



# Augengesundheit und -erkrankungen

Welche Rolle spielt noch mal das Gehirn beim Sehvorgang und wann entwickelt sich eigentlich das Farbsehen? Hier lernen Sie alles über das menschliche Sehvermögen.

# Augen-anatomie und Sehvermögen

Die meisten Menschen halten das Sehen für den wichtigsten ihrer Sinne. Deshalb fragen mich meine Patienten immer wieder, wie sie ihr Augenlicht und ihre Sehkraft bestmöglich bewahren können. Jüngere Untersuchungen zeigen, dass das Risiko vieler Augenerkrankungen durch eine gesunde Ernährung und einen gesunden Lebensstil verringert werden kann – Sie selbst haben es in der Hand!

Wichtig ist, sich in Sachen Augengesundheit und -erkrankungen zu informieren. Ein Großteil aller Menschen trägt Sehhilfen – ob in Form von Brillen oder Kontaktlinsen –, um auf die Entfernung, zum Lesen oder für beides besser sehen zu können. Dabei leiden sie in den häufigsten Fällen nicht unter einer Augenerkrankung, sondern haben vielmehr etwas, was man als Refraktionsfehler bezeichnet, also eine optische Fehlsichtigkeit. Menschen, die einen Refraktionsfehler besitzen, aber gesunde Augen haben, sollten mit der richtigen Sehhilfe die normale Sehschärfe erreichen können.

Zu den verbreiteten Augenleiden gehören Katarakte, die altersbedingte Makuladegeneration, das trockene Auge, Glaukome und die diabetische Retinopathie. Augenleiden können die Sehschärfe, das Wohlbefinden und das Aussehen Ihrer Augen beeinträchtigen. So kann sich das trockene Auge durch veränderliches Sehvermögen bemerkbar

machen, meistens aber verursacht es ein Fremdkörpergefühl (als ob etwas im Auge wäre), trockene oder tränende Augen.

Das Wissen über die Funktionsweise des Auges hilft Ihnen dabei, zu verstehen, wie Ernährung und Lebensstil zur Augengesundheit beitragen. Dieses Kapitel stellt die wichtigsten Strukturen im Auge vor, beschreibt den Prozess des Sehens und fasst zusammen, welche Augenleiden diese Strukturen auf welche Weise beeinflussen. Außerdem lernen Sie, welche Nährstoffe für die Augengesundheit wichtig sind und wo im Auge sich diese Nährstoffe befinden.

## Die Anatomie des Auges

Beim Verstehen, welche Rolle Ernährung und Lebensstil für die Gesunderhaltung der Augen spielen, hilft ein kleiner Überblick über die Anatomie des Auges. Das Auge besteht aus zwei Teilen: der vorderen Augenkammer, die den Tränenfilm, die Lederhaut, die Bindehaut, die Hornhaut, die Iris, die Pupille und die Linse beinhaltet, und der hinteren Augenkammer mit dem Glaskörper, der Netzhaut, der Makula, der Fovea und dem Sehnerv. Jeder Teil trägt wesentlich zur Sehfähigkeit und zur Gesunderhaltung des Augenlichts bei.

## Tränenfilm

Der Tränenfilm bildet die äußerste Schicht des Auges. Er garantiert die Aufrechterhaltung der Sehfähigkeit und hält die darunterliegenden Strukturen (Binde- und Hornhaut) feucht. Unser Tränenfilm besteht aus drei Hauptkomponenten: der Lipidschicht, der wässrigen Schicht und der Muzinschicht. Das trockene Auge beeinträchtigt den Tränenfilm.

## Lederhaut/Sclera

Die Lederhaut ist der äußere weiße Teil des Auges. Sie schützt den Augapfel und besteht aus Kollagen. Lederhaut und Hornhaut gehören beide zur äußeren Augenoberfläche. Sie werden durch den Limbus verbunden.

## Bindehaut

Die Bindehaut ist die Schleimhaut, die die äußere Oberfläche des Auges bedeckt. Die bulbäre Bindehaut bedeckt die Lederhaut, die palpebrale Bindehaut die Innenseiten der Lider. Die bulbäre Bindehaut wird von dem Tränenfilm überzogen, der die Vorderseite des Auges feucht hält und das Auge vor Staub und Schmutz schützt.

