

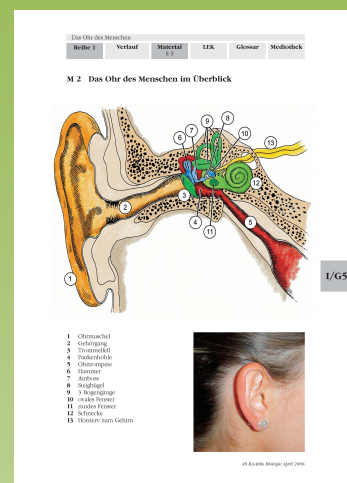
SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Das Ohr des Menschen*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Das Ohr des Menschen

Dr. Erwin Graf, Freiburg



Niveau: Sek. I (Klassenstufe 8–10)

Dauer: 6 Unterrichtsstunden

Ziele: Die Schülerinnen und Schüler ...

- können den Aufbau des Ohrs in Außenohr, Mittelohr und Innenohr beschreiben;
- sind in der Lage zu erläutern, wie die Schwingungen vom Trommelfell zum ovalen Fenster verstärkt werden und können differenziert beschreiben, wodurch die Hörsinneszellen gereizt werden;
- begreifen, weshalb Lärm zu Hörschäden führt;
- finden anhand eines Experiments heraus, wie Richtungshören möglich ist;
- erfahren etwas über den Hörbereich des Menschen und verschiedener Tierarten;
- sind in der Lage, die Bedeutung und das Funktionsprinzip von Lage- und Drehsinn für den Menschen zu beschreiben sowie zu erklären, wo das Schwindelgefühl herrührt;
- lernen, auf experimentelle Art und Weise Zusammenhänge zu erkunden;
- vollziehen anhand eines problemorientierten Vorgehens im Unterricht die naturwissenschaftliche Denk- und Vorgehensweise nach;
- eignen sich eigenverantwortlich Wissensinhalte an.

Fachwissenschaftliche Orientierung

Die Sinnesorgane bezeichnet man gelegentlich als „Antennen“ des Körpers: Sie nehmen mithilfe ihrer spezifischen Sensoren (Sinneszellen) jeweils bestimmte Informationen aus der komplexen Umwelt auf und wandeln sie in Erregungen sensorischer Nerven um. Diese Informationen werden im Zentralnervensystem integriert und – auf bislang noch nicht bekannte Art und Weise – in Empfindungen transformiert. Sie sind, soweit wir heute wissen, von Mensch zu Mensch unterschiedlich.

Intensität und Qualität unserer vielfältigen Sinneserfahrungen hängen ganz entscheidend von der Qualität und Quantität eines Reizes ab. Bekanntlich führen alle Reize erst beim Überschreiten eines bestimmten Schwellenwertes zu einem Sinneserlebnis beim Menschen. Nicht jeder Reiz bedingt also automatisch eine Empfindung. Aus den zugeleiteten physikalisch-chemischen Informationen entstehen im Gehirn unsere subjektiven Wahrnehmungen. Dabei spielen auch unsere Erfahrungen und unsere Denkweise eine Rolle. Solche subjektiven Wahrnehmungen beeinflussen das soziale und kommunikative Miteinander entscheidend.

Die wichtigsten Kommunikationsmittel des Menschen sind Hören und Sprechen. Schon lange ist bekannt, dass das Gehör eine große Bedeutung bei der Entwicklung der menschlichen Sprache hat. Das wird insbesondere bei einer angeborenen Taubheit bei Säuglingen im Kontext mit deren eingeschränkter sprachlicher Ausdrucksfähigkeit offenkundig. Es ist daher sehr wichtig, dass Eltern Sprechanlässe schaffen, damit die Säuglinge und Kleinkinder nicht nur im Hören, sondern auch im Sprechen geschult werden.

Der Hörbereich eines Menschen liegt in jungen Jahren normalerweise zwischen 16 Hz und 20.000 Hz und einem Lautstärken- bzw. Schalldruckpegel zwischen 4 und 130 Fon.

Ein schleichender oder plötzlicher Hörverlust kann sich für den einzelnen Menschen zu einer kommunikativen Katastrophe entwickeln. Betroffene geraten leicht in eine Isolation, da sie beispielsweise bei Feiern den Gesprächen – trotz technischer Hörhilfen – oftmals nicht oder nur noch stark eingeschränkt folgen können. Das kann sogar dazu führen, dass kommunikative Anlässe zunehmend gemieden werden. Aufgrund seiner großen persönlichen, sozialen und sozialpsychologischen Bedeutung bezeichnet man den Hörsinn in der Fachliteratur gelegentlich als den wichtigsten Sinn des Menschen.

