

OHR

HÖREN & GLEICHGEWICHTSSINN

Sekundarstufe I, Klassen 5-9

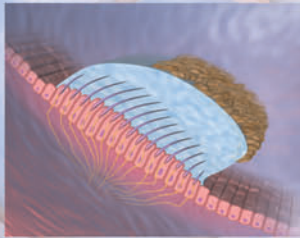
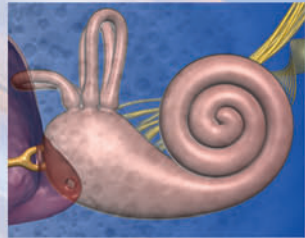
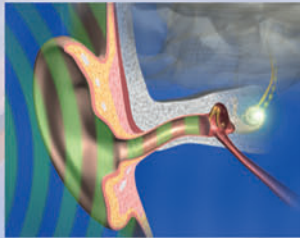
Online-
Lernumgebung



**Test
Center**

auf www.gida.de

FILM + SOFTWARE
IN



Aufbau des Ohrs
Hören
Gleichgewichtssinn



Biologie



Inhalt und Einsatz im Unterricht

"Ohr - Hören & Gleichgewichtssinn" (Biologie Sek. I, Kl. 5-9)

Diese DVD behandelt das Unterrichtsthema "Ohr - Hören & Gleichgewichtssinn" für die gesamte Sekundarstufe I, also für die Klassenstufen 5+6 und 7-9.

Das DVD-Hauptmenü bietet deshalb die Auswahl zwischen zwei Untermenüs:
"Klassen 5+6" und "Klassen 7-9"

In diesen beiden Untermenüs der DVD finden Sie insgesamt **6 Filme**:

Klassen 5+6

Aufbau des Ohrs	4:30 min
Hören	5:00 min
Gleichgewichtssinn	2:30 min
(+ Grafikmenü mit 5 Farbgrafiken)	

Klassen 7-9

Aufbau des Ohrs	7:20 min
Hören	8:10 min
Gleichgewichtssinn	6:20 min
(+ Grafikmenü mit 13 Farbgrafiken)	

3D-Computeranimationen in unterschiedlichen Abstraktions- und Schwierigkeitsgraden verdeutlichen Aufbau und Leistung des menschlichen Ohrs und der beiden dort lokalisierten Sinne: Hörsinn und Gleichgewichtssinn. Die Inhalte der Filme sind jeweils altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. Es ist ratsam, jeweils das Filmmodul "Aufbau des Ohrs" zuerst einzusetzen.

Die 3D-Computeranimationen sind filmisch eingebettet in eine unterhaltsame kleine Rahmenhandlung: Die Filme begleiten einige Kinder (Filme Kl. 5+6) und den Architekturstudenten Markus (Filme Kl. 7-9) in unterschiedlichen Situationen des täglichen Lebens und vermitteln einen sehr umfassenden Eindruck von der Leistungsfähigkeit des Sinnesorgans Ohr.

Ergänzend zu den o.g. 6 Filmen finden Sie auf dieser DVD:

- **14 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **14 ausdrucksfähige pdf-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und in Lehrerfassung (im DVD-ROM-Bereich)

Im GIDA-"Testcenter" (auf www.gida.de)

finden Sie auch zu dieser DVD "Ohr - Hören & Gleichgewichtssinn" interaktive und selbstauswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, abspeichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

Begleitmaterial (pdf) auf dieser DVD

Über den "Windows-Explorer" Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur der DVD einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner "DVD-ROM". In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

start.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial der DVD zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und DVD-Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER, etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter liegen jeweils in Schülerfassung und in Lehrerfassung (mit eingetragenen Lösungen) vor. Sie ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der DVD und sind direkt am Rechner elektronisch ausfüllbar. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie aber auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

Fachberatung bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung dieser DVD:

Frau Erika Doenhardt-Klein, Oberstudienrätin
(Biologie, Chemie und Physik, Lehrbefähigung Sek.I + II)

