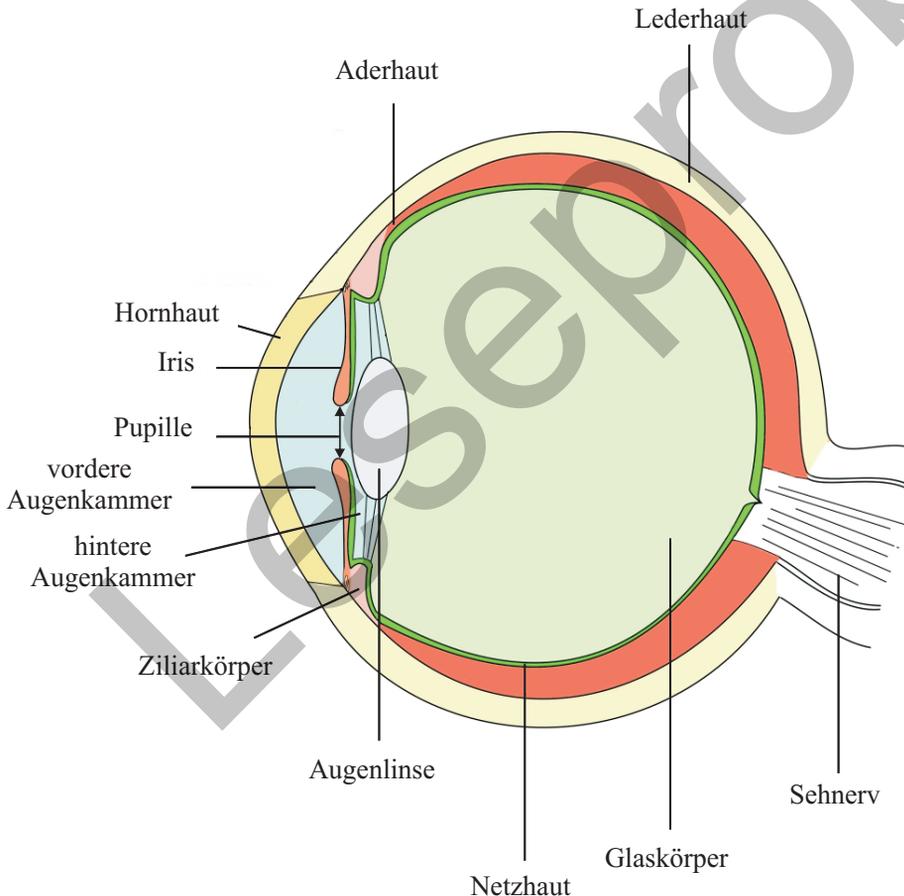


## 2 Grundlagen der Augenoptik

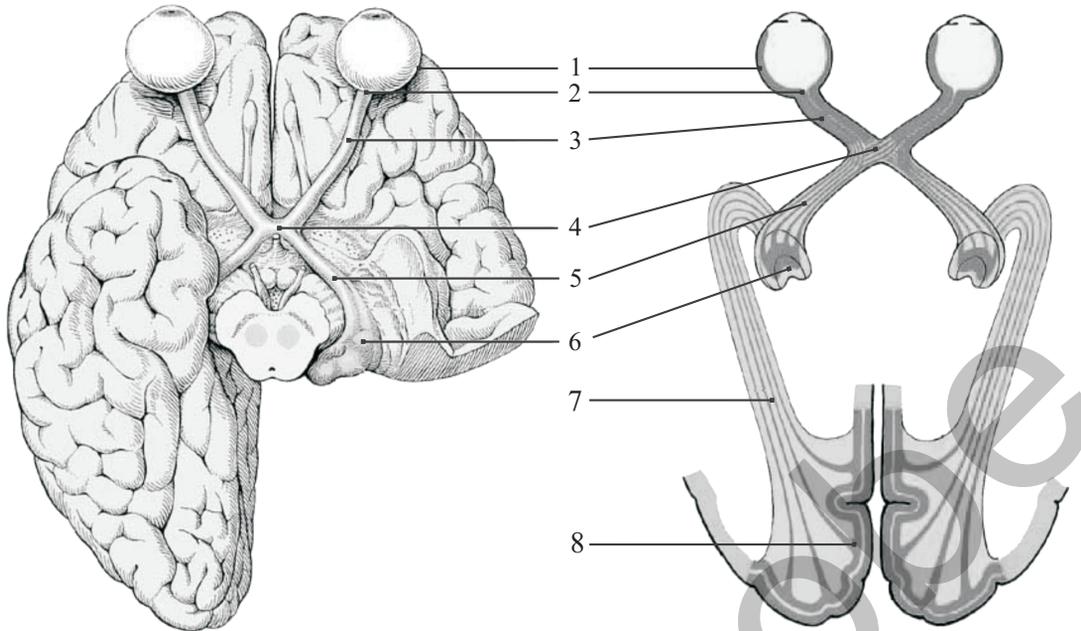
### 2.1 Anatomie und Physiologie des Auges

