






Das menschliche Auge

Lehrerinformation



1/11

Arbeitsauftrag 	<p>Die LP gibt zum Einstieg folgenden Auftrag: „Zeichnet ein Auge, ohne nachzuschauen.“ Nach 5 Minuten werden die Kunstwerke entweder an die Tafel gehängt und gemeinsam betrachtet oder in Zweiergruppen genauer untersucht. Stimmen die Proportionen? Was fehlt? Danach werden in Zweiergruppen oder in Einzelarbeit die Arbeitsblätter gelöst und im Plenum korrigiert. Die Arbeitsblätter werden von AB I bis AB VII kontinuierlich schwieriger. Bei schwächeren Klassen können AB V bis AB VII weggelassen werden. Als Vertiefung können die Folien mit den schematischen Darstellungen beige-zogen werden (Diese lassen sich auch über den Beamer zeigen. Im Adobe-Reader unter „Fenster“ > „Vollbildmodus“ wählen). Mit welcher der verschiedenen Augen-Darstellungen Sie am liebsten arbeiten, bleibt Ihnen überlassen. Zur Repetition können die SuS die Folien mit den grauen Kästchen ausfüllen.</p>
Ziel 	<p>Die Schüler kennen den Aufbau der Augen. Sie wissen, welche Funktion die einzelnen Bestandteile der Augen haben. Im Übrigen schulen sie Beobachtungsgabe, Konzentration und Textverständnis. Dieser Lektionsteil kann unabhängig von den anderen Teilen der Unterrichts-einheit behandelt werden, da er in sich geschlossen ist.</p>
Material 	<p>Arbeitsblätter Farbstifte Notizpapier Folienpräsentation „Das Auge – Schematische Darstellungen“</p>
Sozialform 	<p>Zweiergruppen Plenum</p>
Zeit 	<p>1–2 Lektionen und ev. Hausaufgaben</p>

Weiterführende Ideen:

Zusätzliche
Informationen:

- Andere Sinnesorgane gleichzeitig thematisieren, Lektionen auf www.kiknet.ch:
 - Die Haut (Tastsinn)
 - Das Ohr / Akustik (Gehörsinn)
 - Gesunde Ernährung (die Zunge, Geschmackssinn)
 - Meine Lunge - Leben heisst Atmen (die Nase, Geruchssinn)

