuliert, wie das Erforschen von akustischen Phänomenen in Lernprozesse eingebunden werden kann. „Der Blick vom Kind aus“ widmet sich der Entwicklung der Hör- und Wahrnehmungsfähigkeiten von Kindern beginnend im Mutterleib bis zum Alter von zehn Jahren. Anschließend wird auf gemeinsames und altersübergreifendes Lernen und die Ko-Konstruktion innerhalb von Kindergruppen (peer groups) eingegangen. Im zweiten Teil werden konkrete Umsetzungsvorschläge für die Praxis vorgestellt. Es werden Querverbindungen zu anderen Bildungsbereichen aufgezeigt, die es erleichtern sollen, akustische Phänomene ganzheitlich zu erleben. Dabei werden jeweils exemplarisch Lernerfahrungen beschrieben. Der dritte Teil beinhaltet „Wissenswertes für Erwachsene“ und stellt die naturwissenschaftlichen Hintergründe zur Physik, die den akustischen Phänomenen zu Grunde liegt, und zur Biologie des Hörens dar. Im Anschluss daran finden Sie ausgewählte Literaturempfehlungen zur Weiterbeschäftigung mit der Thematik – auch speziell für Kinder.

¹ Im Folgenden werden unter dem Begriff „Kita“ alle Einrichtungen wie Kindergärten, Kindertagesstätten, Kinderläden und Vorschuleinrichtungen zusammengefasst, unter den Begriffen „Hort und Grundschule“ sämtliche Einrichtungen wie Halb- und Ganztagsgrundschulen, Horte und Institutionen mit unterrichtsergänzenden Angeboten.



**KLÄNGE UND GERÄUSCHE ALS
FORSCHUNGSTHEMA IN KITA,
HORT UND GRUNDSCHULE**

DIE WELT IST VOLLER KLÄNGE UND GERÄUSCHE

Unsere Alltagswelt ist voller Klänge und Geräusche: Wir hören Vogelzwitschern, die vorbeifahrenden Autos, das Läuten der Kirchenglocken, Blätterschneit, das Wassersprudeln in einem Brunnen ... Betrachten Sie mit den Kindern das Wimmelbild auf der nächsten Seite – die Liste der Klänge und Geräusche, die uns täglich begleiten, ließe sich noch viel weiter fortsetzen. Lassen Sie die Kinder die unterschiedlichen Geräuschquellen auf dem Bild suchen.

Überlegen Sie anschließend mit den Kindern. Was ist das Besondere an Geräuschen? Wie entstehen sie? Könnte es eine Welt ohne Geräusche geben? Oftmals nehmen wir die Geräusche in unserer Umgebung kaum noch wahr. Woran könnte das liegen? Welche Geräusche gibt es in Kita, Hort oder Grundschule und welche zu Hause? Was lässt sich jetzt gerade alles hören, wenn Sie gemeinsam mit den Kindern die Augen schließen und bewusst lauschen? Welche Klänge und Geräusche mögen die Mädchen und Jungen, welche finden sie schön und welche nicht?



ÜBERALL SIND KLÄNGE UND GERÄUSCHE



Der Vogel zwitschert,



Paul trommelt und
Oskar jault dazu und



die Kirchenglocken läuten.



Der Presslufthammer dröhnt
ganz laut,



ein Hubschrauber fliegt über
die Stadt und



im Brunnen plätschert das
Wasser.





DAS THEMA „KLÄNGE UND GERÄUSCHE“ IN DEN BILDUNGS- UND LEHRPLÄNEN

Kinder in ihren Wahrnehmungsfähigkeiten zu stärken und zu fördern gehört für Kitas, Horte und Grundschulen zum Bildungsauftrag. All diese Institutionen sind Orte für akustisches Wahrnehmen, Erkunden und Erfahren. Hierzu gehören neben dem Hören und Lautschen auch das Erzeugen vielfältiger Klänge und Geräusche, Tanz und Bewegung, Spiele mit Sprache und in ganz spezieller Weise die Musik.

Alle Bildungspläne im Elementarbereich unterstreichen die Wichtigkeit der frühkindlichen naturwissenschaftlichen Bildung. Auch das Thema „Akustik“ findet sich in einigen Bildungsplänen wieder und wird dort als eine Möglichkeit vorgeschlagen, sich näher mit physikalischen Naturphänomenen auseinanderzusetzen (z. B. Bayerischer Bildungs- und Erziehungsplan; Bildungskonzeption des Lands Mecklenburg-Vorpommern²). Das Berliner Bildungsprogramm³ regt an, sich mit den Fragen und Erfahrungen der Kinder zu Klängen und Geräuschen näher zu befassen: Welche Geräusche produziert unser Körper? Worin liegt der Unterschied zwischen Hören und Geräuschemachen? Wie hört sich Stille an? Was klingt laut oder leise, was schnell oder langsam, was hoch oder tief? Laut der Empfehlungen der Bildungspläne sollen die Kinder z. B. Klangeigenschaften erfahren, Begriffe für verschiedene Geräusche und Lautstärken bilden, unterschiedlichste Materialien kennen lernen, mit denen Geräusche erzeugt werden können, Geräusche dämpfen oder verstärken und beim Forschen Medien wie Aufnahme- und Abspielgeräte einsetzen.

In den Lehrplänen für den Primarbereich wird die Auseinandersetzung mit dem Phänomen Schall und der Schallwahrnehmung durch das Ohr gefordert. Hierfür sollen den Kindern vielfältige Gelegenheiten zum Beobachten und Beschreiben gegeben werden, um sich die

2 Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen (Hrsg.) (2006); Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.) (2010)

3 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin (Hrsg.) (2004)

Eigenschaften alltäglicher Klänge und Geräusche bewusst zu erschließen. Im Bayerischen Grundschullehrplan⁴ wird beispielsweise vorgeschlagen, die Ausbreitung des Schalls in verschiedenen Stoffen (Festkörper, Wasser und Luft) sowie Möglichkeiten der Bündelung und Verstärkung des Schalls zu untersuchen. In vielen Lehrplänen wird diese physikalische Themenannäherung durch die Sinneswahrnehmung und die dazugehörige Gesundheitserziehung ergänzt. Dabei rückt der Fokus auf die Anatomie und die Leistung des Ohrs, dessen Schutz vor Lärmbeeinträchtigungen und den Umgang mit Menschen, deren Gehör stark oder ganz eingeschränkt ist.

In der Auseinandersetzung mit akustischen Phänomenen können Kita- und Grundschulkinder wichtige und grundlegende physikalische Aspekte unserer Umwelt kennen lernen und genauer erforschen. Elementare Erfahrungen mit akustischen Phänomenen ermöglichen den Mädchen und Jungen, sich ihrer Sinneswahrnehmung bewusst zu werden – wie das Hören unterschiedlicher Lautstärken, das Erkennen bestimmter Materialien anhand eines Geräusches oder das Spüren der Vibration einer Geräuschquelle. Darauf basierend lässt sich erstes Wissen aufbauen. Die Kinder können Zusammenhänge und Wirkungsweisen durch systematisches Erforschen und Erkunden bestimmter Aspekte, wie z. B. den Zusammenhang zwischen wahrgenommener Lautstärke und dem eigenen Abstand zur Geräuschquelle oder den von der Größe des schwingenden Gegenstands und der Tonhöhe bzw. -tiefe des erzeugten Klangs, entdecken.



DER BLICK VOM KIND AUS: VORWISSEN, INTERESSEN UND KOMPETENZEN VON KITA- UND GRUNDSCHULKINDERN

Aus entwicklungs- und lernpsychologischer Perspektive ist es sinnvoll, dass pädagogische Arbeit von den Entwicklungsvoraussetzungen des Kinds ausgeht. Für Lernprozesse ist es wichtig, das Interesse der Kinder aufzugreifen, die Mädchen und Jungen zu beobachten, zu sehen, was sie von sich aus tun, was sie fasziniert und womit sie sich gerade beschäftigen. Sowohl Kita- als auch Grundschulkinder sind außerordentlich an akustischen Phänomenen interessiert.⁵ Mit großer Begeisterung nutzen sie sämtliche Gegenstände und Materialien, um damit Klänge und Geräusche zu erzeugen und z. B. ordentlich Lärm zu machen. Viele akustische Phänomene, wie das Leiserwerden von Geräuschen, wenn man sich von ihnen entfernt, oder das Fühlen von Vibrationen, wenn man an der Lautsprecherbox steht, kennen Kinder aus ihrem Alltag. Aber nur selten haben die Mädchen und Jungen die Gelegenheit,

⁴ Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2000)

⁵ Vgl. Jeschonek, S. (2011)



systematische Erfahrungen zu diesen Phänomenen zu sammeln oder sie zu hinterfragen. Um ko-konstruktive Lernprozesse mit den Kindern gemeinsam zu gestalten, ist viel Sensibilität, Einfühlungsvermögen und Wissen gefragt. Pädagogische Fachkräfte müssen sich auf die Gedanken- und Vorstellungswelt der Mädchen und Jungen einlassen, wenn sie erkennen wollen, auf welchem Entwicklungsstand sich die Gruppe bzw. jedes einzelne Kind gerade befindet und welche Lerngelegenheiten es den Mädchen und Jungen am besten ermöglichen, selbständig den nächsten Schritt zu tun. Sind Pädagoginnen und Pädagogen aufmerksam dafür, wie sich Kinder die Welt erschließen, welche Kompetenzen sie schon haben, wie sie sich an ein akustisches Phänomen herantasten, es entdecken und erforschen, dann fällt es leichter, die Entwicklung der Mädchen und Jungen sensibel und entwicklungsangemessen durch den richtigen Impuls zur rechten Zeit zu begleiten (nähere Informationen finden Sie in der Broschüre zum Pädagogischen Ansatz der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“).

Die folgenden Seiten geben eine Gesamtübersicht über die vorhandenen Kompetenzen und Interessen für Phänomene der Akustik bei Kindern im Alter von null bis zehn Jahren. Davon ausgehend können sich pädagogische Fachkräfte mit den Mädchen und Jungen akustischen Phänomenen vertiefend nähern – gemeinsam Regelmäßigkeiten nachspüren, Sach- und Erfahrungswissen auf- und ausbauen und die Kinder darin unterstützen, ein erstes Verständnis für die Eigenschaften von Klängen und Geräuschen zu entwickeln.

Wie die nachfolgende Entwicklungsübersicht zeigt, bringen Kinder im Kita- und Grundschulalter jeweils wichtige Voraussetzungen für die Auseinandersetzung mit akustischen Phänomenen mit: Sie können schon früh differenziert hören und mit zunehmendem Alter und wachsender Übung verschiedene Klänge und Geräusche unterscheiden und beschreiben. Aufbauend auf vielfältigen Grunderfahrungen erweitern sie durch eigenes Erforschen ihre Kenntnisse und können so nach und nach ein vertieftes Verständnis akustischer Phänomene entwickeln.



Schon in der **22. Schwangerschaftswoche** ist das Ohr vollständig ausgebildet. Geräusche von außen hört das Kind dumpf durch die Bauchdecke seiner Mutter. Vor allem aber nimmt es deren Herztöne, Atem- und Verdauungsgeräusche und ihre Stimme wahr. Das Kind prägt sich die Geräusche ein, die es umgeben: Neugeborene erkennen die Stimme ihrer Mutter und unterscheiden sie sofort von anderen Stimmen. Sie erinnern sich beispielsweise aber auch an eine Melodie, die sie im Mutterleib häufig wahrgenommen haben (so gibt es eine Untersuchung über die Melodie des Vorspanns der Lieblingsserie der Mutter⁶), und lassen sich mit dieser besonders gut beruhigen.

Säuglinge bewegen ihren Kopf in Richtung der Geräusche, die sie hören. Sie sind fasziniert von Rasseln, lauschen gespannt Geräuschen wie Glöckchenklingeln, Liedern und Reimen, Papierrascheln und Knistern. Bei lebhafter Musik beginnen sie, sich zu bewegen und zu wackeln. Zudem machen sie selbst erste Geräusche und probieren sich aus: Sie lachen, gurgeln, gurren, schmatzen und quietschen. Die Entwicklung des Hörens ist in diesem Alter eng mit der Sprachentwicklung verzahnt, Neugeborene unterscheiden mehr Laute, als in der Muttersprache vorhanden sind. Alle Kinder sind von Geburt an kompetent, jede Sprache zu erlernen, z. B. auch afrikanische Klicklaute. Deshalb sind sie in der Lage, viel feiner und differenzierter zu hören und lautliche Unterschiede wahrzunehmen, die wir als Erwachsene nicht mehr auseinanderhalten können. Diese Fähigkeit verliert sich mit der Anpassung an die jeweilige sprachliche Umgebung bis zum ersten Lebensjahr⁷.

Kleinkinder produzieren und imitieren einfache melodische Klänge und Laute. Die Kinder suchen aktiv nach Geräuschquellen, sie horchen auf Musik und reagieren auf den eigenen Namen. Sie entwickeln ein Verständnis für häufig verwendete Wörter (wie z. B. „Mama“ oder „nein“) und zeigen bei Fragen oder Aufforderungen auf bestimmte Gegenstände oder Personen. Allerdings haben Kleinkinder noch Schwierigkeiten bei der Lokalisation von Geräuschen. Menschen orten Geräusche über die Verrechnung des Zeitunterschieds, mit dem der Schall unsere Ohren erreicht. Da Kleinkinder einen viel kleineren Kopf haben, ist der Zeitunterschied, mit dem der Schall ihre Ohren erreicht, weit geringer, und die Richtung des Geräusches wird oft noch fehlerhaft vom Gehirn berechnet. Zudem ist die Motorik bei Kleinkindern noch unkoordiniert und langsamer. Sie können die Geräuschquelle nur entdecken und fixieren, wenn das Geräusch länger andauert und sie sich daraufhin ausrichten können⁸.

Bis zum **Alter von drei oder vier Jahren** haben Mädchen und Jungen bereits diverse akustische Alltagserfahrungen gemacht und kennen viele verschiedene Klänge und Geräusche. Die Verschiedenheit der Geräusche übt eine große Faszination auf sie aus – so erzeugen sie beispielsweise auf unterschiedliche Weise und mit verschieden beschaffenen Objekten wiederholt Geräusche und erfreuen sich daran.

6 Vgl. Spitzer, M. (2009)

7 Vgl. Herpertz-Dahlmann, B., Resch, F., Schulte-Markwort, M., Warnke, A. (2007)

8 Vgl. Goldstein, E. B. (2008)



Jüngere Kita-Kinder können die Vielzahl an unterschiedlichen Klängen und Geräuschen wahrnehmen und sehr fein differenzieren. Allerdings haben sie zur bildlichen bzw. Hörvorstellung oft noch keine sprachlichen Begriffe, d. h., sie können manchmal noch nicht korrekt benennen, was sie hören. Das, was sie hören, interpretieren die Kinder als Eigenschaft des zugehörigen Objekts oder setzen es mit dem eigenen Handeln gleich (z. B. wird ein Bellen immer in Verbindung mit einem Hund wahrgenommen, ein Klingeln immer in Verbindung mit der Glocke, die dieses erzeugt). Die Hörverarbeitung ist also bevorzugt an den visuellen Eindruck gekoppelt, beides wird oft als Einheit erlebt.

Vorschulkinder entdecken durch Beobachtung Regelmäßigkeiten und Zusammenhänge zwischen ihrem eigenen Handeln, den jeweiligen Objekten und den wahrgenommenen Geräuschen. Während auch jüngere Kinder schon genau beobachten, wahrnehmen und differenzieren können, verfügen Vorschulkinder über zunehmende sprachliche Fähigkeiten, um diese Gesetzmäßigkeiten zu beschreiben und sich mit anderen darüber auszutauschen. Sie verstehen grundsätzliche Zusammenhänge zwischen eigenem Tun und dem, was sie hören. Dabei ist die Schallerzeugung für die Mädchen und Jungen weiterhin eng mit ihrem Handeln verknüpft: „Ich schlage auf die Trommel und höre etwas.“

Jüngere Grundschulkinder unterscheiden sicher zwischen einer Geräuschquelle und dem Geräuschempfänger. Sie verfügen über fundierte Erfahrungen bei der Erzeugung und Beurteilung von leisen und lauten Klängen oder Geräuschen. Einige Kinder spielen ein Instrument und sammeln auf diesem Weg systematische Erkenntnisse im Produzieren von Klängen. Da Schall nicht sichtbar ist, stellt die Erklärung von dessen Ausbreitung für die Mädchen und Jungen immer noch eine Herausforderung dar. Viele Kinder greifen auf Analogien zu bekannten Erfahrungen mit Lebewesen oder mit Materialien zurück. In ihren Erklärungen, wie Geräusche an unser Ohr dringen, finden sich daher psychologische Vorstellungen wie „Der Ton denkt, wir hören ihm zu, und er kommt zu uns“ oder stoffliche Vorstellungen wie „Der Ton fliegt wie ein Ball durch die Luft bis zu unserem Ohr“ wieder⁹.

