

Einleitung

Der Mensch nimmt die Umwelt mithilfe seiner **fünf Sinnesorgane** wahr. Jedes Sinnesorgan reagiert auf spezifische Reize und verleiht ihm dadurch bestimmte Fähigkeiten: Schmecken, Riechen, Sehen, Fühlen und Hören. In diesem Kapitel soll auf die drei letzteren genauer eingegangen werden.

Alle drei Sinne vollbringen wahre Wunderleistungen: Das **Auge** nimmt pro Sekunde 10.000.000 Informationen auf und leitet diese an das Gehirn weiter.

Die **Ohren** sind unsere feinsten, leistungsfähigsten und auflösungsstärksten Sinnesorgane. Mit ihnen kann der Mensch Geräusche, Klänge und Töne wahrnehmen, aber auch Lautstärke, Tonhöhe, Entfernung und Ursprungsrichtung.

Die **Haut** ist das größte und schwerste Organ des Körpers und erfüllt verschiedene Aufgaben: Sie schützt den Körper und ermöglicht es uns die Umgebung durch Tasten wahrzunehmen. Außerdem reguliert sie die Körpertemperatur.

Wenn die Seh- oder Hörleistung abnimmt oder die Haut stark verletzt ist, beeinträchtigt dies die Lebensqualität enorm. Eine große Bandbreite an medizintechnologischen Verfahren wirkt diesen Einschränkungen entgegen.

Sachinformationen und didaktisch-methodische Hinweise

3.1 Auge

Motivation

„Ich traue meinen Augen nicht“, ist ein Satz, den man als Einstieg mit den Schülerinnen und Schülern diskutieren kann, nachdem man ihnen eine optische Täuschung vor Augen geführt hat. Betrachtet man z. B. längere Zeit die amerikanische Flagge in ihren Komplementärfarben und schaut anschließend auf eine weiße Fläche, erscheint die Originalflagge. Dies weckt Erstaunen und Neugier bei den Schülerinnen und Schülern.

Der Mensch ist ein „Augentier“, d. h. er nimmt seine Umwelt in erster Linie über die Augen wahr. Das Gehirn erhält ungefähr zehn Mal mehr Informationseinheiten über den Lichtsinn, als über alle anderen Sinnesorgane zusammen (was allerdings auch viele Täuschungsmöglichkeiten zulässt).

Aufbau des Auges

Mithilfe von **Arbeitsblatt (AB) 1: Das Auge**, **Folie 1: Das Auge** und der **interaktiven Übung (IÜ 1): Auf-**

bau des Auges kann der Aufbau des Auges nach dem motivierenden Einstieg erarbeitet werden. Vom Fettgewebe gut geschützt, liegen unsere Augen in einer knöchernen Schädelhöhle. Durch vier gerade und zwei schräge äußere Augenmuskeln können Drehbewegungen der Augen in alle Richtungen ausgeführt werden. Die Haut des Augapfels besteht aus drei Schichten. Die **Lederhaut** oder harte Augenhaut sorgt für die Formgebung. Die **Aderhaut** ist mit Blutgefäßen durchzogen und dient der Versorgung. Die innere Augenhaut oder **Netzhaut**, die wiederum aus mehreren Schichten besteht, enthält die **Lichtsinnesezellen**. Bei den Lichtsinneszellen unterscheidet man **Stäbchen** (Hell-Dunkel-Sehen) und **Zapfen** (Farbsehen). Im Inneren des kugelförmigen Augapfels befinden sich die **Linse**, die Augenkammer und der **Glaskörper**.

Die Regenbogenhaut oder **Iris** kann sich den Lichtverhältnissen anpassen und so durch die Öffnung der Pupille den Lichteintritt regulieren. Um die lichtempfindlichen **Sehsinnesezellen** nicht zu schädigen, kann die Pupillenweite zur Hell- und Dunkeladaptation zwischen 1,5 und 8 mm variieren, was eine Veränderung der Lichteinfallmenge um den Faktor 28 bedeutet.

Schutz des Auges

Da die Augen sehr empfindlich sind, benötigen sie besondere Schutzvorrichtungen. **Augenlider**, **Brauen** und **Wimpern** dienen dem Schutz vor Fremdkörpern, Staub und Schweiß. Durch **antibakterielle Tränenflüssigkeit** aus den Tränenrüsen werden die Augen ständig feucht gehalten. Ein regelmäßiger Lidschlag verteilt den Tränenfilm gleichmäßig und bewahrt das Auge vor dem Austrocknen (siehe Abb. 1).