Inhaltsverzeichnis

Seite:

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm

4

Die Filme

Klassen 5 + 6

Aufbau des Ohrs

5

Hören

6

Gleichgewichtssinn

8

Klassen 7 - 9

Aufbau des Ohrs

9

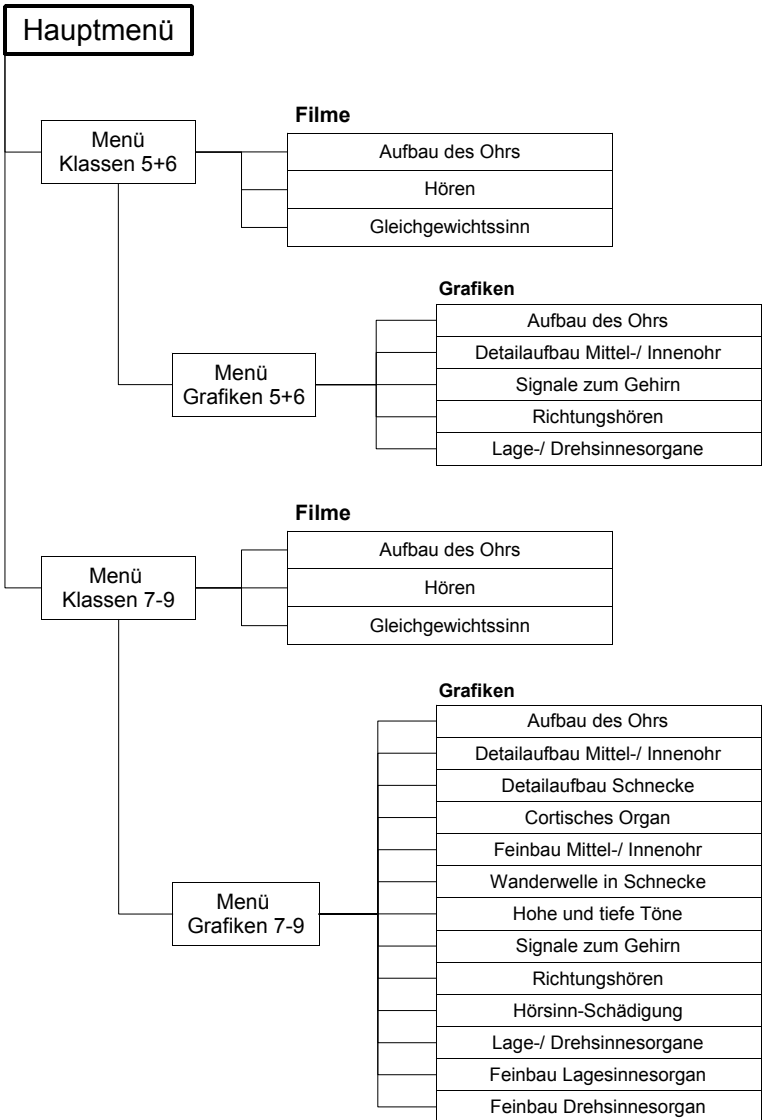
Hören

11

Gleichgewichtssinn

13

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



Aufbau des Ohrs (5+6)

Laufzeit: 4:30 min, 2008

Lernziele:

- Die beeindruckende Leistungsfähigkeit des menschlichen Ohrs kennenlernen;
- Den Aufbau des Ohrs und seine einzelnen Bauteile kennenlernen.

