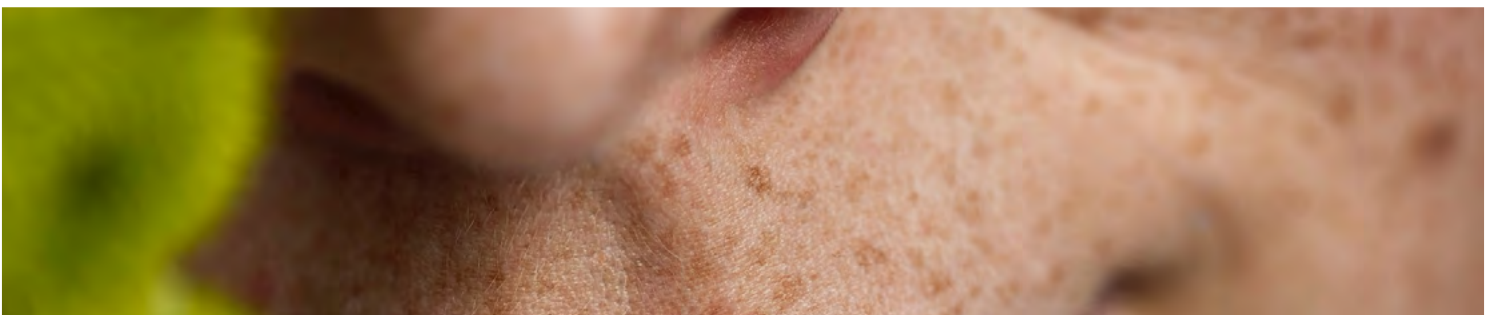


Sinnesorgane

Originaltitel der AR-Expeditionen: „Auditory system“, „Understanding your eyes“, „The integumentary system: the skin“, „Human olfactory system“

AR-Expedition



Themen der Expedition:

Biologie, Humanbiologie, Sinnesorgane: Ohr, Auge, Haut, Nase

Lehrplanbezug, Unterrichtsziele und Medienkompetenz:

Kennenlernen der Sinnesorgane Ohr (Hören und Gleichgewichtssinn), Auge (Sehen), Haut (Fühlen) und Nase (Riechen) in ihrem physiologischen Aufbau (Lehrplan: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers); zielgerichtete Informationsrecherche, themenrelevante Informationen aus Medienangeboten filtern und aufbereiten, Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen und reflektieren

Unterrichtsfächer:

Sachunterricht, Biologie

Sprache der Expedition:

Die Expeditionen sind auf Englisch verfügbar.

Klassenstufen:

5 und 6

Szenen der Expedition:

Dieses Material behandelt Szenen aus vier verschiedenen Expeditionen:

1. Das Ohr: Hören und Gleichgewichtssinn (Auditory system)
2. Das Auge: Sehen (Understanding your eyes)
3. Die Haut: Fühlen (The integumentary system: the skin)
4. Die Nase: Riechen (Human olfactory system)

IMPRESSUM

Herausgeber und Verleger: Stiftung Lesen, Römerwall 40, 55131 Mainz, www.stiftunglesen.de;

Verantwortlich: Dr. Jörg F. Maas, Programme: Sabine Uehlein; Fachautoren: Dr. Marco Fileccia und Carina Fileccia,

Heinrich-Heine-Gymnasium Oberhausen, Erpel; Redaktion: Silke Schuster, freie Autorin/Redakteurin;

Gestaltung: wordsimages Mainz; Bildnachweis: © unsplash.com/Mehrdad Haghghi (Cover), unsplash.com/Nathan Hanna (S. 12)

Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.

© Stiftung Lesen, Mainz 2019. Die Arbeitsblätter dürfen für Unterrichtszwecke kopiert werden.

Impulse zum Einstieg in Expedition und Thema

Beobachten und Beschreiben

Um in das Thema Sinnesorgane des Menschen einzusteigen, eignen sich einfache Experimente zu den menschlichen Wahrnehmungsfähigkeiten bzw. Sinnesleistungen wie Sehen, Hören, Schmecken, Fühlen, Riechen oder dem Gleichgewichtssinn.

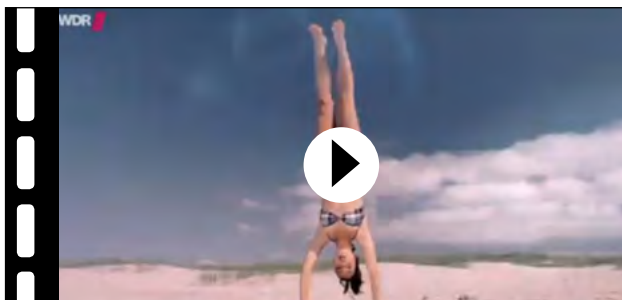
Auf **dieser Seite** finden Sie z. B. Experimente rund um die menschlichen Sinne: <https://bit.ly/2MKzMju>

Aktivierung von Vorwissen

Sie können mithilfe der folgenden Fragen die Hinführung zum Thema gestalten und die wichtigsten Fakten an der Tafel oder per Beamer sammeln. Zum Einstieg in das Thema können Sie den folgenden Film nutzen. Unter den **Linktipps** finden Sie weitere Anregungen.

Mögliche Impulse für das erste Unterrichtsgespräch:

- Was ist ein Sinnesorgan?
(Organ, das Sinneszellen enthält und deshalb in der Lage ist, Reize aufzunehmen)
- Welche Aufgabe erfüllt ein Sinnesorgan?
(Reize der Umwelt aufzunehmen und so umzuwandeln, dass das Gehirn sie verarbeiten kann)
- Welche Sinnesorgane besitzt der Mensch?
(siehe „Hinweise für die Lehrkraft“)
- Was kann ein Mensch wahrnehmen? Was kann er nicht wahrnehmen?
(Der Mensch kann die Reize Licht, Schall, Temperatur, Druck und Bewegung sowie chemische Reize wahrnehmen; viele Tiere können weitere Reize, wie elektrische Reize (Haie) und magnetische Felder (Zugvögel) wahrnehmen)
- Wie sind unsere Sinne evolutionär zu erklären?
(Der Mensch ist als Lebewesen ein Generalist, er ist nicht auf bestimmte Umweltbedingungen hochspezialisiert. Das ermöglicht seine große Verbreitung.)



