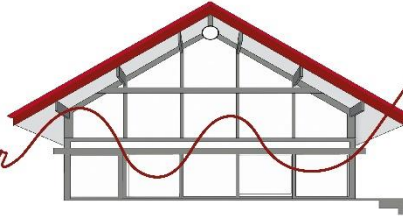


Heilpraktikerschule Ellinghaus

...eine Spur persönlicher



Herzlich Willkommen

Basisunterricht Heilpraktiker: Sinnesorgane

Ohr (Anatomie & Physiologie) 28.05.2018

Sinnesorgane – Ohr

1. Anatomie & Physiologie des Ohres

- a) Übersicht
- b) Aufbau des Ohres
- c) Hörvorgang
- d) Das Gleichgewichtsorgan (Vestibularapparat)

2. Untersuchung des Ohres

3. Pathologie des Ohres

4. Differentialdiagnose Ohr

1. Anatomie & Physiologie des Ohres

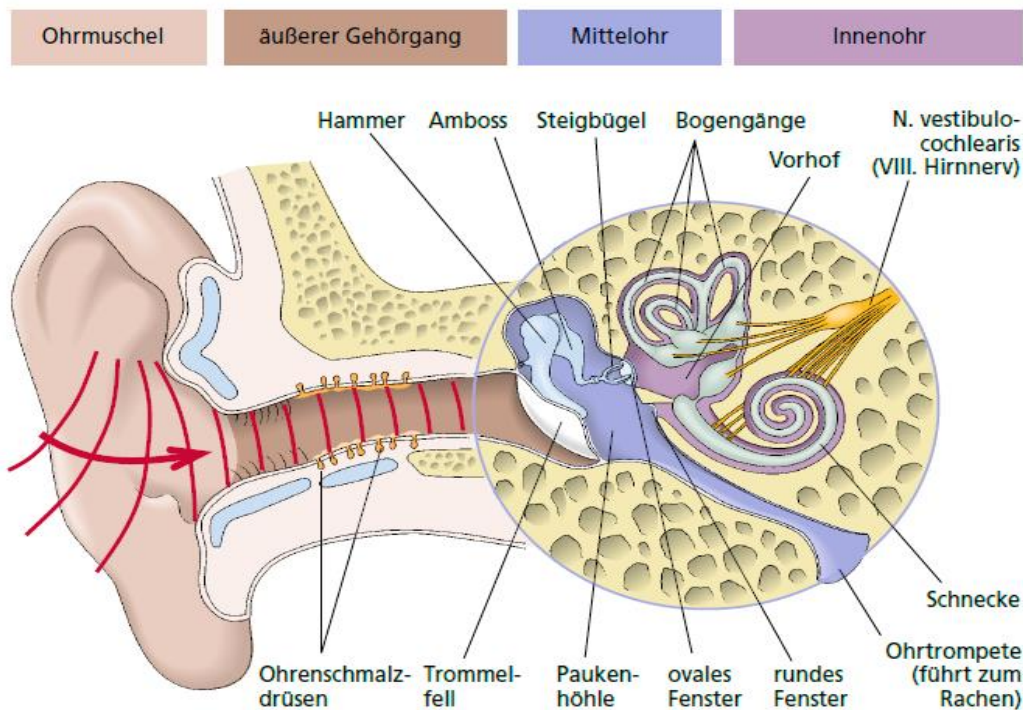
Übersicht Ohr

- **Lokalisation:**
Der innere Anteil des Ohres liegt gut geschützt in der Felsenbeinpyramide des Schläfenbeins.
- **Aufgaben:** Das Ohr ist Hörorgan und Gleichgewichtsorgan
 - **Hörorgan:**
→ Aufnahme von Schallreizen

- **Gleichgewichtsorgan:**
→ Registrierung von Körperlage und -bewegungen im Raum

Übermittlung von Informationen aus beiden Organen über den
N. vestibulocochlearis (VIII. Hirnnerv) an das **ZNS**

Der Aufbau des Ohres



Anatomisch drei Abschnitte:

1. äußeres Ohr – mit Ohrmuschel und Gehörgang
2. Mittelohr – mit Trommelfell, Paukenhöhle, Gehörknöchelchen und Ohrtrompete
3. Innenohr – mit Vorhof, Bogengängen und Schnecke

Das äußere Ohr (»Auris externa)

- Knorpelige **Ohrmuschel (»Aurikula)**
→ dient als Schalltrichter
- Äußerer **Gehörgang**
 - Ca. 3 cm lang, leicht abgewinkelt
 - Enthält Haare sowie Schweiß- und Talgdrüsen
→ produzieren Ohrenschmalz (»Cerumen)
→ transportiert abgeschilferte Epithelien, Haare und Fremdkörper nach außen

- Erstreckt sich von der Ohrmuschel bis zum **Trommelfell** (»Membrana tympani):
 - Dünne Membran (ca. 0,1mm/0,8 mm²) aus Bindegewebe
 - Grenze zwischen dem Gehörgang des äußeren Ohres und der Paukenhöhle des Mittelohres
 - Reagiert auf kleinste Druckschwankungen mit Ein- und Auswärtsbewegungen
 - Gibt Schall über die Hörknöchelchen zum Innenohr weiter
 - Kann bei Ohrenspiegelung (Otoskopie) direkt betrachtet werden

