

---

## *Wir sehen hinter das Auge!*

---

**Linda Wallner**

„Ich seh dir in die Augen, Kleines“, sagte Humphrey Bogarth in dem Film Casablanca zu seiner Geliebten. Wir folgen im vorliegenden Artikel seinen Worten und sehen in das menschliche Auge – genauer gesagt, blicken wir mal hinter unser Auge.

Der hintere Bereich der Augenkammer wird durch drei übereinander liegende Hautschichten nach außen hin abgeschlossen. Von innen nach außen betrachtet sind das die Netzhaut, die Aderhaut und die Lederhaut. Außerdem tritt der Sehnerv im hinteren Bereich aus dem Auge aus. Die genannten Hautschichten sind mehr oder weniger von Blutgefäßen durchzogen und umhüllen den Glaskörper (Wutta & Brucker, 2004). Im Folgenden werden die drei Hautschichten näher beschrieben.

### **Die Lederhaut**

Der Augapfel wird von der weißen Lederhaut komplett umgeben. Sie ist wenig durchblutet und zieht sich von der durchsichtigen Hornhaut im vorderen Teil des Auges um das gesamte Auge (Wutta et al., 2004). Die Lederhaut besteht aus vielen kollagenen Fasern in straffen Bündeln und hält, mit Hilfe des Augeninnendrucks und den Zug der äußeren Augenmuskeln, als Bindegewebskapsel die Gestalt des Augapfels aufrecht (Faller & Schünke, 2012,). Ausschließlich in der Nähe der Hornhaut, der Muskelansätze und des Sehnervs werden Gefäße ersichtlich. Nervengewebe, die das Schmerzempfinden übertragen, sind in dieser Schicht deutlich auffindbar (Wutta et al., 2004). Am Austrittsbereich des Sehnervs erkennt man an der Lederhaut einen Ausgang, der einen Sieb ähnelt. Schließlich setzt sich die Lederhaut hier als harte Hirnhaut und Spinnwebhaut auf dem Sehnerv weiter fort (Faller et al., 2012).

### **Die Aderhaut**

Unter der Lederhaut befindet sich die sogenannte Aderhaut, die extrem stark mit Blutgefäßen versorgt ist (Huber & Lackner, 2005). Sie versorgt vor allem die lichtempfindlichen Zellen in der Netzhaut mit Nährstoffen. Außerdem ist die Aderhaut für eine konstante Temperatur im Auge zuständig, die beispielsweise durch intensive Lichteinfälle stark beeinflusst werden kann. Durch die starke Durchblutung wird in dieser Schicht die Temperatur konstant gehalten (Wutta et al., 2004). Die Aderhaut verdickt sich schließlich nach vorne hin und geht in den Ziliarkörper über (Huber & Lackner, 2005).

### **Die Netzhaut**

Die Netzhaut, auch Retina genannt, ist eine 0,1-0,5 mm dicke Hautschicht, die in Bezug auf den Sehvorgang wohl den wichtigsten Teil des hinteren Auges einnimmt (Wutta et al., 2004). Sie besteht aus einem hinteren, lichtempfindlichen Teil und einem vorderen, lichtunempfindlichen Teil, wobei der lichtunempfindliche Bereich in Form eines einschichtigen Epithels den Ziliarkörper sowie den hinteren Abschnitt der Regenbogenhaut bedeckt. Der lichtempfindliche Abschnitt umfasst den gesamten hinteren Bereich des Augapfels und besteht wiederum aus einem äußeren Pigmentepithel und einer inneren lichtempfindlichen Schicht. Auf dem an die Aderhaut grenzenden Pigmentepithel sind längliche braune Pigmentkörnchen erkennbar. Durch Zellfortsätze gelangt das Pigmentepithel bis an die Photorezeptoren in der lichtempfindlichen Schicht. In dieser lichtempfindlichen Schicht

befinden sich die ersten drei Neurone der Sehbahn, die von außen nach innen aufeinanderfolgen und auch in Abbildung 1 zu erkennen sind:

1. Neuron: Photorezeptoren
2. Neuron: bipolare Zellen
3. Neuron: Ganglienzellen

Die lichtempfindlichen Sinneszellen bestehen aus circa 120 Millionen Stäbchen (Hell-Dunkel-Sehen und Sehen in der Dämmerung) sowie aus etwa 6 Millionen Zapfen (Farbensehen). Diese treten in synaptischen Kontakt mit den bipolaren Zellen, deren Axone an den Ganglienzellen synaptisch enden (Faller et al., 2012). Die Retina wird demnach oft als eine Ausstülpung des Gehirns angesehen, die nicht nur die Photorezeptoren enthält, sondern auch ein komplexes neuronales Netzwerk bereithält (Müller & Frings, 2019).