„Unser Körper – 7 Dinge, die Sie wissen sollten“


(WDR | Quarks | Co), Spieldauer:
ca. 44 Min. (verfügbar bis 21.06.2021):
<https://bit.ly/2J1dyZr>

KLASSENBIBLIOTHEK:

Bauen Sie, ggf. gemeinsam mit Ihren Schülerinnen und Schülern, eine kleine Klassenbibliothek rund um den Themenkomplex Sinne auf. Vielleicht hat das ein oder andere Kind zu Hause noch ein passendes Buch, das es für das Projekt ausleihen würde, und/oder Sie stellen mithilfe der Schul- und Stadtbibliothek eine thematische Lesekiste mit Sachbüchern und erzählender Literatur zusammen. Auch Hörbücher und Filme können die Klassenbibliothek bereichern. Eine Auswahl an **Lese- und Linktipps** finden Sie am Ende des Dokumentes.

HINWEISE FÜR DIE LEHRKRAFT:

Zum Material und zur Handhabung:

- Im Grundlagenmaterial „**Augmented Reality im Unterricht – Neue Perspektiven für das Lernen und Lesen**“ finden Sie weiterführende Informationen rund um den Einsatz von Google AR-Expeditions im Unterricht: www.derlehrerclub.de/expeditions
- Das Material ist so aufbereitet, dass Sie es direkt am Bildschirm einsetzen und die Aufgaben digital bearbeiten lassen können. Falls Sie das Material ausgedruckt nutzen möchten, können Sie den hinter jeder Verlinkung hervorgehobenen Shortlink in die Browserzeile eingeben, um die entsprechende Seite zu öffnen. Die Aufgaben können Sie auch als Ausdruck bereitstellen.
- Aufgaben zur Differenzierungsmöglichkeit erkennen Sie am Symbol .

ZUM INHALT UND ZUR EINBINDUNG IN DEN UNTERRICHT:

Beim Thema Sinnesorgane kann jede Schülerin und jeder Schüler sicherlich sofort fünf Sinne des Menschen nennen: Riechen, Schmecken, Hören, Fühlen und Sehen. Der Gleichgewichtssinn gerät dabei gern in Vergessenheit. Historisch zumindest wäre das gut zu entschuldigen, denn der Gleichgewichtssinn wurde erst im 19. Jahrhundert entdeckt. Bis dahin galt der Mensch als Wesen mit fünf Wahrnehmungssinnen. Ganz so einfach ist es aber doch nicht, denn die Anzahl der Sinne ist noch immer ein Feld intensiver biologischer Forschung und je nach Zählweise und Definition sind es bis zu 13 Sinne. Darunter fallen auch die Thermorezeption (Temperaturempfinden), die Propriozeption (Selbstwahrnehmung), die Nozizeption (Schmerzempfinden) oder die viszerale Sinne, die uns Hunger und Durst anzeigen.

Jeder der fünf Sinne wird physiologisch in der Grundstruktur des Aufbaus behandelt. Das Material ist als Stationenlernen (oder auch als Lernzirkel) vorbereitet, kann aber auch chronologisch oder einzeln bearbeitet werden. Der Aufbau ist didaktisch reduziert und stark vereinfacht. Im Sinne der Leseförderung werden Erklärungen und Lesehilfen gegeben.

Das Stationenlernen setzt voraus, dass an jeder Station mindestens ein mobiles Endgerät (Smartphone oder Tablet) zur Verfügung steht. Auf diese Geräte sollten die vier Expeditionen heruntergeladen werden und in der „Mediathek“ der App zur Verfügung stehen. Sie können dies über schulische Hardware (z. B. iPads) realisieren oder die Schülerinnen und Schüler bitten, ihre privaten Geräte zu benutzen. Geben Sie in diesem Fall den Einsatz einige Tage vorher bekannt, damit der Download zu Hause im WLAN vorgenommen wird und kein (evtl. teures) Mobilfunk-Datenvolumen der privaten Geräte in der Schule verbraucht wird. Das entfällt selbstverständlich, wenn Sie ein zugängliches WLAN in der Schule haben.

Die hier vorgeschlagenen Modelle eignen sich auch für eine intensivere Betrachtung der einzelnen Sinnesorgane, wie sie im Biologieunterricht gerne exemplarisch behandelt werden.

Im Zentrum des Materials steht die physiologische Manifestation der Sinne. Eine Auseinandersetzung mit der biologischen Bedeutung der Sinne und ihrer Wirkungsweise als Systeme, insbesondere von Reizen, Wechselwirkungen, phylogenetischer und evolutionärer Bedeutung, findet nicht statt. Daher sollte die AR-Expedition als Ergänzung gesehen werden, vielleicht als Einstieg in das Thema Sinnesorgane oder in ein bestimmtes Sinnesorgan.



Für eine erweiterte und vergleichende Arbeit zum Thema Sinne bietet es sich an, das Unterrichtsmaterial zur Google-VR-Expedition „**Tiersinne**“ heranzuziehen: <https://bit.ly/342VGWi>

Das Ohr: Hören und Gleichgewichtssinn (Szenen 2, 3 und 4)



„Superohren“ (Planet Schule)

Spieldauer: ca. 14 Min.

(verfügbar bis 27.10.2024):

<https://bit.ly/2J3D5BF>

Wenn man vom Ohr spricht, denkt man erst einmal ans Hören. Doch das Ohr ist auch für den Gleichgewichtssinn zuständig. Drehe dich ein paar Mal im Kreis. Versuche anschließend, wieder gerade zu stehen. Das wird nicht direkt klappen, denn dein Gleichgewichtssinn wurde gestört.

Da wir vom Ohr nur das Außenohr sehen, meinen wir **umgangssprachlich** nur einen kleinen Teil vom Ohr, wenn wir es benennen. Es besteht aus dem **Ohrknorpel**, der **Ohrmuschel**, dem Gehörgang und dem Ohrläppchen. Wenn du dich unter deinen Mitschülerinnen und Mitschülern umsiehst, wirst du erkennen, dass bei manchen Menschen das Ohrläppchen angewachsen ist und bei anderen nicht.

