

HAUTREZEPTOREN, GERUCH, GESCHMACK

1.) Mechanorezeptoren

E Beweise durch Berührung der Haut mit feinen Spitzen (Reizborsten,), daß die Druck- und Berührungsempfindlichkeit keine durchgehende Hauteigenschaft ist. Untersuche den mittleren Abstand der Rezeptoren in der Hohlhandmitte und am Handrücken bei gleichzeitiger Reizung zweier Punkte.

Abstand in Hohlhandmitte , am Handrücken

Gibt es einen Unterschied bei aufeinanderfolgender Reizung der beiden Punkte ?

T Es gibt mehrere Mechanorezeptortypen:

Vater Pacini - Lamellenkörperchen, die elastisches Verhalten zeigen und daher Wechseldrucke bis zu 1000 Hz verarbeiten können. (Mindestreizamplitude 1 μm).

Meißner - Körperchen nahe an der Oberfläche, die besonders gut auf Scherkräfte reagieren. **Merkel - Zellen**, ebenfalls nahe an der Oberfläche, die bei geringen Drucken linear auf Reize reagieren und langsam adaptieren. **Ruffini - Körperchen** im tiefen Gewebe (besonders an der Fußsohle, an der Beugeseite von Gliedmaßen, ..) mit erhöhten Reizschwellen (dienen auch als Thermorezeptoren).

Rezeptoren an Haarwurzeln (kreisförmig um die Wurzel angeordnete Nervenenden) die auf Bewegungen des Haares reagieren.

Freie Nervenendigungen zwischen den Epidermiszellen dienen als **Schmerzrezeptoren**.

E Versuche möglichst viele der unter dem Tuch vorhandenen Gegenstände ausschließlich mit Hilfe des Tastsinnes zu erkennen.

2.) Thermorezeptoren der Haut

T Der Mensch besitzt zwei verschiedene Arten, sogenannte "**Kaltrezeptoren**" (**Krause - Endkolben**, lösen bei Abkühlung Kälteempfindung aus, maximale Empfindlichkeit bei etwa 30°C) und "**Warmrezeptoren**" (**Ruffini - Körperchen**, lösen bei Erwärmung Warmempfindung aus, maximale Empfindlichkeit bei etwa 43°C).

Kaltrezeptoren arbeiten ab +10°C, antworten auf steigende Temperaturen mit steigender Frequenz der Aktionspotentiale bis zum Maximum bei etwa 30°C, sind von +35°C bis +45°C inaktiv, reagieren aber erneut bei Temperaturen zwischen +45°C und +50°C. Daher kommt es auch zum seltsamen Kältgefühl, wenn man in ein sehr heißes Bad steigt.



Warmrezeptoren reagieren erst ab $+20^{\circ}\text{C}$, antworten auf steigende Temperaturen bis zur Bluttemperatur mit steigender Frequenz der Aktionspotentiale und anschließend bis 50°C wieder mit sinkender Frequenz. Ab etwa $+50^{\circ}\text{C}$ werden alle Rezeptoren geschädigt ! Wichtig dabei ist, dass bei den Temperaturangaben immer die Temperatur der betroffenen Hautschicht gemeint ist, nicht die Außentemperatur !

Da die Temperatur innerhalb der Haut vom Wärmefluß abhängt, sind die Thermorezeptoren auch in der Lage, auf die zeitliche Änderung der Situation zu reagieren. Die Temperaturempfindung des Menschen hängt also ab von den Absolutgrößen der Temperatur, ihrer Änderungsgeschwindigkeit (und daher von der "Vorgeschichte der Haut") und der betroffenen Fläche.

Diese Daten werden vom Zwischenhirn zur Steuerung des Wärmehaushaltes verwendet.

- E** Tauche eine Hand in kaltes, die andere Hand in warmes Wasser und nach einigen Minuten beide Hände in dasselbe lauwarme Wasser. Was empfindest Du ?

3.) Geschmacksinn

- T** Die entsprechenden Sinneszellen sind in Gruppen zu 5 bis 20 in kugelförmigen Zellgruppen, den Geschmacksknospen (der erwachsene Mensch besitzt etwa 2000) in der Zungenschleimhaut eingelagert und schwerpunktmäßig geordnet verteilt: "Sauer" vorwiegend an den Seitenrändern, "Süß" an der Spitze, "Salzig" in den vorderen Randzonen und "Bitter" am Zungengrund. Die Geschmacksempfindung ist eng mit dem Geruchssinn verknüpft.

- E** Schließe deine Augen und lasse einen Mitschüler vorsichtig mit einer Pipette einen Tropfen Salzwasser, Zitronensäure, Tanninlösung oder Zuckerwasser auf verschiedene Zungenregionen tropfen und beschreibe deine Empfindung. Versuche die oben angeführten Regionen zu überprüfen.

- E** Führe den vorbereiteten Geschmackstest durch und fülle die vorbereitete Tabelle durch Zuordnung deiner Geschmacksempfindung zur jeweiligen Nummer des Gefäßes aus.



4.) Geruchssinn

- T** Mehrere verschiedene Rezeptortypen (etwa 10 mm lang mit einer kolbenförmigen Verdickung und 50 bis 100 Riechhärchen am Ende) sind in der Riechepithelfläche im Naseninneren (Gesamtfläche etwa 5 cm²) verteilt und von einem dünnen Schleimfilm bedeckt. Der Riecheindruck entsteht durch die unterschiedliche Reaktion verschiedener Zellen auf bestimmte Moleküle (etwa 40 bis 50 Rezeptoren müssen gleichzeitig erregt sein damit das Gehirn eine Geruchsempfindung produziert, wobei je Rezeptor 8 bis 10 Moleküle notwendig sind, um einen Reiz auszulösen). Man unterscheidet verschiedene Geruchskategorien, die bekanntesten sind "würzig", "blumig", "fruchtig", "harzig", "faulig" und "brenzlich". Der Geruchssinn unterliegt starker Adaptation, d.h. ein gleichbleibender Geruch wird relativ rasch nicht mehr wahrgenommen, ohne daß dabei allerdings die Empfindlichkeit für andere Gerüche sinkt.
- E** Versuche die dargebotenen Gerüche zu bewerten und fülle die vorbereitete Tabelle aus.
- E** Vergleiche den Eindruck, wenn Du mit geschlossener Nase in eine Kartoffel und in eine Zwiebel beißt.
- E** Versuche herauszufinden, wie lange es dauert bis sich ein stark riechendes Gas über Diffusionsprozesse durch den Physiksaal ausbreitet.

Bewertung der Duftnoten:

1	2	3	4	5	6	7	8

Bewertung der Geschmacksrichtungen "Süß" "Sauer" "Neutral" "Bitter" "Salzig" :

1	2	3	4	5

