



GROSSER BIOKIT SINNESREIZE

Inhalt des Kits:

Geschmackstest:

salzige und süße, bittere und saure Lösungen
30 Plastikschälchen, 60 Wattestäbchen, 30 Kärtchen
zur Geschmackslokalisierung

Geruchstest:

Nelkenöl, Pfefferminzöl, Parfüm, 30 Plastikinhältern

Hautempfindungstest:

100 Borsten, 30 Nadeln, 30 Metallstifte für Hitze- und
Kälteempfindung, 15 Plastikwürfel für Nadeln zur
Feststellung der Zwei-Punkte-Schwelle.

Sehen:

30 Kärtchen zur Feststellung des blinden Fleckes. Sowie
Anleitung für weitere Übungen über das Sehen und
menschliche Reflexe, 60 lange Wattestäbchen.

Blindenschrift:

10 Blindenschrift-Alphabete für die Gruppenarbeit, eine Textseite
aus einem Roman.

Alle Materialien können bei der Fa. Schlüter Biologie Jörk Klawun nachbestellt werden.

ÜBUNG I CHEMISCHE SINNE

A.) Der Geschmack

Material:

Salzige Lösung, süße Lösung, bittere Lösung, saure Lösung

Pro Schüler:

2 Doppelwattestäbchen als Geschmacksapplikatoren für jede
Stäbchenseite ist eine Geschmacksvariante vorgesehen.
1 Plastikbehälter für die Lösungen, 1 Geschmackskarte.

Verfahren:

Lokalisation der Geschmacksrezeptoren.

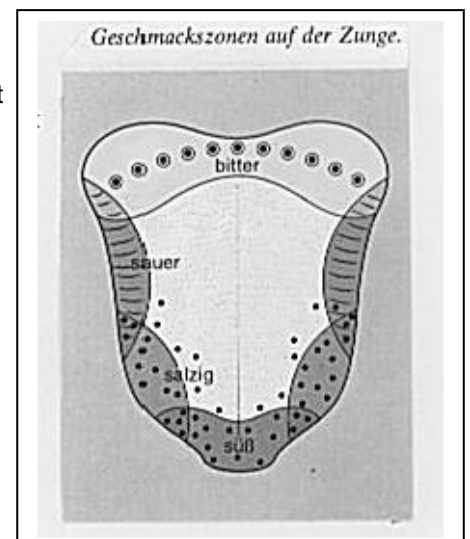
Die Übung wird in Zweiergruppen durchgeführt. Jeder Schüler hat seine eigene Geschmackskarte, in die er seine Beobachtungen einträgt. Gießen Sie einen kleinen Anteil der Geschmackslösung (der Boden sollte bedeckt sein) in den Plastikbehälter eines jeden Schülers. Ein Schüler der Zweiergruppe benetzt das kurze Wattestäbchen einseitig mit der Lösung, es darf nicht zu nass sein. Dieser Schüler berührt mit dem Stäbchen die Regionen der Zunge des anderen, die auf der Geschmackskarte eingezeichnet sind. Die Geschmacksempfindung wird je nach Ergebnis mit (+) oder (-) notiert. Dieses Verfahren wird für alle 4 Geschmackslösungen vollzogen. Die beiden Schüler in einer Gruppe wechseln sich dabei immer wieder ab. 2 Schülergruppen können auch die Lösungsschälchen austauschen, um Flüssigkeit zu sparen.

Interpretation der Ergebnisse:

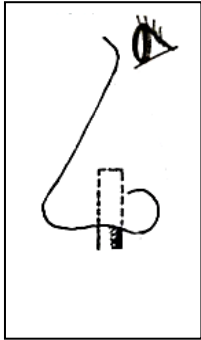
Sammeln Sie die Daten, in dem Sie die Geschmackskarte an die Tafel malen, die Gesamtzahl der positiven und negativen Ergebnisse werden auf die entsprechende Stelle eingetragen. Die subjektive Beobachtung zeigt die Variation der einzelnen Individuen, doch sicherlich sind die individuellen Angaben der Schüler auch nicht immer fehlerfrei.

