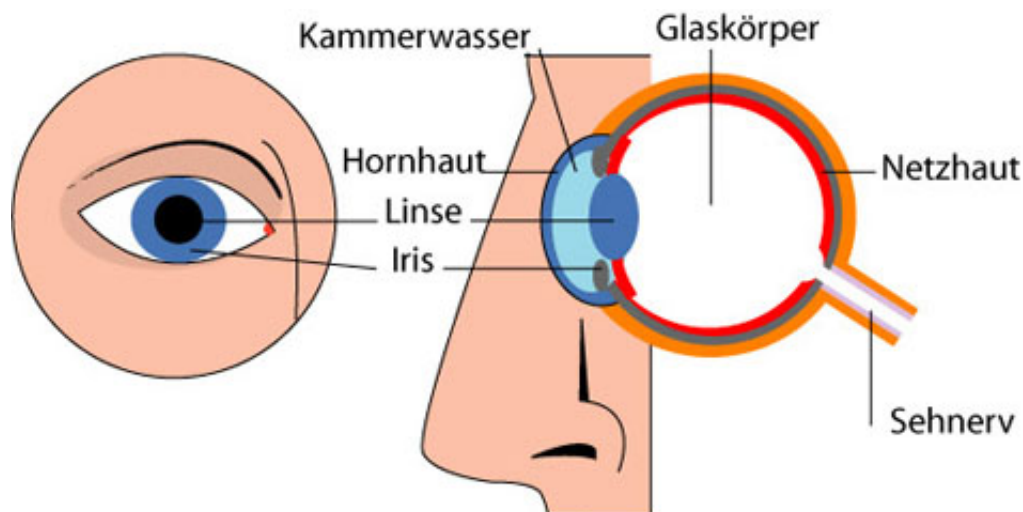


Aufbau des Auges

Der Akt des Sehens ist ein hochkomplizierter Prozess, der an vielen Stellen gestört werden kann. Um ihn zu verstehen, sind Kenntnisse vom Aufbau und von der Funktion des Auges erforderlich.

Das Auge liegt in einer Knochenhöhle des Schädels, Orbita genannt. Es ist von einer weichen Fettschicht umgeben, sechs verschiedene Muskeln bewegen es in der Augenhöhle. Den Aufbau des Auges sehen Sie auf der folgenden Schemazeichnung.

Das Auge wird nach außen von der Hornhaut begrenzt, einer transparenten und recht widerstandsfähigen Hülle. Das Licht passiert auf dem Weg ins Augeninnere die Linse und fällt auf die Netzhaut. Hier wird das Gesehene von Millionen feinsten lichtempfindlicher Nervenzellen wahrgenommen. Die Fortsätze dieser Zellen treffen sich am Kopf des Sehnervs, von wo sie ihre Impulse gebündelt Richtung Großhirn schicken.



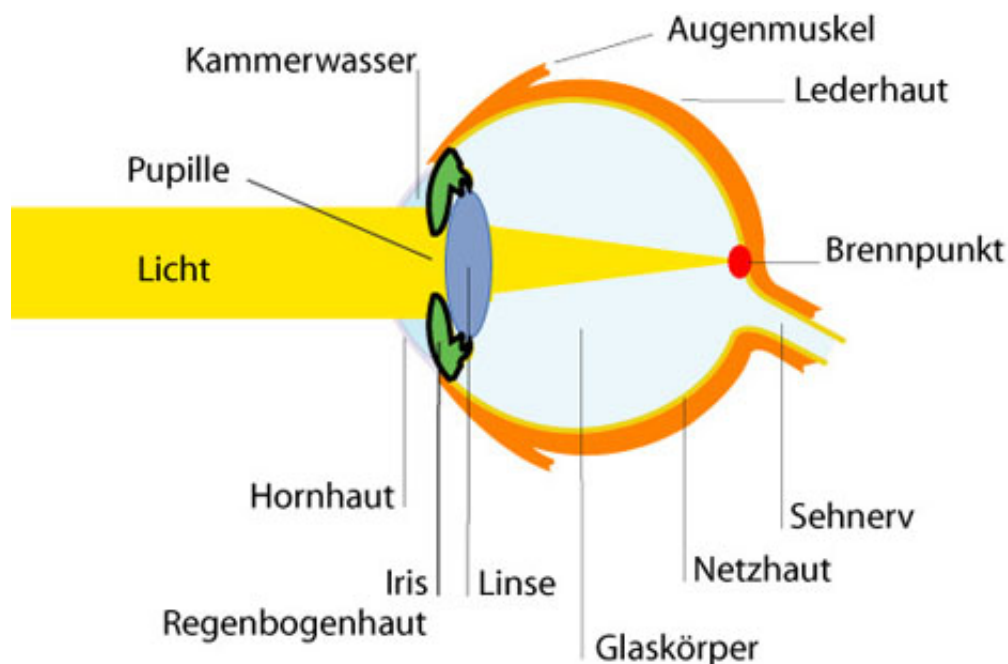
Die Hornhaut ist die glasartige, glänzende Außenschicht des Auges. Auf ihr platzieren wir unsere Kontaktlinsen; sie schmerzt, wenn Staub oder Ähnliches darauf scheuern. Die Hornhaut ist ungefähr einen halben Millimeter (550 Mikron) dick und hat einen Durchmesser von 12 mm. Sie

gleich einem abgeflachten Kugelausschnitt. Hier werden die Lichtstrahlen am stärksten gebrochen. Deshalb entfällt der größte Anteil an Fokussierung, also der Anpassung, um klar zu sehen, auf die Hornhaut.