Mädchen und Jungen im Alter **zwischen acht und zehn Jahren** haben schon vielfältige Erfahrungen mit hohen und tiefen Klängen gesammelt, und es fällt ihnen nun leichter, Geräusche entsprechend zuzuordnen. Ihre Merkfähigkeit und ihr Abstraktionsvermögen haben zugenommen. Kinder in diesem Alter sind bereits geübt darin, schlüssige Versuche zum Überprüfen eigener Vermutungen zu entwickeln. Sie können lernen, systematisch zu prüfen, welche Bedingung für ein Ergebnis ausschlaggebend ist, indem sie jeweils nur einen Einflussfaktor verändern und alle anderen konstant halten. Somit lässt sich gemeinsam gut erforschen, auf welche Weise sich z. B. hohe oder tiefe Klänge erzeugen lassen und welcher Zusammenhang zwischen der Tonhöhe und der Größe des schwingenden Körpers besteht¹⁰.

9 Vgl. Kahlert, J., Demuth, R. (2010)

10 Vgl. Jeschonek, S. (2011)



**GEMEINSAM FORSCHEN –
GEMEINSAM LERNEN**

Kinder streben unentwegt danach, neue Erfahrungen in ihr bis dahin entwickeltes Weltbild einzuordnen und mit den schon vorhandenen Wissens- und Denkstrukturen zu verknüpfen. Gelingt dieses „Einpassen“ in das bisherige Bild von der Welt nicht, dann müssen Vorstellungen verändert, Wissens- und Denkstrukturen neu angepasst werden. Der Prozess bewusster Erkenntnis beginnt also stets mit einer mehr oder weniger gezielten Frage, auf die die Kinder aus ihrem bisherigen Wissens- und Erfahrungsschatz heraus keine hinreichende Antwort finden. Wenn die Mädchen und Jungen aus der alltäglichen Begegnung mit Naturphänomenen heraus Fragen stellen, fällt Erwachsenen eine Antwort oft gar nicht leicht. Was tun, wenn Fachkräfte keine altersgerechte Erklärung herleiten können? Sie können den Kindern den Weg zu einer eigenen Antwort ebnen, d. h., sich selbst mit ihnen auf einen gemeinsamen Weg des Erforschens und Entdeckens begeben und sie bei der Lösungssuche unterstützen.

Kinder und Erwachsene erschließen sich ihr Wissen dabei miteinander und entwickeln ko-konstruktiv ein gemeinsames Verständnis und gemeinsame Erklärungen.

Ko-Konstruktion

KO-KONSTRUKTION UNTER KINDERN

Kinder lernen im Austausch mit ihrer Umgebung und durch Zusammenarbeit mit anderen. Bei der Konstruktion von Wissen spielt nicht nur das Individuum, sondern auch das soziale Umfeld eine Rolle, mit dem gemeinsam Lern- und Bildungsprozesse vollzogen werden. Als Bildungspartner und Lernbegleiter stehen den Kindern dabei ihre Eltern und Geschwister, die pädagogischen Fachkräfte in Kita, Hort und Grundschule, aber selbstverständlich auch ihre Freunde, Gruppen- und Klassenkameraden zur Seite. Letzteren kommt im Hinblick auf ko-konstruktive Lernprozesse eine besondere Bedeutung zu.

Die Interaktionen zwischen Gleichaltrigen bieten besondere Chancen. Während im Austausch mit Erwachsenen häufig deren Regeln übernommen werden, vollziehen peer groups (peer, engl.: der Ebenbürtige, der Gleichaltrige) eine gemeinsame Anstrengung des Aushandelns ihrer eigenen Ansichten. In der Gruppe lernen Kinder:

- das gemeinsame Aushandeln von Kompromissen,
- Kontakte zu anderen Mädchen und Jungen herzustellen und zu halten,
- mit anderen Kindern mitzufühlen und zu helfen,
- die eigenen Wünsche zu vertreten,
- sich mit mehreren im Spiel zu arrangieren,
- sich auf Regeln einzulassen und
- Freundschaften einzugehen.

Doch im Umgang miteinander werden nicht nur soziale Kompetenzen gefördert. Eine Studie kam zu dem Ergebnis, dass Kinder bei kognitiven Aufgaben zu besseren Lösungen gelangen, wenn ihnen bei den Lösungsversuchen ein Gleichaltriger widersprach.¹¹ Sich als Teil einer peergroup wahrzunehmen, ist also für die soziale und kognitive Entwicklung von Kindern von großer Bedeutung und stärkt gleichzeitig sprachliche wie auch emotionale Fähigkeiten.¹²



Im Verlauf der Entwicklung vom Klein- zum Grundschulkind gewinnen der Austausch und das gemeinsame Handeln mit Altersgenossen immer mehr an Bedeutung. Drei- bis vierjährige Mädchen und Jungen spielen noch häufig für sich allein. Selbst wenn sie dabei direkt nebeneinander sitzen und auf dieselben Gegenstände zurückgreifen, versuchen sie nicht, das Verhalten des jeweils anderen Kinds zu beeinflussen.¹³ Je älter die Kinder werden, desto häufiger wird aus dem Nebeneinander ein Miteinander: Um ein gemeinsames Ziel zu erreichen, beginnen Kita-Kinder zu interagieren und zu kooperieren. Das Zusammensein mit gleichaltrigen Mädchen und Jungen wird wichtiger, das Gefühl dafür, einer Gruppe anzugehören, wächst. Während ein Kita-Kind eher von „meinem Erzieher“ erzählt, sprechen schon Erstklässler von „unserer Lehrerin“. ¹⁴ Im Grundschulalter entziehen sich Mädchen und Jungen immer mehr der Obhut der Erwachsenen und erkunden die Welt innerhalb ihrer peergroup. So kann es schon einmal vorkommen, dass Kinder sich zusammen auf der Toilette einschließen, nur um ungestört spielen zu können.

¹¹ Vgl. Niebank, K., Scheithauer, H. (2010)

¹² Vgl. Fthenakis, W. E. (2009); Viernickel, S. (2010); Wüstenberg, W. (2004)

¹³ Vgl. Berk, L. E. (2005)

¹⁴ Vgl. Enderlein, O. (2010)

Beim gemeinsamen Forschen und Entdecken akustischer oder anderer naturwissenschaftlich-technischer Phänomene bieten sich vielfältige Möglichkeiten, die soziale Interaktion zwischen Kindern zuzulassen und zu fördern. Die Mädchen und Jungen haben Gelegenheiten, Kontakte aufzunehmen, Ideen auszutauschen und miteinander Probleme zu lösen. Oft erfordert es gemeinsame Anstrengung: Die Kinder können sich gegenseitig abwechseln oder „die Arbeit teilen“. Darüber hinaus bietet das Forschen eine Vielzahl von sozialen Sprechanlässen, weil sich die Mädchen und Jungen beispielsweise auf gemeinsame Ziele verständigen müssen und darauf, wie zusammen vorgegangen werden soll. Sprechen Kinder untereinander über Vermutungen und Erklärungen, lernen sie dabei außerdem Perspektiven und Sichtweisen der anderen kennen und können sie beim Experimentieren zusammen überprüfen.

Entwicklung von Peerbeziehungen

Gemeinsames Forschen kann Anlass zu Auseinandersetzungen bieten – aber auch Konflikte sind von großer Entwicklungsbedeutung. Streit kann es z. B. um die Benutzung eines bestimmten Objekts, um die Verteilung der Rollen als „Bestimmer“ oder „Gefolge“ beim Experimentieren oder um die Zuwendung und Aufmerksamkeit der pädagogischen Fachkraft für das eigene Tun geben. Hier können Kinder erfahren, dass es für das gemeinsame Erreichen eines Ziels wichtig ist, sich als einzelne Person auch einmal anzupassen, der Idee einer anderen Person zu folgen oder einen Kompromiss einzugehen.¹⁵

UNTERSTÜTZUNG DER KINDER DURCH DIE PÄDAGOGISCHE FACHKRAFT

Pädagoginnen und Pädagogen bieten den Kindern – gerade auch in Konfliktsituationen – einen sicheren Rahmen. Als Moderatoren begleiten sie die Kindergruppen, geben Anregungen und setzen Impulse. Zudem sind sie gefordert, gemeinsam mit der Gruppe eine positive Gesprächs- und Beziehungsatmosphäre aufzubauen und transparente Regeln zu entwickeln. Ob Kinder miteinander kooperieren, sich gegenseitig achten und respektieren, sich ausreden lassen und einander zuhören, hängt auch immer davon ab, ob und wie diese Fähigkeiten angeregt und ihnen vorgelebt werden. Dabei gilt es, die Mädchen und Jungen in ihren Kompetenzen wahrzunehmen und wertzuschätzen. Als sichernde und unterstützende Instanz sind die Fachkräfte präsent und können die Kinder bei der Klärung schwieriger Situationen unterstützen. Gleichzeitig geht es aber auch darum, Freiräume zu schaffen, die Kinder selbst gestalten zu lassen und sich als Fachkraft zurückhalten zu können.

¹⁵ Vgl. Oswald, H. (2009); Brandes, H. (2010); Kobelt Neuhaus, D. (2010)

Metakognition Entscheidend ist der Dialog zwischen Fachkraft und Kind: Die Fachkraft reflektiert mit den Kindern, ermuntert sie, ihre Beobachtungen zu formulieren und festzuhalten. Die Mädchen und Jungen können verschiedenen Vermutungen durch eigenes Experimentieren nachgehen. In der gemeinsamen Erörterung der Forschungsergebnisse entsteht neues Wissen und bewusstes Erkenntnis (vgl. Methode „Forschungskreis“ in der Broschüre zum Pädagogischen Ansatz der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“). Den Kindern wird ihr Lernprozess bewusst, und sie beginnen, über das eigene Denken nachzudenken.

Darüber hinaus werden im Gespräch Motivation und Selbstwirksamkeit der Mädchen und Jungen gestärkt. Weil sie als Lernpartner ernst genommen werden, fühlen sie sich kompetent, verschiedene Wege auszuprobieren und sich angstfrei zu äußern. Die Kinder erleben Vertrauen und Zutrauen durch Erwachsene und erfahren beim gemeinsamen Forschen nicht zuletzt auch einen Zugewinn an Selbstbewusstsein und innerer Stärke.

In einem Lernumfeld, in dem auch Erwachsene bereit sind, sich offenen Fragen zu stellen, ungewohnte Ideen auszuprobieren und Fehler zuzulassen, kann kreativ entdeckt werden. So entwickeln sich ein langfristiges Interesse und eine Begeisterung für das Erforschen der uns umgebenden Naturphänomene. Pädagoginnen und Pädagogen sind dann nicht nur Lernpartner, sondern auch Vorbild, weil sie sich selbst auf einen Lernprozess einlassen und dabei Unsicherheiten annehmen und akzeptieren können.¹⁶



Als praktische Hilfestellung für das gemeinsame Forschen bietet sich der Kartensatz „Klänge und Geräusche“ der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ an. Die sechs Entdeckungskarten laden zum Kennenlernen verschiedener akustischer Phänomene ein und ermöglichen Kindern, wesentliche Grunderfahrungen mit Klängen und Geräuschen zu sammeln.

Kartensatz: „Klänge und Geräusche“



Diese Entdeckungen und Erfahrungen mit akustischen Phänomenen stellen eine wichtige Ausgangsbasis für weitergehende Fragen dar, die mit der Methode „Forschungskreis“ untersucht werden können. Auf den drei Forschungskarten des Kartensatzes werden exemplarisch vertiefende Lernerfahrungen im Bereich Lautstärke dargestellt:

- Weniger Kraft erzeugt ein leiseres Geräusch.
- Verschiedene Stoffe können Geräusche dämpfen.
- Je weiter die Schallquelle entfernt ist, desto leiser hört sich ein Geräusch an.



Natürlich sind darüber hinaus viele weitere Forschungsideen und Lernerfahrungen denkbar. Die Fantasie kann sich beim Forschen frei entfalten, ihr sind keine Grenzen gesetzt. Der nachfolgende Teil führt eine Reihe von Praxisanregungen auf, wie Klänge und Geräusche mit einem ganzheitlichen Blick auch auf andere Bildungsbereiche in Kita, Hort und Grundschule erforscht werden können.

ANREGUNGEN FÜR DIE PÄDAGOGISCHE PRAXIS – ENTDECKEN UND ERFORSCHEN VON KLÄNGEN UND GERÄUSCHEN



Klängen und Geräuschen zu lauschen und sie mit vielfältigsten Materialien auf unterschiedlichste Weise selbst zu erzeugen übt auf Kinder von früh an eine große Faszination aus. Diese Begeisterung lässt sich für die naturwissenschaftliche Bildung in Kita, Hort und Grundschule nutzen. Wie im ersten Teil der Broschüre beschrieben, sollte die Beschäftigung mit akustischen Phänomenen entwicklungsangemessen erfolgen, so dass die entsprechenden Kompetenzen, Interessen und Vorerfahrungen der Kinder berücksichtigt werden. Diese können jedoch von Kind zu Kind variieren. Daher bietet die folgende altersabhängige Übersicht nur eine erste Orientierung, um Kindern die für ihren Entwicklungsstand angemessene Lernerfahrung mit akustischen Phänomenen zu ermöglichen.

Gerade drei- und vierjährigen Kindern sollte zunächst viel Raum zum Erkunden verschiedenster Geräuscherzeuger eingeräumt werden. Dabei kann es durchaus auch mal richtig laut werden – um später dann wieder ganz bewusst der Stille zu lauschen. Entdecken Sie mit den Mädchen und Jungen verschiedene Klänge und Geräusche und lassen Sie sie ihre Hörerfahrungen erweitern. Untersuchen Sie gemeinsam, welche Geräusche sich mit unterschiedlichen Materialien produzieren lassen und ob es auch möglich ist, nicht nur den Gegenstand zuzuordnen, der das Geräusch erzeugt, sondern auch das Material, aus dem er ist. Lassen Sie die Kinder beschreiben, wie sich etwas anhört, und finden Sie gemeinsam Worte für die Klänge und Geräusche in Ihrer Umgebung.

Mit fünf- und sechsjährigen Mädchen und Jungen bieten sich dann konkretere Versuche an, um systematisch zu erforschen, wie sich beispielsweise die Lautstärke von Geräuschen beeinflussen lässt. Fühlen Sie gemeinsam mit den Kindern die Vibration von Schallquellen, oder lauschen Sie miteinander Geräuschen durch Feststoffe, wie z. B. einem Stück Holz, hindurch.

Das Sichtbar- und Fühlbarmachen von Schwingung sollte auch mit jüngeren Grundschulkindern nochmals aufgegriffen und insbesondere die Schallausbreitung in der Luft berücksichtigt werden. Zum besseren Verständnis bieten sich hier vorab Versuche zum Thema „Luft ist nicht nichts“ an (vgl. Kartensatz „Luft“ der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“).

Untersuchen Sie gemeinsam mit den Acht- bis Zehnjährigen die Zusammenhänge von Tonhöhe und beispielsweise Saitenlänge und schaffen Sie Bezüge zwischen der Beschaffenheit von Luft, Wasser und Festkörpern sowie der Ausbreitung des Schalls in diesen Medien.

Wie Sie diese Anregungen im Alltag unterbringen und dabei noch ganz gezielt verschiedene Bildungsbereiche miteinander verknüpfen können, zeigen Ihnen die nachfolgenden Beispiele für das Forschen in Kita, Hort und Grundschule.