Didaktisch-methodische Orientierung

Die Bedeutung und Leistung der Sinnesorgane ist Jugendlichen nur in den seltensten Fällen bewusst. Fragt man sie nach den fünf wichtigsten Organen des Menschen, so nennen sie in aller Regel Herz, Leber, Magen, Gehirn und Niere. Die Sinnesorgane werden – so die Erfahrungen des Autors – meist nur von wenigen Lernenden der Klassenstufen 7 bis 9 spontan genannt. Woran könnte das liegen?

Eine Ursache für dieses Schattendasein der Sinnesorgane ist vermutlich im Biologieunterricht zu suchen: In der Unterstufe werden bei der Besprechung des Aufbaus des menschlichen Körpers bevorzugt die inneren Organe des Brust- und Bauchraumes thematisiert. Eine differenzierte Bearbeitung der Sinnesorgane hingegen unterbleibt oft in den unteren Klassenstufen der Sekundarstufe I.

Das führt bei den Schülerinnen und Schülern wohl dazu, dass die Sinnesorgane im Denken und der kognitiven Struktur der Lernenden nicht den Stellenwert haben, der ihnen eigentlich zukommen müsste. Das vorliegende Unterrichtskonzept räumt einem wichtigen Sinnesorgan, dem Ohr, den ihm gebührenden Raum ein.

Im Rahmen der vorliegenden Unterrichtseinheit kommen als Unterrichtsmethoden insbesondere problem- und handlungsorientiertes Lernen sowie selbstständiges Erarbeiten von Sachverhalten zum Einsatz. Naturwissenschaftlich-biologische Denk- und Arbeitsweisen werden zur Erkenntnisgewinnung genutzt und das Aufbereiten von Informationen geübt.

Als **Einstieg** in die **erste Unterrichtsstunde** dient ein klingelnder alter **Wecker, der sich unter einer Glasglocke befindet**.

Im Unterrichtsgespräch ergibt sich die **Problemstellung, warum der Wecker unter der Glocke nicht zu hören ist**. Die Schülerinnen und Schüler formulieren nun **Hypothesen** (z. B. der Wecker ist defekt, die Glocke ist luftfrei und „isoliert“, die Glocke verhindert die Schallausbreitung ...). Gemeinsam wird nun überlegt, wie man überprüfen kann, welche der Vermutungen zutrifft. Zur **Problemklärung** lässt sich beispielsweise die **Glocke entfernen** oder das **Demonstrationsexperiment M 3** durchführen. Anhand des Experiments kann die Ausbreitung von Schallwellen und die Wirkung derselben auf Trommelfell und Gehörknöchelchen simuliert werden. Die Schülerinnen und Schüler gelangen schließlich zu der **Erkenntnis**, dass Töne und Geräusche erst dann zu hören sind, wenn die Schallwellen mit einer Mindestlautstärke auf unser Ohr treffen.

Nun stellt die Lehrkraft die Frage nach der **Lage und dem Aufbau des Hörorgans** in den Raum. Unter Aktivierung des Vorwissens der Lernenden werden verschiedene **Hypothesen** gebildet. Anhand eines **Demonstrationsmodells vom Ohr** sowie von Abbildungen im Schulbuch erforschen die Schülerinnen und Schüler im Rahmen einer selbstständigen Schülerarbeit den Aufbau des Ohrs und ergründen seine Lage. Als Ergebnissicherung dient das **Arbeitsblatt M 1**. Außerdem tragen die Schülerinnen und Schüler ihre Erkenntnisse in Form von Kurzvorträgen vor. Des Weiteren wird im Unterrichtsgespräch ein Tafelbild entwickelt (ein Vorschlag zu einem Tafelbild findet sich in der Erläuterung zu M 1).

In der **zweiten und dritten Unterrichtsstunde** wird der Hörvorgang genauer betrachtet. Die Lehrkraft lenkt die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler auf das Mittelohr.