Die kleinste Änderung der Hornhautstruktur verursacht große Unterschiede bei der Fokussierung. Deshalb geht man zur Beseitigung dieser Sehschwächen von chirurgischen Eingriffen auf der Hornhaut aus, die ihre Form und somit das Fokussierungsvermögen optimieren.

Funktionen des Auges

Das Auge ist ein kugelförmiges Gebilde von ca. 24 mm Durchmesser. Sein Aufbau lässt sich sehr gut mit dem einer Kamera vergleichen.



Die weiße Lederhaut ist ein rundherum lichtundurchlässiges Gewebe - wie bei einer Kamera das Gehäuse. Sie besteht aus Kollagen und elastischen Fasern und ist für die Stabilität des Auges zuständig. Vorn besitzt die Lederhaut einen durchsichtigen Teil, die Hornhaut, der wichtigste Teil des lichtbrechenden Apparates des Auges.

Die Hornhaut, zusammen mit der Vorderkammer, der Iris und der Linse, sind vergleichbar mit dem Objektiv einer Kamera. Die Vorderkammer liegt zwischen der Hornhaut und der Linse bzw. der Iris. Die Linse bündelt die einfallenden Lichtstrahlen und dient zur Scharfstellung des Bildes der Umgebung. Ein kleiner Muskel (Strahlenkörpermuskel) ermöglicht der Linse, sich zu verformen und zu bewegen, und beeinflusst zudem den Kammerwasserabfluss über den Schlemmschen Kanal. Er liegt in den Kammerwinkeln, die von der Hornhaut und der Iris gebildet werden, und hat eine wichtige Funktion für die Flüssigkeitsregulierung und somit für die Druckverhältnisse im Auge.

Die Iris, auch Regenbogenhaut genannt, liegt direkt vor der Linse und hat eine zentrale runde Öffnung, die Pupille. Die Pupille kann sich durch zwei Muskeln erweitern und verengen. So reguliert die Iris den Lichteinfall, vergleichbar mit der Blende einer Kamera. Die Farbe der Iris wird durch ihren Pigmentgehalt bestimmt. Blaue Augen haben einen niedrigen Pigmentgehalt, braune Augen einen hohen.

Hinter der Iris befindet sich die Hinterkammer. Sie ist mit dem Glaskörper, einer gelartigen Masse, gefüllt. Dahinten ist die Wand des Auges mit einer lichtempfindlichen Schicht ausgekleidet, der Netzhaut. Die Netzhaut, auch Retina genannt, ist quasi der „Film“, auf den das Bild projiziert wird. Sie enthält Photorezeptoren, die durch die Aufnahme von Licht und Farbreizen das Sehen ermöglichen. Diese Photorezeptoren bestehen aus ca. 6,5 Millionen Zapfen, die zum Farbsehen bei Tag dienen, und 120 Millionen Stäbchen, die für das Schwarz-Weiß-Sehen bei Dunkelheit zuständig sind.

Die Makula oder der „gelbe Fleck“ ist das Zentrum der Netzhaut und stellt den funktionell wichtigsten Anteil der Netzhaut dar. Sie ist für das hohe Auflösungsvermögen und das Farbsehen verantwortlich. Die Sehschärfe ist hier am höchsten, weil sich auf der Makula die meisten Photorezeptoren befinden.

