

Akkustik/Statikklausur von April 2001

1a) Wie werden folgende angebotene Töne im Vergleich zum jeweils vorgegebenen Vergleichston (2. Spalte) wahrgenommen (lauter, gleich laut, leiser)?

| Angebotener Ton | Vergleichston |
|-----------------|---------------|
| 50 Hz, 50dB | 1 kHz, 50d |
| 300 Hz, 10 phon | 1 kHz, 10phon |
| 3 kHz, 10 phon | 1 kHz, 10dB |
| 5 kHz, 1 sone | 1 kHz, 40dB |

b) Um das Wievielfache unterscheiden sich zwei Töne im Schalldruck, wenn ihre Schalldruckpegel sich um 20 dB unterscheiden?

Wie groß ist der Schalldruck (in Pa) einer Schallquelle, wenn deren Schalldruckpegel 20 dB beträgt?

c) Welche beiden Mechanismen bewirken die Schalldruckverstärkung im Mittelohr?

Um welchen Faktor (bzw. um wieviel dB) wird der Schalldruck durch das Mittelohr etwa verstärkt?

d) Zur Untersuchung des Hörvermögens werden u.a. die Stimmgabel-Versuche nach Rinne und nach Weber durchgeführt. Wo wird dabei die Stimmgabel aufgesetzt bzw. gehalten

bei der Untersuchung nach Rinne:

bei der Untersuchung nach Weber:

Bei einem Patienten liege eine rechtsseitige Schall-Empfindungsstörung vor. Welche Ergebnisse haben die Stimmgabel-Untersuchungen nach Weber (lateralisiert nach rechts, lateralisiert nicht, lateralisiert nach links) und Rinne (positiv, negativ) in diesem Fall?

Weber:

Rinne rechts:

Rinne links:

e) In welchen der beiden Kurven des Audiogramms (Luftleitungs- und/oder Knochenleitungskurve) ist ein Hörverlust zu sehen

bei einem Riss im Trommelfell?:

bei Altersschwerhörigkeit?:

2 a) Nennen Sie den adäquaten äußeren Reiz (Art und Richtung), der in aufrechter

Körper- und Kopfhaltung zur Erregung der Rezeptoren der Macula sacculi führt:

Art des Reizes:

Richtung des Reizes

b) Ein Proband wird mit 20 dpt künstlich myop gemacht (Frenzel-Brille) und für 1 Minute links herum gedreht. In welche Richtung (links, kein Nystagmus, rechts) geht der Nystagmus

zu Beginn der Drehung:

beim Anhalten:

c) Nennen Sie zwei weitere Sinne, die außer dem Vestibularapparat an der Aufrechterhaltung des Gleichgewichts beteiligt sind:

d) Zählen Sie 4 aufeinanderfolgende Schritte des Transduktionsprozesses auf, die zwischen der Scherung der Sinneshaare der Vestibularrezeptoren und der Bildung von Aktionspotenzialen liegen!

e) Nennen Sie zwei weitere Möglichkeiten, durch die man außer durch Drehbeschleunigung einen Nystagmus auslösen kann!

3 a) Wie ändern sich folgende Größen in der Cochlea vom Stapes in Richtung Helicotrema (nimmt ab, bleibt gleich, nimmt zu)?

Steifigkeit der Basilarmembran:

Wellenlänge der Wanderwelle:

b) Wo in der Cochlea (stapes-nah, helicotrema-nah) hat ein Ton von 50 Hz das Maximum seiner Wanderwelle?
Wodurch werden die otoakustischen Emissionen erzeugt?

c) Welche Zellen der Cochlea bilden den „cochleären Verstärker“ und um etwa welchen Faktor kann er die Wanderwelle maximal verstärken?

Zellen:

Faktor:

d) Wie groß ist der Betrag der Potenzialdifferenz (Einheit nicht vergessen!) zwischen Endolymphraum und Innerem der äußeren Haarzellen?
In welchem dieser Räume ist das Potenzial negativer?

Wie groß ist jeweils die K⁺-Konzentration (Einheit nicht vergessen!)

im Inneren der äußeren Haarzellen?
im Perilymphraum?

e) Nennen Sie zwei Mechanismen, mittels derer im ZNS die Information über Schallintensität erhalten wird!

Nennen Sie einen Mechanismus, mittels dessen im ZNS die Information über die Schallfrequenz erhalten wird!

4a) Bei der Presbyakusis ist das Hörvermögen der betroffenen Person

- (A) hinsichtlich der Frequenz normal
- (B) für niedrigere Frequenzen stärker eingeschränkt als für höhere Frequenzen
- (C) für höhere Frequenzen stärker eingeschränkt als für niedrigere Frequenzen
- (D) gleichmäßig für alle Frequenzen reduziert
- (E) durch eine Herabsetzung der Hörschwelle für höhere Frequenzen charakterisiert

b) Welche Aussage trifft für die Bogengangsorgane **nicht** zu?

- (A) Die Depolarisation der Haarzellen kommt durch Einstrom von Kaliumionen zustande.
- (B) Die Bogengangsafferenzen zeigen eine Ruheaktivität.
- (C) Scherung der Stereozilien in Richtung auf das Kinozilium steigert die neuronale Entladungsrate.
- (D) Die Cupula hat eine mehr als doppelt so große Dichte wie die umgebende Endolymphe.
- (E) Die Haarzellen sind sekundäre Sinneszellen.

c) Welche Aussage trifft **nicht** zu?

Zur Ortung einer Schallquelle im Raum tragen bei:

- (A) Differenzen im Schallpegel an beiden Ohren
- (B) Differenzen in der Laufzeit des Schalles zu den beiden Ohren.
- (C) die unterschiedliche Dämpfung des von vorn bzw. hinten kommenden Schalls durch die Ohrmuschel
- (D) die stärkere Dämpfung hoher Töne mit wachsender Entfernung der Schallquelle
- (E) die optimale Erregbarkeit der meisten Neurone des Colliculus inferior durch gleichzeitige und gleichstarke Beschallung beider Ohren.