

Die Haut: unser größtes Sinnesorgan

1. Bezug zum Bildungsplan

„Für das Verständnis unserer Kultur und Lebensweise ist sowohl der emotionale Bezug zur Natur als auch das verstandesmäßige Durchdringen natürlicher und technischer Phänomene wichtig.“¹

In diesem Zusammenhang spielt das Thema Haut eine große Rolle. Die Haut ist nicht nur Sinnesorgan, sondern sie dient auch der Kommunikation. Sie ist nicht nur Medium zur Außenwelt indem sie einerseits Reize aufnimmt sondern auch innere Gefühlslagen widerspiegelt.

Somit ist die Haut als Unterrichtsgegenstand für Schülerinnen und Schüler interessant und bedeutsam. Wird die Haut in der Realschule behandelt, kann sie im Zusammenhang mit dem Thema „den eigenen Körper verstehen“² unterrichtet werden. Explizit nennt der Bildungsplan dazu: „die Leistungen eines Sinnesorganes (...) mithilfe von Experimenten nachvollziehen“.³ Dies soll bis zum Ende der siebten Klasse geschehen. Des Weiteren lässt sich das Thema in verschiedene Bereiche des Kompetenzerwerbs einteilen. Zum einen findet ein Kompetenzzuwachs auf dem Bereich der Denk- und Arbeitsweisen statt, indem das Thema durch die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen des Experimentierens und Betrachtens bearbeitet wird. Laut Bildungsplan werden folgende Bereiche angesprochen: Hypthesen bilden; Versuche planen und durchführen; Daten erheben durch Messen, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen; Ergebnisse dokumentieren, reflektieren und diskutieren.⁴ Der zweite große Bereich, in dem ein Kompetenzzuwachs stattfinden kann, baut auf den Denk- und Arbeitsweisen auf und erfolgt durch „das Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen.“⁵ Ihm wird die naturwissenschaftliche Arbeitsweise des Experimentierens zugesprochen. Zu ihr zählen Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln beim Experimentieren und das Entdecken mit der Lupe.

2. Sachanalyse

Die Haut ist das größte Sinnesorgan des Menschen. Sie beträgt bei einem Erwachsenen ungefähr 1,7 m². Mit dieser enormen Fläche kann sie nicht nur verschiedenste Reize aus der Umwelt aufnehmen und weiterleiten. Sie dient zudem als Schutz des Körper, da sie mit Hilfe eines sauren Sekrets (= Schweiß), den die Schweißdrüsen produzieren, einen so genannten Säureschutzmantel auf der Hautoberfläche aufrechterhält. Dieser hemmt die Vermehrung von Bakterien. Auch die verhornten Stellen der Haut dienen als Schutz, beispielsweise vor mechanischen Schäden.

¹ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden Württemberg (Hrsg.): Bildungsplan 2004 Realschule. S.96

² Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden Württemberg (Hrsg.): Bildungsplan 2004 Realschule. S.99

³ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden Württemberg (Hrsg.): Bildungsplan 2004 Realschule. S.99

⁴ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden Württemberg (Hrsg.): Bildungsplan 2004 Realschule. S.97

⁵ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden Württemberg (Hrsg.): Bildungsplan 2004 Realschule. S.98

Da die Haut je nach Durchblutungszustand eine unterschiedliche Farbe annimmt, trägt sie auch zur Kommunikation bei. Erröten oder Erblassen sind Ausdruck innerer Empfindungen, ebenso wie eine Gänsehaut von Unbehagen oder Furcht künden kann. Besonders zwischen Müttern und ihren neugeborenen Kindern ist die Haut ein wichtiges Kommunikationsmittel, vermittelt es doch dem Kind Sicherheit und Geborgenheit.