Inhalt:

Der Film zeigt die Schülerinnen Mälin und Isabelle beim Verfassen eines Musikreferates (über den Lieblingssänger!) in Form einer Collage. Da gibt es natürlich viel Musik zu hören und Inhalte der Collage zu besprechen. Mit einem Wort: Das Sinnesorgan Ohr kommt intensiv zum Einsatz. In diese kleine Rahmenhandlung eingebettet erläutern ausführliche Computeranimationen schrittweise den Aufbau des Ohrs, die einzelnen Bauteile werden vorgestellt:

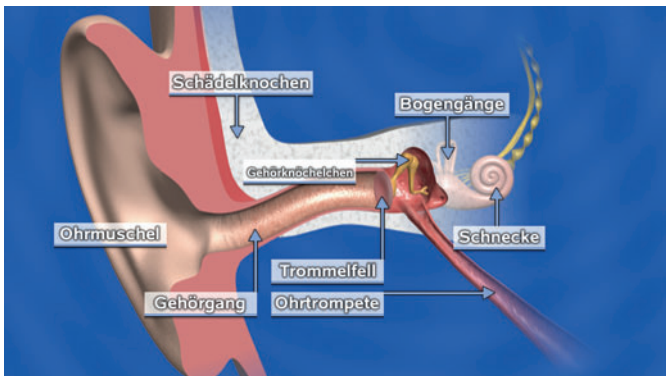


Abbildung 1: Aufbau des Ohrs

In einer Detailvergrößerung zeigt der Film den Aufbau des Mittel-/Innenohrs:

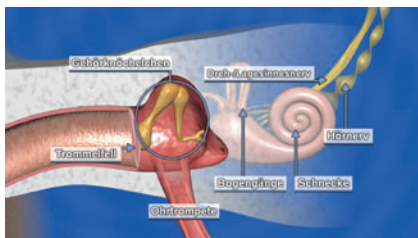


Abbildung 2: Aufbau des Mittel-/Innenohrs

Hören (5+6)

Laufzeit: 5:00 min, 2008

Lernziele:

- Die Arbeitsweise der im Ohr befindlichen Sinnesorgane und den gesamten Hörvorgang kennenlernen;
- Das Phänomen "Richtungshören" ("räumliches Hören") verstehen.

Inhalt:

Nachdem der Aufbau des Ohrs im ersten Filmmodul einprägsam geschildert worden ist, zeigt das zweite Modul nun den eigentlichen Hörvorgang. Der Weg der Schallwellen durch den Gehörgang bis zum Trommelfell und weiter bis zur Schnecke im Innenohr wird ausführlich erläutert. Dabei wird auch verdeutlicht, dass die ursprünglichen Schallwellen dreimal "übersetzt" werden: Von der "Luft-Druckwelle" in die Schwingungen des Trommelfells, weiter in die Stoßbewegungen der Gehörknöchelchen und schließlich die Übertragung auf die flüssigkeitsgefüllte Schnecke im Innenohr.

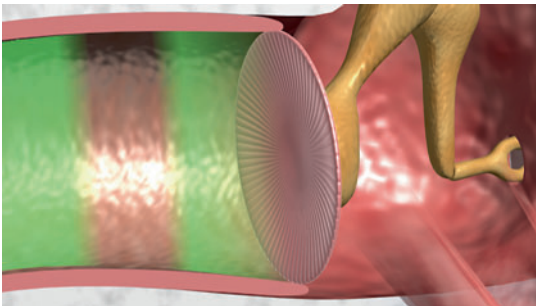


Abbildung 3: Schallwelle und Trommelfellschwingung

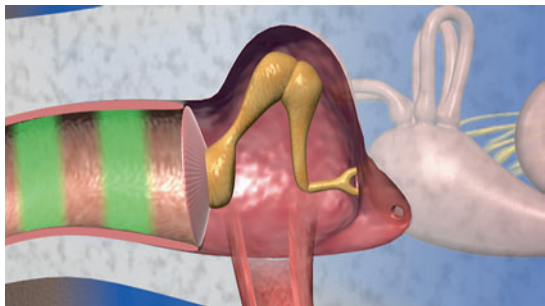


Abbildung 4: Schallübertragung durch die Gehörknöchelchen

Im weiteren Verlauf veranschaulichen die Trickpassagen, wie die Druckwellen (Wanderwellen) die Schnecke durchlaufen und in elektrische Signale umgewandelt werden. Diese Signale leitet der Hörnerv schließlich in das Hörzentrum im Gehirn, wo die eigentliche Hörwahrnehmung entsteht.