Hier wirst du mithilfe der Expedition „Auditory system“ den Aufbau des Ohres kennenlernen. Denke daran: Wie bei jedem Modell der Wirklichkeit handelt es sich um eine **idealisierte** Darstellung.

Doch das Ohr ist sehr viel komplizierter aufgebaut. In ihm befinden sich die kleinsten Knochen des menschlichen Körpers. Wenn Knochen so klein sind, werden sie auch „Knöchelchen“ genannt.

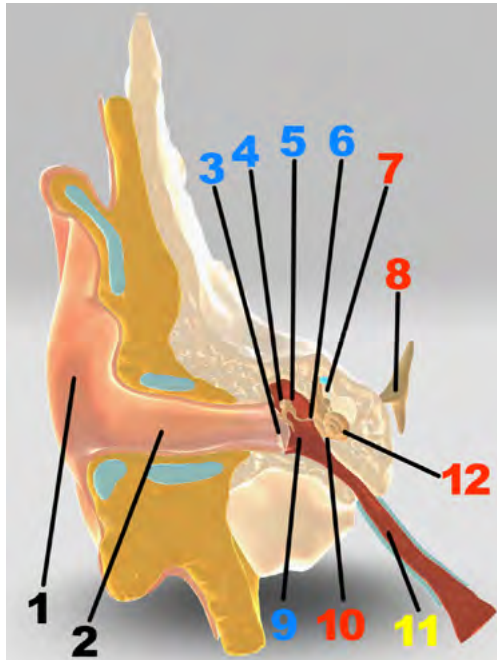
Arbeitsaufträge:

1. Schließt euch zu zweit zusammen und betrachtet Szene 2 („Outer ear“), 3 („Middle ear“) und 4 („Inner ear“) der Expedition „Auditory system“ der Reihe nach sehr genau. Dabei erkennt ihr auch bewegte **Simulationen**, die zeigen, wie das Ohr funktioniert.
2. Lest den folgenden Text durch, und ordnet die Zahlen im Bild den richtigen Begriffen zu.
3. Erklärt euch danach gegenseitig den Aufbau des Ohres anhand des AR-Modells.

Begriffserklärungen

- Mit **umgangssprachlich** sind Worte gemeint, die wir vor allem in der gesprochenen Sprache verwenden.
- **Ohrknorpel**: Das Gerüst der Ohrmuschel, das sehr elastisch und biegsam ist.
- **Ohrmuschel**: Kannst du dir denken, warum das Ohr so heißt? Weil es aussieht wie eine Muschel aus dem Meer.
- **Idealisiert** nennt man Dinge, die perfekt dargestellt werden, obwohl sie es in echt nicht sind.
- Eine **Simulation** scheint so, als wäre sie echt. Fußballspiele am Computer sind keine echten Fußballspiele, sondern Simulationen.

Das Ohr: Hören und Gleichgewichtssinn (Szenen 2, 3 und 4)



- Der **Hammer** gehört zum Mittelohr und verbindet Trommelfell mit dem Amboss.
- Das **Trommelfell** ist eine ganz dünne **Membran** und sehr wichtig, denn hier wird der Schall auf die Gehörknöchelchen weitergeleitet.
- Die **Paukenhöhle** ist ein **Hohlraum** im Mittelohr, in dem sich die Gehörknöchelchen befinden.
- Der **Amboss** ist trotz seines Namens (den hat er von seinem Aussehen) winzig und wiegt nur 30

HINWEISE

Das Ohr wird in die Bereiche Außenohr, Mittelohr und Innenohr unterteilt. Vielleicht hattest du schon mal eine Krankheit, die Mittelohrentzündung heißt. Die Farben der Zahlen im Bild kennzeichnen, wozu die Teile des Ohres gehören: Schwarz für das Außenohr, Blau für das Mittelohr und Rot für das Innenohr. Hinzu kommt mit Gelb der Sehnerv, der zum Gehirn führt.

Milligramm. Er verbindet den Hammer und den Steigbügel.

- Wie der Amboss ist auch der **Steigbügel** ein Knöchelchen. Den Namen verdankt er ebenfalls seinem Aussehen. Er ist der kleinste Knochen des Menschen und leitet die Bewegung auf das **Ovale Fenster**.
- Dieser Name ist kompliziert. Die **Eustachische Röhre** ist benannt nach Bartolomeo Eustachi, einem Wissenschaftler, der sich mit dem Aufbau des Körpers beschäftigte. Sie ist bei Erwachsenen 3 bis 4 Zentimeter lang und verbindet die Paukenhöhle mit dem Rachenraum.
- Der äußere **Gehörgang** lässt den **Schall** in das Ohr.
- Die **Hörschnecke** heißt wissenschaftlich Cochlea. Hier findet im Innenohr die Verarbeitung des Schalls zum Nervenimpuls statt.
- Die **Bogengänge** gehören zum Innenohr und sind das eigentliche Gleichgewichtsorgan. Über sie sind Bewegungsänderungen erkennbar.
- Das **Ovale Fenster** dient dem Druckausgleich.
- Die **Ohrmuschel** ist der sichtbare Teil des Ohres.
- Die Verarbeitung der Signale geschieht im Gehirn. Dies sind die **Nerven**, die vom Ohr zum Gehirn gehen.

Begriffserklärungen

- Eine **Membran** ist eine ganz dünne Schicht, die einige Stoffe durchlässt, andere Stoffe nicht.
- Als **Hohlraum** bezeichnet man einen leeren Raum innerhalb von etwas Festem, so ähnlich wie eine Höhle in einem Berg.
- **Oval** nennt man eine Form, die so ähnlich aussieht wie ein Ei.
- Alles, was wir mit den Ohren hören können, wird als **Schall** bezeichnet. Eigentlich sind es Schallwellen, die durch die Luft schwingen.
- **Nerven** sind Stränge des Körpers, über den Informationen zu anderen Organen fließen – überwiegend erfolgt diese Informationsweitergabe über das Gehirn.



Weiterführende Aufgabe

Manche Menschen hören schlecht. In Szene 6 der Expedition „Auditory system“ wird ein Cochlea-Implantat gezeigt, also eine Hörprothese für Gehörlose. Informiere dich darüber, wie diese Technik funktioniert und erläutere sie den anderen.

