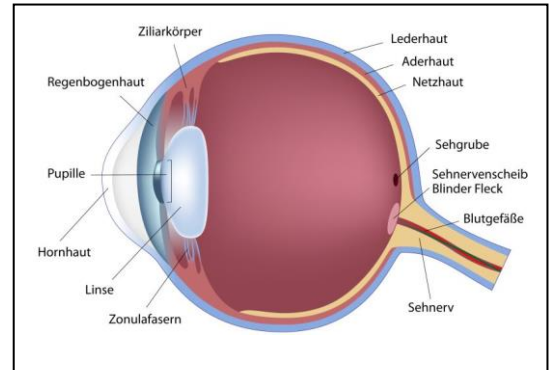


## AB - Das Auge:

### Wie wir (und andere Lebewesen) sehen:

Um herauszufinden wie wir sehen, gehe zuerst auf die Internetseite: Planet Schule (<https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=6561>) und schau dir das Video Superaugen (2005) an.



#### **1. Nenne die Tiere, die im Video als Beispiel zum Sehen genutzt wurden und beschreibe, wie sie sehen können.**

- Tiere: - Regenwurm: In die Haut eingelagerte lichtempfindliche Zellen (hell, dunkel)
- Meerohr: Grubenaugen (Umriss, Richtung des Lichts)
  - Nautilus: Funktion wie bei einer Lochkamera (echtes unscharfes Sehen)
  - Krake: Linsenauge

#### **2. a) Nenne den Namen der Augen von Wirbeltieren.**

Linsenauge

#### **b) Erkläre wie diese Art von Auge funktioniert und gehe dabei auch auf diese Begriffe ein: Linse, Ziliarmuskel, Netzhaut, Zapfen, Stäbchen, Sehnerv, Gehirn. (Skript Seite 22 kann dir dabei auch helfen!)**

- Linse: Die Linse bündelt einfallendes Licht (Sammellinse) und erzeugt dadurch ein scharfes Bild auf der Netzhaut (Seitenverkehrt und klein).
- Ziliarmuskel: kann angespannt werden, damit die Linse ihre Form verändert und es somit möglich wird Objekte in verschiedenen Ebenen/Entfernungen scharf zu stellen.
- Netzhaut: „Leinwand“ unserer Bilder, hier wird das Licht gebündelt und als Bild dargestellt. Hier befinden sich Stäbchen und Zapfen.
- Zapfen: Für die Wahrnehmung der Farben.
- Stäbchen: Für die Wahrnehmung von Hell und Dunkel.
- Sehnerv: Leitet die Informationen zum Gehirn weiter.
- Gehirn: Hier wird das Bild in die richtige Richtung gedreht und in der richtigen Größe dargestellt.

#### **c) Erläutere, warum ein Mensch weniger scharf sehen kann, als ein Greifvogel.**

Ein Greifvogel hat 8-mal so viele Sinneszellen auf der Netzhaut (gleiche Fläche wie ein Mensch) und kann dadurch die Lichtreize aus der Umwelt besser wahrnehmen. Vor allem im zentralen Bereich der Netzhaut sind

die Zapfen besonders konzentriert und ermöglicht somit scharfes Sehen auch auf weite Entfernungen. Außerdem kann z.B. ein Bussard UV- Licht wahrnehmen

**3. Beschreibe das Facettenauge. Gehe auch auf den Vorteil gegenüber dem menschlichen Auge ein und nenne die Tiergruppe, die diese Augen besitzt.**

Insekten (z.B. Bienen)

Facettenaugen bestehen aus vielen Einzelaugen mit jeweils nur wenigen Sinneszellen. Jedes Auge verarbeitet Licht aus einem anderen Blickwinkel wodurch ein Mosaikbild entsteht. Die zeitliche Auflösung der Umweltreize ist besser als beim Menschen (wie in Zeitlupe), wodurch die Insekten sehr schnell reagieren können (z.B. Fliegenklatsche).