Abbildung 5: Beide Ohren melden ihre Erregung ans Gehirn

Beide Ohren bzw. beide Hörsinnesorgane melden ihre jeweilige Erregung über einen eigenen Hörnerv ins Gehirn.

Das verleiht dem Menschen die Fähigkeit des "Richtungshörens" bzw. des "räumlichen Hörens".



Abbildung 6: Schallquelle von hinten (real)

An einem praktischen Beispiel in der Arbeit und Unterhaltung der beiden Freundinnen wird gezeigt, wie wir unbewusst sehr genau wahrnehmen, ...

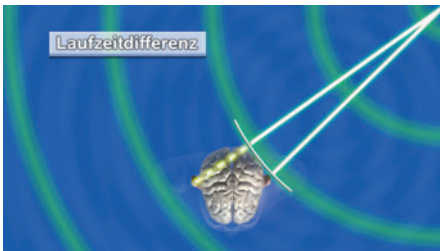


Abbildung 7: Räumliche Orientierung der Schallquelle

... aus welcher Richtung Schall auf unsere Ohren trifft bzw. in welcher räumlichen Position sich die Schallquelle relativ zu uns befindet.

Gleichgewichtssinn (5+6)

Laufzeit: 2:30 min, 2008

Lernziele:

- Die Arbeitsweise der Lage- und Drehsinnesorgane im Ohr kennenlernen;
- Wahrnehmungen des Lagesinns und des Drehsinns unterscheiden können.

Inhalt:

Der Film gibt einen ersten Eindruck davon, wie die Lagesinnesorgane und die Drehsinnesorgane in der Schnecke (bzw. in ihrem "dicken Ende") und in den Bogengängen liegen. Kommentar und Filmbilder gehen nicht näher auf die Funktionsweise dieser Sinnesorgane ein.

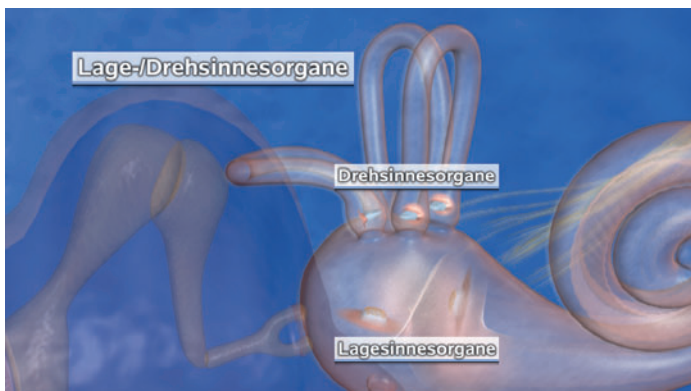


Abbildung 8: Schnecke und Bogengänge, Lage- und Drehsinnesorgane

Der Film macht aber an einer Reihe verschiedener Stellungen und Bewegungen von Körper und Kopf der beiden Freundinnen verständlich, welcher Sinn für welche Wahrnehmung zuständig ist. Die unterschiedlichen, sich gegenseitig ergänzenden Leistungen von Dreh- und Lagesinn werden herausgearbeitet.



Abbildung 9: Kopflage



Abbildung 10: Kopfdrehung

Aufbau des Ohrs (7-9)

Laufzeit: 7:20 min, 2008

Lernziele:

- Den detaillierten Aufbau des Ohrs, insbesondere des Innenohrs, und die einzelnen Bauteile mit ihren Funktionen kennenlernen.

Inhalt:

Der Film zeigt den Protagonisten Markus (von anderen GIDA-DVDs bekannt als vielseitig agierender Student) in seiner Küche beim flotten Zubereiten eines kunterbunten Mittagessens. "Das Auge isst mit", so sagt man, aber in diesem Film legen wir besonderen Wert auf die Akustik des Kocherlebnisses!

Mit einem Wort: Das Sinnesorgan Ohr kommt intensiv zum Einsatz. In diese kleine Rahmenhandlung eingebettet erläutern eindrucksvolle Computeranimationen schrittweise und sehr detailliert den Aufbau des Ohrs, die einzelnen Bauteile werden vorgestellt.