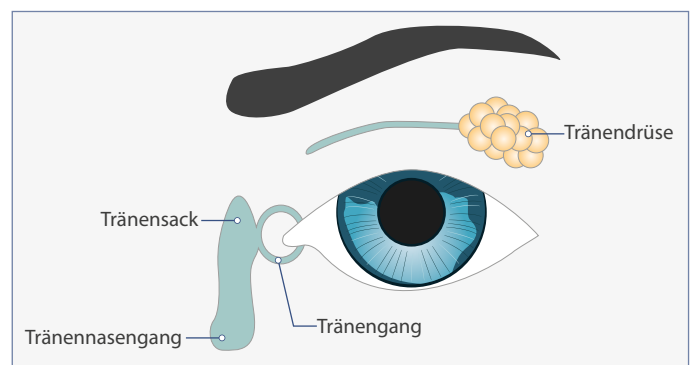


Abbildung 1: Tränenrüse und Tränengang

Der Sehvorgang

Die Funktion des Auges kann gut mithilfe der Strahlengänge in der **IÜ 2: Funktion des Auges** gezeigt werden. Anhand optischer Täuschungen lässt sich zeigen, dass Augen und Gehirn eng zusammenarbeiten.

Kapitel 3: Sinnesorgane

Um überhaupt sehen zu können, benötigen wir eine **Lichtquelle**. Der Weg des Lichtes wird im **AB 2: Sehorgan und Tränen** deutlich gemacht. Einfallende Lichtstrahlen treffen bei einem gesunden Auge nach der Brechung durch die durchsichtige Hornhaut und die Linse direkt auf die Netzhaut. Die elastische Linse sorgt dabei mithilfe der Ziliarkörper für eine dynamische Anpassung zur Nah- und Fernsicht (Akkommodation). Zur genaueren Betrachtung der Netzhaut kann die **IÜ 3: Aufbau der Netzhaut** herangezogen werden.

Der Bereich des schärfsten Sehens liegt in der Sehgrube, im **gelben Fleck**. Dieser enthält ausschließlich die **drei Zapfensorten** (Rezeptoren für den roten, blauen oder grünen Bereich des Farbspektrums), die eine hohe Lichtstärke benötigen und das Farbsehen ermöglichen. **Stäbchen** finden sich vor allem in den Randbereichen der Netzhaut. Sie sind sehr lichtempfindlich und können nur Helligkeitsunterschiede wahrnehmen. Daher sind sie für die **Hell-Dunkel-Wahrnehmung** verantwortlich.

Die Sehsinneszellen der Netzhaut wandeln das Licht in elektrische Impulse um. Die nachgeschalteten Schaltzellen bearbeiten die elektrischen Impulse und leiten sie ans Gehirn weiter. Dies geschieht über die sogenannten Ganglienzellen, deren Axone die Netzhaut gebündelt als **Sehnerv** verlassen. Dort, wo der Sehnerv die Sinneszellschicht verlässt, liegt der sogenannte **Blinde Fleck**. Das Bild, das auf der Netzhaut abgebildet wird, steht zunächst auf dem Kopf. Das Gehirn wertet die Signale aus und dreht das Bild um 180°.

Räumliches Sehen erfordert Sehen mit beiden Augen. Erst das Gehirn wertet die von den Augen gelieferten Informationen aus, indem es Wahrnehmungen durch gespeichertes Wissen und Erfahrungen ergänzt. Dies erklärt beispielsweise auch, warum sich Zeugenaussagen so häufig widersprechen.

Schädigungen und Krankheiten

Die Bedeutung des Sehannes wird Menschen meist erst bewusst, wenn Einschränkungen vorliegen. Dabei sind Kurz- und Weitsichtigkeit die am häufigsten auftretenden Fälle. Durch die nachlassende Krümmungsfähigkeit der Linse mit zunehmendem Alter, verliert das Auge die Fähigkeit nahe Gegenstände scharf zu sehen. Bei **Kurzsichtigkeit** werden Objekte nicht mehr auf der Netzhaut, sondern davor, und bei **Weitsichtigkeit** dahinter abgebildet.