Das Mittelohr (»Auris media)

- Kleine luftgefüllte Knochenhöhle **im Felsenbein**

- **Paukenhöhle** (»Cavum tympani)

- Begrenzungen:

- Trommelfell bis zur Innenohrwand mit rundem und ovalem Fenster
- Nach hinten Übergang in Hohlräume des Warzenfortsatzes (»Mastoid)

- Enthält die drei **Gehörknöchelchen**:

1. Hammer (»Malleus) – am Trommelfell befestigt
2. Amboss (»Incus) – gelenkig mit Hammer und Steigbügel verbunden
3. Steigbügel (»Stapes) – am ovalen Fenster befestigt

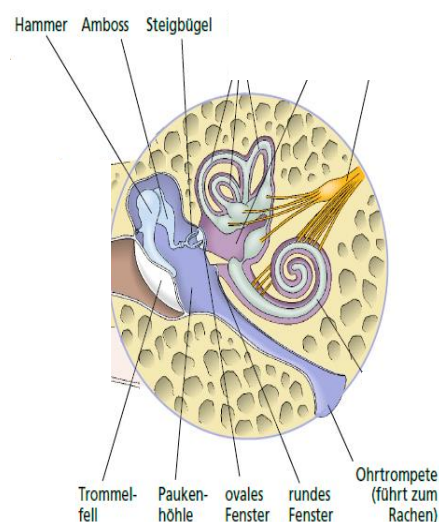
Übertragen und verstärken die Schallwellen vom Trommelfell über das ovale Fenster (»Fenestra vestibuli) zum Innenohr

- **Zwei Mittelohrmuskeln**

1. M. stapedius (» Steigbügelmuskel)
 - Feineinstellung der Gehörknöchelchen
2. M. tensor tympani (» Trommelfellspanner)
 - Spannung des Trommelfells

- **Ohrtrumpete** (» Tuba auditiva, Eustachische Röhre):

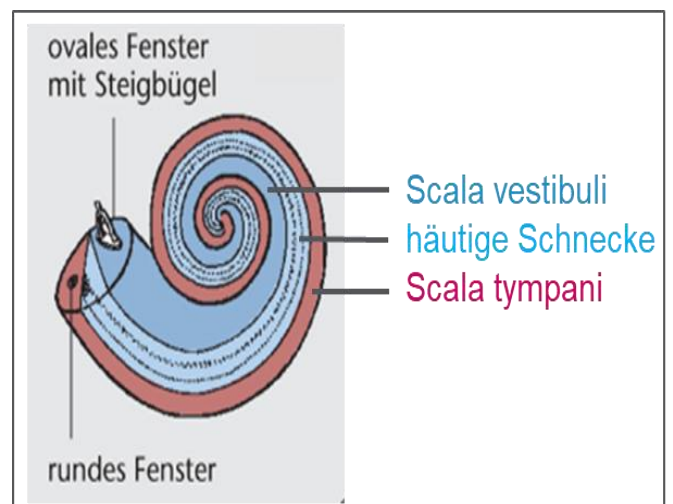
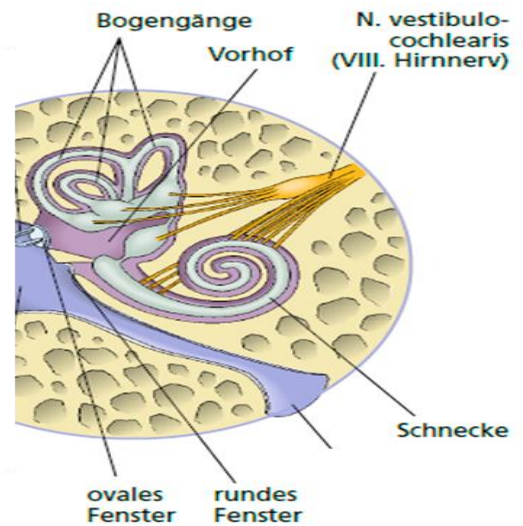
- Verbindung zwischen Paukenhöhle im Mittelohr und oberem Rachenraum (» Epipharynx, Nasopharynx)
- Dient dem Luft- und Druckausgleich zwischen beiden Räumen
 - beim Gähnen und Schlucken öffnet sie sich
 - verhindert so Verletzungen des Trommelfells durch starke Druckschwankungen



Das Innenohr (»Auris interna)