**4. Stelle dar, warum Katzen im Dunkeln besser sehen können als Menschen.**

Katzen haben hinter der Netzhaut noch eine Pigmentschicht (Tapetum lucidum), welche das Licht zurückwirft und somit den Lichtrezeptoren ermöglicht den Reiz nochmal zu verarbeiten.

Manchen Menschen ist es nicht möglich die Gegenstände in ihrer Umwelt scharf wahrzunehmen. Doch warum ist das so und was haben Brillen damit zu tun? Ließ dir dafür Seite 23 im Skript von Natur und Technik durch und schaue das Video auf YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=YWs179VXQZI>).

**5. a) Nenne die 2 unterschiedlichen Möglichkeiten warum Menschen nicht scharf sehen.**

Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit

**b) Erkläre die Unterschiede dieser beiden Sehfehler.**

Kurzsichtigkeit: Problem: Die Augenlinse ist zu stark, die Hornhaut ist zu dick oder der Augapfel ist zu lang. Folge: Ein scharfes Bild entsteht schon vor der Netzhaut im Inneren des Augapfels. Auf der Netzhaut selbst ist das dort entstehende Bild nicht mehr scharf. Leute, die kurzsichtig sind, können in die Nähe (auf kurze Distanz) zwar gut sehen, sehen aber in große Entfernungen unscharf.

Weitsichtigkeit: Problem: Die Augenlinse ist zu schwach, die Hornhaut ist zu dünn oder der Augapfel ist zu kurz. Folge: Ein scharfes Bild entsteht erst hinter der Netzhaut außerhalb des Augapfels. Auf der Netzhaut selbst ist das dort entstehende Bild nicht mehr scharf. Leute, die weitsichtig sind, können in die Ferne (auf große Distanz) zwar gut sehen, sehen aber in die Nähe unscharf.

**6. a) Beschreibe was Dioptrien bedeutet.**

Messgröße für die Brechung von einer Linse. Über die Brennweite kann ich die Stärke der Linse berechnen.  $1/\text{Brennweite} = \text{die Stärke der Linse} / \text{Dioptrien}$ .

**b) Erläutere wie man die beiden Augenfehler korrigieren kann und nutze dafür die Begriffe Sammellinse und Zerstreuungslinse.**

Die Weitsichtigkeit wird mit einer Sammellinse korrigiert. Diese bündelt das Licht schon vor der Linse des Auges und ermöglicht somit, dass die Linse das Licht wieder auf der Netzhaut bündelt und nicht dahinter. Das Bild des Gegenstandes entsteht nun wieder auf der Netzhaut.

Bei Kurzsichtigkeit korrigiert man mit einer Zerstreuungslinse. Diese streut das Licht, wodurch es der Linse des Auges wieder möglich wird das Licht auf der Netzhaut zu bündeln und nicht davor. Das Bild des Gegenstandes entsteht nun wieder auf der Netzhaut.

**c) Stelle dar wie Sammellinsen und Zerstreuungslinse funktionieren.**

**Dieses Video kann dir dabei helfen:**

<https://www.youtube.com/watch?v=4lbb9JtWeUE>

- Sammellinse (konvex):

Diese Linse ist an den Rändern dünner als in der Mitte.

Sie bündelt das Licht durch Lichtbrechung (Material anderer optischer Dichte, z.B. Glas). Der Punkt in dem sich die Strahlen treffen ist der Brennpunkt (bei einem normal funktionierenden Auge auf der Netzhaut). Die Strecke zwischen Brennpunkt und Linse ist die Brennweite.

- Zerstreuungslinse (konkav):

Diese Linse ist an den Rändern dicker und in der Mitte dünner.

Sie zerstreut das Licht durch Lichtbrechung. Auch hier gibt es einen Brennpunkt. Dieser ist aber ein imaginärer Punkt vor der Linse und man findet ihn, indem man die aus der Linse ausfallenden Strahlen in Richtung linse verlängert. An dem Punkt an dem sie sich treffen ist wiederum der Brennpunkt. Die Brennweite ist diesmal negativ.