AKUSTIK STECKT IN ALLEN BILDUNGSBEREICHEN – QUER DENKEN UND WISSEN VERNETZEN

Überall im Alltag von Kita- und Grundschulkindern sind akustische Phänomene präsent, mit denen sich leicht Querverbindungen zu den verschiedensten Bildungsbereichen herstellen lassen: Beim gemeinsamen Musizieren können die Mädchen und Jungen z. B. das Vibrieren der Trommeln spüren und sich dabei Gedanken darüber machen, wie das Geräusch der Trommel eigentlich entsteht. So findet die Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Inhalten nicht isoliert statt, sondern lässt sich ganzheitlich und in vielen Sinnzusammenhängen gestalten. Wissen, das mit verschiedenen Eindrücken und Erfahrungen vernetzt und mit unterschiedlichen Sachgebieten verknüpft wurde, lässt sich außerdem auch viel leichter abrufen und ist fester im Gedächtnis der Kinder (und aller anderen Lernenden) verankert.



Um dies zu erreichen, ist es wichtig, dass Fachkräfte ihre „naturwissenschaftliche Brille“ auch stets bei sich tragen, dass sie im Alltag oder im Spiel der Kinder geeignete Situationen zum Entdecken und Erforschen akustischer Phänomene erkennen und diese aufgreifen. Pädagogische Fachkräfte können diese Situationen nutzen, um entwicklungsstimulierende Impulse zu setzen, Reflexionsprozesse beim Kind anzuregen, sein Denken, seine Abstraktionsfähigkeit und sein Sachwissen zu stärken und zu vertiefen.

Und nicht zuletzt bedeutet der ganzheitliche Blick auf eine anregende Lernumgebung auch eine Arbeitserleichterung für die pädagogische Fachkraft, die dadurch viele Bildungsthemen gleichzeitig wahrnehmen kann.

AKUSTIK, MUSIK UND BEWEGUNG

In allen Kulturen der Welt gibt es dasselbe Phänomen: begeisterte Kinder, die zu einem Lied mit Lebensfreude singen und tanzen. Die Freude und die Faszination, die von Musik und Tanz ausgehen, sind unabhängig vom Lebensalter, von der Intelligenz, vom Kulturkreis und der Muttersprache der Hörerin bzw. des Hörers. Der Mensch lässt sich von Musik emotional gefangen nehmen und bewegt sich gerne rhythmisch dazu – und wenn es manchmal nur ein Wippen mit dem großen Zeh ist.¹⁷

Musizieren zu festen
Anlässen – Lieder und
Rituale

Das gemeinsame Singen und Musizieren im Morgenkreis, einer Gitarre, einem Keyboard oder dem Gesang der anderen zu lauschen, den eigenen Gesang mit Händeklatschen oder einfachen (Rhythmus-)Instrumenten zu untermalen – all das bietet Anlass für Kinder, Klänge und Geräusche bewusst und differenziert wahrzunehmen, selbst ganz gezielt Klänge und Geräusche zu produzieren und sich dazu passend rhythmisch zu bewegen. Kaum eine andere Beschäftigung kann so vieles gleichzeitig in den Mädchen und Jungen anregen wie das Musizieren: Augen, Ohren, Hände, Finger, Kopf und Körper – alles ist an diesem Zusammenspiel beteiligt.

In der rhythmischen Begleitung von Musik kann alles eingesetzt werden, was sich bewegen lässt: Stühle, Tische, Kleiderbügel, Folien, Zeitungen, Kartons, Schuh-schachteln, Plastikflaschen, Joghurtbecher, Eimer, Kanister, Saugnäpfe, Küchengeräte, Spannbetttücher usw.

Sammeln Sie mit den Kindern unterschiedliche leere Gefäße, z. B. Töpfe oder Dosen aus Glas, Metall oder Plastik. Lassen Sie die Mädchen und Jungen diese im Garten mit der Öffnung nach unten aufstellen. Im Frühling oder Herbst muss man oft auf den nächsten Regen gar nicht lange warten und schon gibt es ein tolles Trommelkonzert. Oder füllen Sie mit den Kindern mehrere Plastikflaschen mit Wasser unterschiedlich voll und befestigen Sie diese am Flaschenhals mit einem stabilen Strick oder Draht an den Ästen eines Baums. Sobald der Wind über die offenen Flaschen pfeift, ertönt ein Klangkonzert.

Naturmusik



Reimen und rappen

Kinder im Alter von drei bis vier Jahren beginnen mit so genannten Potpourri- oder Erzählgesängen – häufig, wenn sie sich gerade allein beschäftigen, einen Turm aus Klötzen aufschichten oder ein Bilderbuch betrachten. Zu einer eigenen einfachen Melodie werden Texte gesungen, ohne Adressat, und wenn gerade die Worte fehlen, werden sinnfreie Silben oder Fantasiewörter verwendet. Selbst im Jugend- und Erwachsenenalter machen wir noch dasselbe beim Rappen und Scatten (ein improvisiertes Singen von rhythmisch und melodisch aneinandergereihten Silbenfolgen, z. B. „a-wap-ba-de-doo-dap-a-wap-bem-boom“ – so der Beginn des Songs „Tutti Frutti“ von Little Richard).

Sie können die Mädchen und Jungen in ihren Wort-, Text- und Melodie-Erfindungen bestärken, die Reime und Gesänge aufgreifen, rhythmisch und melodisch weiterführen, selbst einmal etwas singend erzählen. Richtig oder falsch gibt es dabei nicht, nur Spaß und echte Neugier am Umgang mit den Kindern, dem Singen und sich selbst.¹⁸

Mögliche Lernerfahrungen

- Die Kinder entdecken die Freude am gemeinsamen Singen, Musizieren und Tanzen.
- Die Kinder lernen, aufmerksam zuzuhören und Musik ganz bewusst wahrzunehmen. Sie entwickeln ein Gefühl dafür, dass wir ständig von Klängen und Geräuschen umgeben sind.
- Die Kinder lernen Merkmale von Klängen wie laut und leise, kurz oder langanhaltend, hoch und tief kennen.
- Die Kinder erzeugen selbst Klänge und Geräusche und erkennen, dass sie diese auf ganz unterschiedliche Art und Weise hervorbringen können.
- Die Kinder werden sich der eigenen Stimme als Instrument bewusst. Diese lässt sich gezielt einsetzen und bringt ganz unterschiedliche Klänge und Geräusche hervor. Die Vibration der Stimmbänder kann an Brustkorb und Hals selbst gefühlt werden.
- Die Kinder lernen Instrumente und deren Klangeigenschaften kennen, unterscheiden sie nach ihrem Klang.
- Die Kinder koordinieren ihre Bewegungen passend zur Musik und stärken dabei ihre motorischen Fertigkeiten und ihre Raum-Körper-Wahrnehmung.
- Im Tanz entwickeln die Kinder emotionale Ausdrucksmöglichkeiten und Improvisationsvermögen. Zudem stärkt das gemeinsame Bewegen soziale Kompetenzen wie Interaktions- und Kommunikationsfähigkeit und das Anpassungsvermögen der Mädchen und Jungen.
- Das Kreativitätspotenzial jedes Kinds wird durch fantasievolles Experimentieren und Improvisieren mit Bewegungen, Sprache, Materialien und einfachen Instrumenten gefördert. Die Mädchen und Jungen erfahren in der Umsetzung ihrer Ideen Selbstbestätigung, die sich wiederum positiv auf die Persönlichkeitsentwicklung auswirkt.
- Musik ist ein wichtiger Teil unserer Kultur. Wir sind geprägt von Liedern, die Jahrhunderte überdauerten. Es steckt sehr viel Potenzial darin, Musik unserer Kultur und die anderer Länder kennen zu lernen und sich dafür zu öffnen.

AKUSTIK UND SPRACHE

In den verschiedenen Wiegenliedern, Knireitern, Fingerspielen oder Spielliedern wird Sprache in musikalisch-rhythmische Reime verpackt und mit einem motorischen Erleben verbunden. So kommt es zur Verschmelzung von Sprache und Musik, Gesang und Bewegung. Die Kinder erhalten Anreize zum spielerischen Umgang mit der Sprache und ihren Sprechwerkzeugen wie Zunge, Lippen und Mundmuskulatur. Schon die ganz Kleinen lieben die verschiedenen musikalisch-rhythmischen Spiele. Nach einigen Wiederholungen stimmen die Mädchen und Jungen mit ein und warten ganz gespannt und voller Vorfreude auf bestimmte, immer wiederkehrende Elemente (z. B. das „Plumps“ bei „Hoppehoppe-Reiter“).

Über Stock und
über Stein ...

Beim An- und Ausziehen können verschiedene Kleidungsstücke oder Körperteile benannt und besungen werden. Viele Kinder- und Volkslieder besingen unterschiedliche Tiere, Berufe, Farben usw. So lässt sich ganz leicht der Wortschatz der Kinder erweitern. Wem fällt passend zu einer Geschichte, einem Geschehen, einer Unterhaltung etc. ein Lied ein? Im gesamten Tagesablauf gibt es vielfältige Anlässe zum Singen.

Grün, ja grün sind
alle meine Kleider ...

Sammeln Sie gemeinsam mit den Kindern die unterschiedlichsten Beschreibungen dafür, wie sich etwas anhört. Klingt ein Geräusch wie ein Kratzen, Knistern, ein Tropfen, Heulen oder Klirren, ein Rascheln oder Rauschen? Entsteht das Geräusch durch Schlagen oder Reiben, durch Treten, Ziehen oder Rollen? Wie verläuft das Geräusch? Stockend, lang anhaltend, summend, tickend, plumpsend? Und was ist mit der Lautstärke? Klingt es schrill, matt, laut, leise, scheppernd, krachend oder tapsend wie ein Mäuschen?

Geräuscherätsel



Fremdsprachen Sprache ist auch Klangerfahrung. Das Erfassen der Sprachmelodie gilt als Basis beim Fremdsprachenerwerb. Gibt es in der Einrichtung Kinder mit einem anderen kulturellen Hintergrund, die eine andere Sprache sprechen? Oder Eltern, die eine Geschichte in einer Fremdsprache vorlesen können? Lassen Sie die Mädchen und Jungen vergleichen. Wie klingt die fremde Sprache? Wie klingt ihre Melodie? Können die Kinder den Klang der Sprache nachahmen?

Lautmalerei In unserer Sprache versuchen wir, mit Lautmalerei Naturgeräusche nachzuahmen: Es gibt viele Wörter, die ähnlich klingen wie der Vorgang, den sie beschreiben, z. B. rauschen, zischen, rascheln, klappern usw. In Comics beschreiben Wörter die Geräusche der Bewegungen oder die Gefühle der Protagonisten, z. B. Zisch, Zack, Zabadong, Keuch, Seufz, Ächz etc. Gestalten Sie mit den Kindern kleine Theaterszenen, in denen nicht gesprochen wird, sondern Gefühle, Gedanken, Bewegungen mit Geräuschen und Lautmalereien ausgedrückt und untermalt werden. Kann man trotzdem verstehen, worum es geht?



Tierlaute aus aller Welt Nicht nur wir Menschen sprechen in anderen Ländern eine andere Sprache, offensichtlich tun das auch die Tiere. So hat jede Sprache ihre eigenen Wörter, die die Geräusche der Tiere beschreiben: Die französische Katze schnurrt beispielsweise „ron-ron“, die englische „purr-purr“. Und während der Hahn im Deutschen „kikeriki“ ruft, weckt er in Frankreich mit „cokeriko“, in China mit einem „ooohoo“ und in England mit „cock-a-doodle-doo“ die Menschen. Sprechen Sie mit den Kindern doch auch über diese Beispiele: In Deutschland macht die Ente „quak-quak“, in Rumänien „mac-mac-mac“, in Frankreich „coin-coin“. In Island quakt die Ente „bra-bra“, in Tschechien „kác-kác“, in Dänemark kurz „rap“. Die russische Ente hört sich mit ihrem „krja-krja“ für uns eher wie ein Rabe an. Und besonders komisch klingt die estländische Ente mit ihrem „prääks-prääks“.¹⁹ Haben Sie Kinder aus anderen Kulturkreisen in Ihrer Einrichtung, die noch mehr Tiergeräusche anderer Sprachen beisteuern können?



Mögliche Lernerfahrungen

- Die Kinder erweitern ihren Wortschatz, ihre grammatischen Fähigkeiten und ihr Sprachverständnis. Für den sprachlichen Stil von Kinderliedern sind Merkmale charakteristisch, die den einfachsten Stufen der Grammatik und einem sehr elementaren Wortschatz entsprechen.
- Mund- und Sensomotorik werden gestärkt und die Kinder üben sich in der Koordination von Aussprache, der Verbindung von Atmung und Sprache.
- Die Kinder lernen differenziertes auditives Wahrnehmen und Beschreiben.
- Die Kinder reimen und stärken damit ihre phonologische Bewusstheit, das Wahrnehmen der einzelnen Sprechlaute – eine wichtige Vorläuferfähigkeit für das Lesen- und Schreibenlernen.
- Zudem strukturieren Lieder einen Teil des kindlichen Alltags: Begrüßungs- und Abschiedslieder, Schlaf- und Essenslieder, Geburtstags- und Weihnachtslieder. Sie sind Rituale, tragen zur Sicherheit und Bindung der Kinder bei.
- Die Kinder stärken ihre sozialen kommunikativen Kompetenzen und ihre Kreativität.

AKUSTIK UND MATHEMATIK

Schon der große Mathematiker Pythagoras experimentierte vor etwa 2.500 Jahren mit einem Monochord – einem Holzkörper, auf den nur eine Saite gespannt war. Er erforschte damit die Beziehungen zwischen Saitenlänge und Tonhöhe sowie die der Klänge untereinander und entdeckte, dass sich die Verhältnisse stets mathematisch beschreiben lassen.

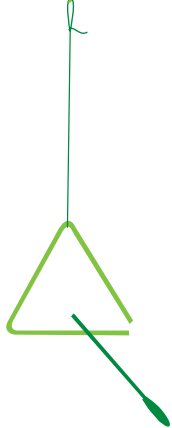
Mathematische
Zusammenhänge in
Klängen erkennen

Im Kleinen können auch Kinder bestimmte mathematische Muster und Gesetzmäßigkeiten beim Erzeugen von Klängen feststellen. Heben sie bei der Flöte von unten nach oben jeweils einen Finger von den Löchern ab, wird der Klang der Flöte immer um einen Ton höher. Lassen Sie die Mädchen und Jungen mitzählen. Werden gleichzeitig zwei Finger abgehoben, dann wird ein Ton übersprungen.

Das Martinshorn der Feuerwehr lässt sich nachspielen, auch der Klang des Kuckucks kann mittels Flöte, Gitarrensaiten oder Klaviertasten nachgeahmt werden. Egal, wo man auf der Klaviatur oder auch auf einem Xylofon zu spielen beginnt – die Abstände zwischen den Tönen sind immer dieselben.



Rhythmus und Takt



Beim gemeinsamen Singen lässt sich auch das Zählen üben. Statt den Text zu singen, wird der Takt des Lieds mitgezählt – eins-zwei-drei-eins-zwei-drei-usw. bei einem $\frac{3}{4}$ Takt (z. B. Walzer), eins-zwei-drei-vier-eins-zwei-drei-vier-usw. bei einem $\frac{4}{4}$ Takt (die meisten Volks- und Kinderlieder). Einprägsam wird es, wenn die „Eins“ stärker betont wird. Es ist spannend für die Kinder, zu entdecken, dass ihr Zählen bis zum Ende des Lieds immer aufgeht.

Für die Koordination von Sprechen und Klatschen eignen sich kleine „Trockenübungen“. Sprechen Sie mit den Kindern zunächst drei- bzw. viersilbige Wörter, und begleiten Sie das mit Klatschen, z. B. Rü-be-zahl ($\frac{3}{4}$ Takt) oder An-ne-lie-se ($\frac{4}{4}$ Takt).