- **Lage:** im knöchernen Labyrinth des Felsenbeins
→ mit Perilymphe gefüllt, darin eingebettet sind mit Endolymphe gefüllte membranöse Strukturen
- **Besteht aus drei Abschnitten**
→ Vorhof (»Vestibulum), Bogengängen und Schnecke
- **Enthält Sinnesrezeptoren**
→ für Gehör (in Schnecke) und Gleichgewichtssinn (in Vorhof und Bogengängen)
- **Abgrenzung zum Mittelohr**
durch zwei membranverschlossene Knochenfenster
 - **Ovales Fenster** (»Fenestra vestibuli): Daran ist der Steigbügel befestigt.
→ Hierüber gelangen die Schallwellen ins Innenohr.
 - **Rundes Fenster** (»Fenestra cochleae): Dient dem Schwingungsausgleich.
→ Die Schallwellen können vom Innenohr ans Mittelohr abgegeben werden.
- **Schnecke** (»Cochlea)
 - Sitz des eigentlichen Hörorgans
 - Spiralförmig gewundener Knochenraum. Hat beim Menschen 2,5 Windungen.
 - Durch eine Membran in zwei Etagen geteilt:
 - Oben à **Scala vestibuli** (»Vorhoftreppe)
Beginnt am ovalen Fenster und verläuft bis zur Schneckenspitze. Dort geht sie über in die Paukentreppe.
 - Unten à **Scala tympani** (»Paukentreppe)
Diese verläuft die Spirale abwärts bis zum runden Fenster.

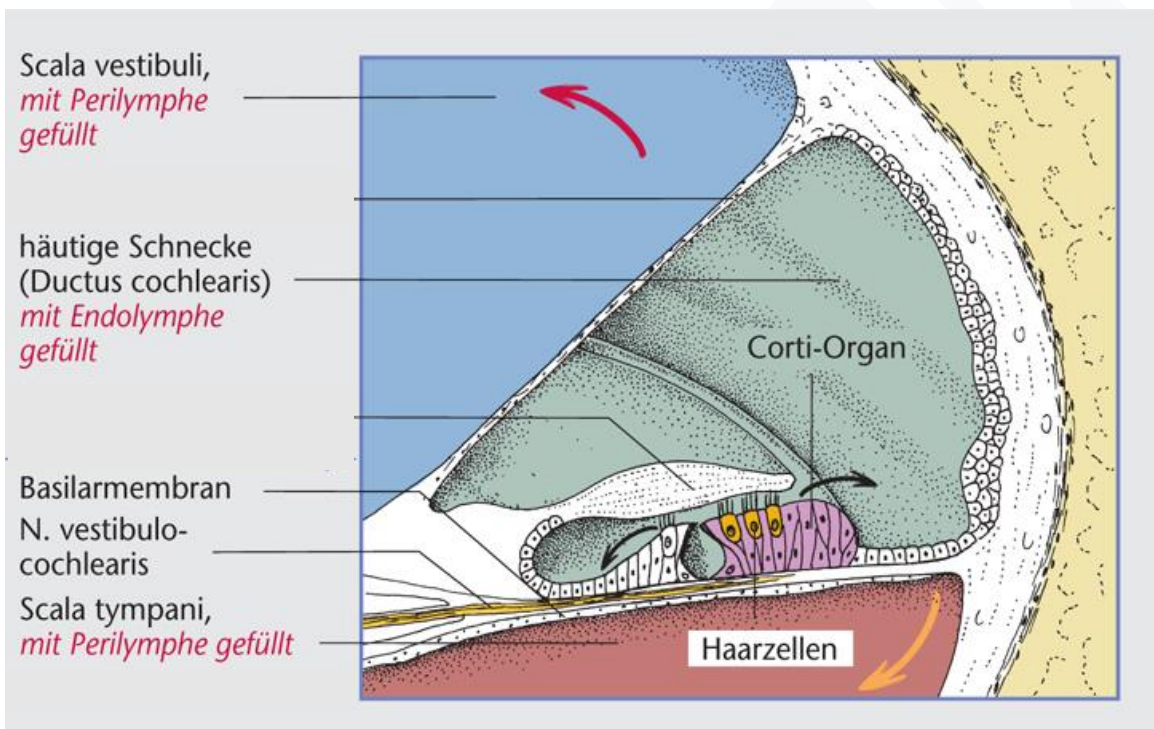
Beide sind mit Perilymphe gefüllt (liquorähnliche Flüssigkeit).



Zwischen Vorhofftreppe und Paukentreppe eingelagert ist die **häutige Schnecke** (»Ductus cochlearis«):

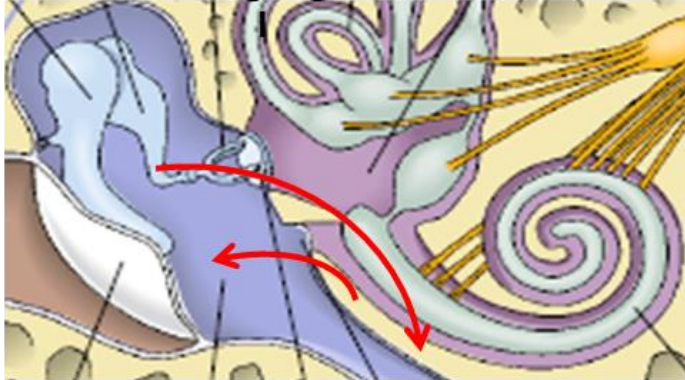
- Ein mit Endolymphe gefüllter (ähnlich Intrazellulärflüssigkeit) schlauchförmiger Hohlraum.
- Enthält die **Basilarmembran** mit dem aufliegenden **Corti-Organ**.
 - Enthält Sinneszellen (Haarzellen) und Stützzellen
 - Haarzellen nehmen die Schwingungen auf
à Umwandlung in einen elektrischen Impuls
à über VIII. Hirnnerv zum Hörzentrum geleitet

