



Übersicht

Klasse: 8 **Dauer:** 90 Minuten

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse

Benötigte Materialien: Tablet oder Smartphone je Gruppe, Internetzugang (WLAN), App QR-Code-Scanner, Flipchartpapier oder DIN A2 bzw. A1 Kartonpapier je Gruppe

Gruppengröße: 3–4

Schwierigkeit: mittel

Sachanalyse

Etwa 60 bis 80 Prozent aller Umweltinformationen werden über die Augen ans Gehirn geleitet. Die Augen sind ein wichtiges Sinnesorgan des Menschen und ermöglichen die visuelle Wahrnehmung. Die Augen funktionieren ähnlich wie eine Kamera: Licht fällt durch die Hornhaut und die Pupille ins Auge. Die Linse bricht die Lichtstrahlen so, dass auf der Netzhaut ein umgekehrtes Bild entsteht. In der Netzhaut befinden sich zwei Typen von Lichtsinneszellen: Stäbchen und Zapfen. Die ca. 120 Millionen Stäbchen sind für das Hell-Dunkel-Sehen und die rund 6 Millionen Zapfen für das Farbsehen zuständig.

Die elektrischen Reize werden über den Sehnerv ans Gehirn weitergeleitet. Das Gehirn verarbeitet die Bildsignale der Augen und setzt beide Teilbilder zu einem einheitlichen Bild zusammen. Dazu werden die Teilbilder übereinander projiziert, wodurch das räumliche Sehen möglich wird. Die Gesamtinformationen über Form, Farbe und Bewegungen vergleicht das Gehirn mit gespeicherten Bildern, wodurch dann die Wiedererkennung, z. B. von Gesichtern, erfolgt.

Die visuelle Wahrnehmung wird über die Aufmerksamkeit gesteuert. Diejenige Information, welche die größte Aufmerksamkeit erregt, bestimmt die Wahrnehmung – alles andere wird (weitgehend) ignoriert.

Das menschliche Auge wird durch die Augenlider mit den Wimpern geschützt, wobei der Lidschlussreflex eine Schädigung durch Fremdkörper und andere äußere Einwirkungen verhindert. Zudem bewahrt er die empfindliche Hornhaut durch ständiges Benetzen mit Tränenflüssigkeit vor dem Austrocknen.

Das Auge ist ein komplexes Organ. Neben verschiedenen Augenkrankheiten treten häufig Fehlsichtigkeiten auf. Die bekanntesten Sehprobleme sind die Kurz- bzw. Weitsichtigkeit. Arbeiten die Zapfen der Netzhaut nicht einwandfrei, so kann es zu Farbfehlsichtigkeiten kommen, wie der erblich bedingten Rot-Grün-Sehschwäche. Sie betrifft etwa neun Prozent aller Männer.

Weitere Quellen zum Thema

- **Optik Klüttermann: Die Funktion des Auges: Einfach und verständlich erklärt**
<https://www.blickcheck.de/auge/funktion>
- **Planet Schule: Sehvorgang und Linsenauge**
<https://www.planet-schule.de/wissenspool/total-phaenomenal-sinne/inhalt/hintergrund/der-sehsinn/sehvorgang-beim-linsenauge.html>



Ideen für die Einbettung in den unterrichtlichen Kontext

Das WebQuest „Das Auge“ kann im Themenfeld „Körper des Menschen – Sinnesorgane“ eingesetzt werden. Es behandelt den Aufbau, die Funktionsweise sowie die Optik des Auges (Kurz-/Weitsichtigkeit, Adaptation, Akkommodation) und das Farbsehen.

Lehr-/Lernziele

- Schüler*innen kennen die Bauteile des Auges und können diese richtig benennen.
- Schüler*innen können die Funktionsweise (Optik) des Auges beschreiben.
- Schüler*innen wissen, wie Kurz- und Weitsichtigkeit entsteht.
- Schüler*innen kennen den Unterschied zwischen Adaptation und Akkommodation.
- Schüler*innen können das Farbsehen und die Rot-Grün-Sehschwäche beschreiben.

Der **Einstieg** in das WebQuest erfolgt über die Farbfehlsichtigkeit. Die Einstiegsgeschichte (M1) veranschaulicht die Alltagsprobleme eines Jungen mit Rot-Grün-Sehschwäche. Im **Anschluss** an das WebQuest kann nochmals auf die Bedeutung des Sehens eingegangen werden und ein Perspektivwechsel auf die Situation von vollständig blinden Menschen erfolgen. Eine Idee hierzu könnte die Organisation eines „Cafés der Dunkelheit“ (z. B. am Tag der offenen Tür) sein.