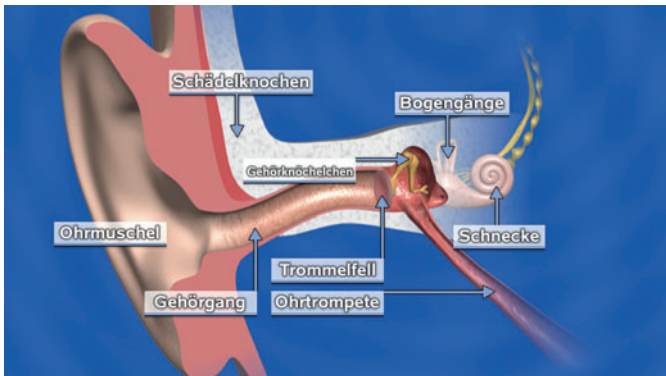


Abbildung 11: Aufbau des Ohrs

In einer Detailvergrößerung zeigt der Film den Aufbau des Mittelohrs mit Trommelfell und den drei Gehörknöchelchen.

Die Hebel-Untersetzungsfunktion von Hammer, Amboss und Steigbügel wird verdeutlicht.

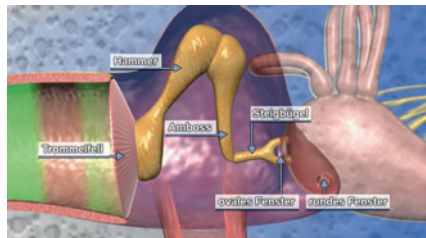


Abbildung 12: Aufbau des Mittelohrs

Im weiteren Filmverlauf wird nun auch der Aufbau der Schnecke detailliert vorgestellt. Die Lage und Form von Vorhofgang, Paukengang und Schneckengang inkl. des Cortischen Organs ist nach aller Erfahrung für Schüler nur schwer zu erfassen, für das Verständnis des Hörvorgangs aber sehr wichtig. Deshalb erklären parallel laufende Animationen aus zwei verschiedenen Perspektiven den Aufbau der Schnecke.

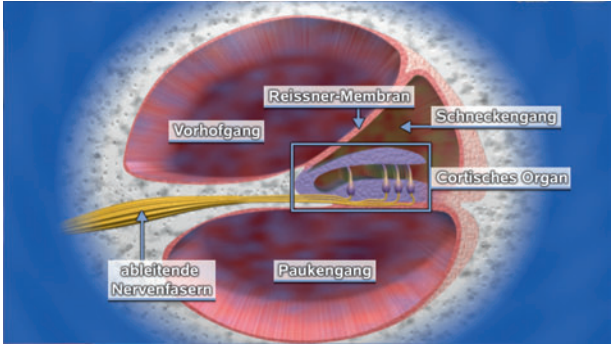


Abbildung 13: Schnecke im 3D-Schnitt

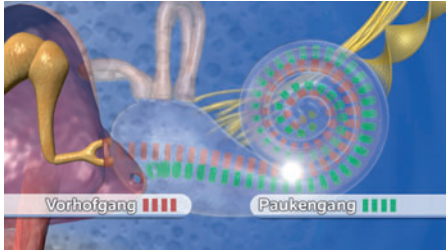


Abbildung 14: Schnecke in Aufsicht

Schnitt- und Aufsichtsblick mit der zeitgleichen Darstellung helfen sehr beim Verständnis des komplexen Aufbaus der Schnecke.



Linkes und rechtes Ohr melden in das linke und rechte Hörzentrum im Gehirn.

Abbildung 15: Beide Ohren melden ihre Erregung an die beiden Hörzentren im Gehirn

Hören (7-9)

Laufzeit: 8:10 min, 2008

Lernziele:

- Den gesamten Hörvorgang verstehen, inkl. der detaillierten Abläufe in der Schnecke;
- Das Phänomen "Richtungshören" ("räumliches Hören") verstehen.