Durch Brillen mit Streu- bzw. Sammellinsen sowie Kontaktlinsen kann der Sehkraftverlust jedoch ausgeglichen werden. Die **IÜ 4: Fehlsichtigkeit: Weit- und Kurzsichtigkeit** ermöglicht Schülerinnen und Schülern ein Exper-

mentieren mit den unterschiedlichen Linsen. Sie können die Auswirkungen auf den Strahlengang so direkt nachvollziehen. Angeborene Hornhautverkrümmungen und unbehandeltes Schielen tragen ebenso zu vermindertem Sehvermögen bei. Schielen bedeutet eine Fehlstellung der Augen zueinander aufgrund einer Augenmuskelleichgewichtsstörung. Zur Vermeidung einer dauerhaften Sehminderung ist eine Behandlung durch den Augenarzt wichtig.

Zur Behandlung von Fehlsichtigkeit können Erwachsene eine **LASIK-Operation** (*Laser-in-situ-Keratomektomie*) in Erwägung ziehen. Dabei wird mithilfe eines Lasers die Hornhaut geformt, sodass die Brechkraft entsprechend der Fehlsichtigkeit verändert und korrigiert wird. Das **AB 3: LASIK – Korrektur von Fehlsichtigkeit** und die **IÜ 5: LASIK-Methode** klären über diese Methode auf.

Der **Film: Korrektur eines grauen Stars mithilfe der Femto-Laser-Methode** und die **IÜ 6: Grauer Star** behandeln die weit verbreitete Krankheit **grauer Star** und erläutern die immer beliebter werdende OP-Technik. **Folie 2: Medizintechnologische Verfahren bei Fehlsichtigkeit und grauem Star** stellt die beiden OP-Techniken übersichtlich gegenüber (siehe Abb. 2).

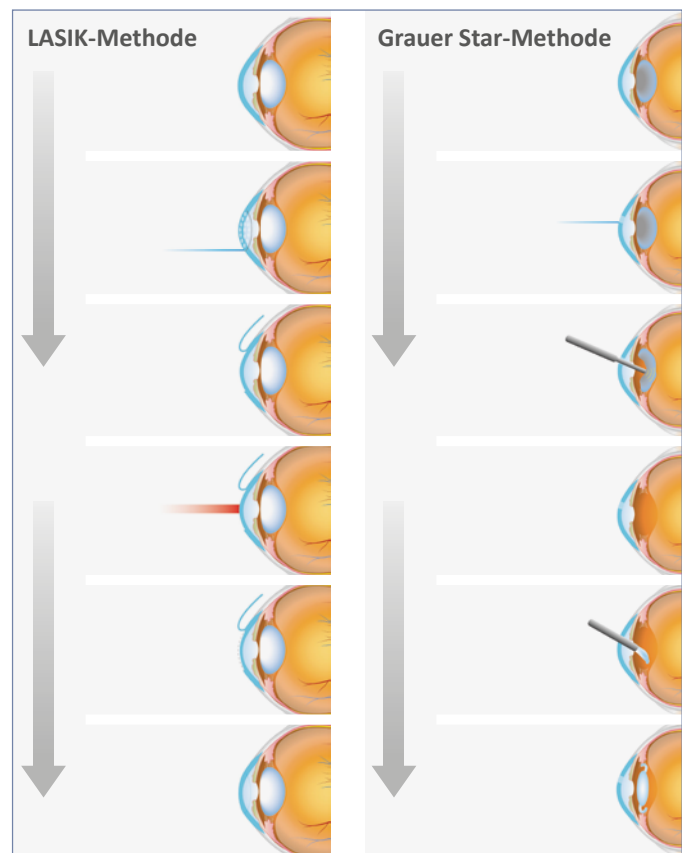


Abbildung 2: Medizintechnologische Verfahren bei Fehlsichtigkeit und grauem Star

In jüngster Zeit ist festzustellen, dass Bildschirmarbeit die Augen strapaziert, die nicht für derartige Belastungen ausgelegt sind. Durch konzentriertes Arbeiten am Bildschirm reduziert sich das wichtige Blinzeln auf ein Zehntel der normalen Frequenz, sodass der schützende Tränenfilm nicht mehr ausreichend auf dem Auge verteilt wird. Dieses fühlt sich dadurch trocken und gereizt an. Auch das sehr helle Licht des Bildschirms wirkt sich langfristig negativ aus, sodass Aufklärung und Vorbeugung wichtig für eine Gesunderhaltung der Augen sind.