B.) Der Geruch

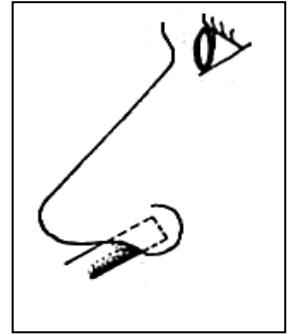
Bitte beachten: Parfüm und Geruchsöl sind sehr kostspielige Essenzen. Die kl. Gefäße sind daher nur mit 1 ml gefüllt. Diese Flüssigkeitsmenge reicht aber für viele Versuchsreihen, wenn Sie die Gefäße fest verschließen!



Verfahren:



1.) Setzen Sie einen Plastikinhalator auf das Parfümfläschchen (Öffnung mit feiner Nadel aufstechen). (Gleicher Versuch auch mit Geruchsölen möglich) – Das Ende des Röhrchens sollte in den **hinteren** Teil der Nasenhöhle eingeführt werden, während die andere Nasenhöhle zugehalten wird. Inhalieren Sie durch die Nase und versuchen Sie den Geruch zu bestimmen. Wiederholen Sie den Vorgang mit dem **vorderen** Teil der Nasenhöhle. Nun nennt der Schüler denjenigen Teil der Nasenhöhle, welcher die bessere Geruchsempfindung hatte, in der also das Geruchsorgan lokalisiert ist. (Das Geruchsorgan liegt in der Nasenhöhle am **Anfang** des Atemweges). Die Inhalatoren in Alkohol oder anderer Lösung anschließend desinfizieren und damit geruchsneutralisieren.

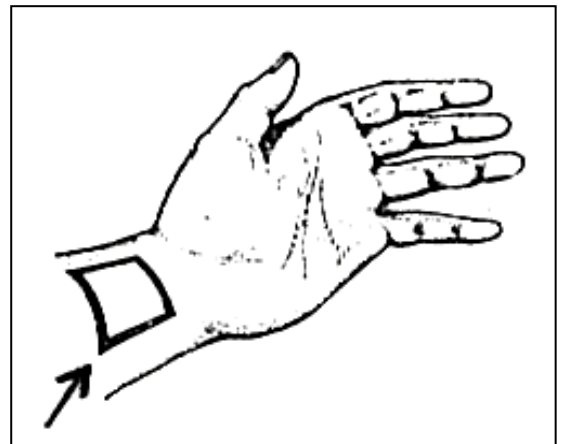


- 2.) Schließen Sie eine Nasenöffnung und riechen sie das **Nelkenöl**, in dem Sie das Fläschchen ca. 1,5 cm von der Nase entfernt halten. So lange einatmen, bis eine „Gerucherschöpfung“ eintritt (Einatmen durch den Mund). Stellen Sie die Zeit fest, die Sie benötigen, bis der Geruch nicht mehr oder kaum noch empfunden wird. Wiederholen Sie die Übung 3 - 5 Mal und berechnen Sie den Mittelwert bis zur „Ermüdung“ der Nerven und bis zur „Wiederempfindung“.
- 3.) Ermüden Sie Ihren Geruchssinn mit dem **Nelkenöl** und riechen Sie dann das **Pfefferminzöl** oder das **Parfüm**. Riechen Pfefferminzöl oder Parfüm unverändert stark oder schwächer?
- 4.) Sie können auch weiteres Material, das nicht von diesem Kit geliefert wird, benutzen. Ein Stück Apfel, Kartoffel oder anderes wird auf die Zunge gelegt, jedoch nicht gekaut. Versuchen Sie den Geschmack zu identifizieren - einmal mit zugehaltener und einmal mit geöffneter Nase. Die Ergebnisse zeigen die Abhängigkeit des Geschmacks vom **Duft** der Lebensmittel.