Schnitt durch die knöcherne Schnecke



Vorgang des Hörens

Hammer Amboss Steigbüge

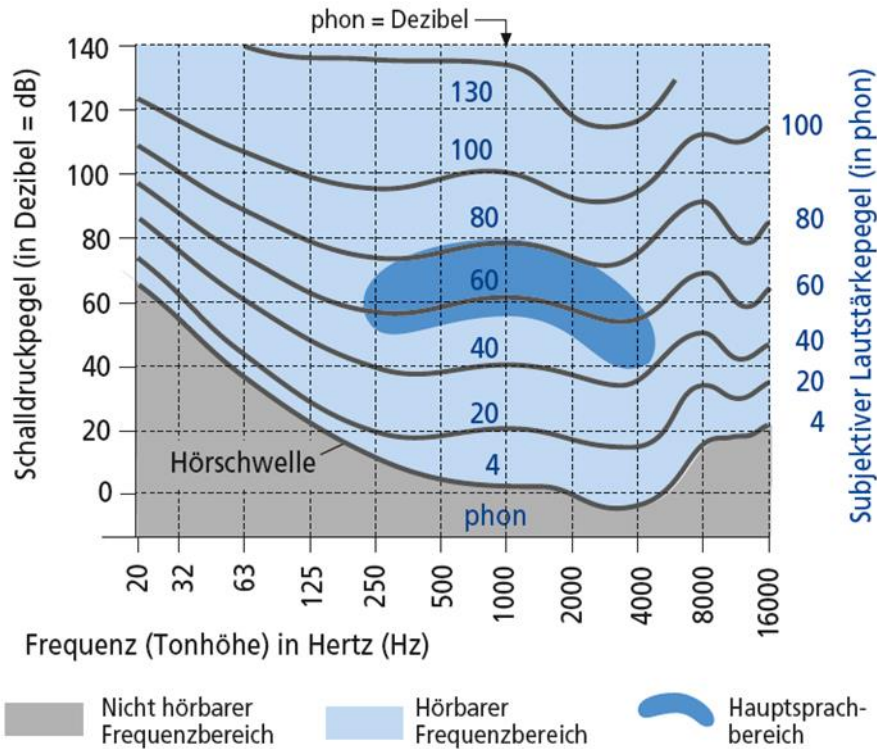


VIII.
Hirnnerv

Trommelfell

Ovales Rundes
FensterFenster

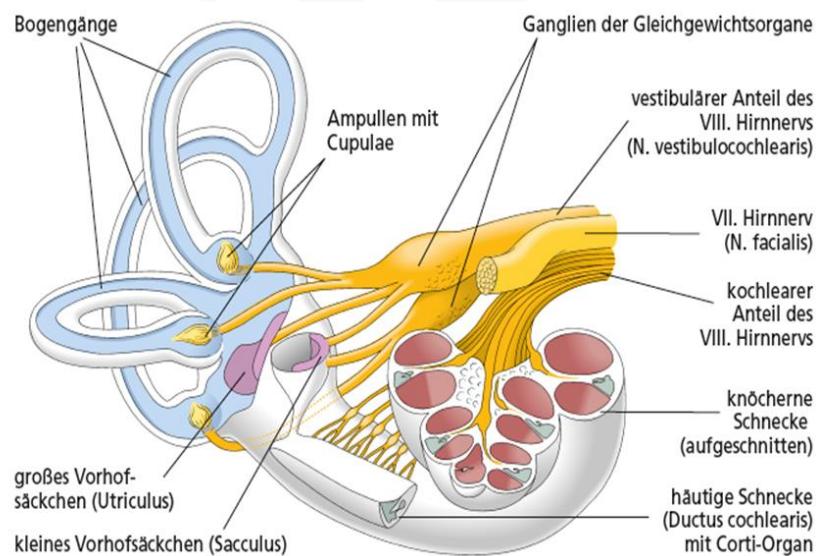
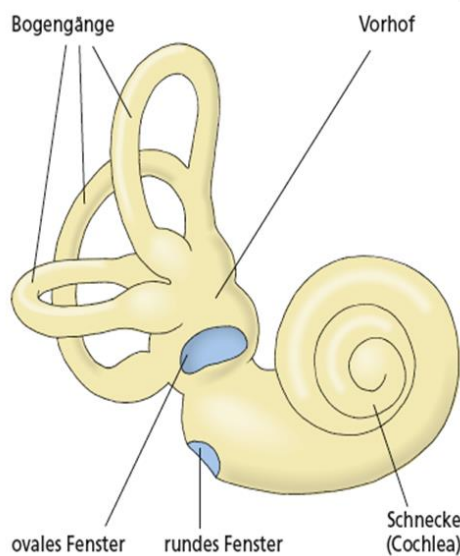
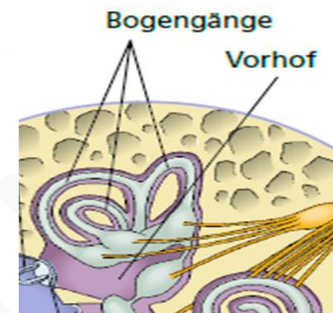
- Aufnahme von Schallwellen durch die Ohrmuschel (wie ein Trichter)
 → Weiterleitung über den äußeren Gehörgang zum Trommelfell
 → Trommelfell wird in Schwingungen versetzt
 → Übertragung über die Gehörknöchelchenkette (hier Schallverstärkung)
 Hammer → Amboss → Steigbügel zum ovalen Fenster
 → Perilymphe der knöchernen Schnecke bringt Endolymphe der häutigen
 Schnecke zu Schwingen
 → Härchen der Sinneszellen im Corti-Organ werden verbogen
 → Erregung der Sinneszellen
 → Reizweiterleitung zum N. vestibulocochlearis (VIII. Hirnnerv)
 → zum Hörzentrum in Großhirnrinde