3.2 Ohr

Motivation

Mit dem Anschlagen einer Stimmgabel zu Beginn der Stunde zieht man die Aufmerksamkeit aller Schülerinnen und Schüler auf sich. Anhand der Fragestellung nach der Wahrnehmung des Ereignisses lassen sich das **Ohr** als adäquates Sinnesorgan sowie Töne und Sprache als Schallwellen erklären.

Aufbau des Ohres

An einem Modell des Ohres oder anhand der **IÜ 1: Aufbau des Ohres** wird die Aufteilung in **Außen-, Mittel- und Innenohr** von den Schülerinnen und Schülern schnell erkannt. **AB 4: Das Ohr – Aufbau und Funktion**, sowie **Folie 3: Das Ohr** zeigen ebenfalls den Aufbau des Ohres. Die Funktion des Außenohrs bzw. der **Ohrmuschel** kann von der Lehrkraft während des Sprechens gut erläutert werden, indem die Schülerinnen und Schüler die Hände hinter beide Ohren halten und somit die Worte der Lehrerin oder des Lehrers deutlich verstärkt aufnehmen. Im Gegensatz dazu halten sie beide Hände vor die Ohren, was dämpfend wirkt. Zur Festigung kann dann die **IÜ 2: Funktion des Ohres** eingesetzt werden.

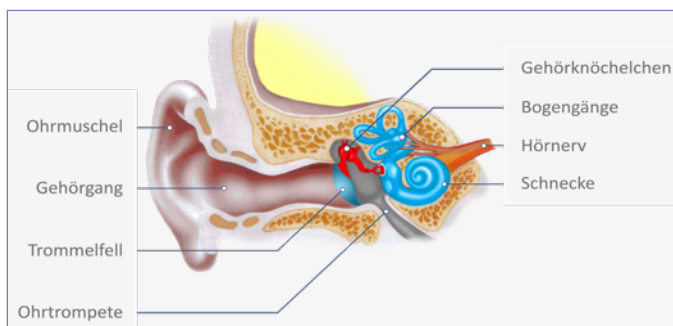


Abbildung 3: Aufbau des Ohrs

In der Paukenhöhle des Mittelohres befinden sich die **drei Gehörknöchelchen Hammer, Amboss und Steigbügel**. Die **Ohrtrumpete** oder Eustachische Röhre ist die wichtige Verbindung zur Mundhöhle. Ihre Funktion kann

anhand eines Versuchs zum Druckausgleich unter Anleitung der Lehrkraft demonstriert werden. Im Innenohr befindet sich die **Hörschnecke** mit den **Hörsinneszellen** (siehe Abb. 3).

Funktion des Gehörorgans

Schallwellen sind der adäquate Reiz für das Ohr. Diese können modellhaft mit kleinen Münzen als Luftteilchen auf einem OH-Projektor demonstriert werden. Dazu legt man eine Reihe von Münzen hintereinander, um die Luftdruckausbreitung zu veranschaulichen. Die letzte Münze wird durch Fingerschnipsen angestoßen und stößt dadurch auf die nächste usw. Die Kettenreaktion verdeutlicht so die Ausbreitung des Schalls über Luftteilchen.

Die Druckwellen können auch mithilfe eines Tamburins und einer brennenden Kerze demonstriert werden. Das Tamburin wird vor die brennende Kerze gehalten und mit einem Schlägel darauf geschlagen. Durch die schwingende Membran wird Luft in Bewegung gesetzt und die Kerze erlischt.

Schallwellen versetzen das **Trommelfell** in Schwingungen, die auf die gelenkig verbundenen Gehörknöchelchen übertragen und dadurch etwa um das 20-fache verstärkt werden. Danach werden die Schwingungen durch den Steigbügel über das **ovale Fenster** auf die Flüssigkeit des Vorhofgangs im Innenohr geleitet. Der Druck läuft im Vorhofgang bis zur Schneckenspitze und im Paukengang zurück, wo ein Ausschwingen über das runde Fenster erfolgt.