Bei einer Gänsehaut, die man ebenfalls als Ausdruck innerer Empfindungen sehen kann, richten sich die Körperhaare auf. Da die Haut durch die Körpertemperatur gewärmt wird, ist an dieser Stelle der Kontrast zu der sie umgebenden Temperatur besonders hoch. Die Körperbehaarung schafft eine kleine Schicht dazwischen, in der die Temperatur zwischen der des Körpers und der Umgebung liegt. Richten sich die Haare auf, so wird diese Zone vergrößert. Angesichts der spärlichen Körperbehaarung heutiger Menschen, lässt sich hierbei auf ein Rudiment unserer Vorfahren schließen, das vom Sträuben des Fells herrührt. Interessant ist, dass sich eine Gänsehaut ebenfalls bei bestimmten Geräuschen oder anderen Reizen einstellt. So löst bei vielen Menschen das schrille Kratzen von Kreide an einer Tafel diese Reaktion aus. Die Gänsehaut ist in diesem Fall Zeichen von Unbehagen.

Eine weitere wichtige Funktion ist die Regulierung der Körpertemperatur. Dies funktioniert über Hautgefäße, die je nach Bedarf verengt oder erweitert werden können. Zudem kann Flüssigkeit mit Salzen über Hautdrüsen abgegeben werden. Durch die Wasserabgabe entsteht Kühlung, da die abgegebene Flüssigkeit auf der Haut Verdunstungskälte erzeugt. Die kontrollierte Abgabe von Wasser, sowie der gleichzeitige Schutz vor Flüssigkeitsverlust verleihen der Haut eine wichtige Aufgabe bei der Regulierung des Wasserhaushalts.

Im Folgenden soll nun der genaue Aufbau der Haut und ihre Leistung als Sinnesorgan besprochen werden.

Die Haut ist das flächenmäßig größte Sinnesorgan des Menschen. Zudem kann die Haut, im Vergleich zu anderen Sinnesorganen, wie beispielsweise dem Auge, eine Vielzahl verschiedener Reize aus der Umwelt aufnehmen. Das liegt daran, dass die Haut in ihren oberen Schichten verschiedenartige Sinnesrezeptoren aufweist.

Die Haut lässt sich in zwei große Schichten einteilen: die eigentliche Haut (Cutis) und die Unterhaut (Subcutis). Die eigentliche Hautschicht wiederum unterscheidet man in Oberhaut (Epidermis) und Lederhaut (Dermis).

Die Oberhaut besteht aus mehrschichtig verhornten Zellen (Hornhaut), die je nach Körperstelle in unterschiedlicher Dicke vorliegen. An Fußsohle und Handinnenfläche ist die Hornhaut deutlich dicker und zeigt ein Linienmuster, das erblich festgelegt ist. Unter der Hornschicht liegt die Hornbildungsschicht, darunter die Regenerationsschicht. Hier entstehen durch Zellteilung ständig neue Zellen, die auf ihrem Weg Richtung Hautschicht verhornen.

In der Oberhaut finden sich bereits Sinneszellen, die Merkel-Zellen oder Merkel-Tastscheiben, die auf leichte Berührung ansprechen. Es handelt sich um modifizierte, freie Nervenendigungen, die als Mechanorezeptoren fungieren. Rezeptoren, die stärkere Berührungen wahrnehmen, liegen in tieferen Schichten. Zudem existieren in dieser Schicht freie Nervenendigungen, die Schmerz wahrnehmen. Sie heißen Nocirezeptoren.

Unter der Oberhaut befindet sich die Lederhaut. Auf Grund der Faseranordnung unterscheidet man 2 Schichten. Die hier vorhandenen elastischen Fasern verleihen der Haut

ihre Dehnbarkeit. Die Lederhaut enthält neben Blut- und Lymphgefäßen auch Nervenfasern und Zellen, die der Immunabwehr dienen.