ÜBUNG II Hautempfindungen

A.) Druckempfindung

Beim Berühren verschiedener Stellen der Haut mittels einer Borste kann festgestellt werden, dass die Berührung nicht überall gespürt wird. Je nachdem ob die Borste eine Nervenendigung getroffen hat, wird Berührung oder keine Berührung empfunden. Auf 1 cm² menschl. Haut lassen sich im Schnitt ca. 25 Druckpunkte zählen. Auf der ganzen Hautoberfläche eines Menschen (ca. 2 m²) befinden sich etwa ½ Millionen Nervenendigungen, die Berührung bzw. Druck wahrnehmen.



Verfahren:

Wieder wird in Zweiergruppen gearbeitet. Ein Schüler sollte ein Quadrat von 2,5 cm auf der Innenseite des Handgelenks in der Nähe der Handfläche aufzeichnen. Er malt ein ähnliches Quadrat auf einen Notizbogen auf, dann legt er die Hand auf den Tisch und schließt die Augen.

Der andere Schüler erforscht das aufgezeichnete Gebiet, in dem er die Borste so aufsetzt, dass sie sich etwas umbiegt. Je nach Empfindlichkeit der ausgewählten Hautstellen muss die Borste lang oder kürzer angefasst werden. Sie darf nicht so stark „drücken“, dass der Druck bei jedem Versuch empfunden werden kann. Die Berührungsstärke sollte jedes Mal gleich sein. Der getestete Schüler gibt seine Empfindungen an, der andere zeichnet sie auf der entsprechenden Stelle des Quadrates auf. Nachdem das Gebiet vollständig ausgetastet ist, werden die Rollen vertauscht.

B.) Schmerzempfindung

Auf einem cm² Haut befinden sich ca. 200 Schmerzpunkte, das sind über 3 Millionen umgerechnet auf die Hautoberfläche eines Menschen. Benutzen Sie dieselbe Hautregion wie vorher, zeichnen Sie jedoch ein neues Quadrat auf dem Papier auf. Vor Beginn sollte das Handgelenk für 5 Minuten mit einem in warmem Wasser getränkten Lappen umwickelt werden, damit die Haut weich wird.

Eine Nadel wird auf der Haut so platziert, dass sie gerade eine Schmerzempfindung auslöst. Die Haut nicht verletzen!! Erforschen Sie systematisch das aufgezeichnete Quadrat nach den Stellen, an denen der Schmerz gespürt wird. Diese Stellen können auch auf dem Papier gekennzeichnet werden, so dass ein Vergleich mit der Aufzeichnung für Berührung möglich wäre.

C.) Hitze- und Kälteempfindung



Die Haut besitzt ca. 200 000 Nervenendigungen für Temperaturempfindungen. Auf einen cm^2 zählt man im Mittel 2 Wärme- aber 13 Kältepunkte. Markieren Sie wieder ein Quadrat, diesmal auf der Rückseite des Handgelenks. Legen Sie die stumpfen Metallstifte für eine Minute in sehr kaltes Wasser (möglichst Eiswasser). Trocknen Sie den Stift schnell ab und erforschen Sie mit dem stumpfen Ende des Stiftes das Quadrat nach Stellen der Kälteempfindung. Halten Sie den Metallkörper kühl und markieren Sie die Stellen mit +. Führen Sie dasselbe Verfahren mit einem Metallstift durch, der in warmem Wasser angewärmt wurde (nicht zu heiß werden lassen!) Markieren Sie die Stellen mit einem „Punkt“. Bestimmen Sie die Häufigkeit der beiden verschiedenen Empfindungen. Interessant ist auch die unterschiedliche Verteilung der Empfindungsstellen auf dem Körper.

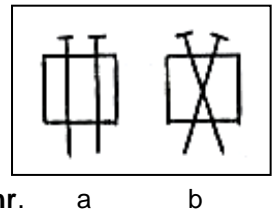
Wärme-(groß) und Kältepunkte (klein)
aus Klett, Bio I Kl. 5

D.) Zwei-Punkte-Schwelle

Zeichnet man alle Stellen der Nervenendigungen für Druckempfindungen auf, so findet man ein unregelmäßiges großes Mosaik von Druckpunkten, die je nach Körperstelle variieren. Die Leistungsfähigkeit der sensorischen Oberfläche wird durch die „Zwei-Punkte-Schwelle“ gemessen. Dies ist der kleinste Abstand von zwei punktförmigen Reizen, die noch gespürt werden. Man misst also die Dichte der Rezeptoren. Zwei Schüler führen die Übung gemeinsam durch. Ein Schüler experimentiert, der andere dient als „Objekt“ (mit geschlossenen Augen).