Abstände raten, Distanzen wahrnehmen

Wie weit ist ein Klang oder ein Geräusch von uns entfernt? Dazu können Sie mit den Kindern ein kleines Spiel veranstalten: Alle Mädchen und Jungen setzen sich in die Ecke eines (größeren) Raums mit dem Gesicht zur Wand und schließen die Augen. Währenddessen bewegt sich ein Kind mit einem klingenden Glöckchen durch das Zimmer. Wer findet heraus, ob sich das Klingeln nähert oder entfernt? Oder lassen Sie zwei Kinder jeweils ein Glöckchen nacheinander läuten. Können die anderen anhand des Klangs erraten, welches Kind näher zu ihnen steht? Damit wird zugleich der Zusammenhang zwischen Lautstärke und Entfernung hervorgehoben (vgl. auch Entdeckungskarten „Laut und leise“ und „Richtungshören“ aus dem Kartensatz „Klänge und Geräusche“).

Klingende Reihen

Mit einem dickeren Ast oder Stab können die Kinder in einer Linie an verschiedenen Strukturen von Gegenständen entlangfahren. Die Fugen von Bodenplatten, die Rippen eines Metallgeländers, Gartenzäune oder Treppenstufen ergeben beim Entlangstreichen mit dem Stab ein regelmäßiges Geräusch. Es entstehen viele unterschiedlich klingende Reihen. Je nachdem, wie schnell die Mädchen und Jungen die Reihe entlanglaufen, können sie das Tempo und den Rhythmus des Klangs oder Geräuschs variieren.

Mögliche Lernerfahrungen

- Die Kinder erfahren mathematische Regelmäßigkeiten in der Musik. Sie erkennen Zusammenhänge und Ordnungen verschiedener Klänge.
- Das Klatschen rhythmischer Abfolgen stärkt ihr Empfinden für Zeit. Durch das Mitzählen bekommen die Kinder eine Idee von der der Musik zu Grunde liegenden Zeitstruktur und erkennen Wiederholungen.
- Beim Hören von Klängen und der Zuordnung ihrer Entfernung wird die räumliche Orientierung der Kinder gestärkt. Sie lernen Distanzen in Abhängigkeit zur Lautstärke einzuschätzen sowie laut und leise zu differenzieren.
- Das Silbentrennen und rhythmische Begleiten stärkt die phonologische Bewusstheit, eine wichtige Vorläuferfertigkeit für das Lesen- und Schreibenlernen.

AKUSTIK UND GESUNDHEIT

Unser Körper gibt fortwährend eine Vielzahl von Geräuschen von sich, die wir gar nicht richtig beeinflussen können. In uns brodeln, knackt, quietscht, grummelt und knirscht es. Sammeln Sie mit den Kindern Körpergeräusche. Überlegen Sie gemeinsam, wann unser Körper das Geräusch macht und wo es herkommt. Beispielsweise knurrt es im Bauch, wenn wir Hunger haben, oder auch, wenn wir viel gegessen haben. Wenn es in der Nase kitzelt, dann müssen wir laut niesen. Haben wir viel Sprudelwasser getrunken, müssen wir danach manchmal aufstoßen. Haben wir uns verschluckt, dann husten wir, und im Bauch rumpelt es heftig, bevor wir pupsen müssen. Malen Sie mit den Mädchen und Jungen einen großen Menschen auf ein Plakat und tragen Sie darauf alle weiteren Ideen der Kinder ein.

Besprechen Sie mit den Kindern, dass die Geräusche unseres Körpers gar nicht so merkwürdig sind – sie haben immer eine wichtige Funktion. Sie entstehen bei Vorgängen, die unserem Körper helfen und die wichtig für unsere Gesundheit sind. Niesen und Husten sind wie ein kleiner Hausputz im Körper, der uns von Staub und anderen Fremdkörpern befreit. Luft, die wir beim Essen oder Trinken mit aufgenommen haben, muss raus aus unserem Magen. Genauso, wie ein Pups uns von Gasen befreit, die sich in unserem Verdauungstrakt gebildet haben.

Fordern Sie die Kinder auf, in sich hineinzuhören. Es gibt viele gleichmäßige Geräusche in uns – wie ein innerer Rhythmus. Bitten Sie die Mädchen und Jungen, dem eigenen Herzschlag bzw. den Atemgeräuschen zu lauschen oder den Puls zu fühlen. Die Kinder können sich mit Pappröhren oder Schläuchen mit aufgesetzten Trichtern auch gegenseitig abhören. Gleichzeitig können sie den eigenen Herzschlag fühlen, das Heben und Senken des Brustkorbs beim Ein- und Ausatmen durch Auflegen der Hände wahrnehmen. Wir hören also nicht nur, sondern spüren auch.

Wir können aber auch aktiv Geräusche mit unserem Körper erzeugen. Für Mund-, Stimmen- und Körperinstrumente sind gar keine weiteren Hilfsmittel notwendig. Allein das Klatschen bietet ganz unterschiedliche Möglichkeiten: mit flachen oder hohlen Händen, mit den Fingern, dem Handrücken oder der gesamten Handfläche. Probieren Sie mit den Kindern aus, welche verschiedenen Geräusche sich so erzeugen lassen. Auch hier liegen das Hören der Geräusche und eigenes Fühlen eng beieinander. Die Musik, die durch unser Klatschen entsteht, wird nicht nur hör-, sondern auch spürbar.

Auf welche Ideen kommen die Mädchen und Jungen außerdem? Schnalzen, schmatzen, pfeifen, prusten, ploppen oder quietschen? Auch mit unserer Zunge, mit unseren Wangen oder mit einer Veränderung der Mundöffnung können wir ganz verschiedene Geräusche erzeugen.

Körpergeräusche

Der innere Rhythmus

Körperinstrument





Was unsere Ohren alles können

Überlegen Sie mit den Kindern, was unsere Ohren alles können. Sie sind wie eine Rundumüberwachung. Während unsere Augen nur das sehen können, was direkt vor uns ist, hören unsere Ohren auch, was sich gerade hinter unserem Rücken abspielt. Was können unsere Ohren noch? Im Dunklen hören, jemanden an der Stimme erkennen, um die Ecke hören, hören, woher ein Geräusch kommt, uns warnen, wenn z. B. ein Auto im Straßenverkehr hupt, und vieles mehr. Haben die Kinder weitere Ideen?

Lärm – und wie wir uns schützen

Ein einziger Silvesterknaller kann ausreichen, um unsere Ohren ein ganzes Leben lang zu schädigen. Und auch eine Gummiente, die sich Kinder oft quietschend ans Ohr halten, kann zu einer Schädigung des Gehörs führen. Ihr Lärmpegel erreicht 140 Dezibel – das ist so laut wie ein Presslufthammer. Besprechen Sie mit den Kindern, dass man die Gefahrenquellen für unsere Ohren oft nicht sehen kann – ein lauter Knall erreicht unser Ohr, ohne dass wir ihn visuell wahrnehmen können.



Sammeln Sie mit den Mädchen und Jungen Beispiele, die eine mögliche Gefahr für unsere Ohren und damit unsere Gesundheit darstellen könnten: zu laute Musik, eine Trillerpfeife oder eine Spielzeugpistole, die nah am Ohr geblasen bzw. abgefeuert wird, dauerhaftes Musikhören mit Kopfhörern. Was fällt den Kindern noch ein? Überlegen Sie mit den Mädchen und Jungen, wie sie sich fühlen, wenn ständiger Lärm

herrscht. Wann war es das letzte Mal richtig laut im Gruppenraum? Beauftragen Sie die Kinder, genau darauf zu achten, wann es im Raum lauter wird. Was wird dann gerade gemacht? Vereinbaren Sie mit den Mädchen und Jungen ein Zeichen, das anzeigt, dass es zu laut geworden ist. Basteln Sie gemeinsam ein Lärmometer bzw. eine Lärmampel. Die Kinder können selbständig die Farbe passend zur empfundenen Lautstärke im Raum wählen – Grün für leise, Gelb für eine ansteigende Geräuschkulisse, Rot für Lärm. So werden alle für den eigenen, selbst verursachten Lärmpegel sensibilisiert und bekommen ein Gefühl dafür, wann es zu laut ist. Zudem können die Kinder diesen Prozess eigenhändig steuern und regulieren.

Welche anderen Möglichkeiten fallen den Mädchen und Jungen ein, wie wir unser Gehör schützen können?

Mögliche Lernerfahrungen

- Die Kinder lernen, ihren Körper bewusster wahrzunehmen, auf die eigenen Körpergeräusche zu hören und zu wissen, was sie bedeuten.
- Die Kinder entdecken, wie man mit dem eigenen Körper selbst die verschiedensten Geräusche machen kann, und trainieren dabei senso-, fein- und mundmotorische Fertigkeiten.
- Die Kinder erfahren etwas über das Hören und ihre Ohren. Sie werden sich bewusst, wie wichtig unsere Ohren für uns sind, und lernen, die eigene Gesundheit zu schützen.
- Die Kinder achten auf selbst verursachten Lärm. Sie werden für laute Geräusche sensibilisiert und lernen, sich als Gruppe zu regulieren.

AKUSTIK UND GEFÜHLE

Klänge und Geräusche lösen in uns Menschen oft verschiedene Gefühle aus. Überlegen Sie mit den Kindern, welche Geräusche uns die Haare zu Berge stehen lassen. Machen Sie sich gemeinsam auf die Jagd nach den gruseligsten Geräuschen der Welt. Vielleicht das Kratzen von einem Messer auf dem Teller, das laute Quietschen eines Zugs beim Anhalten oder vielleicht der Zahnarztbohrer? Erstellen Sie mit den Mädchen und Jungen eine schaurig-gruselige Bilder-Collage.

Die Frage nach dem schaurigsten Geräusch der Welt hat auch schon andere Forscher interessiert: Trevor Cox, ein Professor aus England, ließ mehr als eine Million Menschen über unangenehme Geräusche abstimmen. Auf Platz eins landete das des Erbrechens.

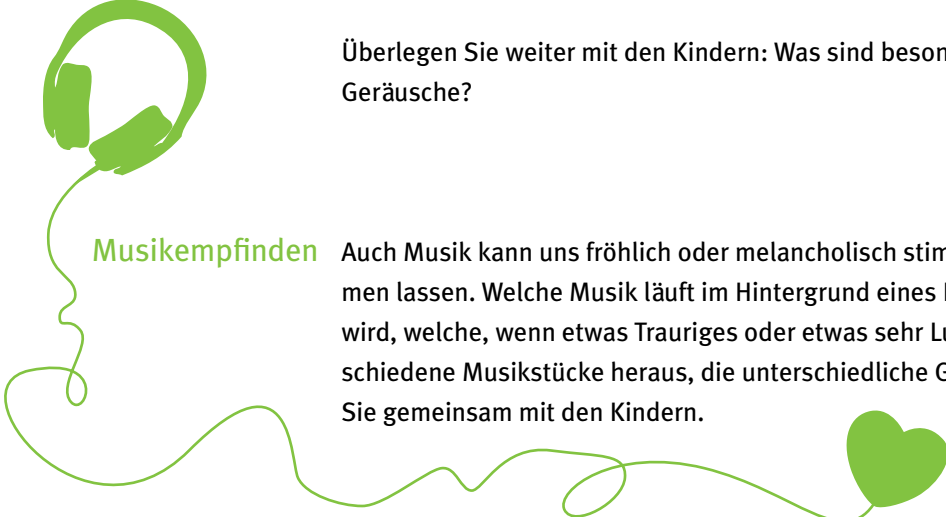


Gruselkammer



Für die Wissenschaftler übrigens keine Überraschung: Das Geräusch verursacht Ekel – ein überlebenswichtiger Reflex, der uns vor Krankheit oder giftiger Nahrung warnt.

Überlegen Sie weiter mit den Kindern: Was sind besonders schöne und angenehme Geräusche?



Musikempfinden

Auch Musik kann uns fröhlich oder melancholisch stimmen, uns Mut machen oder träumen lassen. Welche Musik läuft im Hintergrund eines Films, wenn es besonders spannend wird, welche, wenn etwas Trauriges oder etwas sehr Lustiges geschieht? Suchen Sie verschiedene Musikstücke heraus, die unterschiedliche Gefühle in uns wecken, und lauschen Sie gemeinsam mit den Kindern.

Ich höre, wie es dir geht!

Testen Sie mit den Mädchen und Jungen, ob sie schon am Klang der Stimme einer Person erkennen, wie diese sich gerade fühlt. Wenn jedes Kind einen kleinen Vers oder ein kurzes Gedicht beherrscht, sollten diese nun vorgetragen werden. Dabei verhalten sich die Mädchen und Jungen wie Schauspieler: Zuerst wird der Text so gesprochen und betont, wie es ein Mensch tun würde, der gerade sehr glücklich und fröhlich ist. Als Nächstes wie von einem sehr wütenden Menschen, der richtig sauer ist. Wie klingt ein trauriger Mensch und wie einer, der schrecklich gelangweilt ist? Bestimmt kommen die Kinder noch auf ganz andere Ideen!

Verschiedene Emotionen wie Freude, Ärger, Langeweile oder Angst lassen sich am Klang der Stimme ablesen. Wie unsere Stimme klingt, hängt nämlich von ganz verschiedenen Faktoren ab: Lage und Spannung des Zwerchfells, Stellung des Kehlkopfs, Spannung der Stimmbänder, Mundstellung usw. Viele Muskeln unseres Körpers reagieren auf unsere Stimmungslage. Bei Ärger schließen sich beispielsweise die Stimmlippen des Kehlkopfs abrupt und erzeugen einen starken Impuls, so dass die Stimme schärfer klingt. Die Stimme einer traurigen Person hört sich dagegen gedämpft an, da die Muskulatur dann eher schlaff ist, die Stimmlippen weicher und ungenauer zusammenschlagen.

Mögliche Lernerfahrungen

- Die Kinder lernen, genau hinzuhören, differenzieren verschiedene Geräusche und ordnen sie unterschiedlichen Gefühlen zu.
- Die Kinder erleben, dass Musik in uns verschiedene Stimmungen hervorrufen kann.
- Die Kinder erfahren, dass wir mit unserer Stimme ausdrücken können, wie wir uns gerade fühlen, und dass auch andere Menschen am Klang unserer Stimme bemerken, wie es uns momentan geht.

AKUSTIK UND BELEBTE NATUR

Wie sehen die Ohren bei verschiedenen Tieren aus? Betrachten Sie mit den Kindern die Tiere in einem Bilderbuch oder besuchen Sie mit den Mädchen und Jungen einen Zoo bzw. Tierpark. Welche Tiere haben so wie wir sichtbare Ohrmuscheln? Bei welchen sind die Ohren groß, bei welchen klein? Gibt es Tiere, bei denen von außen gar keine Ohren zu sehen sind?

Ohrenparade

Elefanten haben z. B. riesige Ohren und Hasen besonders lange. Obwohl die Giraffe ein so großes Tier ist, sind ihre Ohren doch ziemlich klein. Bei der kleinen Fledermaus hingegen sind die Ohren verhältnismäßig groß. Was bemerken die Kinder bei anderen Tieren? Haben Vögel oder Fische Ohren? Was meinen die Mädchen und Jungen, warum die Ohren der jeweiligen Tiere so aussehen? Recherchieren Sie gemeinsam.

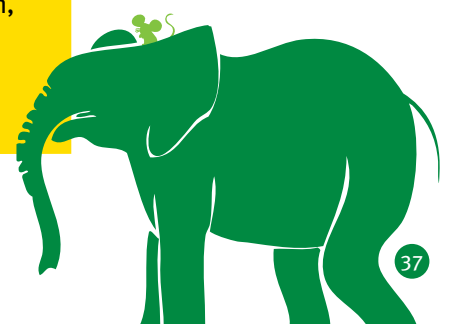
Jeder kann sich anschließend die Ohren seines Lieblingstiers basteln: Lassen Sie die Kinder die Ohren auf Pappe zeichnen und ausmalen. Mit einem Pappstreifen können sich die Mädchen und Jungen gegenseitig den Kopfumfang messen. Der Streifen wird so zusammengeklebt, dass er am Kopf gut sitzt, seitlich werden die Ohren befestigt. Was für eine Ohrenparade!

