

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Lernwerkstatt: Linsen und optische Geräte

Das komplette Material finden Sie hier:

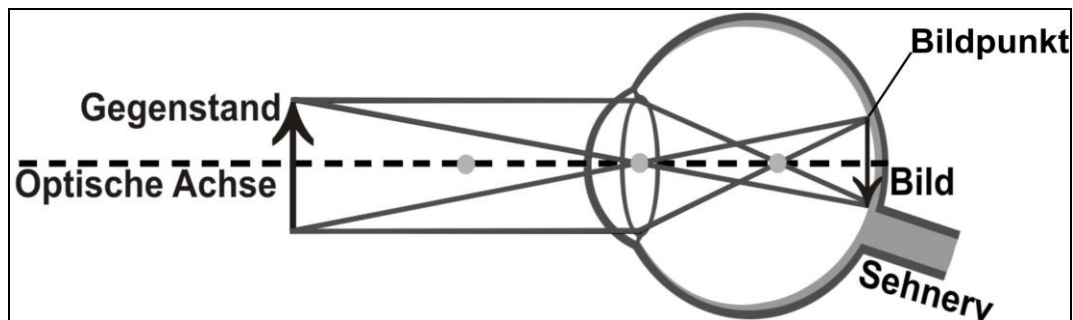
School-Scout.de



Bildentstehung im Auge

Über die Funktionsweise von Sammellinse- und Zerstreuungslinsen wisst ihr ganz genau Bescheid. Aber wir wollten doch eigentlich untersuchen, wie eure Augen Bilder von Gegenständen erzeugen!

Mit eurem Vorwissen ist das nun ganz einfach!



Jeder Punkt am Gegenstand reflektiert Licht. Die Lichtstrahlen, die auf die Hornhaut des Auges treffen, werden durch die Pupille zur Augenlinse geleitet. Wie ihr wisst, brechen hier die Lichtstrahlen. Dann treffen sie auf die Netzhaut, wo das Bild des Gegenstandes verkehrt herum ankommt. Die Netzhaut gibt die Informationen über das Bild durch den Sehnerv an das Gehirn weiter. Hier wird das Bild wieder richtig herum gedreht - und wir sehen den Gegenstand!

Auf der Abbildung könnt ihr erkennen, dass die Lichtstrahlen an verschiedenen Punkten auf der Netzhaut zusammentreffen. An diesen Punkten entsteht das Bild des Gegenstandes, und darum heißen sie „**Bildpunkte**“.

Damit ihr Gegenstände richtig scharf sehen könnt, müssen die Bildpunkte genau auf der Netzhaut liegen!

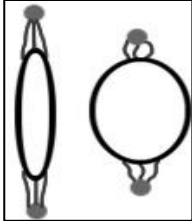
Aber Moment mal – die Brennpunkte einer Sammellinse befinden sich doch immer an derselben Stelle auf der optischen Achse!

Wenn der Gegenstand nun näher oder weiter entfernt von der Linse liegen würde, dann wären die Bildpunkte ja vor oder hinter der Netzhaut! Dann könntet ihr das meiste von eurer Umgebung nur verschwommen und unscharf sehen!

Genau deshalb hat die Augenlinse einen besonderen Trick parat...

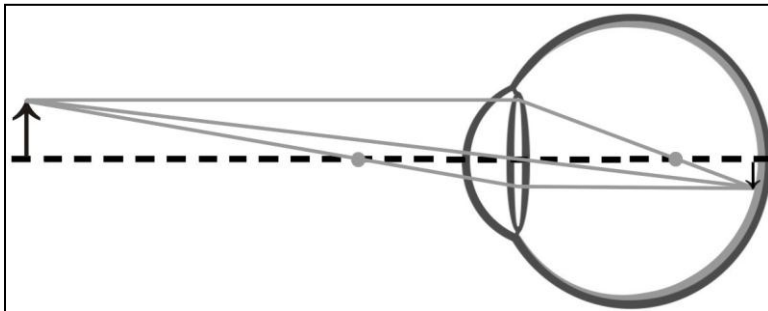
Akkommodation beim Auge

Die Augenlinse ist an elastischen Muskelbändern befestigt. Durch sie kann die Linse sich zusammen ziehen oder ausbreiten – sodass die Bildpunkte immer auf der Netzhaut liegen:

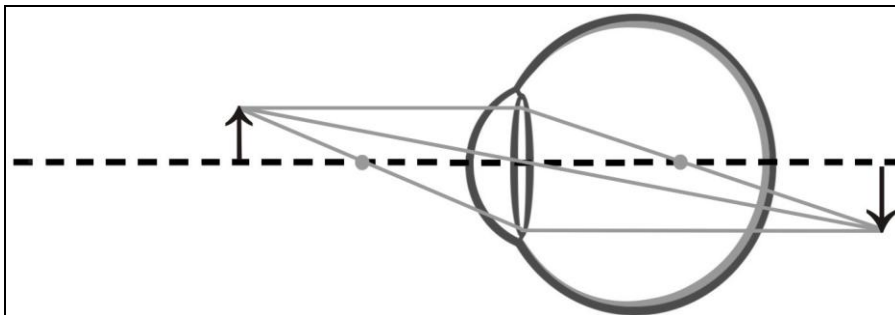


Durch die elastischen Bänder kann die Augenlinse ihre Breite und Länge verändern!

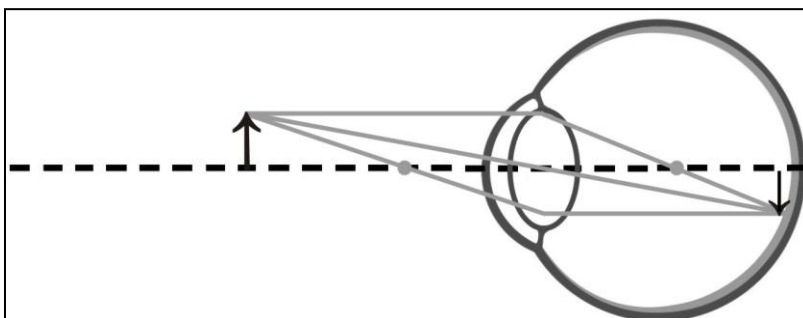
Diesen Vorgang nennt man „Akkommodation“.



Auf diesem Bild ist der Gegenstand weit entfernt. Die Augenlinse ist schmal, und die Bildpunkte liegen genau auf der Netzhaut – ihr seht scharf.



Nun ist der Gegenstand nah am Auge, aber die Linse ist noch schmal! So sind die Bildpunkte plötzlich hinter der Netzhaut - ihr seht verschwommen!



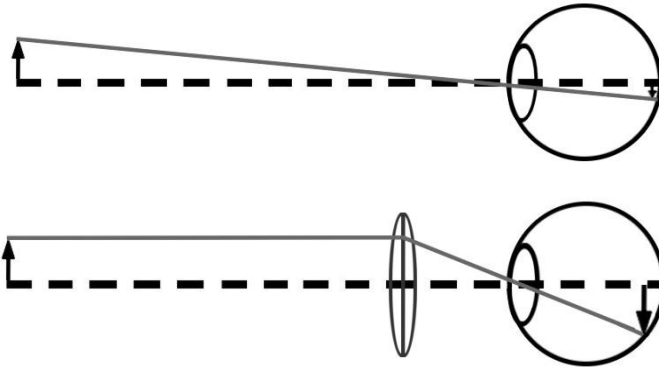
Nachdem die Augenlinse sich ausge dehnt hat, sind die Brennpunkte näher an der Linse. Dadurch liegen die Bildpunkte wieder auf der Netzhaut und ihr seht wieder scharf!

Wenn sich der Gegenstand allerdings zu nah am Auge befindet, kann man ihn nicht mehr scharf erkennen. Wenn ihr euch einen beschriebenen Zettel mit Buchstaben vor die Nase haltet und ihn dann immer näher an eure Augen zieht, könnt ihr die Wörter irgendwann einfach nicht mehr lesen. Manchmal ist etwas auch zu klein, um es mit bloßem Auge deutlich sehen zu können.