Die **Hörsinneszellen** auf der Basalmembran werden durch die Wanderwellen mitbewegt, was ein Abbiegen der feinen Härchen zur Folge hat. Der mechanische Reiz wird in elektrische Erregung umgewandelt, die über den **Hörnerv** zum Gehirn weitergeleitet wird. Verschiedene Frequenzen reizen unterschiedliche Bereiche der Schnecke, was die Wahrnehmung verschiedener Tonhöhen ermöglicht.

Lautstärke und Tonhöhe

Schallereignisse werden subjektiv wahrgenommen. Nicht jede Art von Musik oder Geräuschen wird von allen Menschen gleich laut empfunden. Ältere Menschen sind zudem in der Regel lärmempfindlicher.

Je größer die Amplitude der Schwingungen (Größe der Druckschwankungen), desto lauter ist ein Ton. Die **Tonhöhe** wird dabei durch die **Frequenz** der Schwingungen, beim Schall, also durch die Schnelligkeit der Druckschwankungen bestimmt. Die Frequenz pro Sekunde misst man in der Einheit **Hertz (Hz)**. Anhand des **AB 5: Eigenschaften von Schallwellen** können die Schülerin-

Kapitel 3: Sinnesorgane

nen und Schüler diese Gesetzmäßigkeiten erarbeiten und festhalten.

Die Maßeinheit für die Lautstärke ist das **Dezibel (dB)**. Für den Menschen sind Lautstärken von über 85 dB schädlich und besonders eine längere Belastung kann die Hörfähigkeit langfristig und irreparabel schädigen. Die tiefsten vom Menschen wahrnehmbaren Töne liegen bei einer Frequenz von 16 Hz, die höchsten bei 20.000 Hz, wobei sich die Obergrenze mit zunehmendem Alter in Richtung niedrigerer Frequenzen verschiebt. Hier kann **IÜ 4: Hörbereiche** genutzt werden, um mit den Schülerinnen und Schülerinnen einen simplen Hörtest durchzuführen.

Gleichgewichtssinn und Richtungshören

Im Innenohr befinden sich auch noch der **Lage- und Drehsinn**, welcher mithilfe der **IÜ 3: Gleichgewichtssinn** erläutert werden kann.

Die Lage der Ohren ermöglicht es zudem, Geräusche nicht nur wahrzunehmen, sondern auch noch einer **Richtung** zuzuordnen. Entsteht ein Geräusch links vom Kopf, gelangen die Schallwellen um Bruchteile früher am linken Ohr an, als am rechten. Die Übertragung ist so diffizil, dass das Gehirn diese Verzögerung als Richtung interpretieren kann.

Dieser Aspekt wird auch auf **AB 6: Das Ohr** aufgegriffen. Zudem fasst das Arbeitsblatt das zuvor Gelernte durch verschiedene Fragen zusammen.

Schutz

Ohrenschmalz, das von den Drüsen im Gehörgang abgesondert wird, ist keinesfalls Schmutz. Es fettet im Gegenteil den Gehörgang, erhält den Säureschutzmantel, der das Eindringen von Keimen verhindert, aufrecht und befördert Schmutzteilchen nach draußen. Ärzte warnen vor einer übertriebenen Reinigung der Ohren, besonders aber vor einer mit spitzen Gegenständen.

Schädigungen und Krankheiten

Eine **Mittelohrentzündung** wird durch Bakterien oder Viren verursacht und kann zu bleibenden Hörschäden führen. Deshalb sollte sie immer durch einen Arzt behandelt werden.

Geräusche, die keiner äußeren Schallquelle zugeordnet werden können, entstehen in den Ohren selbst. In der Regel verschwindet das Geräusch wieder. Ansonsten werden sie als **Tinnitus** bezeichnet (lat. *tinnire* = klingeln).

Musik aus dem MP3-Player oder Diskomusik ist oftmals lauter als der Maschinenlärm in einer Fabrikhalle, in der die Arbeiter den Arbeitsschutzbestimmungen ent-

sprechend einen speziellen Gehörschutz tragen müssen. Man kann sich an laute Musik gewöhnen, aber Mediziner warnen, dass dieser Gewöhnungseffekt vermutlich darauf beruht, dass ein Teil unseres Gehörsinns durch lauten Lärm (teilweise irreparabel) geschädigt wird. Informationen zur Wiederherstellung von Hörverlusten durch Implantate liefern die **IÜ 5: Cochlea-Implantat**, sowie die **Kurzfilme Cochlea-Implantat** und **Leben mit einem Cochlea-Implantat**.