Verfahren:

Der experimentierende Schüler berührt die Haut des anderen entweder mit einer Nadel oder mit zwei Nadeln, die mit Hilfe einer Münze in den Plastikwürfel gesteckt wurden (wie in nebenstehender Figur **a** oder **b**). Der andere Schüler gibt an, wieviel Berührungen er spürt. Zunächst beginnt man mit weiten Abständen der Nadeln, so dass immer klar empfunden wird, ob man mit einer oder mit zwei Nadeln berührt wurde. Allmählich verringert man den Abstand, bis nur noch 8 von 10 Versuchen richtig erkannt werden, dann soweit, bis die zwei Nadeln überhaupt nicht mehr als zwei unterschieden werden können.



Der geringste Abstand, bei dem noch zwei Nadeln registriert werden, wird gesucht.
In einigen Hautgebieten ist dieser Abstand ziemlich gleich, in anderen variiert er sehr.

Bestimmen Sie die „Zwei-Punkte-Schwelle“ am Oberarm, Unterarm, Handrücken, Handfläche, Fingerspitzen, Lippen und Genick und tabellieren Sie die Ergebnisse wenn es die Zeit erlaubt.

Übung III Visuelle Sinne

A.) Blinder Fleck

Jeder Schüler sollte das **Blatt mit dem Kreuz (links) und dem Punkt (rechts)** etwa 30 cm vom Gesicht entfernt vor das rechte Auge halten. Er sollte Kreuz und Punkt bei geschlossenem linkem Auge erkennen. Während das linke Auge geschlossen bleibt und das rechte das Kreuz fixiert, wird das Blatt langsam an das Auge herangeführt. Bei einem bestimmten Abstand (ca. 15 cm) verschwindet der Punkt vom Gesichtsfeld, weil er auf den blinden Fleck der Netzhaut fällt.

B.) Bestimmung des dominanten Auges

Die meisten Personen gebrauchen ihre beiden Augen nicht gleich stark. Sie sind mehr oder weniger von einem der beiden Augen „abhängig“, dem dominanten Auge. Mit einem Blatt Papier wird eine Röhre gerollt (Ca. 2,5 cm Ø). Belassen Sie die Papierröhre genau an seiner Stelle und schließen Sie erst das eine, dann das andere Auge. Sie werden feststellen, dass Sie das Rohr gar nicht genau in die Mitte beider Augen gehalten haben, sondern vor das dominante Auge. Bei der Wiederholung stellen Sie stets den gleichen Effekt fest.

C.) Visuelle Akkomodation

Die Augen normalsichtiger Personen können entfernte Gegenstände scharf sehen. Um Gegenstände in der Nähe scharf zu erkennen, bedarf es einer Arbeit des Auges: der Gegenstand wird fokussiert. Diesen Vorgang bezeichnet man als Akkomodation (siehe auch Schlüter-Funktionsmodell Akkomodation des menschlichen Auges, Art. 130.115).

Verfahren:

Der Nahpunkt ist der geringste Abstand eines Gegenstandes zum Auge, bei dem der Gegenstand noch scharf gesehen werden kann. Ein Auge wird geschlossen, das andere fokussiert einen Bleistift, der von Armeslänge langsam immer näher an das Auge herangeführt wird. Messen Sie den Abstand, bei dem er gerade noch scharf gesehen wird. Vergleichen Sie die Ergebnisse beider Augen miteinander.