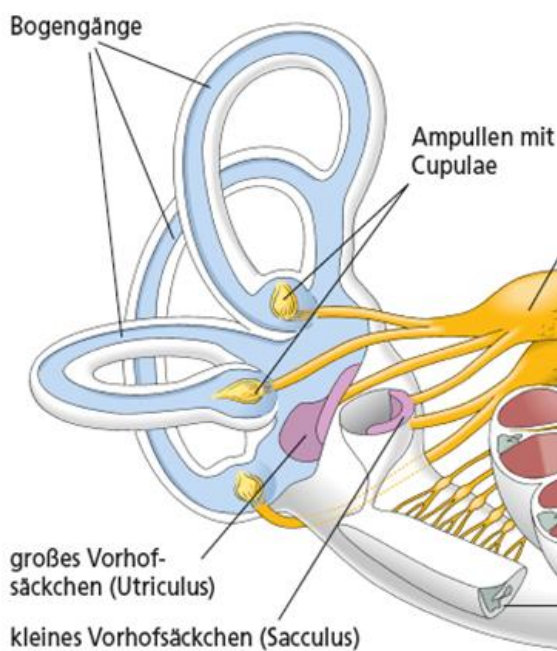


- **Schallwellen** sind Druckschwankungen der Luft, die sich wellenförmig ausbreiten
- Die Tonhöhe (**Frequenz**) entspricht der Anzahl der Schwingungen pro Zeiteinheit und wird gemessen in Hertz (Hz)
→ 1 Hz = 1 Schwingung/s
- **Der Hörbereich des Menschen**
 - Liegt im Frequenzbereich von **ca. 16-16.000 Hz**
(Zum Vergleich Hunde bis 50.000 Hz)
 - Ist jedoch altersabhängig:
Kinder: 16 Hz - 20.000 Hz
Junge Erwachsene: 16 Hz - 16.000 Hz
Ältere Erwachsene: 16 Hz - 12.000 Hz
- **Maß für die Lautstärke**
ist der Schalldruck und wird gemessen in Dezibel (dB)
→ Hörschwelle: Ein bestimmter Schalldruckpegel muß überschritten werden, um gehört werden zu können

Das Gleichgewichtsorgan (Vestibularapparat)

- **Aufgaben:** in Zusammenarbeit mit den Augen
 - Orientierung im Raum
 - Aufrechterhaltung von Kopf- und Körperhaltung
→ in Ruhe und bei Bewegung
 - Unterteilung des Gleichgewichtssinns in
 - Lagesinn (Linearbeschleunigung)
 - Drehsinn (Drehbeschleunigung)
- **Besteht aus:**
 - Vorhof (»Vestibulum) → Lagesinnesorgan
 - Drei Bogengängen → Drehsinnesorgan
- **Lokalisation:**
 - Im Innenohr
 - Knöchernes Labyrinth des Felsenbeins





Der Vorhof («Vestibulum»)