### Im Blick

Das Auge ist keine perfekte Kugel  
Man könnte meinen, dass der »Augapfel« die Form einer perfekten Kugel hat, aber so ist es nicht. Das liegt daran, dass die Hornhaut, die durchsichtige Außenhülle des Auges, eine andere Krümmung als die Lederhaut aufweist, der äußere weiße Teil des Auges.

## Hornhaut

Die Hornhaut ist das durchsichtige äußere Gewebe des Auges. Sie bildet die erste Oberfläche, die das Licht bricht bzw. bündelt. Für eine optimale Sehkraft muss das Hornhautgewebe klar sein. Verletzungen der Hornhaut können das Sehvermögen stören oder trüben. Ein trockenes Auge kann eine Hornhautentzündung oder Hornhautverfärbungen verursachen.

## Iris/Regenbogenhaut

Die Iris ist der farbige Teil des Auges. Sie kontrolliert das Ausmaß des Lichteinfalls ins Auge durch das Öffnen oder Schließen der Pupille.

## Pupille

Die Pupille ist die dunkle Öffnung in der Mitte der Iris. Sie ist tatsächlich ein Loch, das seine Größe in Abhängigkeit von den Lichtverhältnissen ändern kann. Bei hellem Licht ist die Pupille kleiner, im Dunkeln ist sie größer, damit mehr Licht ins Auge einfällt.

## Linse

Die Linse befindet sich hinter der Iris. Gemeinsam mit der Hornhaut bündelt sie das Licht so, dass auf der Netzhaut ein scharfes Bild entstehen kann. Die Reinheit der Linse ist für eine gute Sehfähigkeit ausschlaggebend. Eine Katarakt ist eine Linsentrübung, die verschiedenen ausgeprägte Sehunschärfen verursachen kann.

## Kammerwasser

Das Kammerwasser befindet sich in der vorderen Augenkammer (im Bereich zwischen



Hornhaut und Iris) und in der hinteren Augenkammer (im Bereich zwischen Linse und Netzhaut). Es hält den Augapfel »aufgebläht« und sorgt dafür, dass der Augeninnendruck stabil bleibt. Es ernährt auch Hornhaut und Linse.

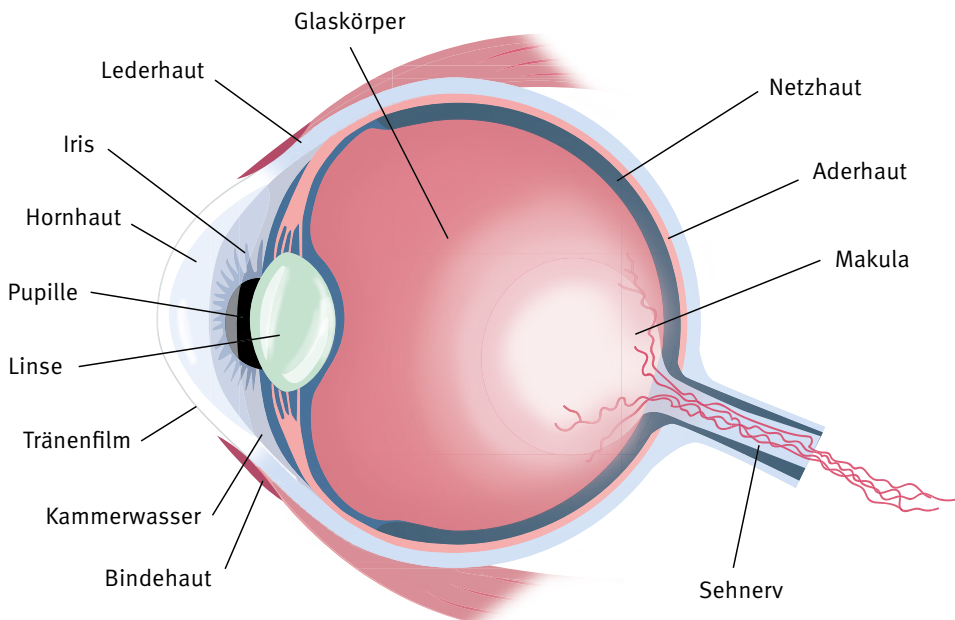
### Aderhaut

Die Aderhaut wird von dem Gewebe zwischen Lederhaut und Netzhaut gebildet. Dieses Gefäßgewebe enthält Adern und Bindegewebe und ernährt die Netzhaut. Bei Augenerkrankungen wie der feuchten altersbedingten Makuladegeneration (Seite 35) kann Blut aus der Aderhaut in die Netzhaut eindringen und eine Sehschwäche bis hin zum Sehverlust verursachen.