Das Auge: Sehen (Szene 4)



Das Auge ist wahrscheinlich unser wichtigstes Sinnesorgan. Versuche doch mal, ganz **alltägliche** Dinge zu tun, wenn deine Augen verbunden sind und du nichts sehen kannst. Dann merkst du ganz schnell, wie sehr wir Menschen auf unsere Augen angewiesen sind.

Das Auge ist kompliziert aufgebaut, weil es das Licht so umwandeln muss, dass im Gehirn die Bilder unserer Umwelt entstehen können.

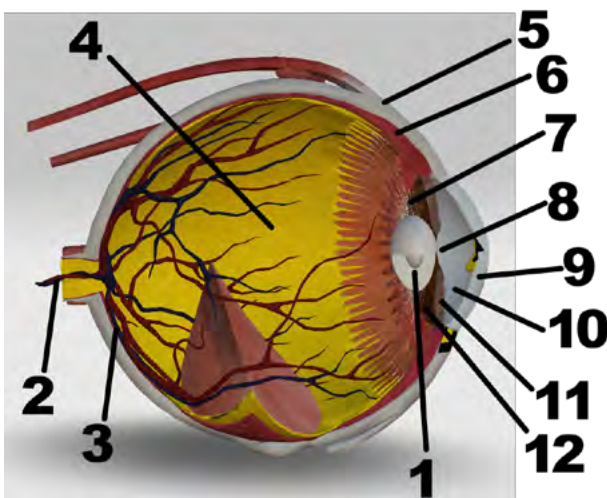
Begriffserklärung

- **Alltäglich** nennt man Dinge, die man jeden Tag tut. Das Wort steht auch für Dinge, die nicht sehr wichtig sind.

Hier wirst du mithilfe der Expedition „Understanding your eyes“ den Aufbau des Auges kennenlernen. Denke daran: Wie bei jedem Modell der Wirklichkeit handelt es sich um eine idealisierte Darstellung.

Arbeitsaufträge:

1. Schließt euch zu zweit zusammen und betrachtet Szene 4 („Lens and Retina“) der Expedition „Understanding your eyes“ genau.
2. Lest den folgenden Text durch, und ordnet die Zahlen im Bild den richtigen Begriffen zu.
3. Erklärt euch danach gegenseitig den Aufbau des Auges anhand des AR-Modells.



- Der Name **Lederhaut** beschreibt die Funktion dieser Schicht. Sie soll das Auge schützen, deshalb umschließt sie es fast vollständig. Manchmal wird die Lederhaut auch weiße Augenhaut genannt.
- Die **Netzhaut** wird auch Retina genannt. Sie ist auf der inneren Rückseite des Auges zu finden. Sie ist ein hochspezialisiertes Nervengewebe, welches das eintreffende Licht verarbeiten kann.
- Die **Linse** ist eigentlich nichts anderes als ein klarer, durchsichtiger Körper, der wie eine Linse geformt ist. Sie bündelt das Licht, sodass ein scharfes Bild auf der Netzhaut entstehen kann.

Das Auge: Sehen (Szene 4)

- Welche Augenfarbe hast du? Wenn man es ganz genau nimmt, müsste man fragen, welche Farbe die **Iris** hat, denn dieser Ring im Auge enthält die Farbpigmente. Die Iris wird deshalb auch Regenbogenhaut genannt. Sie kann größer und kleiner werden, wenn wir im Hellen oder Dunkeln sind. Dann kann mehr oder weniger Licht ins Auge fallen.
- Vordere Augenkammer** wird der Bereich zwischen Hornhaut und Pupille genannt.
- Der Name **Zonulafaser** ist gut zu erklären, wenn man weiß, dass „zonular“ ringförmig heißt. Die Linse ist an den Zonularfasern **aufgehängt**.
- Der **Glaskörper** sorgt für die Kugelform des Auges. Er liegt zwischen Linse und Netzhaut.
- Die **Aderhaut** bildet die Mittelschicht zwischen der Lederhaut und der Netzhaut.
- Der schwarze Punkt in der Mitte des Auges wird **Pupille** genannt. Durch diesen Punkt kann das Licht ins Auge fallen und auf die Netzhaut gelangen. Der Name ist sehr lustig, denn er stammt vom Italienischen „Püppchen“ (= pupilla) und soll entstanden sein, weil man sich selbst ganz klein in der Pupille eines Gegenübers sehen kann.
- Die eigentliche Verarbeitung der **Reize** findet im Gehirn statt. Also benötigt das Auge einen **Sehnerv**, der vom Auge zum Gehirn führt.
- Die **hintere Augenkammer** ist der Bereich zwischen Iris und Linse.
- Die **Hornhaut** ist die äußerste Schicht des Auges. Sie wird auch Cornea genannt und schützt das Auge.

Begriffserklärungen

- Wenn etwas festgehalten wird wie an einem Band, spricht man von **aufhängen**.
- Einen **Reiz** nennt man etwas, das auf ein Sinnesorgan wirken kann. Beim Auge ist es das Licht und damit ein Lichtreiz, beim Ohr ist es der Schall.

Arbeitsauftrag

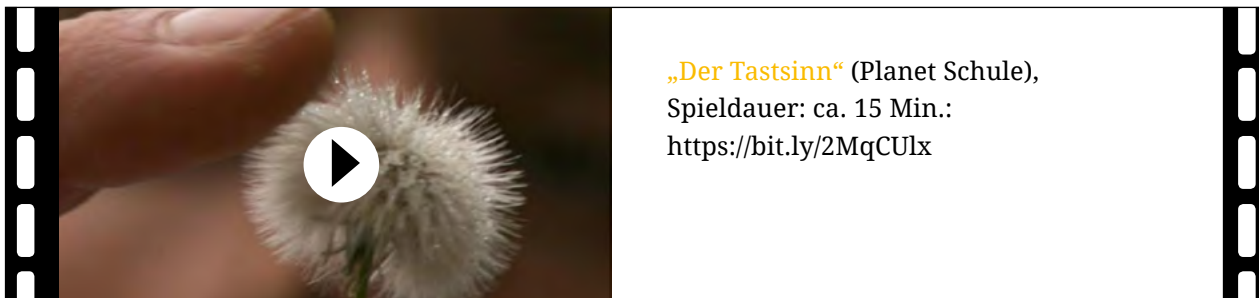
In der Zeichnung wird nicht erklärt, wie das Auge funktioniert. Schaue im Schulbuch nach und erkläre die Funktionsweise unseres wichtigsten Sinnesorgans mit dem AR-Modell.