Inhalt:

Der Markus kocht geräuschvoll weiter. In diese Rahmenhandlung eingebettet erklären sehr ausführliche und detaillierte Computeranimationen den kompletten Hörvorgang. Die Schallwellen-Übertragung vom Gehörgang bis zum Steigbügel wird knapp wiederholt, dann beginnt die Darstellung der Schallwahrnehmung in der flüssigkeitsgefüllten Schnecke.

Auch hier arbeitet der Film wieder mit parallel laufenden Animationen aus zwei verschiedenen Perspektiven.

Dabei wird sehr plastisch herausgearbeitet, wie die Druckwelle in der Innenohrlymphe, die sog. Wanderwelle, zuerst den Vorhofgang und dann den Paukengang durchläuft und schließlich am runden Fenster des Innenohrs ausläuft.

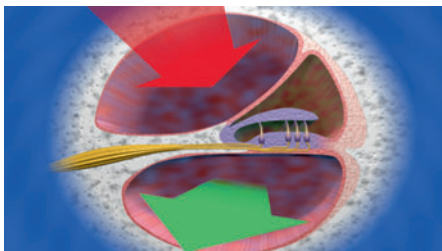


Abbildung 16: Schnecke im Schnitt

Ebenso wird deutlich, wie die Wanderwelle den Membranapparat der Schnecke in Schwingungen versetzt und wie die Erregung im Cortischen Organ entsteht.

Laute und leise Töne erzeugen dabei stärkere bzw. schwächere Ausschläge der Basilarmembran gegen die Deckmembran. Die Sinneshärchen werden dadurch mehr oder weniger abgelenkt.

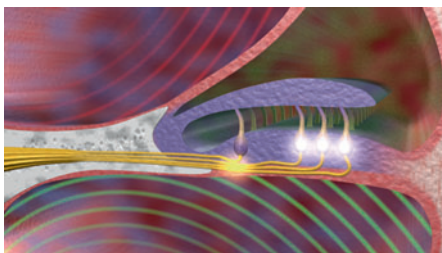


Abbildung 17: Erregung im Cortischen Organ

Im nächsten Schritt wird verdeutlicht, wie wir hohe und tiefe Töne wahrnehmen: Durch ihre sich verjüngende Form wird die Basilarmembran am Schneckeneingang durch hohe Töne besonders stark in Schwingung versetzt. Tiefe Töne bewirken ein Schwingungsmaximum der Membran nahe der Schneckenspitze.

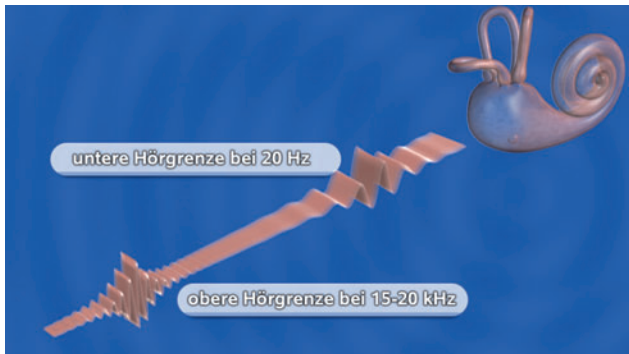


Abbildung 18: Basilarmembran und Schnecke, hohe + tiefe Töne

Anschließend wird auch das Phänomen des "räumlichen Hörens" erklärt.

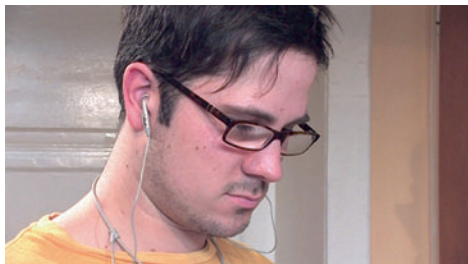


Abbildung 19: Gefahr durch zu laute MP3-Player

Abschließend wird ebenso wie im "Hören"-Filmmodul der Klassen 5+6 die Gefährdung des Hörsinns angesprochen, die von zu laut eingestellten MP3-Playern ausgeht.