Das menschliche Auge

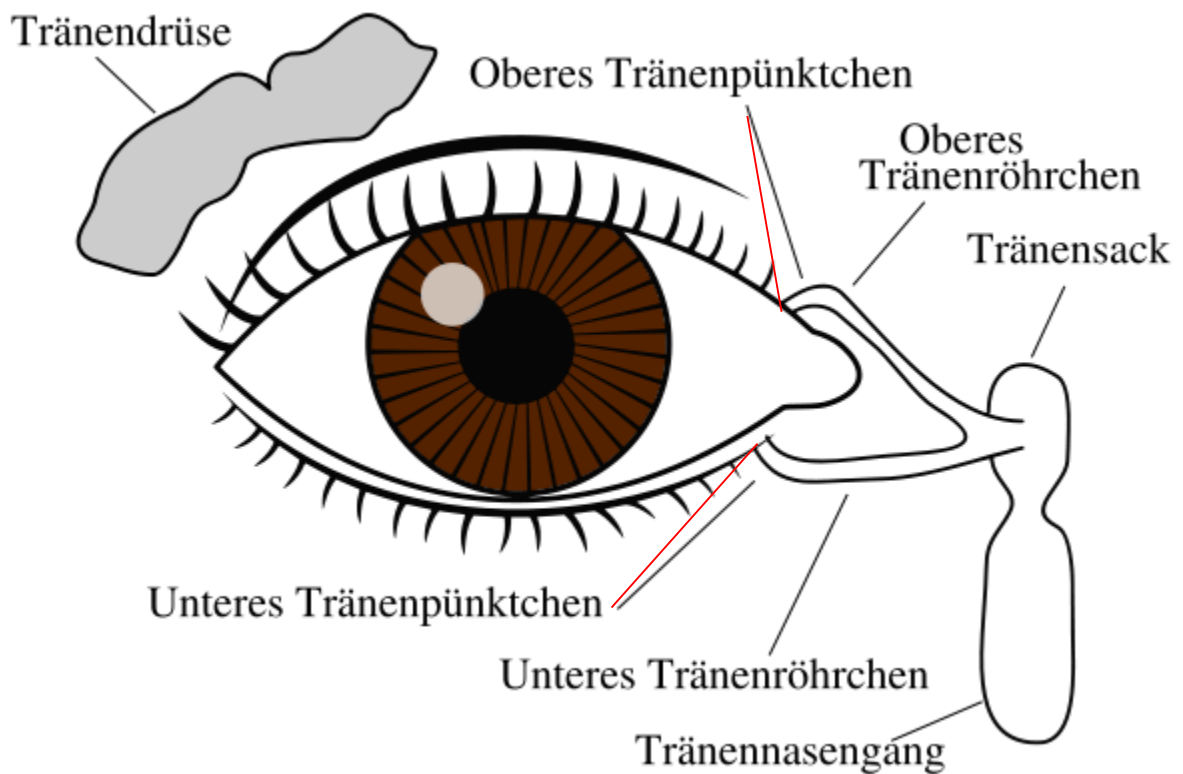
Arbeitsblatt



2/11

Aufgabe 1:

Bildet Zweiergruppen und betrachtet gegenseitig eure Augen. Was könnt ihr erkennen? Wie ist das Auge aufgebaut? Wo befinden sich die Augen im Gesicht? Versucht hier, das Auge eures Gegenübers abzuzeichnen.



Das menschliche Auge

Arbeitsblatt



3/11

Aufgabe 2:

Löst die folgenden Aufgaben zu zweit. Was findet ihr dabei über die Augen heraus?

1. Wie sind die Augen geschützt?

2. Wozu dienen die Augenlider mit den Wimpern?

3. Was können wir mit dem oberen Augenlid machen. Versucht es!

Wenn etwas auf das Auge zukommt, schliessen wir die Lider automatisch.

Gelangt Schmutz oder Staub ins Auge, blinzeln wir, damit dieser durch die Tränenflüssigkeit wieder herausgespült wird. Oberhalb des Oberlids befindet sich eine mandelgrosse Tränen-drüse, die die Tränenflüssigkeit bildet.

Wenn wir traurig sind oder Zwiebeln schneiden, bilden unsere Augen mehr von der Tränenflüssigkeit. Wir weinen.

4. Eine getönte Schicht, die Regenbogenhaut (Iris), bestimmt unsere Augenfarbe. Welche Form hat die Regenbogenhaut?

5. In ihrer Mitte sehen wir eine kreisförmige Öffnung. Wie heisst diese?

Unsere Augen sind kugelförmig oder rund wie ein Apfel. Darum spricht man auch von einem Augapfel. Er besteht aus einer durchsichtigen, gallertartigen Masse, die mit der weissen Lederhaut und vorne mit der Hornhautbedeckt ist.

Wir können unsere Augen drehen. Sie sind an Muskeln befestigt. Bewegt sie von rechts nach links, von oben nach unten.

Das menschliche Auge

Arbeitsblatt

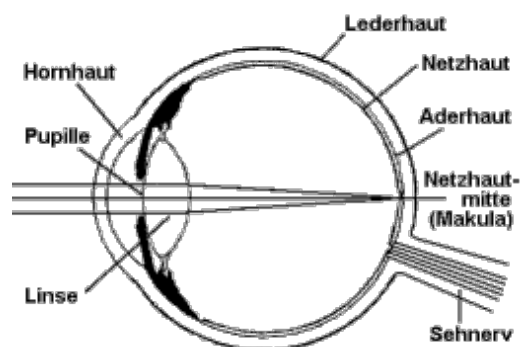


4/11

Aufgabe 3:

Betrachte das Modell des Auges und versuche mit Hilfe dieses Textes das Modell richtig zu beschriften.