Sie weist eine Vielzahl unterschiedlicher Rezeptoren auf, die auf Wärme, Kälte, Berührung und Schmerz ansprechen. Je nach Aufgabe unterscheiden sie sich in ihrer Form. Rezeptoren, die auf Druck ansprechen liegen in zweifacher Form vor: Dicht an der Grenze zur Oberhaut befinden sich Tastkörperchen, die leichten Druck wahrnehmen. Weiter unten in der Lederhaut liegen Lamellenkörperchen, die stärkeren Druck registrieren.

Anzahl und Verteilung von Thermorezeptoren, also Wärme- und Kälterezeptoren, differieren je nach Körperstelle stark. Auffällig ist, dass es deutlich mehr Kälterezeptoren gibt. Zudem befinden sich diese dicht unter der Hautoberfläche, während die Wärmerezeptoren mehr in der Tiefe sitzen. Daraus kann man schlussfolgern, dass entwicklungsgeschichtlich gesehen die Kälte als größere Gefährdung des Körpers anzusehen ist als Hitze. Besonders das Gesicht verfügt über eine große Zahl an Kälterezeptoren, die in Richtung der Extremitäten abnimmt.

Spezifisch für diese Hautschicht sind auch die Meißner-Tastkörperchen, ebenfalls Mechanorezeptoren. Ihr Raumschwellenwert, also der Abstand von zwei gleichzeitig erfolgenden Reizen, die gerade noch als zwei getrennte Reize wahrgenommen werden, variiert ebenfalls stark. Den geringsten Raumschwellenwert und damit die dichteste Verteilung findet sich mit 1,1 mm an der Zungenspitze. Mit 4 mm ist auch die Lippe sehr sensibel. Einen großen Raumschwellenwert weisen Oberschenkel und Oberarm, sowie Nacken und Rücken mit 68 mm auf.

Neben den Mechanorezeptoren durchzieht die Oberhaut eine Vielzahl von Haaren, deren Verankerungen in der Lederhaut zu finden sind. Um die Haarwurzel verlaufen manschettenartig Nervenfasern, die ebenfalls Berührungen wahrnehmen können.

Der aus Ober- und Lederhaut bestehenden Hautschicht folgt die Unterhaut. Sie ist aus lockerem Bindegewebe aufgebaut und enthält das Unterhautfettgewebe. Da Frauen generell weniger Unterhautfettgewebe besitzen als Männer, frieren sie schneller.

Die Unterhaut enthält Vater-Pacini-Lamellenkörperchen, die ebenfalls den Mechanorezeptoren zugerechnet werden können. Da sie in der tiefsten Hautschicht vorkommen, registrieren sie nur starken Druck.

Zu den Hautanhangsgebilden zählen Haare, Nägel und Hautdrüsen. Je nach Körperstelle ist die Behaarung unterschiedlich dicht. Im Durchschnitt reicht sie von ca. 320 Haaren pro cm² auf dem Scheitel bis zu ca. 9 Haaren pro cm² an Wade oder Brust.

Man unterscheidet Talg-, Schweiß- und Duftdrüsen. Talgdrüsen kommen fast ausschließlich an stark behaarten Stellen des Körpers vor. Sie halten die Haut geschmeidig und verleihen Haaren einen Glanz.

Die Schweißdrüsen erzeugen durch ihr saures Sekret, den Schweiß, einen Säureschutzmantel auf der Hautoberfläche. Auch sie variieren in ihrer Anzahl abhängig von der Körperstelle. Die meisten Schweißdrüsen befinden sich, mit durchschnittlich 750 Drüsen pro cm² Haut, in der Ellenbeuge. Erst dann folgt der Handteller mit 375 - 425 Drüsen pro cm² und die Fußsohle mit 350 - 400 Drüsen pro cm². Beide Sekrete werden durch tägliches Duschen stark angegriffen.