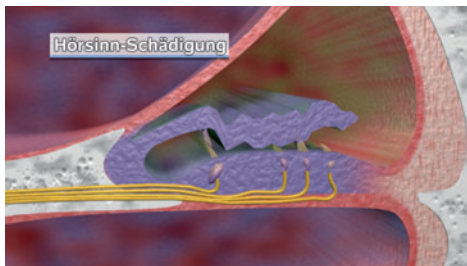


Abbildung 20: Zerstörte Sinneshaärchen

Die feinen Sinneshaärchen im Cortischen Organ können irreparabel beschädigt werden, wenn sie dauerhaft durch zu laute Geräusche belastet werden.

Die Hörwahrnehmung (dieses Ohrs) wird stark reduziert.

Gleichgewichtssinn (7-9)

Laufzeit: 6:20 min, 2008

Lernziele:

- Die Arbeitsweise der Lage- und Drehsinnesorgane des Ohrs im Detail verstehen;
- Die Meldungen der Lagesinnesorgane und der Drehsinnesorgane einordnen und voneinander unterscheiden können.

Inhalt:

Der Markus zeigt während des Kochens und Tischdeckens fast artistisch anmutende Bewegungen. Sein Gleichgewichtssinn, bestehend aus Lage- und Drehsinn, ermöglicht ihm diese Darbietung.

Die entsprechenden 3D-Computeranimationen zeigen dann ausführlich, wie diese räumliche Orientierung und Bewegungswahrnehmung funktioniert.

Zunächst der Lagesinn: Die beiden Macula-Organ (2 pro Ohr) liegen in den Vorhofsäckchen. Sie nehmen seitliche Lageänderungen aus der Senkrechten heraus und Lageänderungen nach oben und unten wahr.

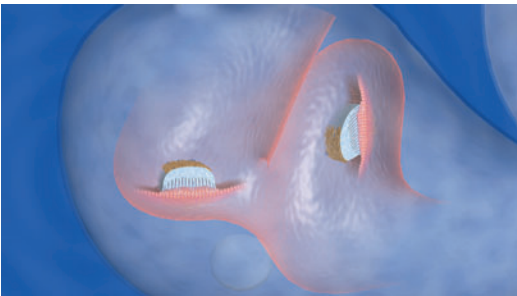


Abbildung 21: Die beiden Macula-Organ, Lagesinn

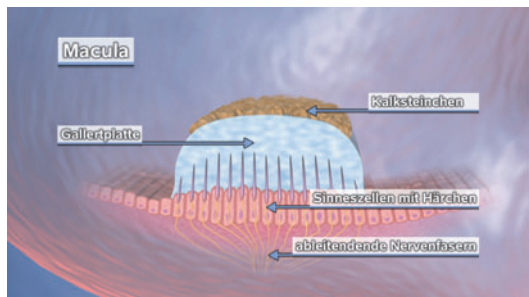


Abbildung 22: Aufbau einer Macula

Im nächsten Schritt werden dann die Organe des Drehsinns in Aufbau und Funktion beschrieben – die drei senkrecht zueinander angeordneten Bogengänge mit ihren Ampullen, in denen jeweils eine Cupula steht bzw. liegt.