- Die Aussenwand besteht aus mehreren, übereinander liegenden Hautschichten. Ganz aussen ist die **weisse Lederhaut**, sie schützt das Auge. Im oberen, nicht sichtbaren Bereich setzen die Muskeln an, mit denen wir das Auge drehen können.
- Dort, wo das Licht in das Auge eindringt, wird die Augenhaut durchsichtig und wird **Hornhaut** genannt. Sie mussständig mit Tränenflüssigkeit befeuchtet werden.
- Die Schicht darunter heisst **Aderhaut**. Sie ist reich an Blutgefässen und versorgt das Auge mit Nährstoff und Sauerstoff.
- Der vordere Teil dieser Schicht heisst **Regenbogenhaut** oder Iris. Sie bildet einen farbigen Ring um die Pupille. Wenn wir sagen, jemand hat blaue Augen, so meinen wir: Die Regenbogenhaut ist blau.
- Die innere Schicht ist die **Netzhaut** (Retina) mit den lichtempfindlichen Nervenzellen oder Sehzellen. Wir unterscheiden dabei Stäbchen- oder Zapfenzellen. Dort, wo der Sehnerv das Auge verlässt, ist die Netzhaut unterbrochen. Diese Stelle nennt man „**Blinder Fleck**“.
- Das Licht gelangt durch die Hornhaut und die **Pupille** ins Auge. Die Pupille ist eine Öffnung innerhalb der Regenbogenhaut (Iris). An der Pupille sitzen Muskelfasern, die die Pupille vergrössern oder verkleinern können, je nach-dem, wie viel Licht ins Auge fällt.
- Hinter der Iris befindet sich die **elastische Augenlinse**. Mit Hilfe der Augenlinse, die sich zusammenziehen und ausdehnen kann, wird das Bild, das ins Auge gelangt, scharf eingestellt. Dabei wird es **verkehrt** auf der Netzhaut abgebildet.
- Zwischen der Hornhaut und der Linse ist das **Kammerwasser**.
- Im hinteren Teil des Auges, beim **Blinden Fleck**, verlässt der **Sehnerv** das Auge.
- Im Auginnenren befindet sich der **gallertartige Glaskörper**. Direkt gegenüber der Pupille liegt der **Gelbe Fleck** (Makula), ein Bereich der Netzhaut, mit der grössten Dichte von Zapfen.