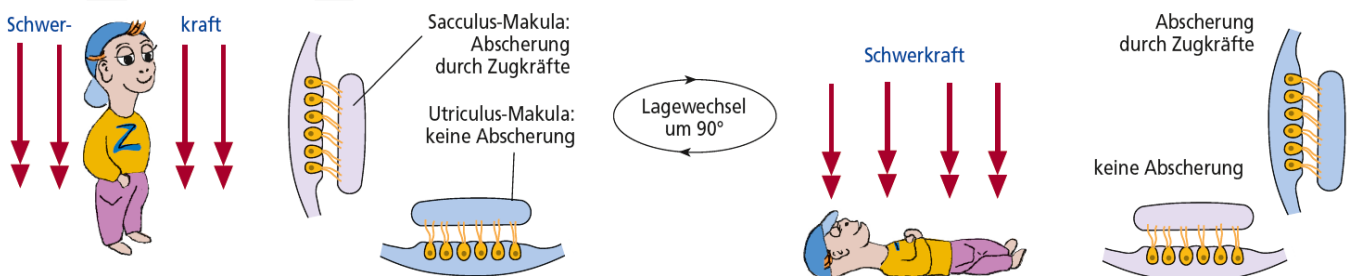
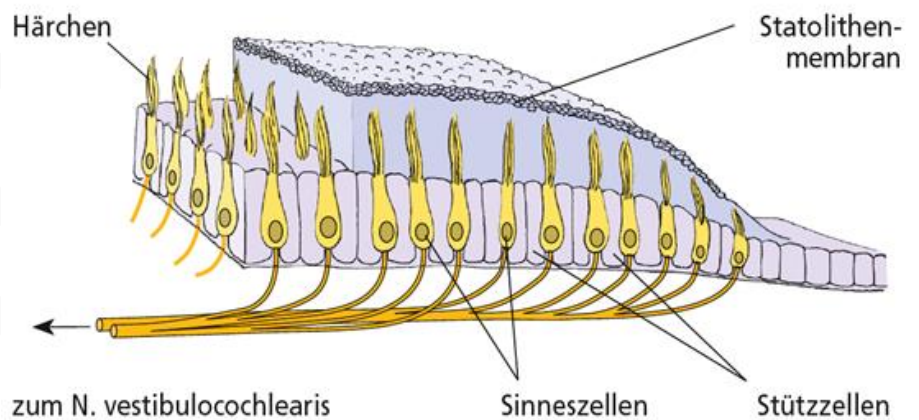
→ Lagesinnesorgan
(Statolithenapparat)

- Als zentraler Teil des knöchernen Labyrinths zwischen Bogengängen und Schnecke.
- Angefüllt mit Perilymphe.

Besteht aus membranösen Strukturen:

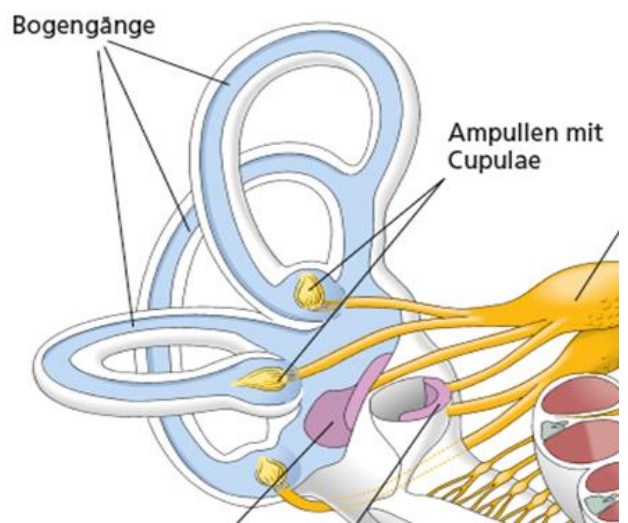
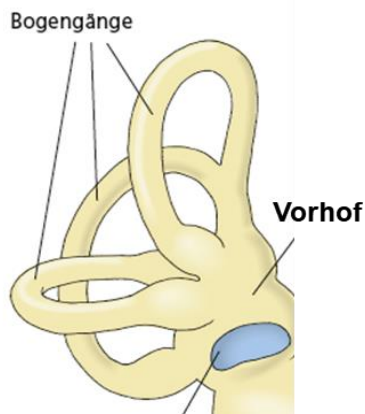
- Großes Vorhofsäckchen («Utriculus»)
- Kleines Vorhofsäckchen («Sacculus»)
- Enthalten Sinnesepithel («Macula statica»)
- Die Sinneszellen haben an der Oberfläche Härchen, die in die gallertartige Statolithenmembran mit eingelagerten Kalksteinchen («Statolithen») ragen
- Sie reagieren auf Schwerkraft in vertikaler und horizontaler Ebene (Linearbeschleunigungen)

→ Lagesinnesorgan
(Statolithenapparat)



- **Vorgang:** Ablenkung der Statolithenmembran bei Lagewechsel
Abhängig von der Lage des Kopfes folgen die Statolithen in der Statolithenmembran der Schwerkraft, welche die Statolithenmembran nach unten zieht.
→ Sinneshärchen werden abgeschert (verbogen)
→ geben die Information als elektrischen Impuls