Die Duftdrüse wird durch Sexualhormone angeregt. Sie befindet sich ebenfalls in behaarten Regionen, wie Kopf, Achsel und Scham und spielt wahrscheinlich bei der Partnerwahl eine

Rolle. Je nachdem ob der Körper- bzw. der Schweißgeruch als angenehm oder abstoßend empfunden wird, fällt die Entscheidung bei der Partnersuche aus. Natürlich findet dieser Prozess im Unterbewusstsein statt. Trotzdem hat er zu der Redewendung „jemanden nicht riechen können“ geführt.

3. Didaktisch-methodische Überlegung

Bei der Behandlung des Themas „Haut“ im Unterricht, soll das Entdeckende im Vordergrund stehen. Da der Haut von den meisten Schülerinnen und Schülern als gewöhnlicher Bestandteil ihres Körpers wahrscheinlich keinen besonderen Stellenwert zugeschrieben wird, soll die besondere Leistung dieses Organs herausgestellt werden. Um dies eindrücklich zu gestalten, können Schülerinnen und Schüler mittels Beobachtungen und Experimenten die Haut in Hinblick auf ihre Funktion als Sinnesorgan erkunden.

Als Einstieg in das Thema kann ein spielerischer Beginn gewählt werden. Den Schülerinnen und Schüler werden Aussagen vorgelesen, die sie zu dem gesuchten Wort „Haut“ führen. Solche Aussagen können beispielsweise lauten: „Der gesuchte Begriff kann hell oder dunkel sein“, „Der gesuchte Begriff ist über 1 m² groß“, „Der gesuchte Begriff kann Haare haben“, usw. Schon in dieser ersten Phase kann durch ausgesuchte Sätze eine Spannung aufgebaut und Neugier geweckt werden. Zusätzlich kann der Lehrer auch bereits vorhandene Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler erfragen. Diese können, zusammen mit Vermutungen über Besonderheiten und Leistungen der Haut, an der Tafel notiert und am Stundenende verglichen und besprochen werden.

Als nächstes folgt eine Einweisung von Seiten des Lehrers in die einzelnen Stationen. Da das Thema Haut zahlreiche Experimente und Beobachtungen zulässt, sollen diese an Stationen nachvollzogen werden. Durch entdeckendes, beobachtendes und experimentelles Lernen soll den Schülerinnen und Schülern die Bedeutung der Haut als Sinnesorgan nahegebracht werden. Auf diesem Hintergrund kann das Thema Haut erneut in den oberen Klassen aufgegriffen und –wie das Spiralcurriculum des Bildungsplans vorsieht- erweitert werden.

Im Vorfeld ist wichtig, dass der Lehrer auf die exakte Arbeitsweise an den einzelnen Stationen hinweist, damit diese genau und ohne Verletzungen bearbeitet werden können. Das beinhaltet, dass alle Schülerinnen und Schüler die Arbeitsanweisungen genau lesen und befolgen. Besondere Hinweise zum sicheren Umgang beim Experimentieren sind an der Station mit heißem Wasser angebracht.

Ebenso wichtig ist die ausführliche Besprechung des Protokollblatts⁶, das zu jeder Station geführt werden soll. Es hat die Aufgabe, den genauen Vorgang des Experimentierens als

⁶ Das Protokollblatt kann individuell und je nach Klassenstufe gestaltet werden. Es soll den Versuch mit Hypothesenbildung, Versuchsbeschreibung und -durchführung (ev. mit Skizze), Versuchsbeobachtung und Versuchsdeutung wiedergeben.

naturwissenschaftliche Arbeitsweise zu dokumentieren. Dadurch findet ein Zuwachs an methodischer Kompetenz statt. Aber auch an Stationen, die das Betrachten und Beschreiben einfordern, soll genau und gründlich gearbeitet und diese Arbeitsweise dokumentiert werden. Die Protokollblätter bilden am Ende des Stationenlernens die Grundlage zur Ergebnissicherung, da sie die Versuche schriftlich fixiert wiedergeben. Daher ist es auch wichtig, die Schülerinnen und Schüler anzuhalten, mit Bleistift zu schreiben, damit eventuelle Fehler verbessert werden können. Sollen die Ergebnisse anschließend präsentiert werden, so empfiehlt sich an jede Station ein Protokollblatt auf Folie auszuteilen. Jede Gruppe hat so die Aufgabe, die erste Station auch auf Folie festzuhalten und im Anschluss vorzustellen. Es ist sinnvoll die erste Station zu wählen, da dieser die höchste Konzentration zukommt.