Das menschliche Auge

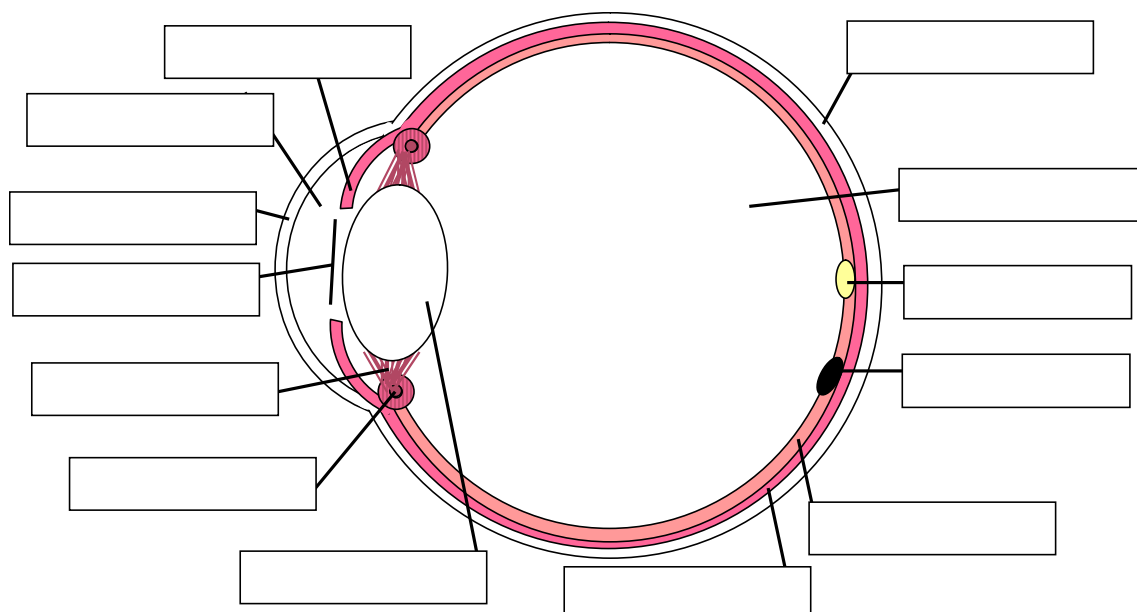
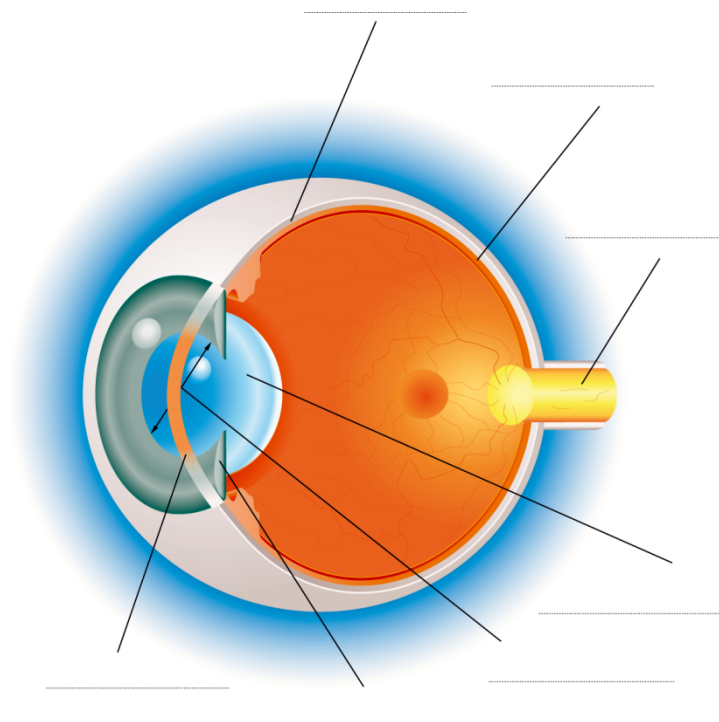
Arbeitsblatt



5/11

Aufgabe 4:

Beschrifte die Teile des Auges mit Hilfe des Textes.
Schaffst du es auch bei der schematischen Darstellung unten?



Das menschliche Auge

Arbeitsblatt



6/11

Aufgabe 5:

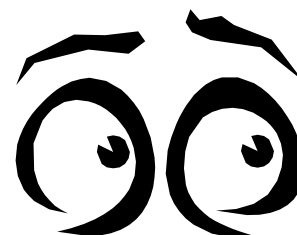
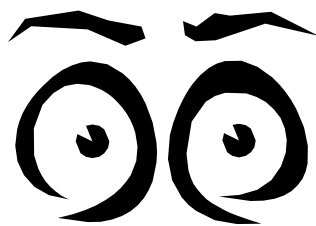
Versuche, durch Schätzen, diese Zahlen am richtigen Ort einzusetzen.

0,5-0,6 | 130 000 | 1,7 | 1 | 1 Million | 38 | 2,3 | 84 | 0,3-1,35

Durchmesser des Augapfels bei Kindern		cm
Durchmesser des Augapfels bei Erwachsenen		cm
Tränenausscheidung pro Stunde bei Kindern		mg
Tränenausscheidung pro Stunde bei Erwachsenen		mg
Dicke des Sehnervs		mm
Anzahl Nervenfasern des Sehnervs		
Anzahl Sehzellen (Zapfen) pro Quadratmillimeter im Bereich des schärfsten Sehens (im gelben Fleck)		
Dicke der Augenhaut (Lederhaut)		mm
Dicke der Hornhaut		mm

Kleines Intermezzo:

Mit den Augen kann man Gefühlszustände ausdrücken. Was siehst du hier?



Das menschliche Auge

Arbeitsblatt



7/11

Fülle die Begriffe in die Lücken.