Weiterführende Aufgabe

Wir alle haben schon einmal geweint. Aber warum weint der Mensch? Und wie funktioniert das im Auge? Recherchiere zum Phänomen des Weinens und erkläre es den anderen. Ein Tipp: Ein Arzt namens Friedrich Schlemm (1795–1885) spielt dabei eine wichtige Rolle.

Die Haut: Fühlen (Szene 1)



Unsere Haut ist wirklich ein **Wunderwerk** der Natur. Obwohl man es ihr nicht ansieht, ist sie das größte Organ des Menschen. Würde man die Fläche der Haut eines Erwachsenen flach auf den Boden legen, so wäre sie etwa 1,75 **Quadratmeter** groß und würde 10 bis 14 Kilogramm wiegen.

Die Haut erfüllt viele verschiedene Funktionen. So schützt sie uns, damit keine fremden Stoffe wie **Krankheitserreger** in unseren Körper gelangen können. Sie **reguliert** mit dem Schweiß unsere Körpertemperatur. Das merkst du sehr schnell beim Sport. Neben diesen und noch weiteren Funktionen ist die Haut ein riesiges Sinnesorgan zum Fühlen. Das spürst du, wenn du berührt wirst oder etwas anfässt.

Begriffserklärungen

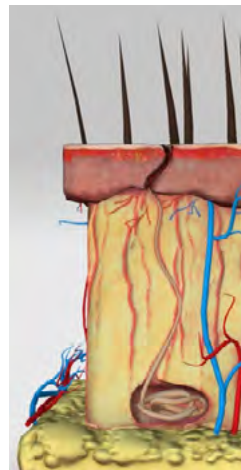
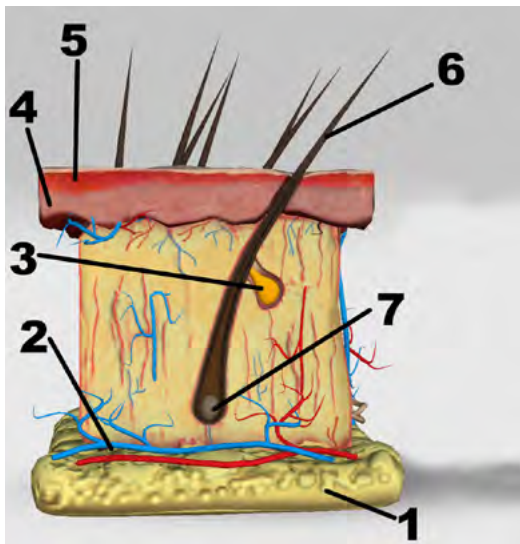
- Ein **Wunderwerk** ist etwas so Tolles, dass wir darüber staunen. So kann ein Raumschiff ein Wunderwerk der Technik sein.
- Als **Quadratmeter** bezeichnet man die Fläche von 1 Meter mal 1 Meter, also 1 Meter breit und 1 Meter lang.
- **Krankheitserreger** sind alle Stoffe, die einen Menschen krank machen können.
- **Regulieren** ist so etwas wie steuern. Wird der Körper zu warm, zum Beispiel beim Sport, dann fängst du an zu schwitzen. Damit steuert der Körper die Temperatur und kühlt sich ab.
- Ein **Detail** ist ein kleiner Teil von etwas, das groß ist. Im Detail wird es ganz genau und einzeln gezeigt.

Hier wirst du mithilfe der Expedition „The integumentary system: the skin“ den Aufbau der Haut kennenlernen. Doch die Haut ist sehr viel komplizierter aufgebaut, als sie in der Expedition gezeigt wird. Denke daran: Wie bei jedem Modell der Wirklichkeit handelt es sich um eine idealisierte Darstellung.

Arbeitsaufträge:

1. Schließt euch zu zweit zusammen und betrachtet Szene 1 („The Epidermis“) genau.
2. Danach könnt ihr auch die anderen Szenen anschauen, sie zeigen einzelne Teile der Haut nochmals im **Detail**.
3. Wenn ihr genau hinsieht, erkennt ihr auch bewegte Simulationen, die zeigen, wie die Haut funktioniert.
4. Lest den folgenden Text durch, und ordnet die Zahlen im Bild den richtigen Begriffen zu.
5. Erklärt euch danach gegenseitig den Aufbau der Haut anhand des AR-Modells.

Die Haut: Fühlen (Szene 1)



Das, was so aussieht wie eine Schlange und eine Öffnung nach außen besitzt, ist eine **Schweißdrüse** mit der **Schweißpore** als Öffnung nach außen.

- Die oberste Schicht der Haut heißt **Hornschicht**, weil sie so gut nach außen schützt. Sie besteht aus abgestorbenen Zellen.
- An den Haaren sitzen **Talgdrüsen**, die unsere Haare fettig machen.
- Die Haut ist – mal weniger und mal mehr – mit **Haaren** besetzt. Sie können übrigens durch Muskeln bewegt werden.
- Die Haut ist durchzogen von **Blutgefäßen**, die hier blau und rot dargestellt sind, aber in Wirklichkeit immer mit rotem Blut gefüllt sind.
- In der Unterhaut haben alle Menschen, auch die sehr dünnen, **Fettzellen**.
- Jedes Haar, auch die winzig kleinen, hat eine **Haarwurzel**.
- Die Schicht direkt unter der Hornschicht heißt **Keimschicht**.

Arbeitsauftrag

In der Zeichnung fehlen noch einige **Rezeptoren**. Durch sie kann die Haut Schmerz fühlen, wenn du dich stößt oder schneidest. Die Haut kann Berührung fühlen und auch Druck wie beim Händeschütteln. Informiere dich im Schulbuch darüber, wie die Rezeptoren der Haut aussehen und fertige eine Skizze von ihnen an.

