






Einer von fünf Sinnen

Informationen für Lehrpersonen



1/4

1 – Einer von fünf Sinnen

Arbeitsauftrag 	Mithilfe eines einfachen Versuchs sollen die Begriffe Schwingung, Tonhöhe, Lautstärke und Schallübertragung eingeführt werden.
Ziel 	Lustvolle Einführung ins Thema. SuS machen sich Gedanken zum Hörsinn und starten mit einem Versuch.
Material 	Stimmgabel, Wandtafel
Sozialform 	Plenum
Zeit 	15'

Zusätzliche
Informationen:

- Nach Abschluss des Kapitels „Das menschliche Ohr“ kann man nochmals auf diesen Versuch zurückgreifen, um zu erklären, wie man eine Schädigung des Mittelohrs von einer Schädigung des Innenohrs unterscheiden kann.

Einer von fünf Sinnen

Einstieg



2/4

Einer der fünf Sinne



Mithilfe des Weber- und des Rinne-Versuchs sollen die Begriffe Schwingung, Tonhöhe, Lautstärke und Schallübertragung eingeführt werden.

Vorinformationen

- der soziale Sinn
- Noch in der Gebärmutter, ca. nach 4 Monaten, fängt der Fötus an zu hören.
- Das Hören kann nicht abgestellt werden.
- Das Zuhalten der Ohren bewirkt nur eine Reduktion von max. 30 dB Schalldruckpegel (SPL).
- Das menschliche Ohr kann Frequenzen über zehn Oktaven hören von 16–20000 Hz.
- Das menschliche Ohr kann Lautstärken noch ertragen, die 1 000 000-mal lauter sind als die, welche es gerade noch zu hören vermag (120 dB).
- Das Innenohr liegt tief im Schädel eingebettet – im härtesten Knochen des menschlichen Körpers, dem Felsenbein.
- Diese Tatsache hebt die entwicklungsgeschichtliche Wichtigkeit des Hörorgans hervor.
- Darauf angesprochen, welche Behinderung schwerer wiegt, die Taubheit oder die Blindheit, gab Helen Keller folgende Antwort...



„Blindheit trennt von den Dingen, Taubheit von den Menschen.“

Helen Keller

Helen Keller wurde als gesundes Kind geboren, wurde aber mit 19 Monaten durch eine Krankheit taubblind.

Weitere Informationen

https://de.wikipedia.org/wiki/Helen_Keller

<https://www.britannica.com/biography/Helen-Keller> (Englisch)

Einer von fünf Sinnen

Einstieg



3/4

Der Weber-Versuch

Der Weber-Versuch ist eine Untersuchung zur Feststellung einer Lateralisation des Hörempfindens unter Verwendung einer Stimmgabel. Er ist zusammen mit dem Rinne-Versuch ein Standardtest der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde zur Untersuchung einer Hörstörung.

Beim Weber-Versuch wird der Fuss einer schwingenden Stimmgabel dem Probanden auf den Scheitel gesetzt. Der Schall wird über Knochenleitung phasengleich in beide Innenohren übertragen. Der Normalhörende hört den Ton der Stimmgabel in beiden Ohren gleich, er hat daher den Eindruck, diesen in der Mitte des Kopfes zu hören, der Ton wird nicht lateralisiert (lat. *latus* = Seite). Gibt der Proband an, den Ton auf einer Seite zu hören, spricht man von einer „Lateralisierung“ (Lateralisation). Dies ist der Fall bei einer einseitigen oder asymmetrischen Hörstörung.

Bei einer einseitigen Schallempfindungsstörung wird der Ton vom besser hörenden (normalen) Innenohr lauter wahrgenommen, der Patient lateralisiert also ins gesunde Ohr. Bei einer einseitigen Schalleitungsstörung wird jedoch der Ton im erkrankten Ohr lauter gehört, meist zur Überraschung des Patienten.

Nach der Mach'schen Schallabflusstheorie wird von einem intakten Mittelohr Schallenergie aus dem Innenohr über die Gehörknöchelchen auf das Trommelfell übertragen und in die Luft abgestrahlt. Dieser Teil der von der Stimmgabel über Knochenleitung direkt dem Innenohr zugeführten Schallenergie kommt also normalerweise nicht im Innenohr zur Wirkung. Ist das Mittelohr aber nicht in der Lage, den Schall korrekt zu übertragen (Mittelohrschwerhörigkeit), so bleibt diese Schallenergie im Innenohr, der Schall wird in diesem Ohr lauter wahrgenommen als im gesunden Ohr der anderen Seite. Eine alternative Erklärung ist, dass die Sensitivität des Innenohrs auf der Seite der Schalleitungsstörung kompensatorisch heraufgesetzt wird.