Aufgabe 6:

Hornhaut ; Licht ; vergrößert ; enger ; Umgebung ; Regenbogenhaut ; Sinneszellen, Glaskörper ; Iris ; Augenlinse ; Blickrichtung ; Muskel ; blinden Fleck ; Augapfel ; Naheinstellung ; weisse Hülle ; Hornhaut ; Sehnerven

Die Iris (_____) ist eine farbige Blende, die durch ein kreisrundes Loch, die Pupille, _____ in das Innere des Auges lässt. Bei starkem Lichteinfall zieht sie sich zusammen und die Pupille wird _____. So gelangt das Licht durch die _____ und die Pupille ins Augeninnere. Durch die Muskelfasern in der Iris kann die Pupille _____ und verkleinert werden. Dieser Vorgang, der das Auge an die _____ anpasst, heisst Adaptation.

Hinter der _____ (Regenbogenhaut) ist die elastische Augenlinse an Bändern aufgehängt. Die Linsenbänder verlaufen zum ringförmigen Ziliarmuskel. Die _____ ist ein kleiner, elastischer, aus durchsichtigen Fasern bestehender Körper. Als "natürliche Lupe" dient sie zur Scharfstellung des Bildes. Soll ein entferntes Bild betrachtet werden, wird sie mit Hilfe des Ziliarmuskels in die Länge gezogen. Bei _____ erschlaffen die Muskeln: Die Linse wird durch ihre elastischen Fasern zusammengezogen und wölbt sich da-durch stärker.

Der Ziliarkörper liegt oberhalb der Iris. Hier wird die Augenflüssigkeit gebildet, die durch die Kammerwinkel abfließt. Am Ziliarkörper sitzt auch der _____, der die Linse verformt und so das Nahsehen ermöglicht.

Das Augeninnere ist von dem gallertartigen _____ erfüllt. Er verleiht dem Auge die feste und runde Form, die auch _____ genannt wird.

Vorderkammer nennt man den Raum zwischen Iris und _____. Sie enthält die Augenflüssigkeit, die die Hornhaut ernährt.

Die Aderhaut ist eine blutgefässreiche Schicht, die der Versorgung dient.

Die Lederhaut ist die feste, _____ des Auges. Vorne geht sie in die durch-sichtige Hornhaut über.

Die sechs Augenmuskeln drehen die Augen und ändern damit die _____.

Die _____ übertragen die Informationen von der Netzhaut mit ihren Sinneszellen an das Gehirn. An der Stelle, an der sie aus dem Auge austreten, befinden sich keine _____ - _____. Man spricht hier auch vom " _____".

Das menschliche Auge

Arbeitsblatt



8/11

Aufgabe 7:

Lies den Text genau durch und notiere Stichworte auf ein Notizblatt

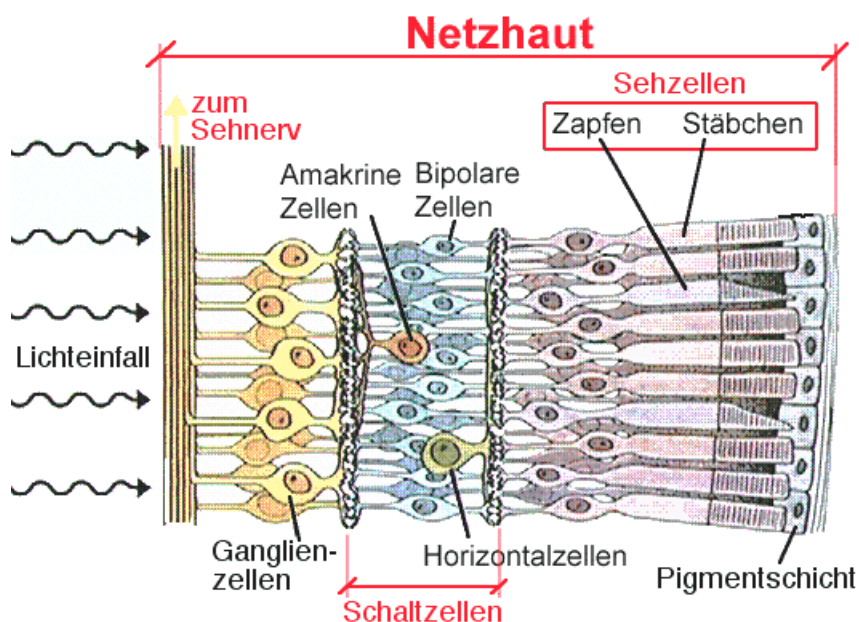
Stäbchen und Zapfen – die Sehzellen der Augen