Zum Glück gibt es da ein paar Sehhilfen...

Die Lupe

Wie die Augenlinse ist auch die Lupe eine Sammellinse. Blickt man durch sie hindurch, dann wird der Gegenstand scheinbar näher an die Augen gebracht und trotzdem noch scharf gesehen. Mit einer Lupe kann man also größere Bilder von Gegenständen erzeugen. Aber wie kommt es denn dazu? Ihr könnt es euch so vorstellen, als würde die Lupe wie ein Trichter die Lichtstrahlen einsammeln und auf das Auge lenken.



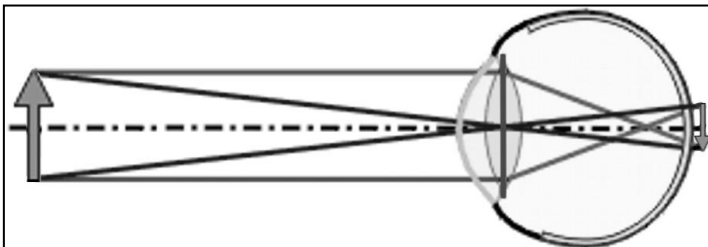
Ohne Lupe wird der Gegenstand sehr klein auf der Netzhaut abgebildet.

Die Lupe kann viel mehr von dem Licht einfangen, das vom Gegenstand reflektiert wird. Man sagt dann auch, die Lupe vergrößert den „Sehwinkel“.

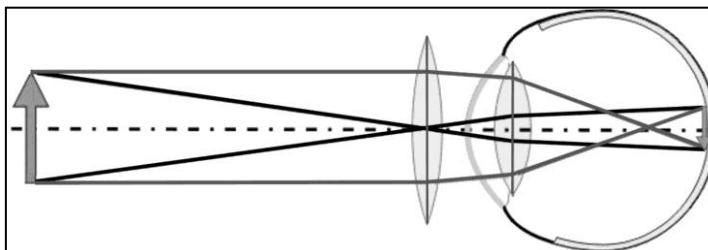
Die Lichtstrahlen brechen in der Lupe und werden auf die Augenlinse gelenkt. Dadurch wird das Bild des Gegenstandes größer auf der Netzhaut abgebildet, als er tatsächlich ist – ihr seht vergrößert!

Die Brille

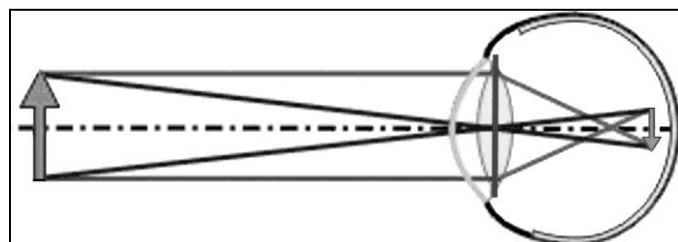
Eine Brille auf der Nase sieht gut aus und macht einen schlaunen Eindruck. Davon abgesehen kann sie aber auch wahre Wunder bewirken, wenn die Augen nicht ausreichend zur Akkommodation fähig sind!



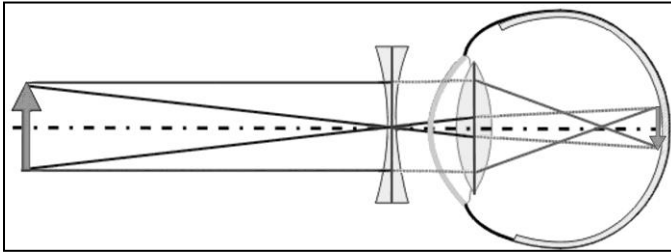
Wenn die Linse sich nicht richtig ausdehnen kann, spricht man von Weitsichtigkeit. Weil die Augenlinse sich nicht ausdehnt, wird das Licht nicht genug gebrochen. Dann entsteht das Bild erst hinter der Netzhaut.



Um das Licht stärker brechen zu können wird einfach eine Sammellinse vor das Auge geschoben. Nun wird das Bild wieder genau auf der Netzhaut abgebildet und ihr seht scharf!