### Glaskörper

Der Glaskörper ist in der hinteren Augenkammer angesiedelt, in Aussehen und Konsistenz erinnert er an Gelee. Er ist transparent, sodass das Licht durch ihn hindurchtreten kann. Er besteht aus Wasser, Kollagengewebe und Hyaluronsäure. Durch den Alterungsprozess kann er sich verflüssigen oder seine Konsistenz so weit verändern, dass Glaskörpertrübungen (sogenannte Floaters) entstehen. Diese kommen in verschiedenen Formen und Größen vor, zeigen sich aber in den meisten Fällen im Sichtfeld des Betroffenen als Punkte, Fäden oder spinnwebartige Gebilde.

## Aufbau des Auges



## Netzhaut/Retina

Die Netzhaut ist eine sensorische Membran im Augenhintergrund. Ihre Hauptaufgabe ist die Umwandlung von Licht in elektrische Impulse, die vom Sehnerv an das Gehirn weitergeleitet werden. Die auch als Fotorezeptoren bekannten Stäbchen und Zapfen sind lichtempfindliche Zellen, die diese Bildsignale auslösen. Stäbchen sind bei schwachem Licht für Bewegung und Schwarzweißsehen zuständig. Zapfen sorgen bei hellem Licht für scharfes, zentriertes Sehen und für die Farbwahrnehmung. Bei diabetischer Retinopathie wird die Netzhaut geschädigt.

## Makula und Fovea

Die Makula, im Zentrum der Netzhaut lokalisiert, ermöglicht das Schärfesehen und das

zentrale Sehen. Durch sie können wir Details wahrnehmen, lesen und Gesichter erkennen. Die Fovea befindet sich in der Mitte der Makula, sie ist der Ort maximaler Sehschärfe. Als Fotorezeptoren sind dort ausschließlich Zapfen vorhanden. Die altersbedingte Makuladegeneration und das diabetische Makulaödem sind Erkrankungen, die die Makula betreffen.

## Sehnerv

Der Sehnerv ist der zweite Hirnnerv (siehe Kasten). Er entspringt an der Hinterseite des Auges und wandert durch das Gehirn zum Okzipitallappen, wo er die visuellen Informationen überträgt.

## Im Blick

### Meibom-Drüsen

Die Meibom-Drüsen befinden sich entlang der Augenlidränder. Sie produzieren die Lipidkomponente des Tränenfilms. Entzündete oder verstopfte Meibom-Drüsen tragen häufig zum trockenen Auge bei. Die Gesunderhaltung der Meibom-Drüsen ist deshalb oft Teil der Therapie bei trockenem Auge. Im oberen Augenlid befinden sich etwa 50 Meibom-Drüsen, im unteren etwa 25.

### »Schwarze Punkte«

»Schwarze Punkte« oder »Tanzende Mücken« sind meist ein ganz normales Vorkommen im menschlichen Auge, doch eine plötzliche Zunahme dieser auch »Floaters« oder »Mouches volan-

tes« genannten Sehirritation könnte auf einen Riss oder ein Loch in der Netzhaut oder eine Netzhautablösung hinweisen. Wenn Sie plötzlich tanzende Mücken oder Lichtblitze zu sehen beginnen, suchen Sie unbedingt Ihren Augenarzt für eine ausführliche Untersuchung auf.

### Hirnnerven

Hirnnerven leiten Informationen vom Gehirn zu verschiedenen Stellen des Körpers. Es gibt insgesamt zwölf Hirnnerven, die von vorne nach hinten nach der Stelle, an der sie aus dem Hirn austreten und in den Körper führen, durchnummeriert werden. Der erste Hirnnerv ist der Riechnerv, der für unseren Geruchssinn zuständig ist. Der zweite ist schon der Sehnerv.