Reihe 1 S 3	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Mediothek
----------------	---------	----------	-----	---------	-----------

Dazu kann ein kurzes Brainstorming zum Thema „Mittelohrentzündung“ zu Beginn des Unterrichts dienen. Denkbar ist es auch, die Lernenden über die Größenverhältnisse der Gehörknöchelchen zu fesseln. So ist der Steigbügel der kleinste Knochen des Menschen. Alternativ gibt man den Lernenden ein kleines Rätsel auf und fragt sie, ob sie drei Knochen kennen, die alle auf einer 1-Cent-Münze Platz finden. So gelangt man schnell zu der **Problemstellung (welche Bedeutung kommt dem Mittelohr und den Gehörknöchelchen beim Hörvorgang zu?)**.

Diese Problemfrage diskutiert die Klasse im Unterrichtsgespräch. Im Laufe des Unterrichtsgesprächs wird deutlich, dass die gelenkig miteinander verbundenen Gehörknöchelchen den Schalldruck des Trommelfells auf die Membran des ovalen Fensters um das 20fache verstärken. Anhand eines Reißnagels lässt sich dieser Effekt plausibel veranschaulichen. Drückt man ihn in ein Holzbrett, so wird die Kraft von einer großen auf eine kleine Fläche übertragen und der Druck, der dann auf die kleinere Fläche wirkt, entsprechend verstärkt. Auch der Druckausgleich über die Ohrtrumpete sollte thematisiert werden. Zur Veranschaulichung wird die **Farbfolie M 2** gezeigt, auf der eine Abbildung zum Aufbau des Ohrs zu sehen ist. Im Anschluss wird zur Ergebnissicherung und Festigung das **Arbeitsblatt M 4** eingesetzt. Es wird zunächst von den Lernenden in Partnerarbeit bearbeitet und dann in einem fokussierenden Klassengespräch besprochen. Schließlich wird herausgearbeitet, dass Hörempfindungen erst im Gehirn entstehen. Als Hausaufgabe kann das **Rätsel M 5** vergeben werden.

In der **vierten Unterrichtsstunde** werden das **Richtungshören** und der **Hörbereich** thematisiert. Zu Beginn der Stunde stehen zwei Lernende mit verbundenen Augen vor der Klasse. Dabei zeigen sie in die Richtung, aus der verschiedene Töne (z. B. Stimmgabel) und Geräusche (z. B. Schnalzen mit den Fingern) kommen, die von ihren Mitschülerinnen und Mitschülern hervorgerufen werden. Daraus ergibt sich die **Problemstellung (wie ist es möglich, die Richtung einer Schallquelle zu identifizieren?)**. Die Lernenden äußern Hypothesen, die – soweit im Unterricht mit schulischen Mitteln möglich – verifiziert bzw. falsifiziert werden. Zur **Problemlösung** führt man den Einstiegsversuch durch, wobei die Lernenden sich diesmal ein Ohr zuhalten. Im Rahmen eines Unterrichtsgesprächs arbeitet die Lehrkraft zusammen mit den Lernenden nun heraus, dass die Schallwellen einer Schallquelle die beiden Ohren etwas zeitlich versetzt erreichen. Aufgrund dieser Zeitdifferenz und aufgrund von Erfahrungswerten kann die Schallrichtung gut eingeschätzt werden. Zur Vertiefung und Bestätigung dieser Erkenntnis wird der **Partnersversuch zum Richtungshören** auf dem **Arbeitsblatt M 6** durchgeführt. Anschließend thematisiert die Lehrkraft anhand des **Arbeitsblattes M 7** die verschiedenen **Hörbereiche des Menschen und anderer Lebewesen**. Dabei kommen auch **Ursachen für die Altersschwerhörigkeit** zur Sprache.

Die **fünfte Stunde** widmet sich den Themen „Lärm“, „Konzentration“ und „Lärmschäden“. Dabei kommt der **Konzentrationstest M 8** zum Einsatz.

Lage- und Drehsinn sind Gegenstand der **sechsten Unterrichtsstunde**. Zwei Lernende werden zu Stundenbeginn vor die Klasse gebeten und versuchen möglichst lange auf einem Bein zu stehen. Aus dieser Demonstration ergibt sich die **Problemstellung (wie gelingt es, das Gleichgewicht zu halten?)** und die **Hypothesenbildung** durch die Lernenden. Anhand des **Arbeitsblattes M 9** erfolgt in Partner- oder Gruppenarbeit die Problemlösung. Die Lehrkraft bespricht die Ergebnisse anschließend im Klassengespräch und hält sie in Form eines Tafelbildes fest. Anschließend werden **Versuche zur Klärung des Drehschwindels** durchgeführt (kurze Versuchsbeschreibung im Stundenverlauf).