Das Sehen umfasst die komplexeste Sinnesleistung eines Menschen. Betrachtet er ein Objekt, so wird zunächst auf die Netzhaut (Retina) des Auges ein reelles Bild projiziert. Das Licht als Informationsträger durchdringt gemäß Abbildung 6 nacheinander die transparenten optischen Medien: die Hornhaut (Cornea), die vordere Augenkammer (Camera anterior bulbi) mit dem Kammerwasser (Humor aquosus), die Augenlinse (Lens crystallina) und zum Schluss den Glaskörper (Corpus vitreum).

Die Sinneszellen (Rezeptoren: Stäbchen und Zapfen) in der Retina nehmen die Lichtsignale aus der Außenwelt auf und wandeln diese in elektrische Impulse um. Die Informationen werden in einem mehrstufigen Prozess dem Sehnerv zugeführt, welcher aus 800.000 bis 1.000.000 Sehnervenfaser besteht, die sich in der Papille vereinigen und bis zum Chiasma (X-förmige Kreuzung) erstrecken. Die Kreuzungsstelle des Sehnervs wird Chiasma genannt. Dort verlaufen die Sehnervenfaser von der nasalen Netzhauthälfte auf die gegenüberliegende Hirnhälfte und Sehnervenfaser von der temporalen Netzhauthälfte bleiben auf der gleichen Hirnhälfte.



**Abb. 6:** Schematische Darstellung eines Horizontalschnitts durch ein Auge und seine wichtigsten Bestandteile [Wiki2006]



**Abb. 7:** Schematische Darstellung der Sehbahn (in Anlehnung an KAHLE [Kahl2002])

1 Netzhaut; 2 Papille; 3 Sehnerv; 4 Chiasma; 5 Tractus opticus ; 6 Corpus geniculatum laterale; 7 GRATIOLETSche Sehstrahlung; 8 Sehrinde

Das Signal verläuft weiter über den Tractus opticus<sup>7</sup>, das Corpus geniculatum laterale (CGL) und schließlich über die GRATIOLETSche Sehstrahlung<sup>8</sup> bis zur Sehrinde. In der Hirnrinde des Hinterhauptlappens werden die empfangenen elektrischen Impulse verarbeitet und ausgewertet (Abb. 7). Eine bewusste Sehempfindung ist nur möglich, wenn das Zusammenspiel aller Glieder dieser Kette funktioniert [Berk1999, Maid1991, vonC1993].

Das Auge weist eine nahezu kugelförmige Gestalt auf, dessen Durchmesser etwa 24 mm beträgt. Der Augapfel besteht aus einem Innenraum<sup>9</sup>, den drei Schichten (Häute) schützend umschließen. Wie bei

einer Zwiebel<sup>10</sup> sind die Häute konzentrisch nacheinander geschichtet. Die äußere Augenhaut besteht aus der lichtundurchlässigen Lederhaut und der transparenten Hornhaut, welche das Auge in seiner Form erhalten und nach außen schützen. Typisch für die mittlere Augenhaut ist die große Fülle an Blutgefäßen, Nerven und Pigmentzellen. Sie besteht aus der Regenbogenhaut, die den Lichteinfall in das Auge reguliert, der Aderhaut, welche insbesondere eine nutritive<sup>11</sup> Bedeutung für die Rezeptoren in der Retina hat und dem Ziliarkörper, der sowohl für die Akkommodation der Augenlinse (vergl. 2.2.2) als auch für die Kammerwasserproduktion verantwortlich ist. Die innere Augenhaut

<sup>7</sup> lat.: tractus = Zug, Strang (trahere: ziehen).

Durch die Überkreuzung der Sehnervenfasern im Chiasma liegt die linke Gesichtsfeldhälfte beider Augen im rechten Tractus opticus und die rechte Gesichtsfeldhälfte beider Augen im linken Tractus opticus.

<sup>8</sup> LOUIS PIERRE GRATIOLET (1815-1865) Professor der Anatomie und Physiologie in Paris.

<sup>9</sup> Optisch transparente Medien, setzen sich zusammen aus der vorderen und hinteren Augenkammer mit dem Kammerwasser, der Augenlinse und dem Glaskörper.

<sup>10</sup> lat.: bulbus = Zwiebel; bulbus oculi = Augapfel.

<sup>11</sup> lat.: nutritio = Ernährung.