Begriffserklärungen

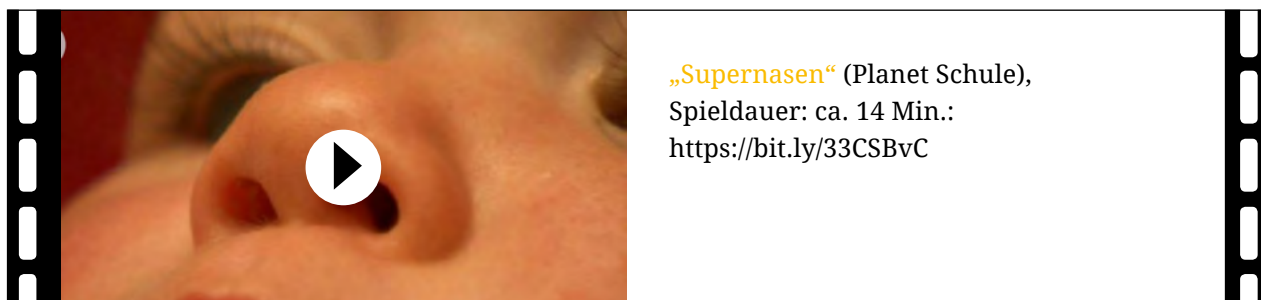
- **Drüsen** sind Organe, die Stoffe herstellen und abgeben können. Die Schweißdrüse der Haut kann Schweiß herstellen und abgeben. Du findest Drüsen überall in deinem Körper und für viele verschiedene Zwecke.
- Eine **Pore** ist eine sehr kleine Öffnung. Durch sie kann der Schweiß aus der Haut nach außen auf die Hautoberfläche gelangen und dort kühlen.
- **Rezeptoren** sind Zellen, die bestimmte Reize aufnehmen können. Die Reize werden umgewandelt und an das Gehirn weitergeleitet.



Weiterführende Aufgabe

Die Haut ist für uns überlebensnotwendig. Das zeigt sich besonders deutlich bei Verbrennungen. Eine Form von Verbrennung ist der Sonnenbrand. Recherchiere, was in der Haut bei einem Sonnenbrand passiert und wie du dich davor schützen kannst. Schaue nach, was der Satz „Die Haut vergisst nichts“ bedeutet. Stelle den anderen deine Ergebnisse in einem Kurzreferat vor.

Die Nase: Riechen (Szenen 1 und 4)



Was meinst du, an wie viele Gerüche sich ein Mensch erinnern kann? Es sind über 10.000 verschiedene Gerüche! Das Riechen geschieht über eine „Riechbahn“, die in der Nase mit einer Riechschleimhaut beginnt und wie jede Sinneswahrnehmung im Gehirn endet.

Hattest du schon einmal einen Schnupfen? Dann wirst du wissen, dass du schlecht riechen (und auch schmecken) kannst, wenn deine Nase verstopft ist.

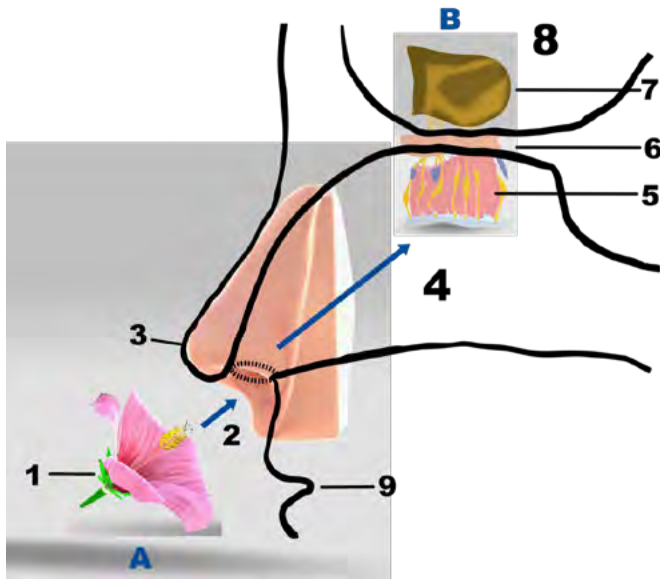
Der Geruchssinn wird auch olfaktorische Wahrnehmung genannt. Wie viele wissenschaftliche Namen stammt er aus dem Lateinischen. Das Wort „olfacere“ heißt im Lateinischen „riechen“ und bezeichnet die Wahrnehmung von Gerüchen.

Die Nase ist sehr viel komplizierter aufgebaut, als sie hier gezeigt wird. Hier wirst du mithilfe der Expedition „Human olfactory system“ den Aufbau der Nase kennenlernen. Denke daran: Wie bei jedem Modell der Wirklichkeit handelt es sich um eine idealisierte Darstellung.

Arbeitsaufträge:

1. Schließt euch zu zweit zusammen und schaut euch zuerst die Zeichnung auf der nächsten Seite genau an. Sie verbindet zwei Szenen (hier mit A und B beschriftet), die ihr danach einzeln sehen werdet. Erklärt den Weg des Geruchs (gekennzeichnet durch die blauen Pfeile) von der Blume bis in die Nase.
2. Betrachtet erst danach Szene 1 („What is smell“) und 4 („Olfactory bulb“) der Expedition „Human olfactory system“ nacheinander. Wenn ihr genau hinschaut, seht ihr auch bewegte Simulationen. Sie zeigen das, was ihr in der Zeichnung mit A und B gesehen habt.
3. Lest den folgenden Text durch, und ordnet die Zahlen im Bild den richtigen Begriffen zu.
4. Erklärt euch danach gegenseitig den Aufbau der Nase anhand des AR-Modells.

Die Nase: Riechen (Szenen 1 und 4)



Begriffserklärungen

- Auch Pflanzen **vermehr**en sich und lassen neue Pflanzen entstehen. Biologisch wollen alle Lebewesen ihr Erbgut an ihre Nachkommen weitergeben.
- Wenn etwas dicker wird, kann das eine **Anschwellung** sein.



Weiterführende Aufgabe

Das Riechen ist eng verknüpft mit unseren Erinnerungen. Dies nennt man den „Proust-Effekt“, benannt nach dem berühmten Autor Marcel Proust. Recherchiere, woher der Name stammt und wie der Proust-Effekt funktioniert. Beschreibe eigene Erinnerungen, die an Gerüche geknüpft sind.