Durchführung

Lesen Sie mit den Schüler*innen die Einstiegsgeschichte (M1) und besprechen Sie gemeinsam die Mission sowie die einzelnen Arbeitsschritte. Bilden Sie sieben Gruppen aus 3–4 Schüler*innen. Teilen Sie ihnen ihre jeweiligen Ressourcen (M2) und Aufgaben (M3) aus. Im Anschluss an die Gruppenarbeit werden die Ergebnisse im Plenum vorgestellt. Daraufhin lösen alle Schüler*innen die Mission von M1, indem sie mithilfe der vorgestellten Plakate die richtigen Wörter in die Abschlussaufgabe auf M3 einsetzen.

Eine **Differenzierung** kann durch den Einsatz der digitalen Aufgaben (LearningApps) erfolgen. Digitale Alternativen stehen für die Aufgaben „Schutzmechanismen des Auges“ und „Mission“ zur Verfügung. Die Lösung des Kreuzworträtsels ist in der digitalen Variante durch Ausprobieren und Lösungshinweise leichter lösbar. Die zweite digitale Aufgabe kann zum Abschluss eingesetzt werden. Sie fasst alle Themenbereiche zusammen.

Zeitplan

Planen Sie für den Einstieg ca. 10 Minuten, für die Aufgabenbearbeitung etwa 30 Minuten sowie 40 Minuten für die Präsentationen und 10 Minuten für die Reflexion ein.

Tipp: Möchten Sie für die Präsentation eine digitale Variante nutzen, so können Sie ein interaktives Whiteboard (z. B. www.miro.com, <https://www.mural.co/> oder <https://wbo.ophir.dev>) einsetzen.

Digitale Alternative zu M3, Aufgabe Gruppe 2 „Schutzmechanismen des Auges“	Digitale Alternative zu M3, Abschlussaufgabe „Mission“



Wenn die Welt nur aus Grautönen besteht...

Tim (14 Jahre) steht bei den Altglas-Containern und ist sich mal wieder unsicher, ob die Flasche, die er in der Hand hält, in den Grün- oder den Braunglas-Container gehört. Er fragt eine Frau, die ebenfalls ihr Altglas entsorgt: „Entschuldigen Sie bitte, ich bin farbenblind. Können Sie mir sagen, in welchen Container diese Flasche gehört?“ Die Frau guckt ihn etwas verdutzt an, zeigt dann aber wortlos auf einen der Container.

Tim ist nicht vollständig farbenblind, doch er hat eine Rot-Grün-Sehchwäche. Die Rot-Grün-Sehchwäche oder Rot-Grün-Blindheit betrifft etwa neun Prozent aller Männer. Bei Frauen tritt diese erbliche Störung der Farbwahrnehmung deutlich seltener auf.

Tims Alltag wird durch die Krankheit nicht besonders stark eingeschränkt. Im Straßenverkehr weiß er, dass das obere Licht der Ampel (rot) für „stehen bleiben“ und das untere Licht (grün) für „gehen“ steht. Wenn er sich neue Kleidung kauft, nimmt er immer einen Freund mit und fragt ihn, ob die Kleidungsstücke farblich zusammenpassen. In der Schule wundert sich seine Kunstlehrerin nicht mehr über die manchmal ungewöhnliche Farbwahl bei Tims Bildern. Doch Tim weiß auch, dass er wegen seiner Farbsehchwäche nicht alle Berufe ausüben kann. So kann er weder Pilot noch Elektriker oder Maler und Lackierer werden.

So nehmen Menschen mit einer Farbsehchwäche die Welt wahr!
Seht euch die Vergleichsfotos an.



Eure Mission

Begeht euch auf eine Faktensuche zum Aufbau und der Funktionsweise des Auges. Wie funktioniert das Sehen? Löst dazu am Ende des WebQuests den Lückentext „Der Sehvorgang“.