Die **Netzhaut** (Retina) stellt die **lichtempfindliche Innenauskleidung** des Auges dar, in der verschiedene **Sinneszellen** sitzen. Die **Stäbchen** sind für das **Schwarz-Weiss-Sehen** zuständig und sind lichtempfindlicher. Im **Sehzentrum (Fovea)** fehlen sie, dort gibt es nur hochempfindliche Zapfen. Die **Zapfen** sind für das **Farbsehen bzw. Tagessehen** zuständig. Im Sehzentrum sind sie am dichtesten. Sie sind weniger lichtempfindlich, daher sieht man **nachts unschärfer und nur noch grau**, d.h. nur noch mit den Stäbchen. Die Netzhaut wird mit eigenen Blutgefäßen versorgt. **Stäbchen und Zapfen sind so genannte Fotorezeptoren** in der Netzhaut des Auges. Mit diesen spezialisierten Zellen wird ein Lichtsignal umgewandelt. Es wird ans Gehirn weitergeleitet, so dass wir ein Bild wahrnehmen.

Stäbchen sind am empfindlichsten für Licht mit einer Wellenlänge von ca. 500 nm und sind hauptsächlich für das Sehen in der Dämmerung und bei Nacht wichtig, wenn zu wenig Licht für die Zapfen vorhanden ist, die für die Farbwahrnehmung zuständig sind. Durch die Stäbchen können keine Farben unterschieden werden, da im Gegensatz zu den Zapfen **alle Stäbchen gleich empfindlich sind**. Im Aussenbereich der Netzhaut überwiegt die Zahl der Stäbchen, dadurch sehen wir bei Dämmerung in der Peripherie (in den Aussenbereichen) besser als im Zentrum.

Zwar ist die ganze Netzhaut mit Sinneszellen bedeckt, **das Scharfsehen konzentriert sich jedoch auf nur 0,02 Prozent der Netzhautfläche**, den so genannten **gelben Fleck (Makula)**. Wir sehen also eigentlich nur den Ausschnitt scharf, den wir mit den Augen fixieren.

In der Grafik ist die Netzhaut sehr stark vergrößert. Es wird hier ein Ausschnitt unterhalb des Sehnervs gezeigt, also im Aussenbereich. In der Fovea (Sehzentrum) hätte es deutlich mehr Zapfen. Merke dir hier nur, wo die **Stäbchen und die Zapfen** sind und wie sie aussehen.



Beim Betrachten eines Gegenstandes **bewegen wir die Augen dauernd ruckartig**, meist unbewusst. Wenn wir nervös sind, werden die Augen noch schneller bewegt. Deshalb wird die Messung der Augenbewegung auch für Lügendetektoren genutzt.

Versuche, einen Gegenstand ruhig und konzentriert zu betrachten, während dein Banknachbar deine Augenbewegungen beobachtet. Stehen deine Augen still?