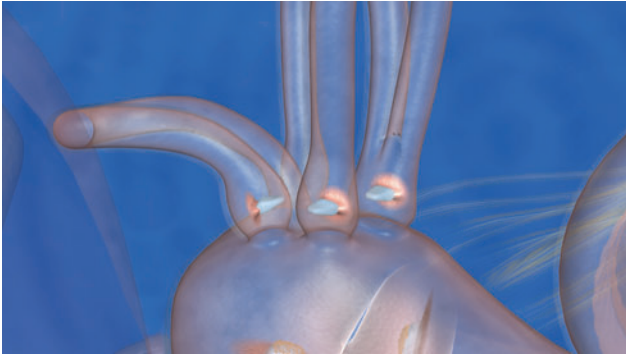


Abbildung 23: Die 3 Bogengänge mit Ampullen und Cupula

Eine Kopf- oder Körperdrehung um die Hochachse z.B. bewirkt eine Drehung des waagrecht liegenden Bogengangs. Die Lympheflüssigkeit im Bogengang ist träge und bleibt stehen (zumindest zu Beginn der Bewegung). Die Cupula in der Ampulle wird von der verharrenden Lympheflüssigkeit gebeugt, was das Abknicken der Sinneshärchen und die Erregung der Sinneszellen bewirkt.

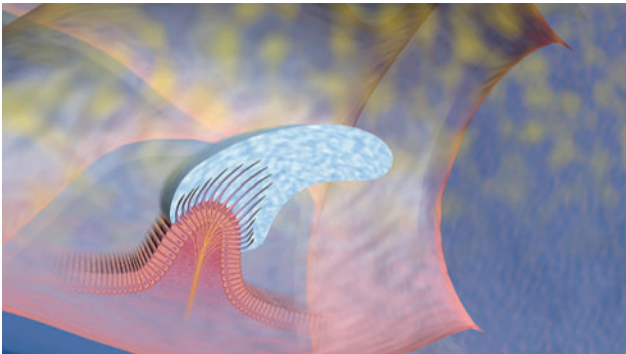


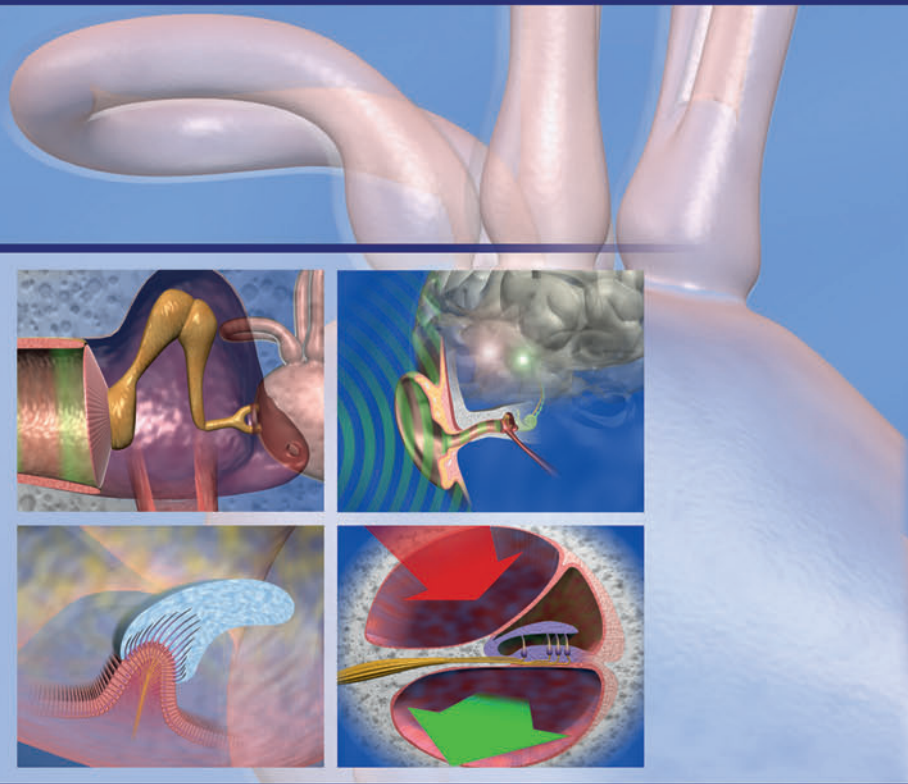
Abbildung 24: Cupula wird durch träge Lymphe gebeugt

* * *



GIDA Gesellschaft für Information
und Darstellung mbH
Feld 25
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0
Fax +49-(0)2174-7846-25
info@gida.de
www.gida.de



BIO-DVD012 © 2008