## Der Sehvorgang

Meist verbinden wir das Sehvermögen mit unseren Augen, dabei spielt auch das Gehirn eine wichtige Rolle. Zum Sehen benötigen wir beide, Auge und Gehirn. Hier eine kurze Beschreibung des Sehvorgangs, Schritt für Schritt:

1. Das Licht wird von einem Objekt zurückgeworfen, das das Auge betrachtet.
2. Das Licht durchdringt die Hornhaut. Die Pupille passt ihre Größe an die Menge des eintretenden Lichts an. Im Dunkeln erweitert sich die Pupille, im Hellen zieht sie sich zusammen.
3. Das Licht tritt durch die Linse ein. Da Hornhaut und Linse gewölbt sind, wird es beim Durchtritt gebündelt. So kann es an einer speziellen Stelle auf der Netzhaut auftreffen. Die Linse dreht das Bild auf den

Kopf, sodass es auf der Netzhaut verkehrt herum auftrifft.

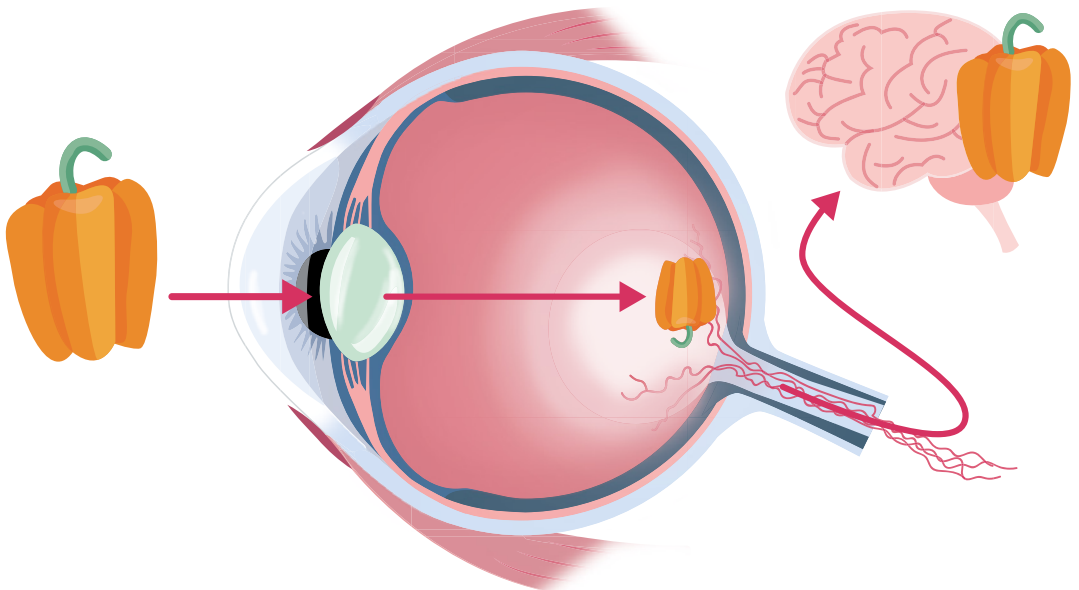
4. Das Bildsignal tritt über den Sehnerv in den visuellen Kortex im Okzipitallappen des Gehirns ein.
5. Der visuelle Kortex erzeugt das Bild. Es wird auf dem Kopf stehend geliefert, der visuelle Kortex dreht das Bild wieder richtig herum.

### Im Blick

#### Sehvermögen und Lernen

Fast 80 Prozent unserer Lernleistung sind mit dem Sehen verknüpft. Deshalb ist es besonders wichtig, Kinderaugen regelmäßig kontrollieren zu lassen.