Im Rahmen der **Lernerfolgskontrolle** können die Lernenden ihr Wissen überprüfen. Um die **Selbstständigkeit und Verantwortung** der Schülerinnen und Schüler **für das eigene Lernen** hervorzuheben, bietet es sich an, die Lernerfolgskontrolle zu Beginn und am Ende der Einheit einzusetzen. Nach Abschluss der Unterrichtseinheit korrigieren die Lernenden den Wissenstest selbst. Auf diese Weise können sie ihren eigenen Lernfortschritt feststellen. Als Erwartungshorizont erhalten sie die Lösung zur Lernerfolgskontrolle.

Verlauf

Stunde 1**Bau und Funktion des Ohrs als Hörorgan**

Material	Verlauf
M 1–M 3	<p>Der Einstieg in die Stunde erfolgt mit einem klingelnden Wecker, der unter einer Glasglocke steht.</p> <p>Problemstellung: Warum hören wir den Wecker unter der Glocke nicht?</p> <p>Hypothesenbildung: Die Schülerinnen und Schüler formulieren ihre Vermutungen (z. B. der Wecker ist defekt, die Glocke ist luftfrei und „isoliert“, die Glocke verhindert die Schallausbreitung ...).</p> <p>Problemklärung: Entfernen der Glocke, Durchführung des Demonstrationsexperiments M 3.</p> <p>Schließlich gelangen die Lernenden zu der Erkenntnis, dass wir Töne und Geräusche erst dann hören, wenn die Schallwellen mit einer Mindestlautstärke auf unser Ohr treffen.</p> <p>Im nächsten Schritt wird nun problematisiert, wo das Hörorgan sitzt und wie es aufgebaut ist. Dazu werden auch unter Rückgriff auf Vorwissen der Lernenden erneut Hypothesen gebildet.</p> <p>Die Klärung der Problemfrage erfolgt durch eine selbstständige Schülerarbeit: Erforschen des Aufbaus des Ohrs und Ausfüllen des Arbeitsblattes M 1 anhand eines Demonstrationsmodells vom Ohr und eines Schulbuchs.</p> <p>Die Zusammenfassung der Erkenntnisse aus dieser Unterrichtsstunde erfolgt durch Kurzvorträge der Lernenden und einem fokussierenden Unterrichtsgespräch anhand der Farbfolie M 2. In der Erläuterung zu M 1 findet sich ein Vorschlag zu einem Tafelbild.</p>

I/G5

Stunde 2 + 3**Hörvorgang en détail: Vom Schall zur Ton-, Klang- bzw. Geräuschempfindung**

Material	Verlauf
M 4–M 5	<p>Einstieg: Brainstorming zum Thema „Mittelohrentzündung“ oder Hinweise zu den Größenverhältnissen der Gehörknöchelchen (Steigbügel: kleinster Knochen des Menschen; Frage an die Lernenden: „Kennt ihr drei Knochen, die alle auf einer 1-Cent-Münze Platz finden?“)</p> <p>Problemstellung: Bedeutung des Mittelohrs sowie der Gehörknöchelchen.</p> <p>Die Hypothesenbildung und Problemklärung erfolgt im Unterrichtsgespräch. Dabei kommt auch die Farbfolie M 2 zum Einsatz. Die Verstärkungswirkung der Gehörknöchelchen (sie verstärken den Schalldruck um das 20fache) wird herausgestellt. Der Druckausgleich in der Paukenhöhle über die Ohrtrompete sowie der Aspekt, dass Hörempfindungen erst im Gehirn entstehen, werden ebenfalls angesprochen.</p> <p>Ergebnissicherung und Festigung: Arbeitsblatt M 4 (in Partnerarbeit), Rätsel M 5 (eventuell als Hausaufgabe).</p>

Reihe 1 S 5	Verlauf	Material	LEK	Glossar	Mediothek
-----------------------	----------------	-----------------	------------	----------------	------------------