Arbeitsschritte

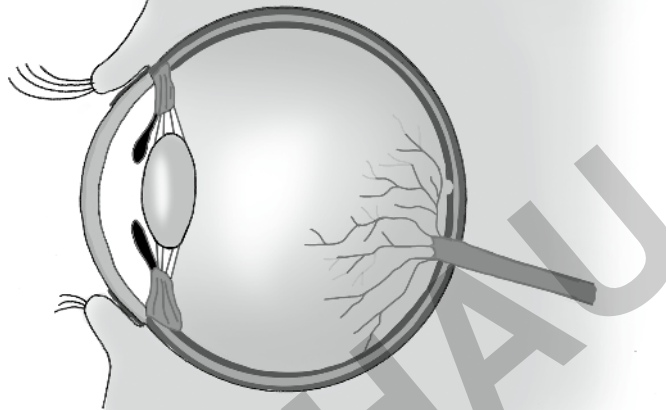
1. Teilt euch in die Gruppen „Aufbau des Auges“, „Schutzmechanismen“, „Adaptation“, „Akkommodation“, „Kurzsichtigkeit“, „Weitsichtigkeit“ und „Farbsehen“ auf. Jede Gruppe besteht aus ca. 3–4 Schülern.
2. Seht euch zunächst die Ressourcen, also die Informationen auf den angegebenen Internetseiten, zu eurem Themenbereich des menschlichen Auges an (**M2**).
3. Löst anschließend in Gruppenarbeit die Aufgabe, die zu eurem Themenbereich gehört (**M3**).
4. Stellt euch eure Plakate gegenseitig vor.
5. Erfüllt die Mission, indem ihr mithilfe der ausgestellten Plakate die richtigen Wörter für die Abschlussaufgabe „Der Sehvorgang“ findet und in den Lückentext einsetzt.

**M2 Ressourcen für die Gruppe: Kurzsichtigkeit (Myopie)****Kurzsichtigkeit****Kurzsichtigkeit (2)****M2 Ressourcen für die Gruppe: Weitsichtigkeit (Hyperopie)****Weitsichtigkeit****Weitsichtigkeit (2)****M2 Ressourcen für die Gruppe: Farbsehen / Rot-Grün-Sehchwäche****Rot-Grün-Sehchwäche****Farbsehen**



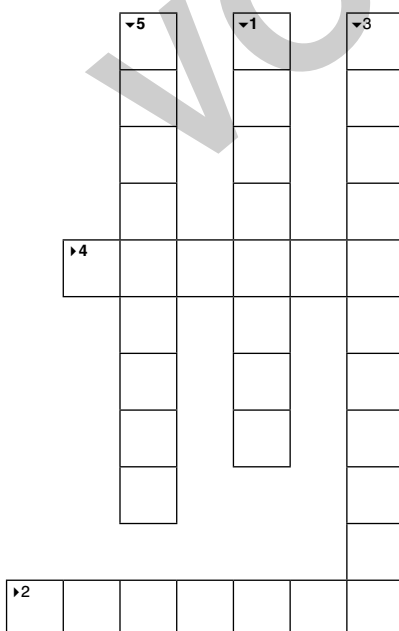
M3 Aufgabe: Aufbau des Auges

Erstellt ein Plakat. Wie ist das Auge aufgebaut? Wie heißen seine Bestandteile? Beschriftet die Abbildung, klebt sie auf ein Plakat und ergänzt Stichworte zur Funktion der einzelnen Bestandteile des Auges.



M3 Aufgabe: Schutzmechanismen des Auges

Wie wird das Auge geschützt? Welche Teile des Auges schützen es? Löst zunächst das Kreuzworträtsel und erstellt dann ein Plakat zu den Schutzmechanismen des Auges. Zeichnet dazu auf dem Plakat ein Auge mit all seinen Schutzmechanismen und beschriftet und erklärt diese.



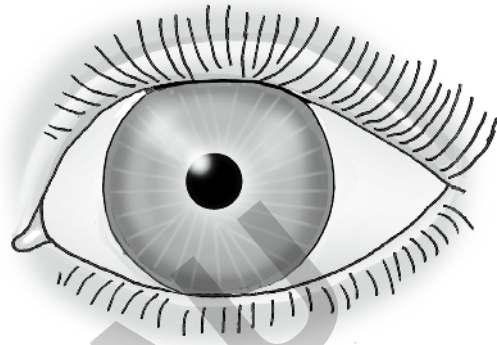
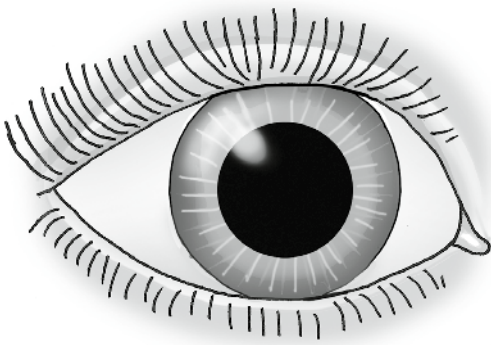
1. Hautfalte, welche die vordere Begrenzung der Augenhöhle bildet
2. Kräftige, relativ kurze, meist leicht gebogene Haare, die in zwei bis drei Reihen angeordnet am vorderen Rand des Augenlids sitzen
3. Behaarte Streifen über den Augenhöhlen
4. Körperflüssigkeit, die am Auge austritt
5. Äußerste Schutzschicht des Auges

**M3 Aufgabe: Adaptation (Pupillenreflex)**

Erstellt ein Plakat. Wie passt sich das Auge an die Lichtverhältnisse an?