3.3 Haut und Wundversorgung

Motivation

Die **Haut** (griechisch *derma* oder lateinisch *cutis*) umgibt unseren gesamten Körper wie eine Hülle. Sie ist mit einer Fläche von knapp zwei Quadratmetern und einer Masse von ca. einem Sechstel des Körpergewichts das größte und schwerste menschliche Organ sowie auch das **größte Sinnesorgan**.

Die Haut stellt die Grenzfläche des Körpers zur Umwelt dar und erfüllt daher vielfältige Funktionen. Zum einen wirkt diese Hülle als Schranke gegen mögliche schädliche Umwelteinflüsse (**Schutzfunktion**), zum anderen können durch sie sowohl Stoffe aufgenommen als auch abgegeben werden (**Stoffaustauschfunktion**). Sie bildet die erste Verteidigungslinie des Immunsystems gegen Krankheiten und schützt vor Verlust von Wasser und Elektrolyten.

Die große Oberfläche der Haut dient als **Kontaktfläche** vieler Sinneszellen (Rezeptoren), die Reize wahrnehmen können (Sinnesfunktion). Schließlich wirkt die Haut auch durch ihre Färbung und ihr Erscheinungsbild als Indikator für den Gesundheitszustand und die ethnische Zugehörigkeit des Menschen.

Als sichtbarer und riechbarer Teil des Körpers dient sie der zwischenmenschlichen Kommunikation und bietet viele Möglichkeiten der Manipulation. Beispielsweise durch Kosmetika und Deodorants oder durch Tätowierungen und Piercings.

Das Einbringen von Schülererfahrungen durch die Durchführung von Versuchen und aus dem Alltag weckt Interesse an diesem die Schülerinnen und Schüler unmittelbar betreffenden Thema.

Aufbau der Haut

Die **IÜ 1: Aufbau und Funktion der Haut**, **Folie 4: Aufbau der Haut und Wundheilung** sowie **AB 7: Aufbau der Haut** bieten verschiedene Einstiegsmöglichkeiten in das Thema Haut. Die Haut des Menschen besteht aus drei

deutlich unterscheidbaren Schichten: Aus der dünnen Oberhaut (Epidermis), der elastischen und dicken Lederhaut (Dermis) und der Unterhaut (Subcutis). Eine Zusammenfassung der Epidermis und Dermis erfolgt auch als Cutis. Die mehrschichtige **Oberhaut** bildet eine Barriere gegen eindringende Mikroorganismen und Fremdstoffe. Einen zusätzlichen Schutz vor Krankheitserregern bildet der sogenannte Säureschutzmantel der Haut, der durch ein leicht saures Milieu mit einem pH-Wert von 5,5 entsteht. Der über Drüsen abgesonderte Schweiß enthält zudem bakterienabtötende Substanzen.

Die **Hornschicht** ist die äußerste Schicht der Oberhaut und entsteht aus der sich ständig teilenden Keimschicht. Dadurch werden flache, tote Hornzellen gebildet, die in 12-200 Zellschichten aufgelagert sind, die ständig abschuppen.

Zwischen der Epidermis und der Lederhaut verläuft eine dünne, faserhaltige Schicht, die zum Teil eine flache Abgrenzung bildet und zum Teil durch Ausbuchtungen der Lederhaut verformt wird. Dadurch entstehen die sichtbaren Hautleisten der Fingerabdrücke.

Ein hoher Anteil an reißfesten, kollagenhaltigen Bindegewebsfasern bewirkt die Zugfestigkeit der Haut. Elastische Fasern ermöglichen eine starke Dehnbarkeit. Im Alter nimmt diese ab, wodurch Falten entstehen können.

In der **Lederhaut** sind die Haare mit Haarmuskeln, Nägeln, Talg- und Schweißdrüsen zu finden. Der Begriff „Lederhaut“ beruht darauf, dass aus Tierhäuten durch das Gerben dieser Hautschicht Leder hergestellt werden kann.