Wer hat eine Katze oder einen Hund als Haustier? Geben Sie den Kindern den Auftrag, zu Hause ganz genau hinzuschauen (dabei aber nicht an den Ohren der Tiere ziehen!). Wie hören Katze und Hund? Was machen sie mit ihren Ohren? Tauschen Sie sich später mit allen Mädchen und Jungen aus: Katze und Hund können ihre Ohren in sämtliche Richtungen verdrehen und damit Geräusche ganz genau lokalisieren. Das können wir auch, wenn wir unsere Hände zu Hilfe nehmen. Legen Sie die Hände leicht gewölbt hinter die Ohrmuschel, und fordern Sie die Kinder auf, es Ihnen nachzumachen – jetzt können alle die Geräusche von vorn besonders gut hören. Nun genau andersherum und schon hören sich die Geräusche hinter uns viel lauter an. Probieren Sie das vor einem laufenden Radio, dann bemerken die Mädchen und Jungen die Unterschiede besonders gut.

Wie Tiere hören

Mögliche Lernerfahrungen

- Die Kinder lernen verschiedene Tiere kennen. Indem sie deren Ohren genauer betrachten, stärken sie ihre Beobachtungsgabe und die Fähigkeiten, das Gesehene anderen Menschen präzise wiederzugeben oder es nachzuzeichnen. Sie werden sensibilisiert für den Aufbau und die Funktion der Ohren.
- Die Kinder erfahren, wie sie sich Wissen aneignen können, wo sie suchen müssen, um Informationen zu finden, und wie sie recherchieren – ob durch Beobachtung, in einem Buch oder im Internet.



AKUSTIK UND TECHNIK

Quietschender Trinkhalm

Lassen Sie die Kinder zunächst dicke Trinkhalme kürzen (einmal quer in der Mitte durchschneiden, dann entstehen gleich zwei quietschende Trinkhalme daraus). Die Kinder drücken den Halm an seinem Ende ungefähr zwei Zentimeter zusammen. Anschließend schneiden die Mädchen und Jungen dort den Trinkhalm spitz zu (s. Abb.). Dieses Mundstück können sie nun zwischen die Lippen nehmen und kräftig hineinpusten – es entstehen ganz unterschiedliche Quietschgeräusche, die so ähnlich klingen wie eine Ente. Wie verändert die Länge des Trinkhalms das Geräusch? Und was passiert, wenn Löcher in den Halm hineingebohrt werden?



Akustik und Architektur

An alten Portalen oder Türumrandungen, wie sie zumeist an Kirchen zu finden sind, können Sie mit den Kindern auf die Suche nach so genannten Flüsterbögen gehen. In der im Bogen umlaufenden Vertiefung über dem Eingang oder dem Portal der Kirche überträgt sich Schall von der einen zur anderen Seite. Was auf der linken Seite in den Bogen hineinge-flüstert wird, ist auf der rechten Seite zu hören und umgekehrt. So lassen sich geheime Botschaften austauschen. Der Bogen muss dafür glatt sein und darf keine Unterbrechung haben. Je zwei Kinder können sich an die Säulen des Portals stellen und den Bogen hinauf-flüstern. Was hört derjenige, der in der Mitte des Bogens steht und nach oben lauscht? Der bekannteste Flüsterbogen Deutschlands ist übrigens in Görlitz am Untermarkt zu finden.

Überlegen Sie mit den Mädchen und Jungen, was ihren Gruppen- bzw. Klassenraum vom Bad oder Treppenflur unterscheidet. Wie klingt ein Geräusch oder die eigene Stimme in den verschiedenen Räumlichkeiten? Tauschen Sie sich aus, woran es liegen könnte, dass Geräusche im Bad und Treppenhaus viel lauter klingen. Was unterscheidet die Räume voneinander? Vielleicht haben Sie die Möglichkeit, gemeinsam mit den Kindern ein Konzerthaus zu besuchen. Der Zuschauerraum ist so gebaut, dass man auf allen Sitzen gut hören kann, was vorn auf der Bühne gesprochen oder gespielt wird. Selbst wenn dort nur geflüstert wird, ist das auf sämtlichen Plätzen gut wahrzunehmen.

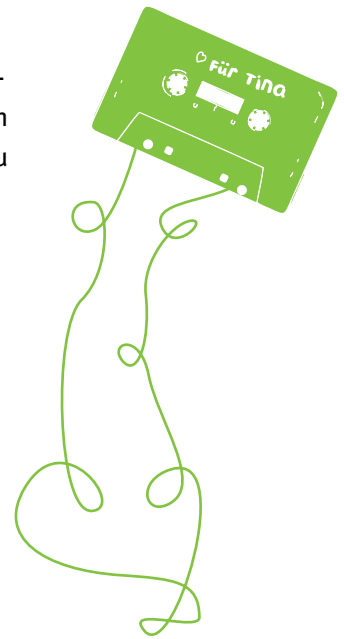
Von der Schallplatte zum mp3-Player

Nach dem Fernseher sind Tonträger das von Kindern am zweithäufigsten genutzte Unterhaltungsmedium. Fast die Hälfte aller Mädchen und Jungen zwischen drei und dreizehn Jahren hört täglich Musikkassetten oder CDs.²⁰ Viele Kinder besitzen bereits einen mp3-

Player, hören damit Musik und Hörspiele. Besprechen Sie mit den Kindern, welche Tonträger und dazugehörigen Abspielgeräte sie außerdem kennen. Wer hat Großeltern, die noch ein altes Tonbandgerät besitzen? Wer kennt Schallplatten oder hat einen Plattenspieler zu Hause?

Bei einem Plattenspieler wandert der Tonabnehmer mit seiner Nadel in immer enger werdenden kreisförmigen Bewegungen durch eine Rille der Schallplatte. In dieser ist die Musik in Form von winzigen Huckelchen mechanisch abgespeichert. Wenn der Tonabnehmer durch diese Rille fährt, bringen ihn die vielen winzigen Huckelchen zum Schwingen.

Auch mit einem Joghurtbecher lässt sich Musik hören! Damit die Musik aus dem Becher ertönt, stecken Sie eine Stecknadel durch den Boden und halten diesen ungefähr im Winkel von 45° auf einer (alten!) Schallplatte gegen die Laufrichtung. Die Huckelchen in der Rille der Schallplatte bringen zunächst die Nadel zum Schwingen. Deren Schwingung überträgt sich dann auf den Becher sowie die Luft darin und wird verstärkt, so dass die Musik auch ohne angeschlossenen Lautsprecher gut zu hören ist.



Mögliche Lernerfahrungen

- Beim Bau einfacher Instrumente entdecken die Kinder ganz spielerisch die physikalischen Grundlagen für das Entstehen von Klängen und Geräuschen.
- Die Kinder erfahren architektonische Besonderheiten, beschäftigen sich mit der Raumakustik und gehen den Zusammenhängen von Raumbeschaffenheit und dem Raumklang nach.
- Außerdem beschäftigen sich die Kinder mit verschiedensten Tonträgern. Ihnen wird bewusst, dass sich Klänge und Geräusche auf ganz vielfältige Weise aufzeichnen und speichern lassen.
- Verschiedene Materialien besitzen unterschiedliche Klangqualität (z. B. klingt es anders, ob ein Löffel auf Holz pocht oder ein Glas in Schwingungen versetzt wird).

Schallplatten im All

„The Sounds of Earth“ heißt eine goldene Schallplatte, die sich seit 1977 an Bord der Raumsonden Voyager 1 und 2 befindet. Sie wurde in der Hoffnung hergestellt, intelligenten außerirdischen Lebensformen von der Menschheit und der Erde berichten zu können. Die Schallplatte enthält analog gespeicherte Bilder und Audiodaten. Dazu gehören gesprochene Grüße in 55 verschiedenen Sprachen – der deutsche Text lautet: „Herzliche Grüße an alle“ – sowie Klänge wie Wind, Donner und Tiergeräusche. Darauf folgen 90 Minuten Musik, neben ethnischen Klängen auch bekannte Titel von u. a. Bach, Mozart und Chuck Berry.²¹

AKUSTIK UND MEDIENBILDUNG

Sounddesign



Kein Klicken oder Motorenröhren an unseren Autos ist dem Zufall überlassen. Auch wie der Keks und ein Schokoriegel beim Hineinbeißen klingen, hat vorher viele Sounddesigner beschäftigt. Geräusche transportieren Emotionen: Der Motor heult bei einem sportlichen Auto energisch auf und vermittelt uns Kraft und Stärke, das leise „Plopp“ der Autotüren hingegen transportiert Sicherheit und Qualität. Auch der Keks wirkt auf uns besonders frisch, weil er richtig knackt. Wie wäre es, wenn auf einmal Geräusche entstehen, die nicht typisch sind? Spielen Sie mit den Kindern Sounddesigner. Überlegen Sie gemeinsam, welche Geräusche Sie verändern möchten, und synchronisieren Sie z. B. eine kleine Filmszene neu, indem Sie den Ton am Fernseher ausstellen.

Klanggeschichten selbst produzieren

Gestalten Sie mit den Kindern eine Klanggeschichte. Mit Klängen, Geräuschen, melodischen oder rhythmischen Motiven wird eine Geschichte oder ein Märchen von den Kindern begleitet und untermalt. Das ist wie bei der Nachbearbeitung von Filmen, bei der den Handlungen, z. B. einem startenden Raumschiff, auch noch die dazugehörigen Geräusche und Effekte hinzugefügt werden müssen. Designen Sie mit den Kindern selbst einige solcher Geräusche.

Überlegen Sie mit den Mädchen und Jungen, wie sie bestimmte Elemente der Geschichte mit Klängen und Geräuschen umsetzen möchten, z. B. klingen leere Joghurtbecher oder Walnussschalen, die man mit der Öffnung nach unten auf den Tisch klopft, wie Pferdegetrappel. Lässt man Reis auf ein Backblech rieseln, dann hört sich das fast wie Regen an und knisterndes Bonbonpapier wie Feuer. Ein alter Waschmaschinenschlauch, den die Kinder über ihrem Kopf durch die Luft kreisen lassen, heult wie der Wind bei einem heftigen Sturm usw. Es gibt viele andere tolle Geräuscherezepte.²²

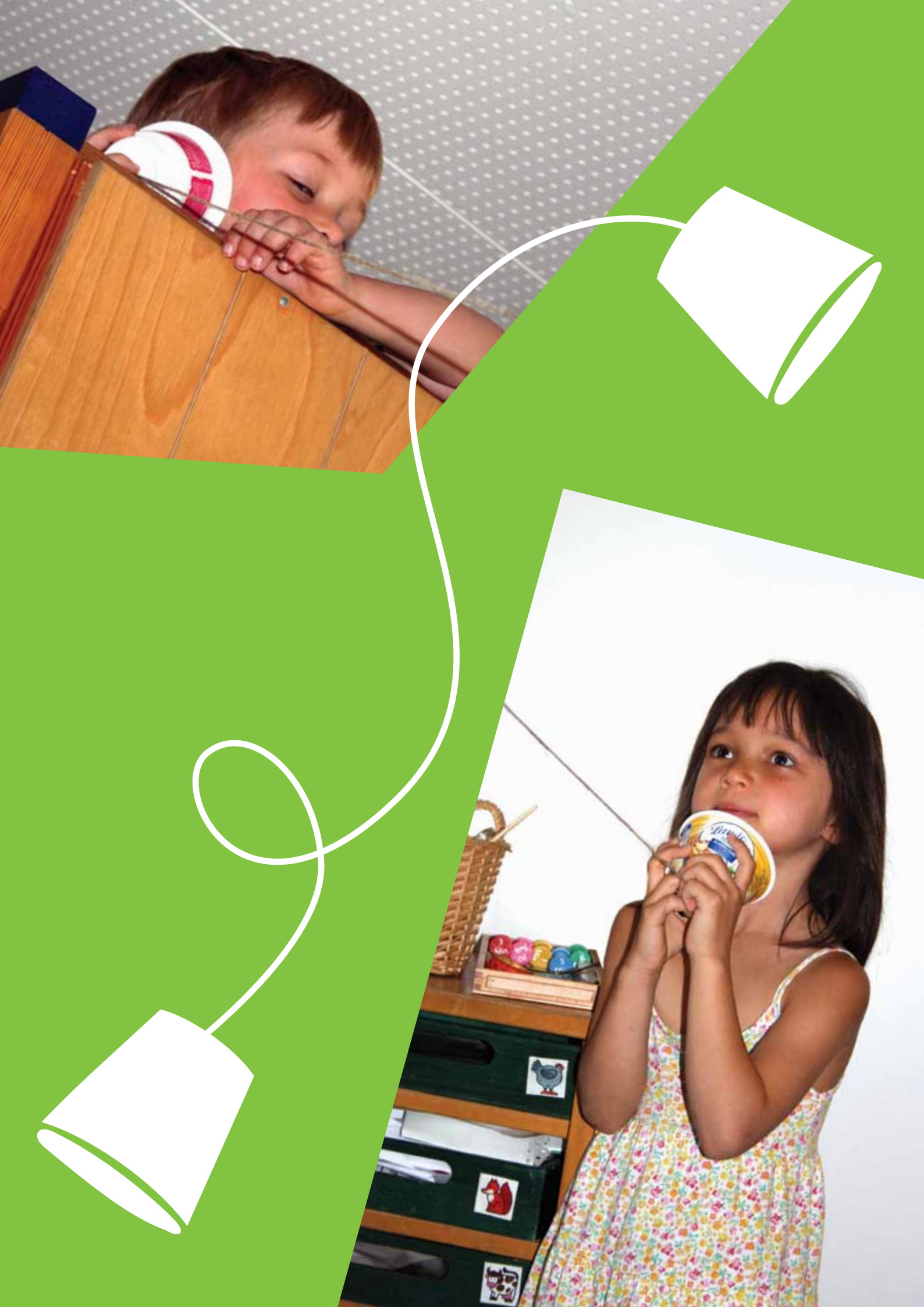


Die meisten Kinder kennen schon unterschiedliche Hörspiele und besitzen einige Kassetten oder CDs. Suchen Sie doch einmal gemeinsam mit den Mädchen und Jungen eine Geschichte heraus, die sie selbst als Hörspiel umsetzen möchten. Besprechen Sie mit den Kindern den Ablauf der Geschichte. Die Mädchen und Jungen könnten dazu beispielsweise verschiedene Zeichnungen als „Szenenbilder“ anfertigen. Überlegen Sie dann gemeinsam, welche Geräusche die Geschichte untermalen sollen. Wenn Sie die Erzählung mit möglichst wenig Text realisieren, müssen sich die Kinder keine längeren Passagen merken. Vermerken Sie auf den „Szenenbildern“, wann welches Geräusch zum Einsatz kommen soll, und bereiten Sie alle nötigen „Zutaten“ für die Geräusche vor. Jedes Kind bekommt einen Part und ist verantwortlich für einen bestimmten Klang oder ein entsprechendes Geräusch. Nun muss noch ein wenig geprobt werden, bis alle Abläufe gut sitzen, und schon kann die Aufnahme mit dem Aufnahmegerät (z. B. einem Kassettenrekorder) beginnen. Weitere Anregungen für die vertiefende Umsetzung dieser Idee finden Sie im nächsten Kapitel.

Mögliche Lernerfahrungen

- Die Kinder erleben, dass unterschiedliche Geräuschquellen ähnliche Geräusche erzeugen können („Etwas hört sich an wie ...“).
- Die Kinder erfahren den Umgang mit Aufnahmegeräten wie Kassettenrekorder oder Diktiergerät.
- Bei der Nachbearbeitung ihrer eigenen Klanggeschichte können die Kinder einfache Schnittprogramme am Computer einsetzen, Effekte und Sounds aus dem Internet hinzufügen (z. B. www.hoerspielbox.de). Dabei lernen sie die Möglichkeiten digitaler Bearbeitung und des Internets kennen.
- Durch Verbinden von Klang mit Geschichten (Medieneinsatz) werden wichtige Impulse zur allgemeinen Sprach- und Lesefähigkeit gegeben.