Der Weber-Versuch erlaubt also eine gute Diagnose bei einer einseitigen Hörstörung. Um eine rasche und verlässliche Unterscheidung zwischen Schallempfindungsstörung und Schalleitungsstörung festzustellen, also beispielsweise zwischen einem Hörsturz und einem Paukenerguss, eignet sich nach der Feststellung einer Lateralisation gut der Rinne-Versuch.

Geschichte

Die Benennung des Tests nach Ernst Heinrich Weber (1795–1878), Professor für Anatomie und Physiologie in Leipzig, basiert auf einer Publikation Webers aus dem Jahr 1834. Weber beschrieb jedoch in seiner Publikation eigentlich nur den Okklusionseffekt beim gesunden Ohr, der schon vor ihm von Charles Wheatstone beschrieben wurde und später beim Bing-Test Anwendung fand. Die erste Beschreibung der Lateralisation beim pathologischen Ohr – auch bei der Schallempfindungsstörung – dürfte 1846 durch Eduard Schmalz, Gehör- und Sprach-Arzt in Dresden, erfolgt sein. Der Wert des Weber-Tests wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts selbst von namhaften Otologen bezweifelt (Hermann Schwartze) oder zumindest relativiert (Friedrich Bezold, Adam Politzer).

Mehr Informationen

<https://de.wikipedia.org/wiki/Weber-Versuch>

Einer von fünf Sinnen

Einstieg



4/4

Der Rinne-Versuch

Der Rinne-Versuch dient der Prüfung des Gehörs und kann zusätzlich zwischen Schallempfindungsstörungen und Schallleitungsstörungen unterscheiden. Es kann also differenziert werden, ob bei einer Hörminderung die Ursache bei der Reizweiterleitung im Mittelohr liegt oder aber eine Störung im Innenohr vorliegt. Beim Rinne-Test wird eine Stimmgabel zum Schwingen gebracht und dem Patienten zuerst mit dem Stimmgabelfuss auf den Knochenfortsatz hinter der Ohrmuschel aufgesetzt. Sobald der Patient ein Zeichen gibt, die Stimmgabel nicht mehr zu hören, wird diese unmittelbar vor seine Ohrmuschel gehalten. Kann der Patient die Stimmgabel nun noch hören, ist der Rinne-Test positiv ausgefallen, hört er sie nicht, ist der Test negativ. Der Rinne-Test macht sich die physiologischen Eigenschaften des Ohres zunutze: Bei normaler Hörfähigkeit ist Schall wegen der Verstärkereigenschaften von Gehörknöchelchen und Trommelfell über Luftleitung lauter wahrzunehmen als über Knochenleitung. Eine ausklingende Stimmgabel wird daher über Luftleitung länger gehört als über Knochenleitung, sie kann also am Gehörgang noch gehört werden, nachdem sie auf dem Knochenfortsatz nicht mehr gehört wurde. Fällt der Rinne-Test negativ aus, ist dies ein Hinweis auf eine Schallleitungsschwerhörigkeit, also eine Störung im Aussen- oder Mittelohrbereich. Fällt der Rinne-Test positiv aus, liegt keine Schallleitungsstörung vor, eine Schallempfindungsstörung ist damit jedoch nicht ausgeschlossen.

Einführung in das Thema

Mithilfe dieses Tests können erste Vermutungen zu Schwingungen anschaulich gemacht und erste Ideen der Schallausbreitung besprochen werden:

- Stimmgabel muss zuerst in Schwingung gebracht werden, damit ein Ton hörbar wird
- Schwingungen können sowohl über die Luft als auch über den Knochen weitergeleitet werden.
- Je stärker man die Stimmgabel anschlägt, desto lauter wird der Ton.
- Die Höhe des Tones ändert sich nicht.

Weitere Informationen

<https://de.wikipedia.org/wiki/Rinne-Versuch#:~:text=Der%20Rinne%2DVersuch%20ist%20ein,Standardtest%20zur%20Untersuchung%20einer%20H%C3%B6rst%C3%B6rung.>