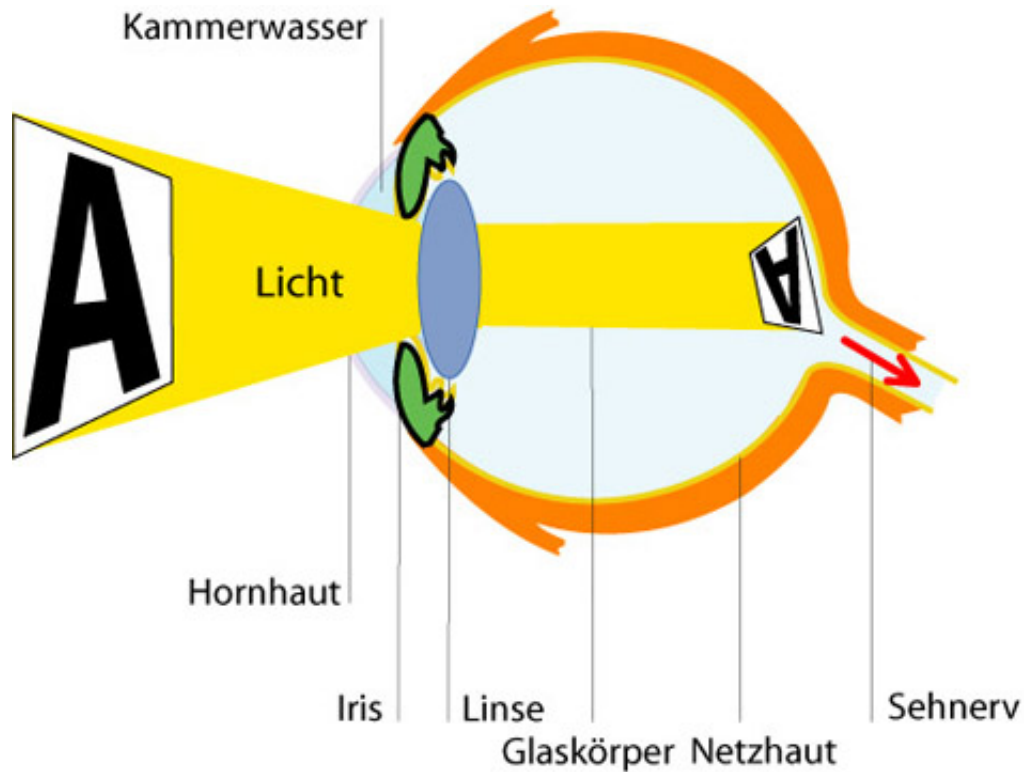
Die mittlere Schicht der Augapfelwand zwischen Netzhaut und Lederhaut ist die Aderhaut, die hauptsächlich aus Gefäßen besteht und somit sehr stark durchblutet ist. Die Aderhaut ist für die Versorgung der Netzhaut verantwortlich. Durch eine kurze, siebartige Öffnung in der Lederhaut, der äußeren, festen Hülle, verläuft der Sehnerv, wo sich alle Nervenfasern der Netzhaut vereinen. Der Sehnerv gibt die optischen Informationen des Auges an das Gehirn weiter.

Der gesamte Augapfel wird von den Augenmuskeln umfasst, die für seine Beweglichkeit in alle Blickrichtungen sorgt. Der Augapfel wird zusätzlich von zwei beweglichen Hautfalten geschützt, dem Ober- und Unterlid. Bei Blendung oder einfallenden Fremdkörpern schließen sich die Augenlider reflektorisch. Die Wimpern an den Augenlidern und die Augenbrauen schützen das Auge vor Staub und Schweiß. Zwischen Augapfel, Augenhöhle und den Augenlidern befindet sich die Bindehaut, eine Schleimhaut, die zur Abwehr von Keimen und Fremdkörpern dient. Sie geht sowohl in die Lidkante als auch in die Hornhaut über. Außen unter dem Oberlid befindet sich die Tränendrüse, die den Hauptanteil der Tränen produziert. Andere Tränendrüsen liegen in der Bindehaut. Durch die Wischbewegung der Augenlider wird die Tränenflüssigkeit auf dem Augapfel verteilt.

Sehvorgang

Unser Auge ist das wichtigste Sinnesorgan unseres Körpers, um die Außenwelt wahrzunehmen und sie bildhaft darzustellen. Die Wand des Augapfels in der Augenhöhle ist eine Hülle aus drei Schichten:

- * Außen schützt die weiße, sichtbare Lederhaut.
- * Inwändig befindet sich darauf die Aderhaut, eine Schicht mit Blutgefäßen.
- * Ganz innen ist das Auge von der Netzhaut ausgekleidet, auf die die einfallenden Lichtstrahlen wie auf eine Leinwand projiziert werden.



Ein Lichtstrahl trifft vorn auf die Hornhaut und dann auf die Iris, die Regenbogenhaut, die je nach Pigmentierung blau, braun oder grün erscheinen kann. Die Pupille (Irisblende) reguliert den Lichteinfall ins Auge wie eine Blende im Fotoapparat. Sie verengt sich bei starker Helligkeit und weitet sich in der Dämmerung.

Die Augenlinse ist für das scharfe Sehen eines Gegenstandes verantwortlich. Durch Veränderung ihrer Dicke und Form beeinflusst sie die Lichtbrechung und bewirkt entweder eine Streuung oder eine Bündelung der Lichtstrahlen, damit der betrachtete Gegenstand unverfälscht und scharf auf der Netzhaut abgebildet wird. Die Linse wird durch einen Aufhängeapparat aus Bindegewebsfasern und Muskeln in ihrer Funktion gesteuert.

Bevor die Lichtstrahlen auf die Netzhaut auftreffen, durchziehen sie den Glaskörper, der fast nur aus Wasser besteht. Auf der Netzhaut werden die Lichtreize dann von Photorezeptoren, den Zapfen und Stäbchen,

aufgenommen und in Nervenreize umgewandelt. Diese gelangen über den Sehnerv und die Sehbahn zum Sehzentrum im Gehirn. Dort müssen die Sinneseindrücke beider Augen verarbeitet, koordiniert und zu einem einheitlichen Bild zusammengefügt werden.