

## Statik-Aktustik-Klausur von 2000

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

Angebotener Ton	Vergleichston
50 Hz, 1 sone	1 kHz, 40dB
10 kHz, 50 dB	3 kHz, 50dB
100 Hz, 60 phon	1 kHz, 60 phon
3 kHz, 20 phon	1 kHz, 20 dB

b) Um das Wievielfache unterscheiden sich zwei Töne im Schalldruck, wenn ihre Schalldruckpegel sich um 40 dB unterscheiden?

Wie groß ist der Schalldruck (in Pa) einer Schallquelle, wenn deren Schalldruckpegel 40 dB beträgt?

c) Welche beiden Mechanismen bewirken die Schalldruckverstärkung im Mittelohr? Wieviel Prozent der aufs Trommelfell auftreffenden Schallenergie werden bei einem intakten Mittelohr etwa in das Innenohr weitergeleitet?

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

bei der Untersuchung nach Weber:  
bei der Untersuchung nach Rinne:

Bei einem Patienten liege eine rechtsseitige Schall-Leitungsstörung 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 Knall-Trauma?  
bei Verstopfung des Gehörgangs?

2a) Wie ändern sich folgende Größen in der Cochlea vom Staples in Richtung Helicotrema (nimmt ab, bleibt gleich, nimmt zu):

Breite der Basilarmembran:

Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wanderwelle:

b) Wo in der Cochlea (stapes-nah, helicotrema-nah) hat ein Ton von 8 kHz 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 Perilymphraum und Innerem der äußeren Haarzellen?  
In welchem dieser Räume ist das Potenzial negativer?

Wie groß ist jeweils die K<sup>+</sup>-Konzentration (Einheit nicht vergessen!) im Inneren der äußeren Haarzellen?  
im Endolymphraum?

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

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

3 a) Nennen Sie den adäquaten äußeren Reiz (Art und Richtung), der in aufrechter Körper- und Kopfhaltung zur Erregung der Rezeptoren der Macula utriculi führt

Art des Reizes:  
Richtung des Reizes:

b) Ein Proband wird mit 20 dpt künstlich myop gemacht (Frenzel-Brille) und für 1 Minute rechts 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!

4 a) Welche Aussage trifft für das Hören **nicht** zu?

- (A) Die Frequenzabhängigkeit der Hörschwelle ist z.T. auf die Frequenzabhängigkeit der Schallübertragung im Mittelohr zurückzuführen.
- (B) Die Hörschwelle Gesunder beträgt durchschnittlich etwa 4 Phon.
- (C) Verdoppelung der Frequenz eines Tones entspricht der Änderung der Tonhöhe um eine (harmonische) Oktave.
- (D) Die Tonhöhen-Unterschiedsschwelle ist frequenzabhängig.
- (E) Die maximale Hörempfindlichkeit liegt zwischen 500 Hz und 800 Hz.

b) Welche Aussage über das Gleichgewichtsorgan trifft **nicht** zu?

- (A) Die Cupulae der Bogengänge werden durch Drehbeschleunigungen ausgelenkt.
- (B) Auslenkungen der Cupula können sowohl eine Abnahme als auch eine Zunahme der Impulsaktivität in den zugehörigen Nervenfasern des N. statoacusticus bewirken.
- (C) Der adäquate Reiz für die Erregung der Haarzellen ist eine Auslenkung ihrer Zilien.
- (D) Die Haarzellen in den Bogengangsorganen sind primäre Sinneszellen.
- (E) Bei einseitiger Zerstörung eines Gleichgewichtsorganes kommt es zu Drehschwindel.

c) Welche Aussage trifft für die sog. Mikrophonpotenziale bei der Beschallung des Ohres zu?

- (A) Sie werden als akustisch evozierte Potenziale von der Großhirnrinde abgeleitet
- (B) Es handelt sich um Aktionspotentiale, deren Frequenz mit der Schallintensität ansteigt.
- (C) Sie lassen sich von der Membran des runden Fensters ableiten.
- (D) Sie können Amplituden bis zu 100 mV erreichen.
- (E) Sie verschwinden bei einer sensorischen Aphasie vom Typ Wernicke