Das menschliche Auge

Arbeitsblatt

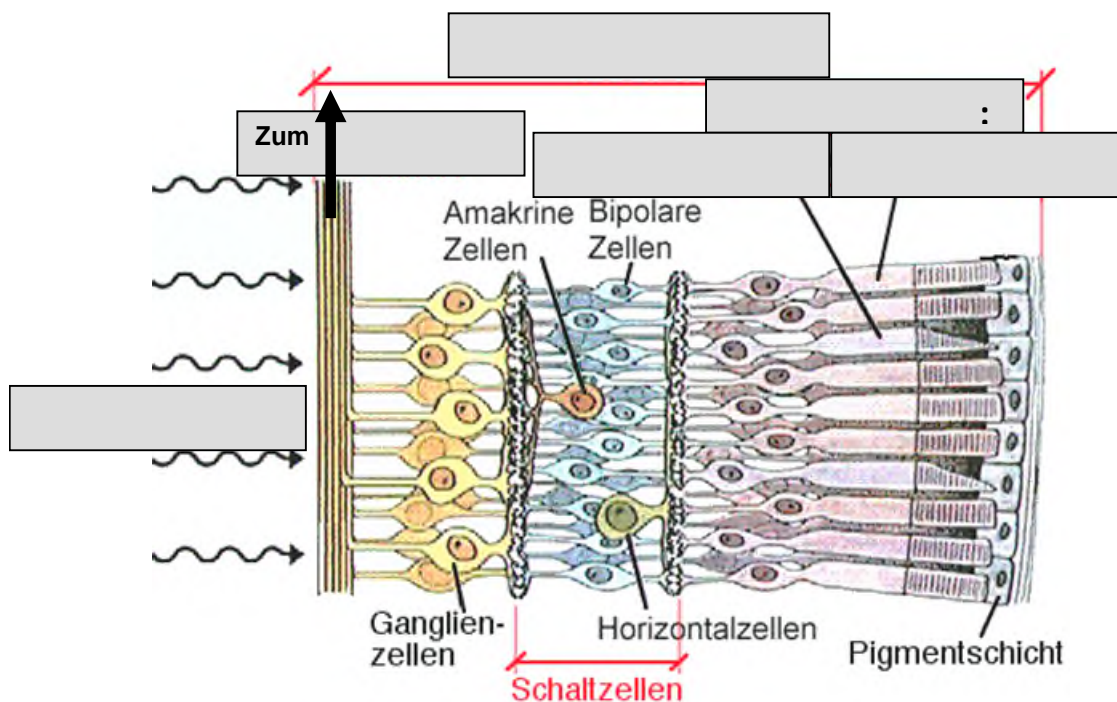


Zusammenfassung

Stäbchen und Zapfen – die Sehzellen der Augen

Aufgabe 8:

Beschrifte die grauen Kästchen (ohne zu spicken)!



Das menschliche Auge

Lösung



10/11

Lösung 2:

Wie sind die Augen geschützt? **Durch Lider, Wimpern, Tränenflüssigkeit (und Brillen)**

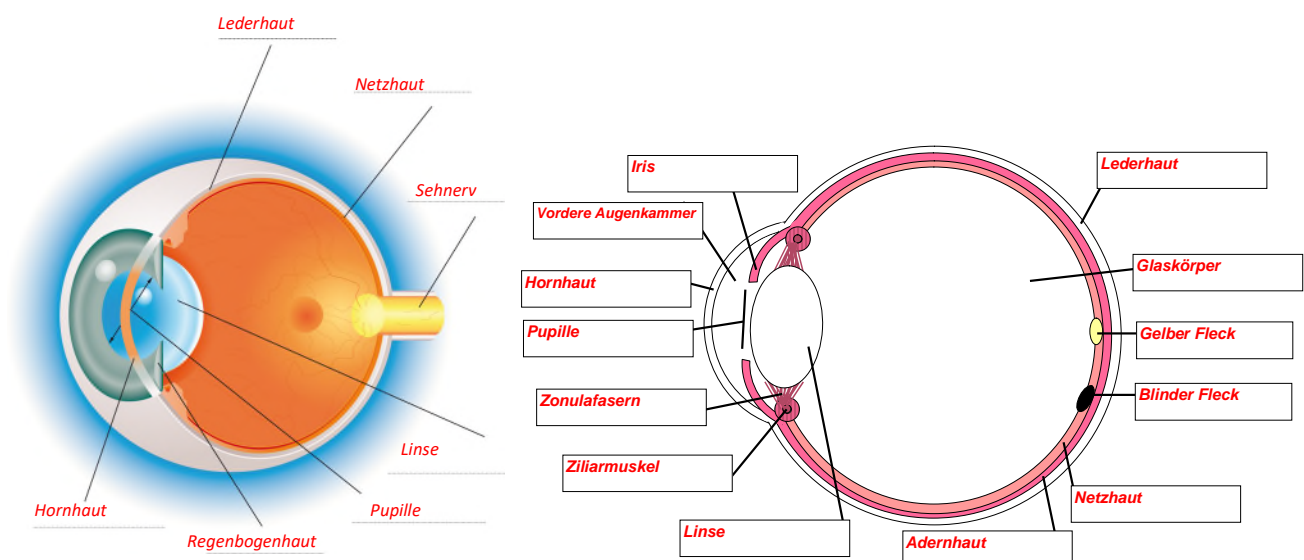
Wozu dienen die Augenlider mit den Wimpern? **Das Auge wird vor Fremdkörpern, Trockenheit, zu viel Licht geschützt.**