## Sehvorgang



## Die häufigsten Fragen

**Frage:** Wie oft zum Augen-Check?

**Antwort:** Die regelmäßige Untersuchung durch einen Optometristen oder einen Augenarzt ist wichtig für die Früherkennung und die Behandlung von Augenleiden. Selbst wenn Sie noch nie Sehprobleme hatten, hilft Ihnen die regelmäßige Augenuntersuchung dabei, dem Sehkraftverlust durch Augenleiden vorzubeugen. Ein Optometrist oder Augenarzt ist in der Lage, Augenerkrankungen auch dann zu entdecken, wenn noch keine wahrnehmbaren Symptome vorhanden sind. Nach Ihrer ersten ausführlichen Augenuntersuchung wird Ihr Arzt festlegen, ob engere Untersuchungszeiträume notwendig sind. Die American Optometric Association und die Canadian Association of Optometrists empfehlen die folgenden Richtlinien für Menschen mit geringem Risiko von Augenproblemen:

| Altersgruppe                              | empfohlene Mindesthäufigkeit für Augenuntersuchungen |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Säuglinge und Kleinkinder (bis 24 Monate) | im Alter von 6 Monaten                               |
| Vorschulkinder (2 bis 5 Jahre)            | im Alter von 3 Jahren                                |
| Schüler (6 bis 17 Jahre)                  | ab dem Alter von 6 Jahren jährlich                   |
| Erwachsene (18 bis 60 Jahre)              | alle 1 bis 2 Jahre                                   |
| ältere Erwachsene (ab 61 Jahren)          | jährlich                                             |

In Deutschland gilt die allgemeine Empfehlung des Berufsverbandes der Augenärzte, regelmäßig zu einem Check-up beim Augenarzt zu gehen. So lassen sich Erkrankungen frühzeitig erkennen. Die Empfehlungen für Säuglinge und Kleinkinder sind: bei sichtbaren Auffälligkeiten sofort einen Augenarzt aufsuchen, mit 6–12 Monaten bei erhöhtem Risiko von Schielen, von Fehlsichtigkeit und/oder erblicher Augenerkrankungen, spätestens mit 30–42 Monaten auch bei unverdächtigen Kindern. Nähere Informationen zu den einzelnen Untersuchungen und ab welchem Alter diese in Deutschland empfohlen werden, finden sich unter [www.cms.augeninfo.de/hauptmenu/gesunde-augen/wann-zum-augenarzt.html](http://www.cms.augeninfo.de/hauptmenu/gesunde-augen/wann-zum-augenarzt.html).



## Refraktionsfehler

Ein Refraktionsfehler ist keine Frage der Augengesundheit, sondern hängt vielmehr mit der Lichtbündelung zusammen. Menschen mit »normaler Sehkraft« sind emmetrop, was bedeutet, dass die Bilder, die sie sehen, direkt auf die Makula projiziert werden, wenn ihre Augen entspannt sind. Wer emmetrop ist, hat keinen Refraktionsfehler, sieht gut und braucht keine Hilfen zur Korrektur des Sehvermögens.

Zu den Refraktionsfehlern gehören Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit, Hornhautverkrümmung und Altersweitsichtigkeit oder eine Kombination davon. Die meisten Menschen mit Refraktionsfehlern benötigen eine Brille oder Kontaktlinsen, um scharf zu sehen.

### Kurzsichtigkeit/Myopie

Das ins Auge eintretende Licht wird bereits vor der Makula gebündelt, was zu unscharfem Distanzsehen führt. Oft kommt es zu Kurzsichtigkeit, wenn die Entfernung von der Hornhaut zur Netzhaut zu groß ist oder wenn die Hornhaut und/oder die Linse zu steil sind, um das Licht auf der Netzhaut zu bündeln. (Eine steile Hornhaut oder Linse ist stärker gekrümmt und bündelt das Licht zu stark, sodass es vor der Netzhaut fokussiert wird.) Kurzsichtigkeit kann mit einer Brille, Kontaktlinsen oder einer Laser-OP korrigiert werden.

### Weitsichtigkeit/Hyperopie

Das ins Auge eintretende Licht wird erst hinter der Makula gebündelt, was das Nahsehen unschärfer macht als die Sicht in die Ferne. Weitsichtigkeit kommt vor, wenn der Augapfel zu kurz ist oder Hornhaut oder

Linse nicht steil genug sind, um das Licht auf der Netzhaut zu fokussieren. Weitsichtigkeit kann mit einer Brille, Kontaktlinsen oder einer Laser-OP korrigiert werden.