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Aufgaben in Partnerarbeit bewältigen. Um das zu gewährleisten, müssen sie sich auf eine gemeinsame Formulierung auf den Protokollblättern einigen, so dass eine ständige Kommunikation erforderlich ist. Die Partnerarbeit leistet so einen Beitrag zur Förderung der sozialen und personalen Kompetenz. Zum anderen findet durch die Kommunikation eine eingehendere Auseinandersetzung mit der Thematik statt, was wiederum zur Stärkung der fachlichen Kompetenz führen kann.

Nach dieser Phase der Erarbeitung muss eine Ergebnissicherung stattfinden. Diese kann durch eine Präsentation der Schülerinnen und Schüler und ergänzende Lehreranmerkungen erfolgen. Alternativ wäre sie auch ohne Präsentation denkbar. Hilfreich wäre zum Abschluss das Modell der Haut, damit das durch Experimente und Betrachtungen Gelernte anschaulich gemacht werden kann. Zudem lassen sich an Hand des Modells mögliche offene Frage klären, wie beispielsweise nach genauem Aussehen oder Lage der Rezeptoren. Hierbei muss jedoch die didaktische Reduktion beachtet werden, die sich nach der jeweiligen Klassenstufe richtet. Da die Stationen für die Klassenstufen 5 bis 7 angelegt sind, muss sowohl bei der Erarbeitung, als auch bei der Ergebnissicherung variiert werden, was Umfang, Form und Ausführlichkeit betrifft.

Hat der Lehrer zu Beginn der Stunde Ideen und Meinungen der Schülerinnen und Schüler aufgegriffen, müssen diese am Ende der Stunde mit dem Gelernten verglichen und besprochen werden.

4. Stundenverlaufsplan

Die Haut: unser größtes Sinnesorgan

Klassestufe: 5 - 7

Von: Tobias Schrempf, Verena Veith

Zeit: 2 bis 3 Stunden

Unterrichtsphase	Lehrer - Schüler - Aktivität	Sozialform/ Methode	Medien/Material
Einstieg: Rätsel	L. lässt die Schüler/innen das Thema der Stunde erraten, indem er Aussagen über die Haut vorliest. S. erraten den Begriff. Eventuell Sammlung der Vorkenntnisse an Tafel oder auf Kärtchen.	Rätsel	Rätselsätze; Ev. Tafel oder Kärtchen
Aufgabenstellung	L. erläutert das Arbeiten an den Stationen und stellt diese vor. Sicherheitshinweise!	FU	Stationenkärtchen; Material zu den Stationen; Protokollblätter
Erarbeitung: Lernen an Stationen	S. bearbeiten in Partnerarbeit alle Stationen und protokollieren ihre Arbeit.	PA	Stationenkärtchen; Material zu den Stationen; Protokollblätter
Ergebnissicherung: Eventuell Präsentation	L. bespricht die Stationen bzw. S. präsentieren die Stationen. L. gibt ergänzende Hinweise und stellt Verständnisfragen. Bei Sammlung zu Stundenbeginn: Vergleich der Sammlung mit dem Gelernten.	Plenum	Protokollblätter (Folie); Ev. Tafel oder Kärtchen

5. Experimente und Beobachtungen

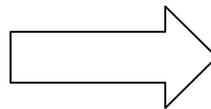
5.1 Phänomen: Wärme-/ Kälteempfinden

5.1.1 3-Schalen-Versuch: Wahrnehmung von Temperaturunterschieden⁷

Material:

Drei Bechergläser oder Schüsseln, Eiswasser, lauwarmes Wasser, sehr warmes Wasser (Vorsicht: nicht zu heiß), Augenbinde⁸

Versuchsaufbau:



Versuchsdurchführung:

Die linke Hand wird in das Eiswasser gehalten, die rechte Hand in das warme Wasser. Dann werden beide Hände in das lauwarme Wasser getaucht.