Was können wir mit dem oberen Augenlid machen. Versucht es! **Wir können blinzeln, es bewegen, daran ziehen, es nach aussen stülpen ...**

Eine getönte Schicht, die Regenbogenhaut (Iris), bestimmt unsere Augenfarbe. Welche Form hat die Regenbogenhaut? **Sie ist ringförmig, von der Seite sieht man, dass sie nach vorne gewölbt ist.**

In ihrer Mitte sehen wir eine kreisförmige Öffnung. Wie heisst diese? **Pupille**

Lösung 4:



Das menschliche Auge

Lösung



11/11

Lösung 5:

Durchmesser des Augapfels bei Kindern	1,7 cm
Durchmesser des Augapfels bei Erwachsenen	2,3 cm
Tränenausscheidung pro Stunde bei Kindern	84 mg
Tränenausscheidung pro Stunde bei Erwachsenen	38 mg
Dicke des Sehnervs	1 mm
Anzahl Nervenfasern des Sehnervs	1 Million
Anzahl Sehzellen (Zapfen) pro Quadratmillimeter im Bereich des schärfsten Sehens (im gelben Fleck)	130 000
Dicke der Augenwand (Lederhaut)	0,3 – 1,35 mm
Dicke der Hornhaut	0,5 – 0,6 mm

Lösung 6:

Die Iris (**Regenbogenhaut**) ist eine farbige Blende, die durch ein kreisrundes Loch, die Pupille, **Licht** in das Innere des Auges lässt. Bei starkem Lichteinfall zieht sie sich zusammen und die Pupille wird **enger**. So gelangt das Licht durch die **Hornhaut** und die Pupille ins Augeninnere. Durch die Muskelfasern in der Iris kann die Pupille **vergrößert** und verkleinert werden. Dieser Vorgang, der das Auge an die **Umgebung** anpasst, heißt Adaptation.

Hinter der **Iris** (Regenbogenhaut) ist die elastische Augenlinse an Bändern aufgehängt. Die Linsenbänder verlaufen zum ringförmigen Ziliarmuskel. Die **Augenlinse** ist ein kleiner, elastischer, aus durchsichtigen Fasern bestehender Körper. Als "natürliche Lupe" dient sie zur Scharfstellung des Bildes. Soll ein entferntes Bild betrachtet werden, wird sie mit Hilfe des Ziliarmuskels in die Länge gezogen. Bei **Naheinstellung** erschlaffen die Muskeln: Die Linse wird durch ihre elastischen Fasern zusammengezogen und wölbt sich dadurch stärker.

Der Ziliarkörper liegt hinter der Iris. Hier wird die Augenflüssigkeit gebildet, die durch die Kammerwinkel abfließt. Am Ziliarkörper sitzt auch der **Muskel**, der die Linse verformt und so das Nahsehen ermöglicht.

Das Augeninnere ist von dem gallertartigen **Glaskörper** erfüllt. Er verleiht dem Auge die feste und runde Form, die auch **Augapfel** genannt wird.

Vorderkammer nennt man den Raum zwischen Iris und **Hornhaut**. Sie enthält die Augenflüssigkeit, die die Hornhaut ernährt.

Die Aderhaut ist eine blutgefäßreiche Schicht, die der Versorgung dient.

Die Lederhaut ist die feste, **weisse Hülle**, des Auges. Vorne geht sie in die durchsichtige Hornhaut über.

Die sechs Augenmuskeln drehen die Augen und ändern damit die **Blickrichtung**.

Die **Sehnerven** übertragen die Informationen von der Netzhaut mit ihren Sinneszellen an das Gehirn. An der Stelle, an der sie aus dem Auge austreten, befinden sich keine **Sinneszellen**. Man spricht hier auch vom "**blinden Fleck**".