Die **Unterhaut** besteht aus lockerem Bindegewebe. Sie verbindet die darüberliegenden Hautschichten mit den Knochen und enthält das Unterhautfettgewebe. Hier verlaufen größere Blutgefäße und Nervenbahnen, die in die oberen Hautschichten ziehen.

Hautrezeptoren

Unsere Haut hat mehrere wichtige Sinnesfunktionen. Durch Schmerz-, Berührungs-, Druck- und Temperatureize erfolgt eine Erregung von Sinneszellen und freien Nervenenden in der Haut, die im Gehirn verarbeitet werden.

Anhand der **IÜ 3: Hautrezeptoren** und dem **AB 8: Mechanorezeptoren der Haut** können die Rezeptoren der Haut erarbeitet werden. Als Einstieg bieten sich auch die diversen Versuche des **AB 9: Versuche zum Sinnesorgan Haut** an.

Mit ungefähr 500.000 **Tastkörperchen** können wir Berührungsreize erkennen. Diese befinden sich auf unserer Hautoberfläche direkt unter der Oberhaut (siehe Abb. 4).

Am dichtesten sind sie auf Fingerspitzen, Fußsohlen, Lippen und Zungenspitze zu finden, die somit viel tastempfindlicher sind als beispielsweise Oberarme oder Rücken.

In der Unterhaut liegen die **Lamellenkörperchen**, die für die Wahrnehmung stärkerer Druckreize (Stöße, Schläge) zuständig sind.

Schmerz registrieren wir über **freie Nervenenden**, die massive mechanische Ereignisse wie starke Hitze, Schnitte oder heftige Stöße detektieren und uns so vor Verletzungen warnen.

Die Erregung der **Wärme- und Kälterezeptoren** erfolgt über eine Temperaturänderung.

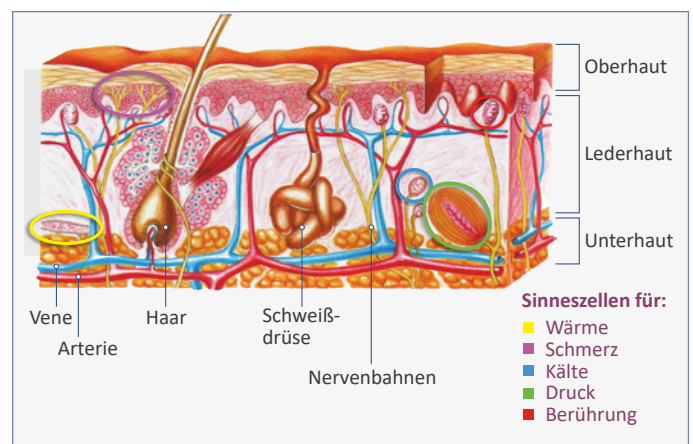


Abbildung 4: Aufbau der Haut und ihre Rezeptoren

Ausscheidungen und Entschlacken

Durch die Ausscheidung von Schweiß werden – neben einem Großteil an Wasser – vor allem Elektrolyte, aber auch Aminosäuren, Harnstoff und Sexualduftstoffe ausgeschieden.

Schutzfunktion der Haut

Haut, Haare und Nägel prägen das Erscheinungsbild des Menschen entscheidend und werden vielfach durch kosmetische Veränderungen wie Schminke, Sonnenbäder, Färben, Tätowierungen, Piercings usw. manipuliert. Daneben haben sie aber vor allem wichtige Schutzfunktionen.

- **Haare** schützen vor Sonneneinstrahlung, Nässe und Wärmeverlust (bei einem geschlossenen Haarkleid entsteht durch Gänsehaut eine isolierende Luftschicht). Außerdem haben Haare eine soziale Signalwirkung.
- **Nägel** schützen Finger und Zehen vor Verletzungen und erleichtern das Greifen.

Kapitel 3: Sinnesorgane

- Die pigmentbildenden Melanocyten produzieren als Reaktion auf UV-Strahlen den Farbstoff **Melanin**. Dieser bräunt unsere Haut und schützt die Zellen vor der gefährlichen UV-Strahlung.
- Die **Hornschicht** der Oberhaut schützt vor Verletzungen und Austrocknung.
- **Fetteinlagerungen** der Unterhaut bilden das Fettgewebe. Sie wirken wie ein Polster bei Druck und Stoß und bilden so einen Schutz für die inneren Organe.