Beobachtung:

Die Hand, die zuerst ins kalte Wasser getaucht wurde, empfindet das lauwarme Wasser als warm. Die Hand, die zuerst ins warme Wasser getaucht wurde empfindet das lauwarme Wasser als kalt.

Erklärung:

Mit Hilfe des Temperaturempfindens kann der Mensch feststellen, ob ihm ein Gegenstand warm oder kalt erscheint. Die Haut ist nicht dazu geeignet Temperatur zu messen. Sie nimmt vielmehr eine Vergleichsgröße zur Umgebungstemperatur wahr. Um Temperatur genau zu messen, muss ein Thermometer⁹ verwendet werden.

⁷ Beschreibung auch Siehe 2004; „Prisma NWA 1“. Stuttgart: Ernst Klett Verlag, S.107

⁸ Alternativ kann der Versuch auch mit genormten Temperaturen (z.B. 10 °C, 25 °C und 40 °C) durchgeführt werden. Außerdem kann der Versuch noch offensichtlicher gestaltet werden, indem der Versuchsperson die Augen verbunden werden.

⁹ Die Grad-Celsius-Skala richtet sich nach dem Gefrierpunkt von Wasser, das heißt nach dem Moment, ab dem sich die Wasserteilchen nicht mehr bewegen. Der Siedepunkt ist der zweite Fixpunkt. Die Kelvinskala hingegen, die auch die absolute Temperaturskala genannt wird, bezieht sich auf den Stillstand aller Teilchen, was bei -273 °C der Fall ist.

5.1.2 Versuch 1 zur unterschiedlichen Konzentration von Kälte- und Wärmepunkten

Material:

Esstlöffel, warmes Wasser (ca. 40- 50 °C), Eiswasser, Augenbinde

Versuchsdurchführung:

1. Der Esstlöffel wird für ca. eine Minute in das warme Wasser getaucht. Dann wird der Löffel zuerst auf die Innenseite des Ober- oder des Unterarmes und anschließend auf die Nasenspitze gedrückt.
2. Der Esstlöffel wird für ca. eine Minute in Eiswasser getaucht. Dann wird der Löffel zuerst auf die Innenseite des Ober- oder des Unterarmes und anschließend auf die Nasenspitze gedrückt.

Beobachtung:

1. Am Ober- bzw. am Unterarm wird die Wärme nicht so gut wahrgenommen wie an der Nasenspitze.
2. Am Ober- bzw. am Unterarm wird die Kälte nicht so gut wahrgenommen wie an der Nasenspitze.

Erklärung:

Kälte- und Wärmekörperchen sind nicht gleichmäßig über die Haut verteilt. Sowohl die Konzentration der Wärmepunkte als auch die Konzentration der Kältepunkte schwankt sehr stark. Die Nase weist eine sehr hohe Konzentration an Wärmepunkten als auch an Kältepunkten auf. Das Gesicht ist insgesamt sehr temperaturempfindlich.¹⁰

5.1.2 Versuch 2 zur unterschiedlichen Konzentration von Kälte- und Wärmepunkten¹¹

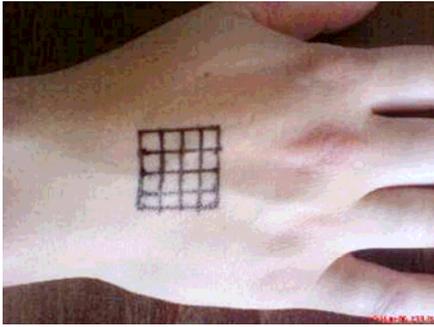
Material:

2 große Metallnägeln mit Griff, 2 Bechergläser, heißes Wasser, Eiswasser, 3 dünne Filzstifte (schwarz, blau rot), Augenbinde, Handtuch

¹⁰ In diesem Zusammenhang können die Schülerinnen und Schüler auf das Verhalten von Müttern hingewiesen werden, die die Temperatur der Babyflasche an der Wange oder dem Augenlid testen.