- Am oberen Ende der Nasenhöhle sitzt die **Riechschleimhaut**, die Geruchsrezeptoren besitzt.
- Die **Nasenhöhle** im Kopf ist ziemlich groß.
- Die **Duftstoffe** gelangen über die Luft in die **Nase**.
- Das, was wir als Nase bezeichnen, besteht aus **Knorpel**.
- Eine **Blume** verströmt einen Duft. Weißt du warum? Damit lockt sie Insekten an, um sich **vermehr**en zu können.
- Das **Gehirn** verarbeitet die Informationen unserer Sinnesorgane.
- Es gibt wirklich einen **Riechkolben**. So wird eine **Anschwellung** im Gehirn genannt, welche die Geruchsinformationen der Geruchsrezeptoren verarbeitet.
- Die Struktur zwischen der Nasenhöhle und dem Gehirn wird als **Siebbein** bezeichnet und ist ein Knochen.

Arbeitsauftrag

Das Riechen hängt eng zusammen mit dem Schmecken. Informiere dich darüber, wie das Schmecken mit der Zunge und im Mundraum funktioniert und wie es mit dem Riechen im Nasenraum zusammenhängt. Stelle deine Ergebnisse einer Mitschülerin oder einem Mitschüler vor.

Lese- und Linktipps



Dr. Bipasha Choudhury

Der Mensch

Reihe „Superchecker!“

Dorling Kindersley Verlag, München 2019,
64 S., 8.95 €, ab 7

Der menschliche Körper besteht aus 37,2 Billionen Zellen, unsere Nase kann bis zu 1 Billion Gerüche erkennen, und die weißen Blutkörperchen arbeiten wie kleine Soldaten. Mit diesem Buch wird jede Leserin und jeder Leser zum Superchecker! Bunte Abbildungen und kurze Texte erklären auf verständliche Weise den menschlichen Körper bis in die kleinste Zelle. Nebenbei erfahren die Leserinnen und Leser einige erstaunliche Zusatzfakten. Wer beweisen möchte, dass sie/er ein Superchecker geworden ist, macht das Quiz.



Matteo Farinella

Die Sinne

Antje Kunstmann Verlag, München 2019,
160 S., 20.00 €, ca. ab 12

In einem Comicstrip durch die spannende Welt der Sinne reisen und dabei faszinierende Dinge erfahren? Dieses Buch macht es möglich. Die Protagonistin des anspruchsvollen Comics macht eine großartige Erfindung: ein „Augmented-Virtual-Reality-System“, mit dem man in die Welt der fünf Sinne eintaucht! Und schon beginnt die spannende Erkundung des Tastens, Schmeckens, Riechens, Hörens und Sehens. Auf ihrer Reise begegnet die Erfinderin berühmten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Weiterführende Linktipps

- **Der menschliche Körper: So funktionieren unsere Sinne** (GEolino): <https://bit.ly/2prBBtD>
- **Wie viele Sinne hat der Mensch?** (WDR | Wissen macht Ah!): <https://bit.ly/33KJNnN>
- **Wissenspool: Total phänomenal – Sinne** (Planet Schule): <https://bit.ly/35PycFV>



Anna Ruhe

Ein Geheimnis liegt in der Luft

Reihe „Die Duftapotheke“ (Bd. 1)

Arena Verlag, 2018, 264 S., 12.99 €, ab 10

Menschen haben nicht die besten Nasen. Wir verlassen uns in der Regel eher auf unsere Augen und Ohren. Dabei gibt es Geheimnisse, denen sich nur mit einer guten Nase auf die Spur kommen lässt. Wie das der alten Villa, in die die 13-jährige Luzie gegen ihren Willen mit ihrer Familie eingezogen ist. Woher kommen bloß die undefinierbaren Gerüche, und warum nennt der Nachbarsjunge Mats das Haus die „Gruselvilla“? Eine einfühlsame Geschichte mit lebendigen Charakteren, ausgezeichnet mit dem Leipziger Lesekompass 2018.



**Der Körper – Sinne, Muskeln,
Blutgefäße**

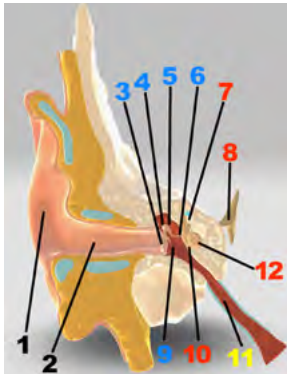
Reihe „memo Wissen entdecken“

Dorling Kindersley Verlag, München 2018,
72 S., 9.95 €, ab 8

Der menschliche Körper ist komplex. Wie seine winzigen Zellen aufgebaut sind, wie sie funktionieren oder wie es möglich ist, zahlreiche Sinneseindrücke mit unseren Sinnesorganen zu verarbeiten, ist nicht einfach zu verstehen. Doch dieses Buch hilft dabei. Es gibt umfassenden Einblick in die Welt des menschlichen Körpers. Anschauliche Modelle, faszinierende Mikroskopaufnahmen und detailreiche, aber verständliche Infotexte erklären beispielsweise wie unsere Muskeln, Sinne, unser Gehirn oder der Blutkreislauf funktionieren.