Es kann aber auch sein, dass die Bildpunkte schon vor der Netzhaut liegen. Das passiert, wenn die Augenlinse sich nicht stark genug zusammenziehen kann. Dann ist die Person kurzsichtig.



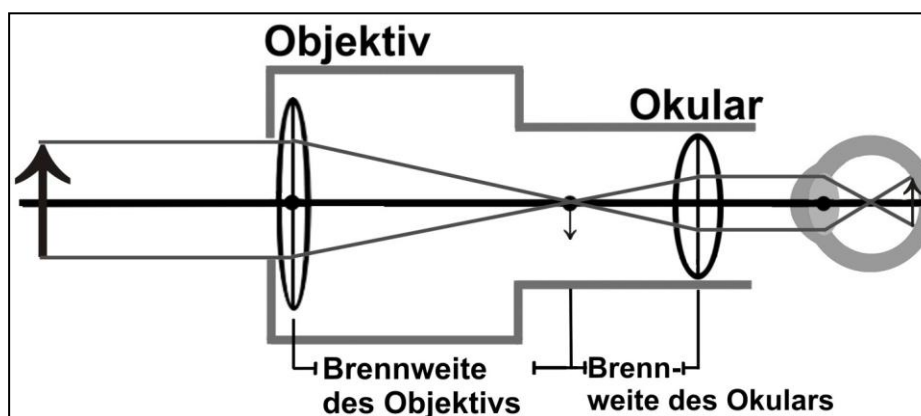
Um Kurzsichtigkeit zu korrigieren, benötigt man eine Zerstreuungslinse. Durch sie werden die Strahlen, bevor sie auf die Auglinse treffen noch etwas gestreut, damit sie nicht zu früh zusammen treffen.

Wenn es also mit der Akkommodation nicht richtig klappt, kann eine Brille helfen. Aber was ist, wenn man selbst so richtig weit entfernte Dinge sehen möchte? Da bräuhete man schon Adleraugen, oder?

Das Linsenfernrohr

Wie man weit entfernte Gegenstände und sogar die Sterne am Himmel besser sehen kann, darüber haben sich in der Vergangenheit schon viele Menschen Gedanken gemacht. Darum gibt es auch verschiedene Fernrohre, zum Beispiel das Kepler-Fernrohr (erfunden von Johannes Kepler) oder das Galilei-Fernrohr (das von Galileo Galilei entwickelt wurde). Diese beiden funktionieren, indem sie den Sehwinkel vergrößern, aber zwischen ihnen gibt es auch ein paar Unterschiede...

Das Kepler-Fernrohr



Das Objektiv ist die große Linse, die auf die Seite des betrachteten Gegenstandes zeigt. Sie kann viel Licht einfangen. Das Okular (lateinisch für „dem Auge zugewandt“) ist die kleine Linse, durch die ihr hindurchseht. Beim Kepler-Fernrohr werden sowohl für das Objektiv als auch für das Okular Sammellinsen verwendet. Weil zwei Linsen vorhanden sind, existieren auch zwei Brennweiten: die des Objektivs und die des Okulars.

Nachdem das Licht von einem entfernten Gegenstand auf das Objektiv getroffen ist, erzeugt es ein umgekehrtes Bild des Gegenstandes. Dieses Bild könnt ihr euch wie einen kleinen Körper aus Licht vorstellen, man nennt es „Zwischenbild“. Die Brennweite des Objektivs ist sehr lang, denn so kann ein großes Zwischenbild erzeugt werden. Genau dieses Zwischenbild kann man nun wie durch eine Lupe mit dem Okular betrachten. Allerdings steht das Bild auf dem Kopf, was bei der Betrachtung von Sternen noch nicht allzu sehr stört. Wenn man das Kepler-Fernrohr aber für Dinge auf der Erde benutzen möchte, dann wird meistens noch eine dritte

Linse eingefügt. Diese dreht das Bild wieder um, und schon sieht man wieder richtig herum!

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Lernwerkstatt: Linsen und optische Geräte

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