KLÄNGE UND GERÄUSCHE ERLEBEN – VERTIEFENDE PRAXISIDEEN

In den bisherigen Kapiteln wurde zunächst viel Wert auf entdeckende Grunderfahrungen rund um das Thema „Klänge und Geräusche“ gelegt, die Sie gut mit jüngeren Kindern sowie älteren, die sich noch kein Vorwissen angeeignet haben, umsetzen können. Zum Vertiefen dieser Grunderfahrungen bieten sich nun umfangreichere Praxisideen an, bei denen wieder mehrere Bildungsbereiche miteinander verknüpft werden können. Achten Sie immer auf Querbezüge zu den Grunderfahrungen, und gehen Sie gemeinsam mit den Kindern einzelnen physikalischen Fragestellungen, wie z. B. der Verstärkung der Lautstärke durch Bündelung des Schalls mit einem Trichter (beim Bau von Gartenschlauchtrompeten), genauer nach.

EIN HÖRSPIEL FÜR KINDER MIT KINDERN²³

Erarbeiten Sie mit den Kindern zunächst ein Storyboard, also eine Festlegung dessen, was die Geschichte ihres Hörspiels erzählen soll. Die Idee könnte z. B. einem Bilderbuch entlehnt sein, das die Kinder sehr mögen, oder die Kinder denken sich eine eigene kleine Geschichte aus. Lassen Sie die Mädchen und Jungen die Geschichte zunächst mit eigenen Worten wiedergeben, und reflektieren Sie mit ihnen, welche Bestandteile Inhalt des Hörspiels werden sollen. Schauen Sie sich mit den Kindern die Abbildungen des Buchs an oder erstellen Sie gemeinsam eigene Illustrationen zur Geschichte. Besprechen Sie die Szenen miteinander und legen Sie deren Ablauf und Reihenfolge fest.

Vorarbeiten

Ähnlich wie im Geräuschetheater können die Kinder nun überlegen, welche Klänge und Geräusche den Inhalt der Geschichte begleiten und untermalen sollen. Sammeln Sie gemeinsam alle wichtigen Zutaten für die nötigen Geräusche (wie z. B. bei den Geräusche-rezepten auf S. 40), oder gehen Sie mit den Kindern nach draußen, um dort mit einem Diktiergerät Geräusche aufzunehmen (weitere Informationen finden Sie auch im Kartensatz „Klänge und Geräusche“). Schmücken Sie die akustische Szenerie besonders aus; die Klänge und Geräusche können auch im Vordergrund stehen, um die Geschichte so mit möglichst wenig Text zu realisieren.

Jedes Kind sucht sich einen Part, so dass alle Mädchen und Jungen aktiv beteiligt sind. Wer spricht welche Rolle? Wer macht an entsprechender Stelle welches Geräusch? Wer ist verantwortlich für die Aufnahme und bedient Mikrofon und Aufnahmegerät? Wer sucht alle Requisiten zusammen?

Durchführung

Zunächst gilt es, die kleinen Szenen zu proben. Wie bei einem Theaterstück können Sie gemeinsam mit den Kindern immer wieder rekapitulieren, was wann im Verlauf der Geschichte passiert und welche der Klänge und Geräusche wann zum Einsatz kommen sollen.

Lassen Sie die Mädchen und Jungen das Aufnehmen der eigenen Stimme proben. Zunächst ist es sicherlich sehr spannend, die eigene Stimme auf Band eingefangen zu hören. Stellen die Kinder Unterschiede fest zum Klang ihrer Stimme, wie sie ihn sonst wahrnehmen?

Warum ist das so? Dieser Frage können Sie auch weiter nachgehen (z. B. auf der Entdeckungskarte „Geräusche in Feststoffen und Wasser hören“: Hören durch die eigenen Knochen).

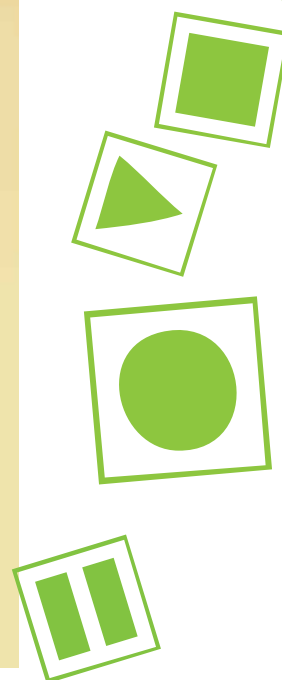


Zum Aufnehmen der Geschichte können Sie mehrere Tage einplanen, so dass alle Kinder teilnehmen können, selbst wenn eines mal einen Tag fehlen sollte. Die gesprochenen Rollen können auch separat von den Geräuschen aufgenommen und später bei der Bearbeitung am Computer zusammengeschnitten werden. Einige Kinder benötigen mehrere Anläufe für ihren Part. Wiederholen Sie die Aufnahmen, so dass auch die Mädchen und Jungen, die Hemmungen haben, vor der Gruppe oder ins Mikrofon zu sprechen, ihre Scheu langsam abbauen können. Immer wieder entscheidend: Das oberste Ziel ist die Beteiligung aller Kinder! Nicht das perfekte Produkt zählt, sondern das Gruppenerlebnis, selbst etwas Eigenes zu schaffen und dabei neue Medien zu erleben und zu erfahren.

Mit einem Aufnahmeprogramm (wie z. B. dem Programm Audacity, kostenloser Download im Internet möglich²⁴) lassen sich die aufgenommen Stimmen, Klänge und Geräusche nachträglich bearbeiten. Beziehen Sie die Kinder ein, diese haben keine Scheu vor der Technik, vielmehr besteht ein reges Interesse an den Möglichkeiten digitaler Bearbeitung!

In einer Atmosphäre, in der auch Fehler dazugehören, niemand den anderen auslacht oder verbessert, hat jedes Kind einen für das Gesamtprodukt wichtigen einzelnen Part, für den es ganz allein verantwortlich ist. So stärken Sie das Selbstbewusstsein aller und entwickeln ein starkes Gruppengefühl. Ganz nebenbei entdecken und erkunden die Kinder ihren Hörsinn, verbessern ihre kommunikativen Fähigkeiten, werden in Sprache und Sprechfreude angeregt. Und eine gute Idee: Anlässlich eines Fests der Einrichtung oder eines Elternabends können die Mädchen und Jungen ihren Eltern das fertige Werk voller Stolz präsentieren und ihren Erfolg zelebrieren!

Und zum Schluss



BAU EINER GARTENSCHLAUCHTROMPETE²⁵

Aufwärmen Überlegen Sie mit den Kindern, mit welchen Gegenständen und Materialien sich musizieren lässt. Nutzen Sie dafür beispielsweise die Vorerfahrungen der Mädchen und Jungen von der rhythmischen Begleitung mit Alltagsgegenständen (s. auch „Akustik, Musik und Bewegung“ S. 27). Wäre vielleicht ein Stück vom Gartenschlauch zum Musizieren geeignet? Lassen Sie mehrere Schlauchstücke unter den Kindern herumgehen. Auf welche Weise können diesen Klänge und Geräusche entlockt werden? Lassen Sie die Mädchen und Jungen ausprobieren und sammeln Sie die Ideen. Kommt eines der Kinder auf die Idee hineinzublasen?

Verkünden Sie, dass Sie heute gemeinsam Trompeten aus dem Gartenschlauch basteln möchten – doch wie spielt man Trompete? Lassen Sie das Schlauchstück nochmals herumgehen – jedes Kind versucht, dem Schlauch durch Hineinblasen einen Klang oder ein Geräusch zu entlocken. Wichtig dabei ist: Pusten die Mädchen und Jungen nur hinein, so kommt am anderen Ende lediglich die Luft heraus. Probieren Sie mit den Kindern, die Lippen wie bei einem Kuss zu spitzen, dann in das Schlauchende „hineinzupupsen“ und dabei die Lippen vibrieren zu lassen. Den ersten Klang herauszubringen ist oft mit großer Anstrengung verbunden, nicht immer klappt es auf Anhieb. Es lohnt sich aber, nicht zu schnell aufzugeben!

Trompetenbau Mit einer Gartenschere werden nun verschieden lange Stücke (ca. 80 – 100 cm) des Schlauchs zugeschnitten, so dass jedes Kind seine eigene Trompete basteln kann. Dann wird der Schlauch zwei- bis dreimal aufgewickelt und mit Klebeband so fixiert, dass er wie ein Posthorn aussieht. Anschließend wird der Schlauch an der Seite, die das Mundstück werden soll, mit einer Gartenschere in ca. einen Zentimeter breite Fransen geschnitten, die trichterförmig nach außen geknickt und mit Gewebeband festgeklebt werden. Der Schlauch muss dazu trocken sein und eventuell innen von Speichel gereinigt werden. Das Gewebeband wird von innen nach außen geklebt, damit es die Öffnung des Schlauchs nicht verschließt.



Die Kinder können sich hier gut gegenseitig helfen – eines knickt die Schlauchfransen nach außen, das andere umwickelt und fixiert sie mit dem Gazeband und modelliert somit das Mundstück. Damit das Äußere nun noch mehr einer Trompete gleicht, wird auf die andere Seite des Schlauchs ein Plastiktrichter aufgesetzt und dieser ebenfalls mit dem Klebeband umwickelt, so dass er nicht abfallen kann. Sind alle Trompeten fertig, kann im vielstimmigen Orchester geübt und geprobt werden! Wichtig dabei: die Trompeten niemals direkt an die Ohren halten! Zu laute Geräusche können wehtun und die Ohren bis zum Trommelfellriss unumkehrbar verletzen.



Mit dem gebastelten Mundstück wird es nun auch leichter, dem Schlauch Trompetenklänge zu entlocken, und der aufgesetzte Trichter verstärkt die Lautstärke. Probieren Sie letzteren Effekt mit den Kindern genauer aus: Wie klingt die Trompete mit Trichter, wie ohne? Welchen Einfluss hat die Größe des Trichters auf die empfundene Lautstärke? (Erinnern Sie die Kinder dabei z. B. auch an die Entdeckungen zur Lautstärke und zur Bündelung des Schalls, vgl. Entdeckungskarte „Laut und Leise“).

Weiteres Forschen beim Musizieren

Und welche Klänge lassen sich mit einem langen, welche mit einem kurzen Schlauch erzeugen? Macht es einen Unterschied, ob der Schlauch einen eher kleinen oder einen großen Durchmesser hat? Probieren Sie es mit den Kindern aus! (Nähere Informationen zum Zusammenhang zwischen der Größe des schwingenden Gegenstands und der Tonhöhe finden Sie auch im Kapitel „Wissenswertes für interessierte Erwachsene“ auf S. 52).

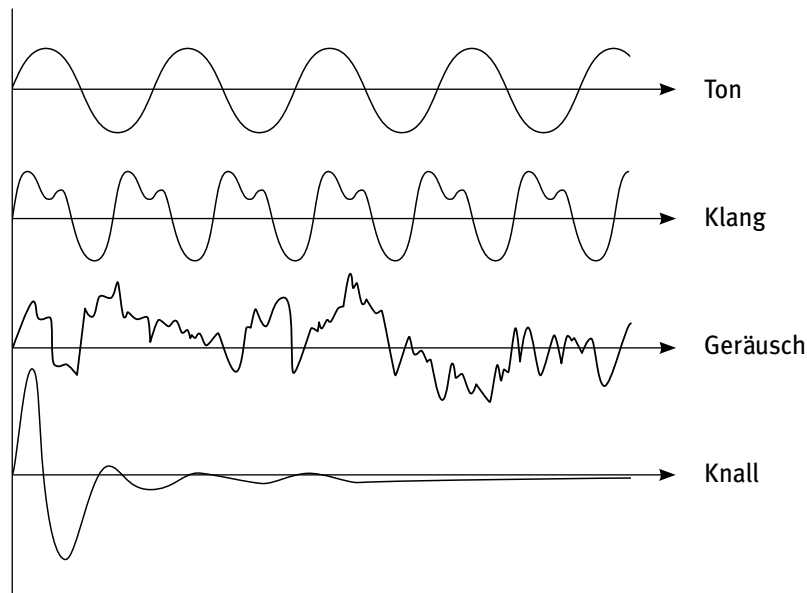
Vielleicht besteht außerdem die Möglichkeit, dass Sie mit den Kindern einen Musiker treffen: Gegebenenfalls spielt ein Vater oder eine Mutter Trompete bzw. ein anderes Blechblasinstrument. Oder Sie haben die Gelegenheit, ein Orchester vor Ort oder die Bläser der örtlichen Kirchengemeinde bzw. des Spielmannszugs zu treffen? Womöglich können die Kinder nun noch einmal auf einer echten Trompete spielen und zeigen, was sie auf ihren Gartenschlauchinstrumenten schon gelernt haben!

NATURWISSENSCHAFTLICHE HINTERGRÜNDE – WISSENSWERTES FÜR INTERESSIERTE ERWACHSENE

Was bedeutet Akustik? Akustik ist ein Teilgebiet der Physik und befasst sich mit dem Schall und dessen Ausbreitung. Dazu gehört die Betrachtung der Entstehung und Erzeugung von Schall, der Wechselwirkung von Schall mit Materialien bei der Schallübertragung und der Wahrnehmung von Schall, i. d. R. durch das Gehör. Das Wort Akustik leitet sich vom griechischen „akouein“ (hören) ab.

Als Schall wiederum bezeichnet man Töne, Klänge, Geräusche oder auch einen Knall. Diese können durch verschiedenste Schallquellen (das können Gegenstände oder Lebewesen sein) erzeugt werden. Die Schallquelle gerät in eine schnelle Bewegung – man sagt auch, dass sie schwingt. Diese Schwingung wird auf ein Medium, meist ist es die Luft, übertragen und erreicht so auch unsere Ohren.

Welche Schallarten kann man unterscheiden? Je nach Art der Schwingung unterscheidet man in der Physik zwischen Ton, Klang, Geräusch und Knall.



Auch wenn wir in unserem Alltag fast alle Hörereignisse als „Töne“ beschreiben, kommt so ein „reiner“ Ton in der Natur kaum vor. Wir können ihn aber beispielsweise beim Anschlagen einer Stimmgabel hören. Der Begriff „Ton“ hat unterschiedliche Bedeutungen, je nachdem, ob man sich im Bereich der Musik oder dem physikalischen Teilgebiet Akustik befindet. In der Physik ist der Ton klar definiert als eine gleichmäßige Schwingung.

Bei einem Klang handelt es sich um mehrere Töne, die gleichzeitig erzeugt werden. Diese Töne stehen in einem harmonischen Verhältnis zueinander. Das gleichzeitige Erklängen

führt so zu einem angenehmen Höreindruck. Beispielsweise nimmt man beim Anschlagen einer Klaviertaste einen Klang wahr. Zu diesem angespielten (Grund-)Ton schwingen weitere Töne mit, die so genannten Obertöne.

Ein Geräusch setzt sich aus mehreren Tönen und Klängen zusammen, die zueinander in keinem harmonischen Verhältnis stehen. Dadurch entsteht ein regelloses Schallgefüge, wie z. B. beim Rauschen des Staubsaugers.

Ein Knall ist ein kurzer und heftiger Schallstoß – ein plötzliches Geräusch mit einer einmaligen Auslenkung und einem raschen Abklingen, z. B. ein Peitschenknall, das Zuschlagen einer Tür oder einmaliges Klatschen.

Schallquellen können durch unterschiedlichste Auslöser in Schwingung versetzt werden: Eine Gitarrensaite wird z. B. angezupft, bei einer Trommel gerät durch unser Klopfen die angeschlagene Membran in Bewegung. Die Geschwindigkeit der Schwingung hat Einfluss darauf, ob und wie wir den Klang hören. Der tiefste für den Menschen hörbare Klang schwingt mit 16 Schwingungen pro Sekunde sehr langsam (die Einheit für das Hin- und Herschwingen in einer Sekunde bezeichnet man als Hertz, in diesem Fall also 16 Hertz), wohingegen der höchste für den Menschen hörbare Klang bei bis zu 20.000 Hertz liegen kann, also bei 20.000 Schwingungen in der Sekunde!

Wie entsteht Schall?

Die Bewegungen oder auch Schwingungen der Schallquellen können somit sehr schnell sein und sind daher für unsere Augen meist nicht wahrnehmbar.