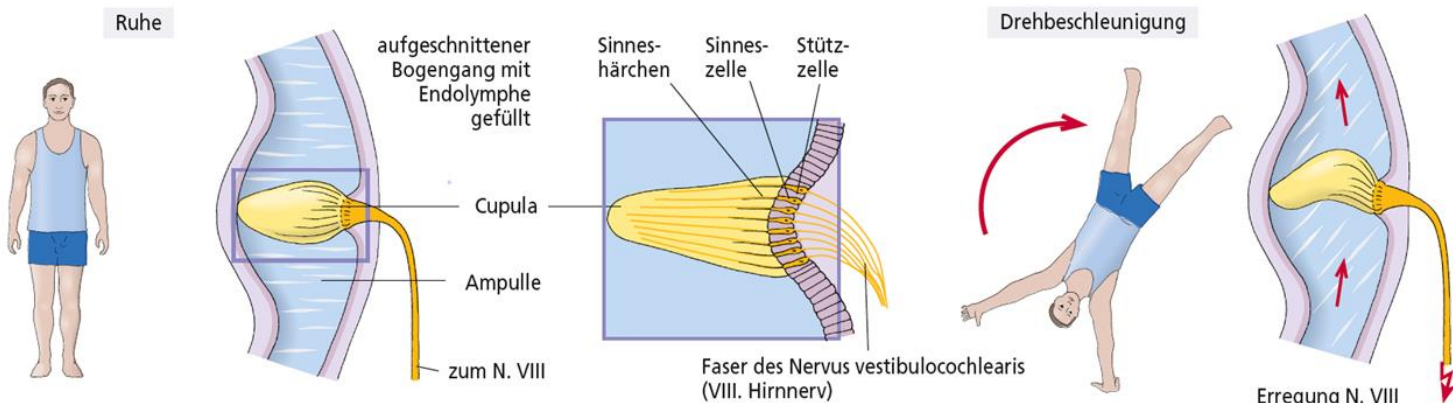
über den Gleichgewichtsnerv (N. vestibulocochlearis) an das Gehirn



weiter
→ reflektorische Anpassung von Tonus und Bewegung der Körpermuskulatur

Die Bogengänge → Drehsinnesorgan

- Die drei Bogengänge stehen im rechten Winkel zueinander
→ Umfassen die drei Raumdimensionen
- **Basis** der Bogengänge ist der Vorhof.
- Knöcherne Bogengänge umgeben häutige Bogengänge (gefüllt mit Endolymphe).
- Erweiterung am Ende des jeweiligen Bogens ist die **Ampulle**
 - Enthält Sinnesepithel (»Crista Ampullaris)
→ Haarzellen mit umgebenden Stützzellen
 - Härchen ragen in gallertige **Cupula**
 - Reaktion auf Drehbewegungen
→ führt zu Mitbewegung der Cupula

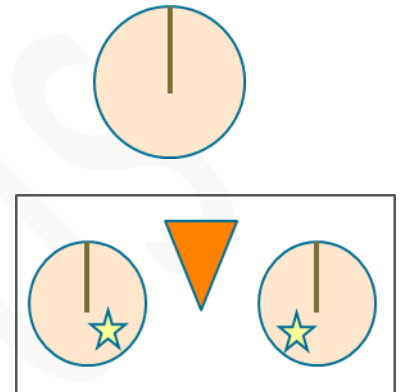


Vorgang: Ablenkung der Cupula bei Drehbeschleunigung

- Die Haare an der Oberfläche der Sinneszellen sind eingehüllt in die Cupula (eine Gallertkuppel), die in die Endolymphe ragt.
- Bei Drehbeschleunigung des Kopfes bleibt die träge Endolymphe zunächst hinter der Bewegung zurück, wodurch es zu Scherbewegungen der Sinneshärchen kommt.
- Umwandlung des mechanischen Reizes in elektrischen Impuls.
- Weiterleitung über den Gleichgewichtsnerv (N. vestibulocochlearis) an das Gehirn.

2. Untersuchung des Ohres

- **Inspektion**: Schwellung, Rötung, Gichttophi
- **Otoskopie** (Ohrspiegelung):
Begutachtung Trommelfell und Gehörgang mittels Otoskop
 - Äußerer Gehörgang: achten auf Zerumen oder Eiter
 - Trommelfell (Lichtreflex rechts 5 Uhr, links 7 Uhr):
 - Hammergriff zeichnet sich sichtbar ab (12 Uhr)
 - Farbveränderung: gesundes Trommelfell ist perlmutt glänzend, bei Mittelohrentzündung ist es rot und geschwollen
 - Änderung der Lichtreflexe (normal vorderer unterer Quadrant) durch:
 - Vorwölbung bei akuter Otitis media
 - Retraktion (= zurück ziehen) des Trommelfells bei Tubenmittelohrkatarrh
 - Nur indirekt Beurteilung des Mittelohrs möglich



- **Palpation**: Aurikula, Mastoid, Tragus, prä-/retroaurikuläre Lymphknoten
- **Audiometrie**: Hörvermögen mit individuellen Hörschwellen überprüfen z.B. mittels Stimmgabel, Tongeneratoren oder anderer Verfahren
 - **Stimmgabeltests**
 - Weber-Test
 - Rinne-Test
 - **Gleichgewichtstests**
 - Unterberger Tretversuch
 - Romberg Stehversuch

Untersuchung des Ohres mittels Stimmgabel

- **Weber-Test**

→ Überprüfung Knochenleitung mittels Stimmgabel:

- Durchführung: aufgeschlagene Stimmgabel auf Kopf
- Ergebnis:

- Gesunder → Ton in Kopfmittle
- Störung der Schalleitung → Ton im kranken Ohr
- Störung der Schallempfindung → Ton im gesunden Ohr

Schalleitung: Leitung des Schalls über die mechanische Kette (Trommelfell, Gehörknöchelchen und Labyrinth)

→ Bei Störung Ursache im Mittelohr (wie Otitis media)

Schallempfindung: Erfolgt in der Hörschnecke

→ Bei Störung Ursache im Innenohr

- **Rinne-Test**

→ Überprüfung Luftleitung mittels Stimmgabel:

- Durchführung:
die aufgeschlagene Stimmgabel wird auf das Mastoid gesetzt (Knochenleitung), sobald der Ton nicht mehr hörbar ist, wird die Stimmgabel vor den Gehörgang gehalten (Luftleitung)
- Ergebnis:
→ Gesunder und Schallempfindungsschwerhöriger hört Ton
→ bei Schalleitungsschwerhörigkeit kein Ton hörbar
(Ursache im Mittelohr)

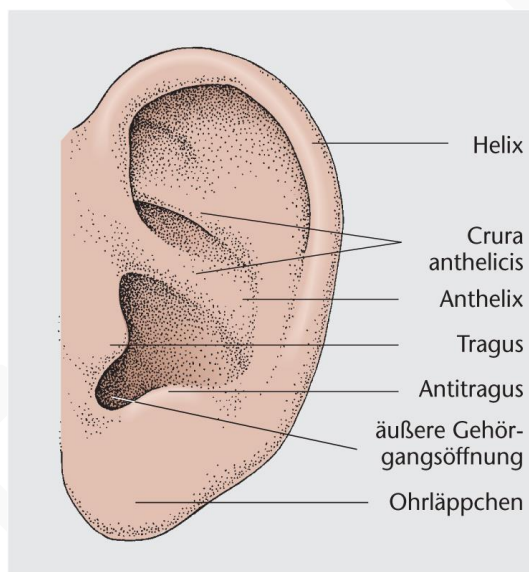
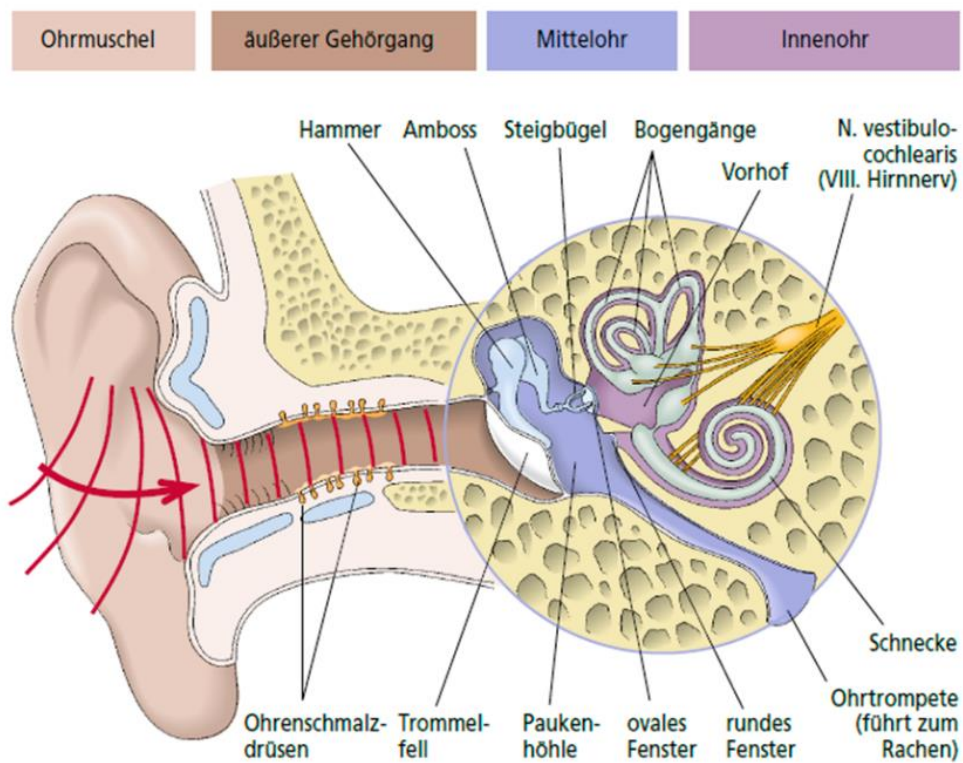
Untersuchung des Gleichgewichtssinns

- **Unterberger Tretversuch**:

- Durchführung: Patient tritt mit geschlossenen Augen gleichmäßig auf der Stelle.
- Tritt nach einer Minute eine Drehung von mehr als 45° auf, besteht eine Störung des Vestibularorgans oder Kleinhirns

- **Romberg-Test** (Romberg-Stehversuch)

- Durchführung: Patient soll mit geschlossenen Augen und geschlossenen Füßen stehen bleiben.
- Wird oft kombiniert mit dem Vorhalteversuch, bei dem beide Arme nach vorne ausgestreckt werden.
- Ergebnis: Der Test ist positiv, wenn eine Schwank- oder Fallneigung bei geschlossenen Augen auftritt oder wenn eine bereits bei offenen Augen vorhandene Schwank- oder Fallneigung verstärkt wird
→ z.B. bei Störung des vestibulären Systems (Gleichgewichtsapparats) oder nach Alkoholkonsum



Mensch Körper Krankheit, 4. Aufl.; Biologie Anatomie Physiologie, 5. Aufl.
© Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München