D.) Positives und negatives Nachbild

- 1.) Schauen Sie eine Zeitlang in eine Bunsenbrennerflamme bei nicht zu hellem Hintergrund. Wenden Sie schnell den Blick weg auf eine Wand oder an die Decke. Für kurze Zeit erkennen Sie noch die Flamme in ihrer natürlichen Helligkeit und Farbe (positives Nachbild).
- 2.) Betrachten Sie auf dem Blatt, das Sie zum Feststellen des **Blinden Fleckes** verwendeten, anhaltend den schwarzen Punkt, decken Sie das Kreuz mit dem Daumen zu und wenden Sie nach ca. 20 Sekunden den Blick schnell auf eine glatte dunklere Stelle des Raumes. Sie sehen den Punkt hell abgebildet (negatives Nachbild).

E.) Pupillenreaktionen

- 1.) Schauen Sie in ein grelles Licht und betrachten Sie danach eine dunkle Fläche, die dem Licht abgewandt ist. Der Partner beobachtet die Pupillen. - Als nächstes decken Sie ein Auge für eine Minute mit der Hand zu und entfernen sie dann. Der Partner beobachtet wiederum die Pupillenreaktion. Als letztes decken Sie ein Auge mit der Hand zu und der Partner beobachtet die Pupillenreaktion des offenen Auges, die sich durch das Abdecken ergeben hat.
- 2.) Schauen Sie ziemlich nah durch ein mit einer Stecknadel in einen Papierbogen gestochenes Loch, hinter dem sich ein Licht befindet. Schließen Sie ein Auge und beobachten Sie die Größe des **beleuchteten** Nadelloches. Wenn Sie das andere Auge öffnen, bemerken Sie, dass das Leuchtfeld kleiner wird. Oder umgekehrt, wenn Sie das Auge schließen, vergrößert sich das helle Nadelloch. Dieser Größenwechsel resultiert aus der abwechselnden Zusammenziehung und Ausdehnung der Pupille.

Übung IV

Menschliche Reflexe

- A.) Der Patellarsehnen-Reflex ist ein Beispiel einer spinalen Reflexhandlung, er kann leicht demonstriert werden. Setzen Sie einen Schüler auf einen Tisch, so dass der Unterschenkel frei beweglich ist. Klopfen Sie auf die Sehne (Patellarsehne) direkt unter der Kniescheibe. Benutzen Sie dazu die Handkante oder einen Perkussionshammer (Art.110.525). Schätzen Sie den Zeitraum zwischen dem Schlag und der Muskelreaktion. Kann die Versuchsperson die Bewegung unterdrücken?
- B.) Ein Schüler steht auf einem Bein. Der Fuß des freien Beines wird locker von der Hand unterstützt, dann führt der andere Partner einen Schlag auf die Achillessehne aus. Es erfolgt eine Reflexbewegung des Fußes in Richtung Fußsohle, der sog. Achillessehnen-Reflex.
- C.) Mit einem spitz zugekehrten **Wattebausch (kein Stäbchen!)** wird die Hornhaut eines Schülers von der Seite aus leicht berührt. Die Augenlider schließen sich reflektorisch. Cornea-Reflex. **Bitte Vorsicht bei Berührung der Hornhaut!!**
- D.) Ein Schüler berührt ganz vorsichtig mit dem längeren mitgelieferten Wattestäbchen das Zäpfchen in der hinteren Mundhöhle eines anderen Schülers. Dabei ergibt sich der sogenannte Pharyngal-Reflex (Auch hier Vorsicht beim Versuch!)
- E.) Das kurze Haar auf einer Seite des Nackens wird leicht streichend berührt. Beobachten Sie dabei die Änderung der Pupillengröße bei der Versuchsperson.

Blindenschrift

Der Blinde muss auf den wichtigsten menschlichen Sinn, das Sehen, verzichten. Dadurch erhöht sich für ihn die Bedeutung des Tastsinner, mit dessen Hilfe er zu lesen vermag.

Heute stehen den Blinden und Sehbehinderten Bücher aller Art in Blindenschrift zur Verfügung. So wird die menschliche Isolation des Behinderten vermindert.

Dem **Schlüter-Sinneskit** werden 10 Blindenschrift-Alphabete für die Gruppenarbeit, sowie eine Textseite aus einem Romanbuch beigegeben.