Beschriftet die Abbildung: Welches Auge reagiert auf viel Licht (Tag) / wenig Licht (Nacht)?

Klebt die Abbildung auf ein Plakat und ergänzt weitere Stichworte zum Vorgang der Adaptation.

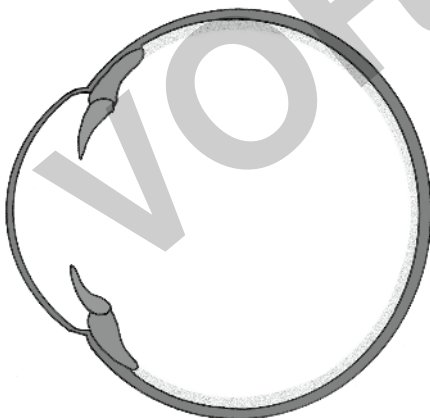
**M3 Aufgabe: Akkommodation (scharf sehen)**

Erstellt ein Plakat. Wie stellt das Auge Objekte scharf?

Zeichnet die Augenlinse und den Strahlengang eines nahen und eines entfernten

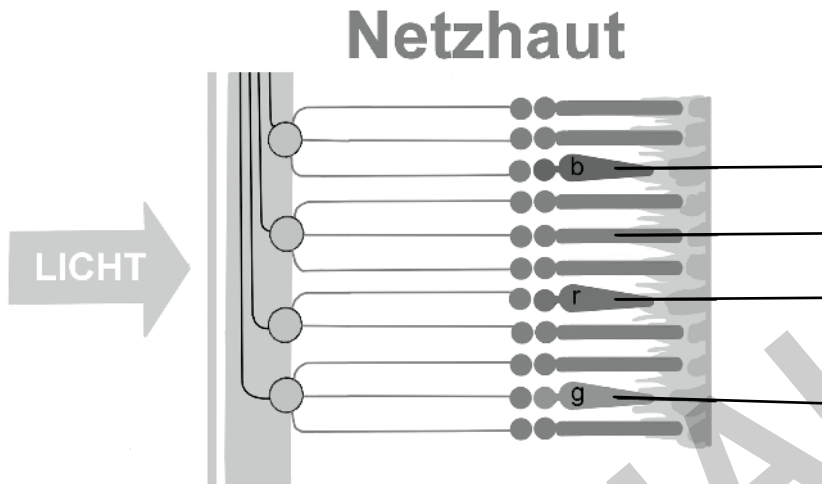
Gegenstandes in die Zeichnungen ein. Wie verändert sich jeweils die Linse?

Klebt die Abbildungen auf ein Plakat und ergänzt weitere Stichworte zum Vorgang der Akkommodation.



**M3 Aufgabe: Farbsehen/Rot-Grün-Sehschwäche**

Erstellt ein Plakat. Beschriftet die Abbildung, klebt sie auf ein Plakat und ergänzt weitere Stichworte zum Sehvorgang in der Netzhaut. Wie entsteht eine Rot-Grün-Sehschwäche und wie wird sie festgestellt?

**M3 Abschlussaufgabe: Mission**

Sehnerv, Zapfen, Ziliarmuskeln, Linse, Pupille, Iris, gelbe Fleck, blinder Fleck, Stäbchen, Hornhaut, Adaptation, Akkommodation, umgekehrtes Bild

Der Sehvorgang

Ein Lichtstrahl trifft auf das Auge. Er durchdringt die das Auge schützende _____.
Die farbige _____ kann sich zusammenziehen und entspannen, wodurch die _____ größer oder kleiner sein kann. Die Iris regelt – wie eine Kamerablende – die Belichtung. Sie ist somit für die Hell-Dunkel-Anpassung (_____) zuständig.
Als Nächstes trifft das Licht auf die _____, die das Licht bricht. Die Augenmuskeln (_____) können die Linse strecken oder stauchen und somit die Brechkraft der Linse verändern. Durch diese Anpassung (_____) können Objekte in unterschiedlicher Entfernung scharf gestellt werden. Das einfallende, gebrochene Licht bildet auf der Netzhaut ein scharfes _____. Der _____ ist der Bereich des schärfsten Sehens auf der Netzhaut. In der Netzhaut liegen Lichtsinneszellen: Die _____ sind für das Hell-Dunkel-Sehen und die _____ für das Farbsehen zuständig. Über die Nervenzellen werden die elektrischen Signale über den _____ zum Gehirn geleitet. Dort, wo der Sehnerv auf die Netzhaut trifft,