Stunde 4

Richtungshören und Hörbereich

Material	Verlauf
M 6–M 7	<p>Einstieg: Zwei Lernende stehen ca. 3 bis 5 m voneinander entfernt mit verbundenen Augen vor der Klasse und zeigen in die Richtung, aus der sie verschiedene Töne (z. B. Stimmgabel) bzw. Geräusche (Finger schnalzen) wahrnehmen.</p> <p>Problemstellung: Wie wird die Richtung, aus der ein Ton bzw. Geräusch kommt, festgestellt?</p> <p>Hypothesenbildung: Die Vermutungen der Lernenden werden verifiziert bzw. falsifiziert.</p> <p>Problemlösung und Sicherung: Wiederholung des Einstiegversuchs, allerdings wird jetzt ein Ohr zugehalten. Im Klassengespräch und anhand eines Tafelbildes wird herausgearbeitet, dass die Schallwellen einer Schallquelle die beiden Ohren etwas zeitlich versetzt erreichen; die Richtung kann daher aufgrund von Zeitdifferenz und Erfahrung gut eingeschätzt werden.</p> <p>Vertiefung und Bestätigung: Partnerversuch zum Richtungshören (M 6) und anschließende Auswertung der Versuchsergebnisse. Mithilfe des Materials M 7 werden anschließend die verschiedenen Hörbereiche des Menschen und anderer Lebewesen besprochen.</p>

Stunde 5

Konzentration und Lernen, Hörschäden durch Lärm

I/G5

Material	Verlauf
M 8	<p>Einstieg: Situationsschilderung (Lernender, der für seine Hausaufgaben relativ lange braucht, sich zu Hause kaum konzentrieren kann und viele Flüchtigkeitsfehler macht).</p> <p>Problemfindung: Konzentration ist wichtig, wenn wir gut arbeiten wollen.</p> <p>Hypothesenbildung: Die Voraussetzungen für eine „gute Konzentration“ werden zusammengetragen.</p> <p>Problemlösung: Konzentrationstest M 8, wobei der Buchstabe e unter verschiedenen Bedingungen gezählt wird:</p> <p>a) bei völliger Ruhe im Klassenzimmer b) bei leiser klassischer Musik c) bei lauter Popmusik (ca. 70 dB)</p> <p>Im Unterrichtsgespräch wird die Fehlerzahl im Konzentrationstest erörtert und ausgewählte Versuchsergebnisse an der Tafel festgehalten.</p> <p>Anwendung und Transfer: Konzentration hilft beim effektiven Arbeiten; Anregungen für effektives Lernen und die Gestaltung eines guten Arbeitsplatzes (sinnvolle Zeiteinteilung, richtige Beleuchtung, Ordnung, Lernkartei, sinnvolles Wiederholen von bereits Gelerntem).</p> <p>Schülerreferat oder Lehrervortrag zum Thema „Lärm und Lärmschäden“; im Klassengespräch werden Ursachen der Jugendschwerhörigkeit und deren Prophylaxe herausgearbeitet.</p>

Stunde 6**Lage- und Drehsinn („Gleichgewichtssinn“)**

Material	Verlauf
M 9	<p>Einstieg: Zwei Lernende versuchen, möglichst lange auf einem Bein zu stehen (einer davon mit verbundenen Augen).</p> <p>Problemstellung: Wie gelingt es, das Gleichgewicht zu halten?</p> <p>Hypothesenbildung: Ideen der Lernenden werden notiert; Tätigkeiten, bei denen das Gleichgewicht eine wichtige Rolle spielt (z. B. Drahtseilartistik, Einradfahren), können angeführt werden und Denkanstöße geben (z. B. wodurch Drahtseilartisten, Einradfahrer etc. „Gleichgewicht halten“ können)</p> <p>Überprüfung der Hypothesen mit anschließender Problemklärung mittels des Arbeitsblattes M 9 in Partner- oder Gruppenarbeit (außer Aufgabe 4). Dabei Thematisierung des Funktionsprinzips von Lage- und Drehsinnesorganen.</p> <p>Problemlösung und Sicherung: Zusammenfassen der Schülerergebnisse im Klassengespräch und in Form eines Tafelbildes.</p> <p>Anwendung – Versuche zum Drehschwindel:</p> <p><u>Versuch 1:</u> Die Versuchsperson läuft ca. 2 Minuten lang gebeugt mit ausgestrecktem Arm um einen Punkt (z. B. ein Kreidestück) auf dem Boden; ihr Blick ist stets auf den Punkt gerichtet. Anschließend richtet sich die Versuchsperson auf und versucht ruhig stehen zu bleiben.</p> <p><u>Modellversuch zum Drehschwindel:</u></p> <p>Eine runde Glaswanne wird mit Wasser zur Hälfte gefüllt, Papierschnipsel oder Korkstückchen auf die Wasseroberfläche gelegt und eine Schale auf den Drehstuhl gestellt.</p> <p>Der Stuhl wird</p> <p>a) zunächst langsam b) dann schneller gedreht</p> <p>... und dann plötzlich angehalten.</p> <p>Anschließend erfolgt die Erklärung des Phänomens „Drehschwindel“ in Kleingruppen, wobei die Versuchsbeobachtungen sowie das Arbeitsblatt 10 (Aufgabe 4, Abbildung) herangezogen werden.</p>