### Hornhautverkrümmung/ Astigmatismus

Wie Kurz- und Weitsichtigkeit kann auch die Hornhautverkrümmung mit einer Brille, Kontaktlinsen oder einer Laser-OP korrigiert werden. Bei der Hornhautverkrümmung wird das einfallende Licht an manchen Stellen stärker gebündelt als an anderen und trifft verzerrt auf der Hornhaut ein: Die Sicht ist unscharf. Die Hornhautverkrümmung resultiert meist aus einer ungleichmäßigen Form der Hornhaut oder der Linse. Kleine Abweichungen sind ziemlich verbreitet und tatsächlich beinhalten die meisten Brillenverschreibungen Korrekturen für Hornhautverkrümmung.

»*Experten-Tipp: Hat sich durch eine Veränderung Ihrer Sehstärke oder Ihrer Hornhautverkrümmung auch Ihre Brillenverschreibung verändert, kann die Gewöhnung an die neuen Brillengläser bis zu 2 Wochen dauern.*«

### Altersweitsichtigkeit

Der altersbedingte Verlust des Nahsehens beginnt meist im Alter von 40 bis 45 Jahren. Die ersten Symptome von Altersweitsichtigkeit machen sich bemerkbar, wenn Sie beginnen, Bücher oder Ihr Smartphone weiter von Ihrem Gesicht wegzuhalten. Wenn Altersweitsichtigkeit auftritt, brauchen Sie für den Blick in die Ferne eine andere Brillenverordnung als für die Nähe. Altersweitsichtigkeit wird durch Lesebrillen korrigiert, die Sie auf die Nähe wieder scharf sehen lassen,

## Die häufigsten Fragen

Frage: Wozu regelmäßige Augenuntersuchungen?

Antwort: 75 Prozent aller Sehkraftverluste sind behandelbar oder vermeidbar. Regelmäßig durchgeführte umfassende Untersuchungen durch den Augenarzt sind deshalb für Diagnose, Behandlung und Vorbeugung gegen Augenerkrankungen und -leiden förderlich.

Der Augenarzt wird dabei verschiedene Tests durchführen, bei denen Ihre Sehkraft und das Zusammenspiel Ihrer Augen (binokulares Sehen) geprüft werden. Außerdem wird er wissen wollen, wie Ihr Lebensstil und Ihre Sehgewohnheiten aussehen, um für Sie die bestmögliche Lösung für die optimale Sehkraft zu finden. Idealerweise stellt er auch die neuesten Technologien zur Augenkorrektur vor, wie digitale Brillengläser, Beschichtungen, die blaues Licht filtern und Spiegelungen minimieren, Kontaktlinsen und Refraktions-OPs.

Bei der Untersuchung wird auch die Gesundheit Ihrer Augen bewertet. Viele

Augenerkrankungen wie trockenes Auge, Glaukom, altersbedingte Makuladegeneration und diabetische Retinopathie können symptomfrei sein und nur durch eine Untersuchung festgestellt werden. Die frühzeitige Erkennung garantiert eine bessere Behandlungsmöglichkeit und ein geringeres Risiko des Sehkraftverlustes. Die Untersuchung kann auch fortschrittliche Testmethoden beinhalten, wie digitale Augenhintergrund-Fotografie und optische Kohärenztomographie (OCT). Diese bildgebenden Verfahren lassen Augenerkrankungen schon früh erkennen.

Bei einer Augenuntersuchung können auch einige generelle Gesundheitsprobleme aufgedeckt werden, denn der gesundheitliche Zustand der Augen ist mit dem des gesamten Körpers verbunden. Viele Augenärzte beziehen diesen Zusammenhang mit ein und erläutern Ihnen gerne, wie Sie durch Ernährung und Lebensstil Augenerkrankungen vorbeugen können.

aber auf Entfernung verschwommen, oder durch Gleitsichtbrillen, mit deren Hilfe Sie auf jede Distanz scharf sehen können, indem Sie durch verschiedene Stellen der Gläser

blicken. Bei manchen Menschen können Multifokal-Kontaktlinsen und eine Laser-OP die Altersweitsichtigkeit korrigieren.