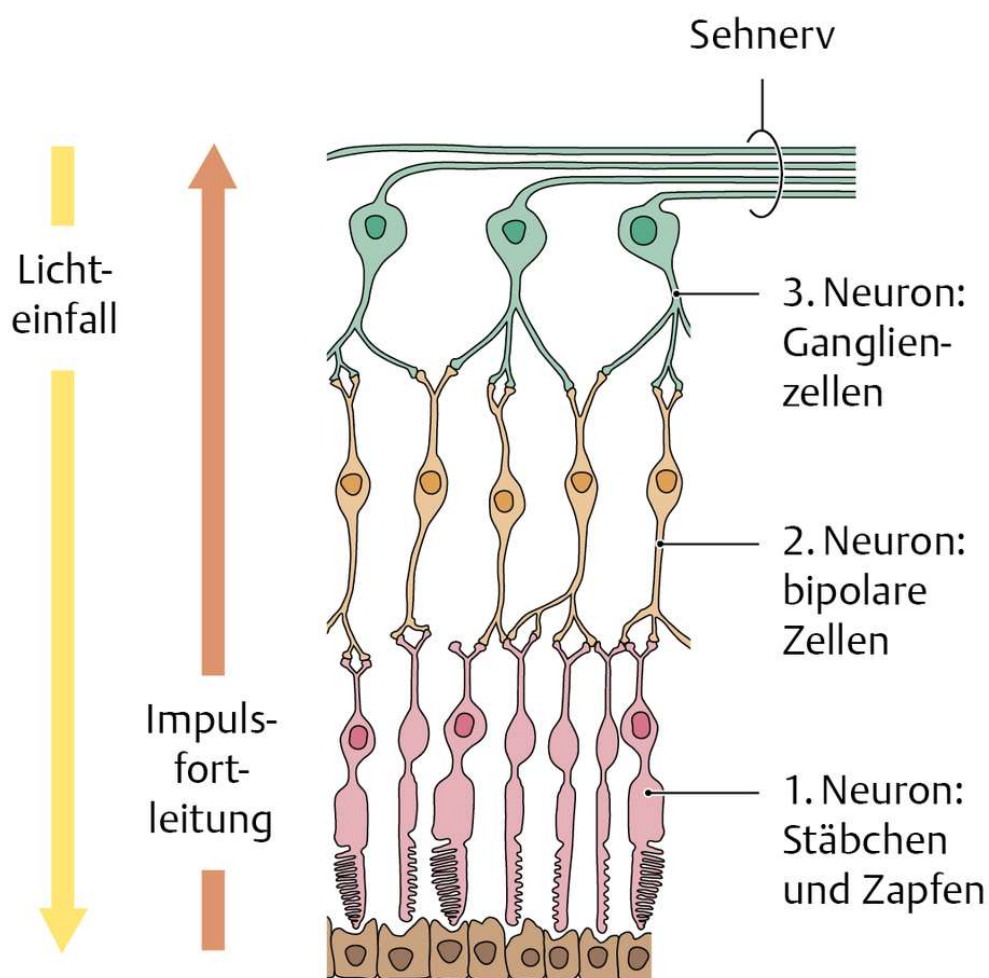


Abbildung 1: Die ersten drei Neurone der Sehbahn, Quelle: <https://viamedici.thieme.de/lernmodul/558443/subject/anatomie/zentrales+nervensystem+zns/systeme/sehbahn+und+okulomotorik>

Wir haben nun mit eigenen Augen gesehen, dass sich auch der hintere Bereich des Auges, mit Leder-, Ader- und Netzhaut durchaus sehen lassen kann!

## Glossar

---

Glaskörper, der	Gelartiger, durchsichtiger, größter Teil des Augapfels
Ziliarkörper, der	Hinter Regenbogenhaut; wölbt sich ringförmig ins Innere des Auges; reguliert die Augenlinse
Epithel, das	flächenhaft angeordnete, spezialisierte Zellverbände; in einer oder mehreren Schichten möglich; immer an Grenzflächen des Körpers
Pigmentepithel, das	Einschichtiges Epithel; enthält viele Farbstoffe
Photorezeptoren, die	=Lichtsinnzellen/Sehzellen; visuelle Informationen in Form von elektromagnetischen Wellen werden hier aufgenommen
Neuron, das	=Nervenzellen; spezialisierte <u>Zellen</u> , die für die Reizaufnahme, die Weitergabe und Verarbeitung von Nervenimpulsen zuständig sind
synaptischer Kontakt, der	Verbindung zwischen zwei Neuronen zum Zwecke der Kommunikation
bipolare Zellen, die	Erregung der Photorezeptorzellen wird durch sie an Ganglienzellen weitergeleitet; bipolar=besitzen nur einen Dendriten, also einen astartigen Zytoplasmafortsatz, und ein Axon;
Axon, das	Fortsatz eines Neurons; elektrische Nervenimpulse werden hier vom Zellkörper wegtransportiert
Ganglienzellen, die	Liegen weit innen in der Retina und damit dem <u>Licht</u> zugewandt; ihre Fortsätze bilden den zweiten <u>Hirnnerv</u>

## Literatur

---

Faller, A. & Schünke, M. (2012). *Der Körper des Menschen. Einführung in Bau und Funktion*. 16. Auflage. Stuttgart: Thieme.

Frings, S. & Müller, F. (2019). *Biologie der Sinne: Vom Molekül zur Wahrnehmung*. 2. Auflage. Berlin: Springer.

Huber, I. & Lackner, W. (2005). *Augenlaser. Die Erfolgstherapie bei Fehlsichtigkeit*. Hannover: Schlütersche.

Wutta, H.P. & Brucker, K. (2004). *Theorie und Praxis der Augen-Akupunktur*. Stuttgart: Hippokrates.