¹¹ Vgl Sapper, N., Widhalm, H.: Einfache biologische Experimente. Ein Handbuch – nicht nur für Biologen. Wien (öbv & hpt) 1999

Versuchsaufbau:



Versuchsdurchführung:

Vorbereitet wird ein Becherglas mit Eiswasser und ein Becherglas mit heißem Wasser (ca. 40- 50 °C). Dann werden jeweils zwei der großen Nägel hineingestellt. Der Versuchspartner zeichnet mit dem schwarzen Stift ein 2 x 2 cm großes Feld auf den Handrücken des Anderen und unterteilt es in 4 x 4 Karos. Nun verbindet er diesem die Augen. Er nimmt einen Nagel aus dem kalten Wasser, trocknet diesen ab und setzt den Nagel ohne Druck ca. 20 mal auf verschiedene Stellen des markierten Hautfelds. Der Partner gibt Auskunft ob er Kälte empfinden oder nur Druck. Die Kältepunkte werden mit dem blauen Stift markiert. Der Nagel sollte gewechselt werden, wenn er sich erwärmt hat. Der gleiche Vorgang wird mit dem heißen Nagel durchgeführt, wobei nun die Wärmepunkte mit rot markiert werden. Dieser Versuch kann an anderen Hautstellen wiederholt werden.

Beobachtung:

Es treten mehr Kälte- als Wärmepunkte auf der Haut auf.

Erklärung:

Kälte- und Wärmekörperchen sind nicht gleichmäßig vertreten. Sie befinden sich in unterschiedlichen Konzentrationen an verschiedenen Stellen des Körpers. Kältekörperchen sind viel häufiger vorhanden als Wärmekörperchen und liegen nicht so tief in der Haut. Aber Vorsicht: Ab ca. 45°C übernehmen Schmerzrezeptoren die Aufgabe der Wärmerezeptoren.

5.2 Phänomen „Schwitzen“

Material:

Frischhaltefolie

Versuchsdurchführung:

Umwickeln Sie Ihren Unterarm inklusive der Hand komplett mit Frischhaltefolie und warten Sie ab. Zusätzliche können Sie sich körperlich betätigen, um den Versuch zu beschleunigen.

Beobachtung:

Der Arm und die Hand ist schweißfeucht. Die Hand ist allerdings nasser.

Erklärung: Die Haut gibt Flüssigkeit ab um so durch Verdunstungskälte eine Abkühlung zu erzielen. Die Handflächen weisen eine stärkere Konzentration an Schweißdrüsen auf (370-375)¹² wie die Unterarme (150-250)¹³.

5.3 Phänomen „Gänsehaut“

Material:

Eis, Tafel, Kreide

Versuchsdurchführung:

Die Kreide wird auf der Tafel zum Kreischen gebracht. Dabei wird die Haut am Unterarm beobachtet.

Beobachtung:

Eine Gänsehaut entsteht: Die Haut bekommt kleine Hügel und die Haare werden aufgerichtet.

Erklärung:

Die Gänsehaut entsteht durch die Kontraktion der kleinen Haarmuskeln, die die Haare aufrichten. Dadurch soll ein Luftpolster geschaffen werden, welches der Isolation dient.