I/G5

Minimalplan und Erweiterungsmöglichkeiten

Die Themenbereiche „Ohr“ und „Hören“ eignen sich auch gut für einen fächerübergreifenden und projektorientierten Unterricht. So können beispielsweise Lerngänge zu einer Hals-Nasen-Ohrenklinik, zu einer Sonderschule für Hörgeschädigte oder zu einem Altenwohnheim durchgeführt werden. Auch Passantenbefragungen sowie Schallpegelmessungen an verschiedenen Orten bieten sich an.

Materialübersicht

M 1 und M3–M 9 sind jeweils in Klassenstärke zu kopieren.

Materialien für den Einstieg in die erste Unterrichtsstunde

- alter Wecker
- Glasglocke

M 1 (Ab) Bau des Ohrs beim Menschen

M 2 (Fo) Das Ohr des Menschen im Überblick

M 3 (Ex) Wie wirkt der Schall auf das Trommelfell?

- 2 Tamburins (Durchmesser ca. 20 cm), 1 Schlägel
- Stativmaterial, Bindfaden, Tischtennisball

M 4 (Ab) Informationsübertragung im Mittelohr des Menschen

M 5 (Ab) Rätsel rund um das Ohr

M 6 (Ex) Richtungshören beim Menschen

- 1 Aquarienschlauch (Länge: ca. 1 m; Durchmesser: 1 cm)
- 2 Kunststofftrichter
- Lineal, Bleistift
- Folienstift (permanent)

M 7 (Ab) Hörbereich bei verschiedenen Lebewesen

M 8 (Ab) Konzentrationstest

M 9 (Ab) Lage- und Drehsinnesorgane

Die Erläuterungen und Lösungen finden Sie ab Seite 11.

M 5 Rätsel rund um das Ohr

Aufgaben

1. Lies die folgenden Aussagen genau durch. Entscheide dann, ob die Aussage RICHTIG oder FALSCH ist und umkreise in der jeweiligen Spalte den entsprechenden Buchstaben.
2. Die eingekreisten Buchstaben ergeben – von oben nach unten gelesen – drei Lösungswörter. Notiere sie.

Lösungswörter: 1 _____ 2 _____ 3 _____

Nr.	Aussage	RICHTIG	FALSCH
1	Zum Außenohr gehören Ohrmuschel, Gehörgang und Trommelfell.	W	E
2	Schallwellen entstehen durch Schwingungen der Luftteilchen.	I	L
3	Die drei Gehörknöchelchen heißen Hammer, Hufeisen und Steigbügel.	A	E
4	Die Ohrtrumpete ist ein mit Luft gefüllter Verbindungsgang zwischen Mittelohr und Rachenraum.	W	H
5	Das Trommelfell ist flach wie das Fell eines Tamburins oder einer Trommel.	K	I
6	Das Innenohr ist mit Flüssigkeit gefüllt und enthält das eigentliche Hörorgan.	R	P
7	Die Fläche des Trommelfells ist genauso groß wie die Fläche des ovalen Fensters.	S	H
8	Ovales und rundes Fenster sind jeweils mit einer dünnen Membran verschlossen.	O	D
9	Die drei Bogengänge sind mit Luft gefüllt und gehören zum Innenohr.	P	E
10	Die Ohrmuschel wirkt wie ein Trichter und fängt Schallwellen auf.	R	I
11	Richtungshören ist darauf zurückzuführen, dass Schallwellen die beiden Ohren zeitlich versetzt erreichen.	E	A
12	Im Hörzentrum des Gehirns werden uns Töne, Klänge und Geräusche bewusst.	N	L

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Das Ohr des Menschen*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