Die Schwingung der Schallquelle wird auf das umgebende Medium übertragen. Das Medium kann ein Gas wie Luft, eine Flüssigkeit wie Wasser oder auch ein Feststoff wie Holz sein.

Diese Medien bestehen aus vielen kleinen Teilchen. Wird nun z. B. ein Luftteilchen durch die schwingende Schallquelle in Schwingung versetzt, stößt es automatisch sein Nachbarteilchen an, das dann ebenfalls hin- und herschwingt und die Bewegung wiederum auf sein Nachbarteilchen überträgt usw. Die Teilchen schwingen um ihren festen Platz hin und her – wie ein Uhrenpendel. Obwohl sie sich also nicht von ihrem Platz wegbewegen, wird der Impuls bzw. die Information auf diese Weise durch das ganze Medium weitergetragen – ähnlich einer La-Ola-Welle, die sich durch das Fußballstadion zieht, ohne dass die Fans ihren Platz verlassen.



Auf diese Weise breitet sich der Schall immer weiter bis zu unseren Ohren aus, wo er letztendlich unser Trommelfell in Schwingung versetzt.

Die Schwingungen oder auch Vibrationen einer Schallquelle lassen sich manchmal auch fühlen, wie z. B. beim Anfassen einer Klangschale. Indirekt kann man sogar einige Schwingungen sehen, wie beispielsweise das Membranschwingen einer Trommel, wenn man auf diese Reiskörner streut. Rufen alle zusammen laut „Aaahh“ in Richtung des Reises (ohne dabei zu pusten!), wird die Membran der Trommel in Schwingung versetzt, und durch diese Bewegung beginnen die Körner zu tanzen, sie hüpfen und drehen sich.



Wie entsteht Tonhöhe, wie Lautstärke?

Wie stark und wie schnell dieses gegenseitige Anstoßen geschieht – also wie stark und wie schnell sich die Schallkörper hin und her bewegen und dabei das umgebende Medium, wie z. B. die Luftteilchen, mit in Bewegung versetzen –, hat Auswirkung darauf, wie wir den Schall wahrnehmen: ob laut oder leise, hoch oder tief.

Besonders hohe Klänge entstehen, wenn sich der Schallkörper sehr schnell bewegt, ein tieferer Klang wird durch langsamere Schwingungen verursacht. Beispielsweise klingt das Sirren einer Mücke für uns sehr hoch. Die kleinen Tierchen bringen es auf bis zu 1.000 Flügelschläge pro Sekunde, also auf eine Tonhöhe (der Fachausdruck dafür ist Frequenz) von 1.000 Hertz, während eine Hummel mit einer sehr viel niedrigeren Flügelschlagsgeschwindigkeit, nämlich einer Frequenz von 80 Hertz, brummt.

Die Lautstärke eines Klangs wiederum hängt von der Schwingungsweite ab. Beispielsweise kann ein Lineal, das über die Tischkante hinausragt, ganz stark ausgelenkt werden. Lässt man es los, entsteht ein besonders lautes Geräusch, biegt man das Lineal hingegen mit dem Finger nur sehr sacht nach unten, fällt das Geräusch beim Loslassen erheblich leiser aus. Diese Schwingungsweite wird auch als Amplitude bezeichnet.²⁶

Warum ist es im Weltall lautlos?

Der Schall benötigt zur Ausbreitung irgendeine Art von Medium, also Teilchen, die schwingen können. Ohne Medium, d. h. im Vakuum, gibt es keine Schallweiterleitung. Deshalb herrscht im Weltall völlige Stille, wenngleich manche Science-Fiction-Filme mit etlichen Geräusch- und Knalleffekten das Gegenteil suggerieren. Stellt man z. B. einen klingelnden

Wecker unter eine Glasglocke und pumpt die eingeschlossene Luft ab, so wird das Klingeln des Weckers immer leiser, bis es schließlich gar nicht mehr zu hören ist.



Wie man in den Wald ruft, so schallt es heraus, heißt es im Sprichwort. Die physikalische Erklärung für die Rückkehr des Schalls ist die Reflexion der Schallwelle an großflächigen Hindernissen: das Echo. Das Prinzip kann man sich ähnlich vorstellen, wie bei einem Gummiball, den man gegen eine Wand wirft, der dann dort abprallt und in unsere Richtung zurückkommt, allerdings mit weniger Energie. Gelangt der Schall an eine Stelle, an der sich das Medium, durch das er übertragen wird, plötzlich ändert, dann spaltet sich die Schallenergie auf: Ein Teil der Energie wird reflektiert und zurückgesendet, der andere Teil geht in das neue Medium über und breitet sich dort weiter aus. Wie groß der Anteil der reflektierten Schallenergie ist, hängt von den Materialeigenschaften des Hindernisses ab. Glatte feste Stoffe reflektieren stärker als poröse mit vielen Lufteinschlüssen. Deshalb hallt es im Bad oder Treppenhaus viel stärker als im Wohnzimmer, in dem Teppich, Bilder an den Wänden, Tapete und Regale mehr Schallenergie aufnehmen als eine glatte Badfliese oder bloßer Beton.

Was ist ein Echo?

Schallwellen reflektieren auch in größeren Hallen, Kirchen oder unter Brücken. Dort werden sie auf kurzen Wegen hin und her reflektiert und bewegen sich damit so schnell, dass unsere Ohren fast alles gleichzeitig hören – dabei handelt es sich um den so genannten Nachhall. Ein Echo hören wir nur, wenn der Abstand zum reflektierenden Hindernis (z. B. einer Felswand) mindestens 17 Meter beträgt.

Fledermäuse nutzen dieses Prinzip zur Orientierung. Sie senden sehr kurze und laute Töne aus, die dann auf unterschiedliche Objekte treffen und von diesen reflektiert werden. Die zurückgeworfenen Echos weisen ihnen bei ihrem Flug im Dunklen den Weg.

Von großen Muscheln sagt man, dass man in ihnen das Rauschen des Meers hören kann. Und tatsächlich hört man, wenn man sich eine große Muschel dicht ans Ohr hält, ein Rauschen. Das liegt daran, dass die Muschel wie ein Resonanzkörper für die uns umgebenden Geräusche wirkt: Deren Schallwellen sorgen dafür, dass die Luft in dem Muschelgehäuse ebenfalls zum Schwingen angeregt wird. Manche Schwingungen werden verstärkt, die wir dann als ein Rauschen aus der Muschel wahrnehmen. Das funktioniert übrigens auch mit anderen Gefäßen, z. B. einem leeren Joghurtbecher oder einer Kaffeetasse, die man sich mit der Öffnung ans Ohr hält.

Was rauscht in der Muschel?



Das Phänomen der Resonanz bezeichnet den Fall, in dem ein schwingungsfähiger Körper durch eine äußere Kraft zum Schwingen angeregt wird und dabei dessen Eigenschwingungsfrequenz und die Anregungsfrequenz übereinstimmen – was zu einem besonders

starken Schwingen des Körpers führt. Das passiert z. B., wenn ein Opernsänger mit seinem Gesang genau die Eigenschwingungsfrequenz eines Weinglases trifft, und hat zur Folge, dass das Glas in immer stärkere Schwingungen versetzt wird, bis es schließlich platzt.

Was ist Ultraschall?

Nicht jeder Schall ist für uns hörbar: Die höchste für den Menschen wahrnehmbare Frequenz liegt bei etwa 20.000 Hertz. Tiere unterscheiden sich hier von uns, Katzen können z. B. mit bis zu 75.000 Hertz noch sehr viel höhere Klänge wahrnehmen. Als Ultraschall bezeichnet man Schwingungsvorgänge, die oberhalb der menschlichen Hörschwelle ablaufen (der Frequenzbereich liegt bei 20.000 Hertz bis 1 Gigahertz). Durch Ultraschall kann man beispielsweise Nierensteine zertrümmern – dafür lässt man Ultraschallwellen auf den Nierenstein einwirken. Trifft man die richtige Frequenz, platzt der Nierenstein in kleine Bruchstücke, die den Harnleiter passieren und den Körper so verlassen können. Eine Operation kann damit vermieden werden. Ultraschall ermöglicht es auch, Vorgänge unter der Haut sichtbar zu machen (z. B. bei der Schwangerschaftsdiagnostik). Dafür werden Ultraschallwellen mit einem Schallkopf ausgesendet, die dann im Körper des Patienten absorbiert oder reflektiert werden – je nach Gewebeart. Die reflektierten Schallwellen werden mit dem Schallkopf wieder eingefangen, in elektrische Impulse umgewandelt, verstärkt und auf einem Bildschirm dargestellt. Dabei entstehen zweidimensionale Bilder, die uns eine räumliche Vorstellung von der Größe, Form und Struktur der untersuchten Organe, Weichteilgewebe oder Gefäße vermitteln.

Warum klingen große Instrumente tiefer als kleine?



Im Orchester gibt es Instrumente verschiedener Größen, auf denen sich unterschiedlich hohe oder tiefe Klänge spielen lassen: Kontrabass oder Alphorn erzeugen dabei viel tiefere Klänge als beispielsweise Violine oder die kleine Flöte.

Das Prinzip ist dabei immer gleich: je größer der schwingende Schallkörper, desto tiefer sein Klang. Bei der Gitarre verkürzen wir durch Auflegen der Finger die Saiten, je tiefer wir am Griffbrett fassen, desto kürzer die Saite und desto höher der Klang. Bei der Blockflöte legen wir unsere Finger auf die Löcher. Je mehr wir davon verschließen, desto größer die schwingende Luftsäule innerhalb der Flöte und desto tiefer auch der Klang.

Genauso funktionieren auch Klangröhren: Klopft man mit der flachen Hand auf eine der beiden Öffnungen, wird die Luft in dem Röhrchen zum Vibrieren bzw. zum Schwingen



gebracht. Diese schwingende Luft nehmen wir als Klang wahr. Die Länge der Röhre beeinflusst dabei die Geschwindigkeit, mit der die Luft schwingt. Je länger die Röhre ist, desto langsamer vibriert die Luft und desto tiefer wird der Klang.

Das gilt übrigens ebenfalls für die Flaschenorgel, bei der man in unterschiedlich gefüllte Glasflaschen hineinpustet. Eine „leere“ Flasche voller Luft klingt tiefer als eine mit Flüssigkeit gefüllte Flasche, da dort die Luftsäule länger ist und mehr Luft in Schwingung gerät. Schlägt man aber gegen die Flaschen anstatt hineinzupusten, verhält es sich genau umgekehrt: Nun klingt die leere Flasche höher als die gefüllte! Hier spielt nicht die schwingende Luft, sondern das Schwingen der Flasche selbst die entscheidende Rolle. Durch das Anschlagen gerät die Flasche in Schwingung und erzeugt so einen Klang. Die Schwingung wird auf das Wasser übertragen. Je mehr Wasser sich in der Flasche befindet, je mehr Flüssigkeit also mitschwingt, desto „schwerer“ fällt es dem Glas der Flasche, den Auslenkungen zu folgen. Es schwingt langsamer, demzufolge entstehen dabei tiefere Klänge.

Das Prinzip von Größe und Tonhöhe können wir auch bei uns Menschen beobachten. Wenn wir sprechen oder singen, versetzt Luft unsere Stimmbänder in Schwingung. Kinder, deren Stimmbänder noch sehr kurz sind, haben eine viel höhere Stimmlage als Erwachsene, deren Stimmbänder ausgewachsen, also länger, sind.

Wenn sich die gewaltige Energie eines Gewitters in Blitzen entlädt, dann wird dies immer auch von einem lauten Knall begleitet. Doch warum hört man den Knall, das Donnern, häufig erst Sekunden später, als man die Blitze sieht? Verglichen mit Licht breitet sich Schall in der Luft ziemlich langsam aus. Die Lichtgeschwindigkeit (300.000 Kilometer pro Sekunde) ist fast eine Million Mal schneller als die Geschwindigkeit des Schalls (340 Meter in der Sekunde).

Auf Grund des Zeitunterschieds zwischen Blitz und Donner lässt sich nun berechnen, wie weit das Gewitter entfernt ist: Wenn zwischen Blitz und Donner 5 Sekunden liegen, dann multipliziert man 5 Sekunden mit 340 Meter/Sekunde (also mit der Schallgeschwindigkeit in der Luft in Meter pro Sekunde). Heraus kommt die Distanz zum Gewitter, in diesem Fall: 1.700 Meter.

Donnerwetter – wie schnell ist der Schall?



Über das Ohr nehmen wir Klänge und Geräusche wahr. Wie bei den anderen Sinnesorganen auch sind dafür spezialisierte Zellen, in diesem Fall die Hörsinneszellen, verantwortlich. Das Ohr setzt sich aus drei Bereichen zusammen: dem Außenohr, dem Mittelohr und dem Innenohr.

Wie hören wir?

Das Außenohr besteht aus der sichtbaren Ohrmuschel und dem Gehörgang. Die Ohrmuschel dient als eine Art Trichter, der das ankommende Geräusch, d. h. die Schallwellen, bündelt und in den Gehörgang weiterleitet. An dessen Ende beginnt das Mittelohr, zu dem das Trommelfell und die Gehörknöchelchen – Hammer, Amboss und Steigbügel – zählen. Durch die Schallwellen wird das Trommelfell in Vibration versetzt, es schwingt hin und her, vergleichbar mit einem angeschlagenen Tamburin. Mit dem Trommelfell ist der Griff des Hammers verbunden, der durch die Schwingung des Trommelfells in Bewegung versetzt wird. Die Gehörknöchelchen sind miteinander durch Bänder und Muskeln verbunden und bilden so ein Hebelsystem, das die ankommenden Schallwellen mechanisch verstärkt und an das Innenohr weiterleitet. Vom Hammer wird die Bewegung auf den Amboss, von dort weiter auf die Steigbügel übertragen und anschließend an das Innenohr. Dort befindet sich neben dem Gleichgewichtsorgan die flüssigkeitsgefüllte Gehörschnecke. Das ist der Ort, an dem die weitergeleiteten Schallwellen die aufrecht stehenden Härchen der Hörsinneszellen erreichen. Je nach Eigenschaft des Geräuschs, also der Lautstärke und der Tonhöhe, verbiegen sich diese Härchen und geben den Reiz an die Sinneszellen weiter. Von hier aus erfolgt wiederum die Weitergabe des Signals über den angrenzenden Hörnerv an das Gehirn.

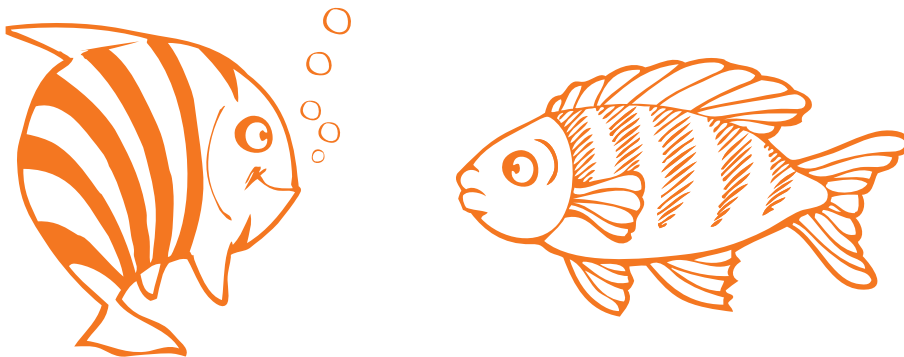
Schädigungen des Gehörs

Machen wir ein Gedankenexperiment: Wir rollen die Gehörschnecke auseinander und stellen sie uns wie einen Teppich im Hausflur eines Hochhauses vor. Über diesen Teppich müssen alle Bewohner des Hochhauses, um zu ihren Wohnungen zu gelangen. Wo wird der Teppich zuerst abgenutzt sein? Natürlich in der untersten Etage, denn dort müssen ja alle vorbeilaufen, egal, wo sie wohnen. Ein ähnlicher Effekt ist bei den Sinneszellen im Ohr zu beobachten. Daher nennt man ihn auch den „Treppenläufereffekt“. Die sich am Eingang der Schnecke befindenden Sinneszellen für die hohen Töne werden mehr beansprucht als die an der Spitze, die die tiefen Töne wahrnehmen. Daher sind viele ältere Menschen schwerhörig für die höheren Töne und Klänge.²⁷

Beethoven war auf Grund einer Erkrankung stark schwerhörig. Die Schallleitung in seinem Ohr wurde innerhalb der Gehörknöchelchenkette durch Knochenverwachsungen unterbrochen. Durch einen Trick konnte Beethoven trotzdem hören: Er biss auf seinen Gehstock und klemmte diesen auf das Holz seines Flügels. Der Schall nahm nun folgenden Weg: Flügel → Stock → Zähne → Kieferknochen → Schädel → Innenohr. So wurde das kaputte Mittelohr überbrückt und Beethoven konnte seine Musik weiterhin hören und komponieren.²⁸ Die Zähne sind ein Teil unseres Skeletts, der einzige Teil, der von außen sichtbar ist. Klänge und Geräusche lassen sich durch unser Skelett weiterleiten und werden von unseren eigenen Knochen verstärkt. Hören funktioniert also auch ohne (Außen-)Ohr.