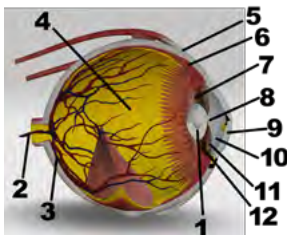
Lösungshilfe

Arbeitsblatt 1: „Das Ohr: Hören und Gleichgewichtssinn“



1. Die **Ohrmuschel** ist der sichtbare Teil des Ohres.
2. Der äußere **Gehörgang** lässt den Schall in das Ohr.
3. Das **Trommelfell** ist eine ganz dünne Membran und sehr wichtig, denn hier wird der Schall auf die Gehörknöchelchen weitergeleitet.
4. Der **Hammer** gehört zum Mittelohr und verbindet Trommelfell mit dem Amboss.
5. Der **Amboss** ist trotz seines Namens (den hat er von seinem Aussehen) winzig und wiegt nur 30 Milligramm. Er verbindet den Hammer und den Steigbügel.
6. Wie der Amboss ist auch der **Steigbügel** ein Knöchelchen. Den Namen verdankt er ebenfalls seinem Aussehen. Es ist der kleinste Knochen des Menschen und leitet die Bewegung auf das ovale Fenster.
7. Die **Bogengänge** gehören zum Innenohr und sind das eigentliche Gleichgewichtsorgan. Über sie sind Bewegungsänderungen erkennbar.
8. Die Verarbeitung der Signale geschieht im Gehirn. Dies sind die **Nerven**, die vom Ohr zum Gehirn gehen.
9. Die **Paukenhöhle** ist ein Hohlraum im Mittelohr, in dem sich die Gehörknöchelchen befinden.
10. Das **Ovale Fenster** dient dem Druckausgleich.
11. Dieser Name ist kompliziert: Die **Eustachische Röhre** ist benannt nach Bartolomeo Eustachi, einem Wissenschaftler, der sich mit dem Aufbau des Körpers beschäftigte. Sie ist bei Erwachsenen 3 bis 4 Zentimeter lang und verbindet die Paukenhöhle mit dem Rachenraum.
12. Die **Hörschnecke** heißt wissenschaftlich Cochlea. Hier findet im Innenohr die Verarbeitung des Schalls zum Nervenimpuls statt.

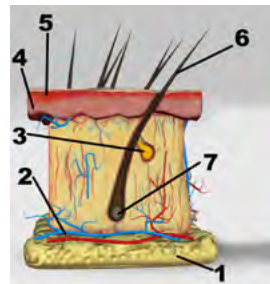
Arbeitsblatt 2: „Das Auge: Sehen“



1. Die **Linse** ist eigentlich nichts anderes als ein klarer, durchsichtiger Körper, der in Form einer Linse geformt ist. Sie bündelt das Licht, sodass ein scharfes Bild auf der Netzhaut entstehen kann.
2. Die eigentliche Verarbeitung der Reize findet im Gehirn statt. Also benötigt auch das Auge einen **Sehnerv**, der vom Auge zum Gehirn führt.
3. Die **Netzhaut** wird auch Retina genannt. Sie ist auf der inneren Rückseite des Auges zu finden. Sie ist ein hoch spezialisiertes Nervengewebe, welches das eintreffende Licht verarbeiten kann.
4. Der **Glaskörper** sorgt für die Kugelform des Auges. Er liegt zwischen Linse und Netzhaut.
5. Der Name **Lederhaut** beschreibt die Funktion dieser Schicht. Sie soll das Auge schützen, deshalb umschließt sie das Auge fast vollständig. Manchmal wird die Lederhaut auch weiße Augenhaut genannt.
6. Die **Aderhaut** bildet die Mittelschicht zwischen der Lederhaut und der Netzhaut.

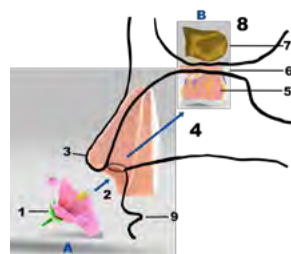
7. Der Name **Zonularfaser** ist gut zu erklären, wenn man weiß, dass „zonular“ ringförmig heißt. Die Linse ist an den Zonularfasern aufgehängt.
8. Der schwarze Punkt in der Mitte des Auges wird **Pupille** genannt. Durch diesen Punkt kann das Licht in das Auge fallen und auf die Netzhaut gelangen. Der Name ist sehr lustig, denn er stammt vom Italienischen „Püppchen“ (= pupilla) und soll entstanden sein, weil man sich selbst ganz klein in der Pupille eines Gegenübers sehen kann.
9. Die **Hornhaut** ist die äußerste Schicht des Auges. Sie wird auch Cornea genannt und schützt das Auge.
10. **Vordere Augenkammer** wird der Bereich zwischen Hornhaut und Pupille genannt.
11. Welche Augenfarbe hast du? Wenn man es ganz genau nimmt, müsste man fragen, welche Farbe die **Iris** hat, denn dieser Ring im Auge enthält die Farbpigmente. Die Iris wird deshalb auch Regenbogenhaut genannt. Sie kann größer und kleiner werden, wenn wir im Hellen oder Dunklen sind. Dann kann mehr oder weniger Licht ins Auge fallen.
12. Die **hintere Augenkammer** ist der Bereich zwischen Iris und Linse.

Arbeitsblatt 3: „Die Haut: Fühlen“



1. In der Unterhaut haben alle Menschen, auch die sehr dünnen, **Fettzellen**.
2. Die Haut ist durchzogen von **Blutgefäßen**, die hier blau und rot dargestellt sind, aber in Wirklichkeit immer mit rotem Blut gefüllt sind.
3. An den Haaren sitzen **Talgdrüsen**, die unsere Haare fettig machen.
4. Die Schicht direkt unter der Hornschicht heißt **Keimschicht**.
5. Die oberste Schicht der Haut heißt **Hornschicht**, weil sie so gut nach außen schützt. Sie besteht aus abgestorbenen Zellen.
6. Die Haut ist – mal weniger und mal mehr – mit **Haaren** besetzt. Sie können übrigens durch Muskeln bewegt werden.
7. Jedes Haar, auch die winzig kleinen, hat eine **Haarwurzel**.

Arbeitsblatt 4: „Die Nase: Riechen“



1. Eine **Blume** verströmt einen Duft. Weißt du warum? Damit lockt sie Insekten an, um sich vermehren zu können.
2. Die **Duftstoffe** gelangen über die Luft in die Nase.
3. Das, was wir als **Nase** bezeichnen, besteht aus Knorpel.
4. Die **Nasenhöhle** im Kopf ist ziemlich groß.
5. Am oberen Ende der Nasenhöhle sitzt die **Riechschleimhaut**, die Geruchsrezeptoren besitzt.
6. Die Struktur zwischen der Nasenhöhle und dem Gehirn wird als **Siebbein** bezeichnet und ist ein Knochen.
7. Es gibt wirklich einen **Riechkolben**. So wird eine Anschwellung im Gehirn genannt, welche die Geruchsinformationen der Geruchsrezeptoren verarbeitet.
8. Das **Gehirn** verarbeitet die Informationen unserer Sinnesorgane.