5.4 Phänomen „Schmerzempfinden“¹⁴

Material:

spitzer Gegenstand

Versuchsaufbau:

¹² Vgl. Flindt, R.: Biologie in Zahlen. Eine Datensammlung in Tabellen mit über 10.000 Einzelwerten. Berlin, Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2000. 5. Auflage

¹³ Vgl. Flindt, R.: Biologie in Zahlen. Eine Datensammlung in Tabellen mit über 10.000 Einzelwerten. Berlin, Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2000. 5. Auflage

¹⁴ Vgl. Sapper, N., Widhalm, H.: Einfache biologische Experimente. Ein Handbuch – nicht nur für Biologen. Wien (öbv & hpt) 1999



Versuchsdurchführung:

Der spitze Gegenstandl wird auf verschiedene Körperstellen aufgedrückt.

Beobachtung:

Je nach Körperstelle wird ein Druck- oder ein Schmerzreiz wahrgenommen.

Erklärung:

Anzahl und Dichte der Schmerzrezeptoren variiert stark je nach Körperstelle.

5.5 Phänomen „haptische Täuschung“

5.5.1 Haptische Täuschung – Versuch 1: Empfinden eines nichtvorhandenen Gegenstands

Material:

Stift

Versuchsaufbau:



Versuchsdurchführung:

Überkreuzen Sie zwei Finger wie in der Abbildung und bewegen Sie nun den Stift hin und her, sehen Sie aber nicht hin.

Beobachtung:

Nach kurzer Zeit entsteht der Eindruck als würden beide Finger mit der jeweiligen Außenseite an zwei Gegenständen vorbeigeführt werden.

Erklärung:

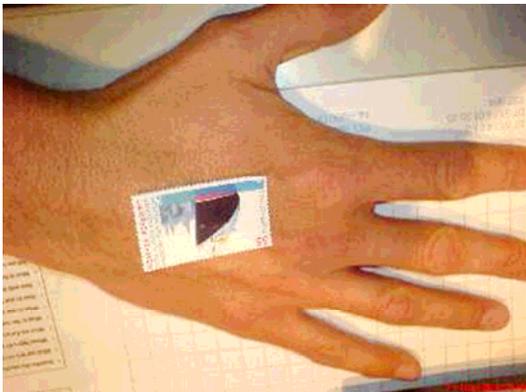
Tastreize beruhen auch auf Erfahrungswerten. Eine gleichförmige Bewegung am gleichen Gegenstand mit jeweils der Außenseite zweier benachbarter Finger ist unnatürlich und wird daher so empfunden, als handele es sich um 2 Gegenstände.

5.5.2 Haptische Täuschung - Versuch 2: Verschwinden eines Gegenstandes

Material:

Briefmarke oder kleines Stück Papier

Versuchsaufbau:



Versuchsdurchführung:

Platzieren Sie eine Briefmarke oder ein Stück Papier auf dem Handrücken, wenden Sie den Blick ab. Bewegen Sie den Arm nun nicht mehr.

Beobachtung:

Das Empfinden des Gegenstands verschwindet.

Erklärung:

Durch die eingestellte Bewegung lässt der Reiz nach, da die Tastkörperchen durch das geringe Gewicht den Reiz so nicht mehr wahrnehmen können.

6. Literaturangaben

- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden Württemberg (Hrsg.): Bildungsplan 2004 Realschule
- Campbell, N. u. Reece, J.: Biologie. Berlin (Spektrum Verlag) 2003. 6. Auflage
- Faller, A.: Der Körper des Menschen. Einführung in Bau und Funktion. Stuttgart, New York (Georg Thieme Verlag) 1999. 13. komplett überarbeitete und neu gestaltete Auflage
- Flindt, R.: Biologie in Zahlen. Eine Datensammlung in Tabellen mit über 10.000 Einzelwerten. Berlin, Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag) 2000. 5. Auflage
- Prisma NWA 1. Stuttgart (Ernst Klett Verlag) 2004
- Sapper, N., Widhalm, H.: Einfache biologische Experimente. Ein Handbuch – nicht nur für Biologen. Wien (öbv & hpt) 1999

▪