Nach Verletzungen ist die Haut in der Lage, in angemessenem Tempo für eine Wundheilung zu sorgen, wie die **IÜ 2: Wundheilung** zeigt. Ergänzend kann der **Film Wundversorgung** eingesetzt werden.

Wärmehaushalt

Zum Einstieg in den Punkt Wärmehaushalt eignen sich die Versuche aus **AB 9: Versuche zum Sinnesorgan Haut**.

Die **Kälte- und Wärmerzeptoren** der Haut leiten die Informationen über die bestehenden Temperaturwerte zum Hypothalamus, von wo aus die Körpertemperatur reguliert wird.

Kapillargefäße, die dicht unter der Hautoberfläche verlaufen, transportieren die Körperwärme zur Hautoberfläche, wo sie durch die große Oberfläche abgestrahlt und durch die Verdunstungskälte des Schweißes abgeleitet wird. Die Körpertemperatur darf nicht langfristig über 40 °C steigen. Bei einer Körpertemperatur über 43 °C stirbt der Mensch, da die Proteine denaturieren. Besonders im Gehirn kommt es zu irreparablen Schäden.

Bei Kälte verengen sich die Blutgefäße. Dadurch fließt weniger Blut durch die Haut und der Körper verliert weniger Wärme. Das Fettgewebe der Unterhaut dient als zusätzlicher Kälteschutz.

Schädigungen und Krankheiten

Ekzeme

Die Haut, als unser größtes Sinnes- und Ausscheidungsorgan, benötigt eine besondere Pflege für ihre Gesunderhaltung. Talgdrüsen stellen fetthaltige Stoffe her, die unsere Haut geschmeidig halten und sie vor dem Austrocknen bewahren. Mit der Zeit lagern sich aber Schmutzpartikel auf der Haut ab und Bakterien siedeln sich an, die den Schweiß zersetzen, wodurch unangenehmer Geruch entstehen kann. Daher ist eine tägliche Reinigung mit Wasser angebracht. Es ist aber wichtig, nur milde Seifen, Duschgels etc. zu verwenden, da diese sonst den Säureschutzmantel der Haut beeinträchtigen können.

Die kalte Jahreszeit ist besonders belastend für Menschen, die zu trockener Haut neigen. Diese produziert aufgrund einer genetischen Veranlagung vermindert Talg, wodurch sich bei trockener Luft schnell Ekzeme bilden können.

Akne

In der Pubertät bewirkt eine erhöhte Produktion des männlichen Geschlechtshormons Testosteron eine vermehrte Talgabsonderung bei Jungen und meist vermindert auch bei Mädchen. Durch eine überschüssige Produktion kann es zu **Verstopfungen der Talgdrüsen** kommen, die zu Akne mit Papeln und Pusteln führen können. Zunächst nicht entzündliche Mitesser können sich mit Bakterien infizieren. Bei der Abwehr gehen viele weiße Blutkörperchen zugrunde und bilden Eiter.

Mykose

Pro Jahr sterben ca. 1,5 Millionen Menschen an einer Pilzinfektion (Mykose). Beim Menschen können etwa 50 Pilzarten Krankheiten auslösen. Am häufigsten treten Mykosen an den Nägeln oder auf der Haut auf, den größten Anteil nimmt dabei der Fußpilz ein.

Hautverbrennungen

Verbrennungen und Verbrühungen kommen häufig vor. Insbesondere im Kleinkindalter, in dem durch große Mobilität ein hohes Verletzungsrisiko besteht. Durch starke Hitze, offene Flammen, heiße Flüssigkeiten bzw. Dampf oder elektrischen Strom kann es je nach Einwirkungsdauer zu einem sehr unterschiedlichen Ausmaß an Verbrennungen kommen. Man unterscheidet je nach Intensität der Hautschädigung **vier Grade der Verbrennung**. Bei Erwachsenen werden 15 % verbrannte Körperoberfläche und bei Kindern 10 % verbrannte Körperoberfläche als lebensbedrohlich angesehen.

In jungen Jahren besitzt die Haut große Selbstheilungskräfte und eine gute **Wundheilung**. Mit der Zeit verändert sich die Haut durch Sonne und Umwelt. Im mittleren Lebensalter verliert sie dadurch mehr als 50 % ihrer Fähigkeit zur Selbstreparatur.