Es gibt aber auch viele Kinder mit Hörbeeinträchtigungen. Das kann ganz unterschiedliche Gründe haben: Neben angeborenen Schädigungen des Gehörs können Erkrankungen wie Mittelohrentzündung, Verletzungen oder starke Lärmbelastungen Ursachen einer Schwerhörigkeit sein. Wichtig ist, eine solche Beeinträchtigung frühzeitig zu erkennen. Auffälligkeiten in der Sprach- oder Sprechentwicklung sind oft ein erster Hinweis darauf. Auch andere Verhaltensweisen können auf eine Hörschädigung hindeuten: Das Kind wendet sich immer mit einem Ohr zur Geräuschquelle, es spricht lauter als üblich, es hält intensiven Blickkontakt zum Gesprächspartner.²⁹ Vermuten Sie eine Hörbeeinträchtigung bei einem Kind, so sollten Sie den Eltern von Ihrer Beobachtung berichten und eine Untersuchung bei einem Facharzt (z. B. Pädaudiologen) empfehlen.



Wie jeder Taucher weiß, kann auch Wasser den Schall leiten. Das ermöglicht es z. B. Walen und Delfinen, sich unter Wasser zu verständigen. Da der Schall im Wasser noch viel schneller weitergeleitet wird als in der Luft (1.480 Meter pro Sekunde im Wasser, 340 Meter pro Sekunde in der Luft), ist es unter Wasser schwierig für uns, zu bestimmen, aus welcher Richtung ein Geräusch kommt. Unser Gehirn verrechnet den Unterschied, mit dem die Hörinformation auf unsere beiden Ohren trifft: Kommt ein Geräusch von links, dann trifft der Schall etwas früher auf das linke Ohr als auf das rechte. Diesen Unterschied kann unser Gehirn allerdings nicht mehr registrieren, wenn die Schallgeschwindigkeit so schnell ist wie im Wasser und der Zeitunterschied, mit dem der Schall auf unsere beiden Ohren trifft, so gering ausfällt.

Wie hört man
unter Wasser?

Dafür kann man unter Wasser noch Geräusche aus einer Distanz wahrnehmen, aus der man sie an der Luft gar nicht mehr hören würde. Außerdem hören wir unter Wasser nicht vornehmlich mit unseren Ohren. Die Schallwellen werden vom Wasser auf unseren Schädelknochen übertragen und dann direkt zum Innenohr geleitet. Geräusche, die außerhalb des Wassers erklingen, hören wir unter Wasser nur sehr schlecht, da die meisten Schallwellen nicht von der Luft ins Wasser übertragen, sondern – ähnlich wie beim Licht – an der Wasseroberfläche reflektiert oder gebrochen werden.

Versuchen wir allerdings, unter Wasser zu sprechen, dann blubbern nur Blasen aus unserem Mund. Wenn wir sprechen, strömt die Luft aus der Lunge an den Stimmbändern vorbei und wird in Schwingung versetzt. Der Übergang der Luftschwingungen auf das Wasser funktioniert mit unserem Sprechapparat nicht so gut und wir können nichts vom Gesagten verstehen.

LITERATURVERZEICHNIS

- Backe, H.: Erlebte Physik: das Physikexperimentierbuch. Urania-Verlag, Freiburg 1986.
- Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen (Hrsg.): Der Bayerische Bildungs- und Erziehungsplan für Kinder in Tageseinrichtungen bis zur Einschulung. Beltz Verlag, Weinheim 2006.
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.): Lehrplan für die Bayerische Grundschule. Verlag J. Maiß, München 2000.
- Behrens, P., Rathgeb, T.: KIM-Studie 2010. Kinder + Medien, Computer + Internet. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-jähriger Kinder in Deutschland. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, Stuttgart 2010.
- Berk, L. E.: Entwicklungspsychologie. Pearson Education, München 2005 (3. Aufl.).
- Boer, H. de: Weil Freunde wichtig sind – die Bedeutung von Gleichaltrigen und Freundschaft im Kinderalltag. In: Hammes-Di Bernado, E., Speck-Hamdan, A.: Kinder brauchen Kinder. Gleichaltrige-Gruppe-Gemeinschaft. Verlag Das Netz, Kiliansroda 2010.
- Brandes, H.: Entwicklungspotenziale von Kindergruppen. Deutscher Taschenbuch Verlag, München 2010.
- Fthenakis, W. E.: Ko-Konstruktion: Lernen durch Zusammenarbeit. In: Kinderzeit, 3, 2009 S. 8–13.
- Fthenakis, W. E., Wendell, A., Eitel, A., Daut, M., Schmitt, A.: Natur-Wissenschaften. Band 3: Frühe naturwissenschaftliche Bildung. Bildungsverlag Eins, Troisdorf 2009.
- Goldstein, E. B.: Wahrnehmungspsychologie. Springer, Berlin 2008.
- Herpertz-Dahlmann, B., Resch, F., Schulte-Markwort, M., Warnke, A. (Hrsg.): Entwicklungspsychiatrie. Schattauer, Stuttgart 2007.
- Hirler, S.: Kinder brauchen Musik, Spiel und Tanz: Rhythmik als ganzheitliches Bildungsangebot in der frühkindlichen Erziehung. In: Frühe Kindheit – die ersten sechs Jahre, 8. Jg., Heft 4, 2005 S. 8–13.
- Jeschonek, S.: Wie sich das Verständnis zum Thema „Akustik“ bei drei- bis zehnjährigen Kindern entwickelt. Empfehlungen für die Umsetzung des Themenschwerpunkts Akustik mit Kindern, Kita- und Grundschulfachkräften. Expertise im Auftrag der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“. Berlin 2011.
- Kahlert, J., Demuth, R. (Hrsg.): Wir experimentieren in der Grundschule. Einfache Versuche zum Verständnis physikalischer und chemischer Zusammenhänge. Aulis Verlag, Köln 2010.
- Kaiser, A.: Soziales Lernen im Spannungsfeld zwischen Wissen über soziale Prozesse, Verstehen sozialer Beziehungen und Entwicklung von Handlungskompetenz. In: Kahlert, J., Inckemann, E. (Hrsg.): Wissen, Können und Verstehen – über die Herstellung ihrer Zusammenhänge im Sachunterricht. Klinkhardt, Bad Heilbrunn 2001.
- Keßner, P., Sendsitzky, G. (2007): Ein Hörspiel für Kinder mit Kindern. Hören Wissen, Spielen. Medienbildung in Kindertagesstätten und Grundschulen. Stand: Oktober 2011 www.bits21.de.
- Klatte, M., Meis, M., Nocke, C., Schick, A.: Akustik in Schulen: Könnt ihr denn nicht zuhören?! In: Einblicke Nr. 35, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg 2002.
- Kobelt Neuhaus, D.: Was kleine Kinder (nur) von Peers lernen können. In: Hammes Di-Bernado, E., Speck-Hamdan, A.: Kinder brauchen Kinder. Gleichaltrige-Gruppe-Gemeinschaft. Verlag Das Netz, Kiliansroda 2010.
- Mähler, C.: Kindergarten- und Vorschulalter. In: Hasselhorn, M., Schneider, W.



- (Hrsg.): Handbuch der Entwicklungspsychologie. Hogrefe, Göttingen 2007.
- Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Bildungskonzeption für 0- bis 10-jährige Kinder in Mecklenburg-Vorpommern. Zur Arbeit in Kindertageseinrichtungen und Kindertagespflege. Schwerin 2010.
 - Neyen, S. Gut, dass du Ohren hast, gut, dass du hörst! Ein Vorlese-Bilderbuch für Kinder und Eltern. Umweltbundesamt (Hrsg.), GVP Gemeinnützige Werkstätten Bonn 2001.
 - Neyen, S.: Knall und Schall. Physikalische und biologische Phänomene im Ohr beim Hören. GVP Gemeinnützige Werkstätten Bonn 2008.
 - Niebank, K., Scheithauer H.: Entwicklung evidenzbasierter Grundlagen und Indikatoren für die Evaluation des Modellprojektes „buddY in der Grundschule“. Expertise im Auftrag von buddY e. V. Düsseldorf 2010.
 - Oswald, H.: Persönliche Beziehungen in der Kindheit. In: Lenz, K., Nestmann, F.: Handbuch persönliche Beziehungen. Juventa, Weinheim 2009.
 - Pareigis, J.: Anleitung zum Forschersein. Naturwissenschaft und Weltwissen für Kinder und Erwachsene. Verlag das Netz, Kiliansroda 2008.
 - Pettillon, H.: Soziales Lernen in der Gruppe gleichaltriger Kinder. www.uni-landau.de/instbild/Grundschulpaedagogik/Personal/petillon/SOZTEXTVORLESUNG.pdf (Stand: Oktober 2011).
 - Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin (Hrsg.): Das Berliner Bildungsprogramm. Für die Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern in Tageseinrichtungen bis zu ihrem Schuleintritt. Verlag das Netz, Berlin 2004.
 - Spitzer, M.: Musik im Kopf. Hören, Musizieren, Verstehen und Erleben im neuronalen Netzwerk. Schattauer, Stuttgart 2009.
 - Stiftung Haus der kleinen Forscher (Hrsg.): Pädagogischer Ansatz der Stiftung „Haus der kleinen Forscher“. Philosophie, Konzept und praktische Hinweise zur Umsetzung. Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin 2011.
 - Viernickel, S. (2010): Soziale Kontakte und Beziehungen zwischen Kleinkindern. In: Staatsinstitut für Frühpädagogik (IFP) (Hrsg.): Online-Familienhandbuch. <https://www.familienhandbuch.de/kindheitsforschung/fruhe-kindheit/soziale-kontakte-und-beziehungen-zwischen-kleinkindern> (Stand: Juni 2011).
 - Wüstenberg, W. (2004): Gleichaltrige im Krippenalter entwickeln Humor, eigene Themen und Freundschaften untereinander: Nützt das ihrer Entwicklung? In: Textor, M. R. (Hrsg.): Kindergartenpädagogik. Online-Handbuch. www.kindergartenpaedagogik.de/1813.html (Stand: Juni 2011).
 - Zaiser, D. (2005): Musik und Rhythmik in der Sprachförderung. Expertise erstellt im Auftrag des Deutschen Jugendinstituts e. V. www.dji.de/bibs/384_Expertise_Musik_Zaiser.pdf (Stand: August 2011).

Internetquellen:

- www.audacity.sourceforge.net (Stand: Dezember 2011)
- www.audiorix.de (Stand: Dezember 2011)
- www.ceryx.de/sprache.htm (Stand: Dezember 2011)
- www.labbe.de/zzebra/index.asp unter den Stichworten: Schall, Klang (Stand: Dezember 2011)
- www.sennheiser.com/sennheiser/home_de.nsf/root/sound_soundstories_stories1 (Stand: Dezember 2011)
- www.sound101.org (Stand: Dezember 2011)

LESE- UND LINKTIPPS

Für Kinder

- Berger, U.: Die Hör-Werkstatt. Spannende Experimente mit Klängen und Geräuschen. Velber, Freiburg 2010.
- Frühauf, C., Werner, C.: Hört mal, was da klingt! Spielerische Aktionen mit Geräuschen, Klängen, Stimme und Musik zur Förderung des Hörsinns. Ökotopia, Gütersloh 2006.
- Neyen, S.: Gut, dass du Ohren hast, gut, dass du hörst. GVP Gemeinnützige Werkstätten Bonn 2001.
- Neyen, S.: Knall und Schall. Physikalische und biologische Phänomene im Ohr beim Hören. GVP Gemeinnützige Werkstätten Bonn 2008.
Beide Broschüren können kostenlos bezogen werden über www.umweltbundesamt.de
- Saan, A. van: Rund ums Hören. Spannende Experimente für kleine Forscher. Moses, Kempen 2007.
- Vom Hören. Kreative Ideen und Materialien für Krippe, Kindergarten, Kita und Hort. Mathe & Naturwissenschaften, Ausgabe 21. Olzog, München 2009. Online zu beziehen über www.edidact.de

Für Erwachsene

- Elschenbroich, D.: Weltwissen der Siebenjährigen. Wie Kinder die Welt entdecken können. Goldmann, München 2001.
- Hammes-Di Bernardo, E., Speck-Hamdan, A. (Hrsg.): Kinder brauchen Kinder. Gleichaltrige-Gruppe-Gemeinschaft. Verlag Das Netz, Kiliansroda 2010.
- Kahlert, J., Demuth, R. (Hrsg.): Wir experimentieren in der Grundschule. Einfache Versuche zum Verständnis physikalischer und chemischer Zusammenhänge. Aulis Verlag, Köln 2010.
- Schafer, R. M.: Anstiftung zum Hören. Hundert Übungen zum Hören und Klänge machen. HBS Nepomuk 2002.
- Spitzer, M.: Musik im Kopf. Hören, Musizieren, Verstehen und Erleben im neuronalen Netzwerk. Schattauer, Stuttgart 2009.

Internetlinks

- „Klänge und Geräusche hören und downloaden“: www.hoerspielbox.de und www.audiyou.de
- Thema „Lärm“: www.laermorama.ch und www.laerm.ch
- „Mathe macht Musik“: www.mamu.ch
- „neuere Forschung rund um Musik“: <http://musiccognition.blogspot.com/>



DANKSAGUNG

Die Stiftung dankt den Kindern, Eltern, Erzieherinnen und Erziehern der Kita St. Michael in Berlin für das gemeinsame Entwickeln der Ideen, die zu dieser Broschüre und zum Kartensatz „Klänge und Geräusche“ geführt haben. Außerdem bedanken wir uns für die inhaltliche Zusammenarbeit mit den Kindern und Fachkräften der Berliner Einrichtungen Carl-Bolle-Grundschule, Helmut-James-von-Moltke-Grundschule, Homer-Grundschule, Richard-Grundschule, Scharmützelsee-Grundschule, Wilhelm-von-Humboldt-Grundschule sowie dem Hort Tausendfüßler der Bürgerschule in Schöneiche und dem Malteser-Hort in Potsdam.



Frau Dr. Johanna Pareigis danken wir für wertvolle fachliche Hinweise und Praxisanregungen in einem spannenden Seminar mit Stiftungsmitgliedern in Berlin.

Ein großes Dankeschön!

IMPRESSUM

© 2012 Stiftung Haus der kleinen Forscher, Berlin

1. Auflage

Herausgeber: Stiftung Haus der kleinen Forscher

Projektleitung: Dr. Janna Pahnke, Dr. Mareike Wilms

Konzeption und Redaktion: Dr. Stefanie Kademann, Dr. Maria Ploog

Redaktionelle Mitarbeit: Henrike Barthel, Dana Schumacher,

Dagmar Winterhalter-Salvatore

Produktionsleitung: Dana Schumacher

Layout: spreetelier, Berlin

Druck: Format Druck & Medienservice GmbH, Berlin

Bilder: Stiftung „Haus der kleinen Forscher“, Berlin, Thomas Ernst, Berlin, Steffen Weigelt, Berlin

Stiftung Haus der kleinen Forscher

Rungestraße 18

10179 Berlin

Tel 030 27 59 59 -0

Fax 030 27 59 59 -209

info@haus-der-kleinen-forscher.de

www.haus-der-kleinen-forscher.de

