

Das Auge

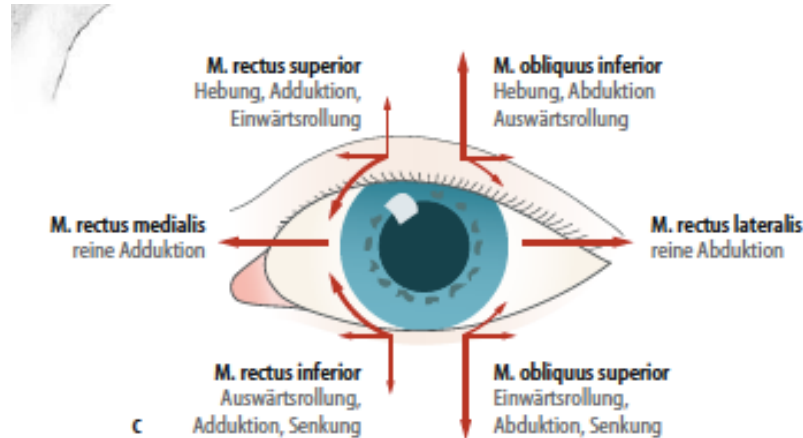


Das Auge

- das Sehen nimmt eine Vorrangstellung für den Menschen ein
- 1/3 der Großhirnrinde gehört zum visuellen System
- 40% aller Leitungswege sind für die Sehleitung
- Wahrnehmung von:
 - Helligkeitsunterschieden
 - Farben
 - unterschiedliche Entfernungen
 - Lagebeziehungen
 - räumlichen Bildern

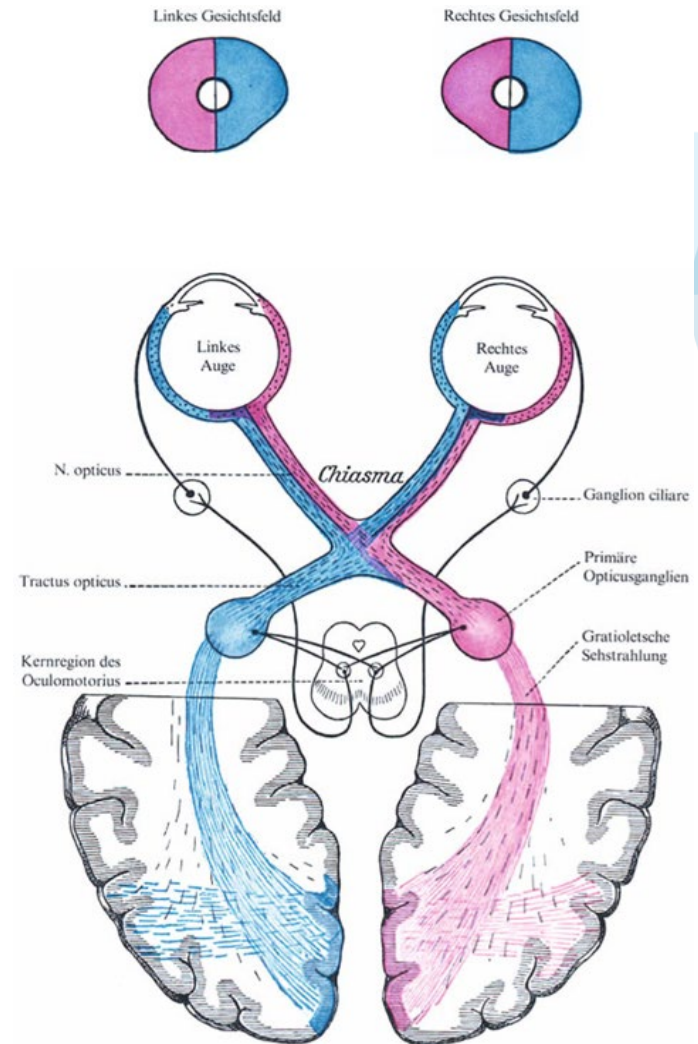
Übersicht

- liegt in der Augenhöhle (Orbita)
- von Fett umgeben zum Schutz
- 6 Augenmuskeln zur Bewegung
 - werden von den Hirnnerven innerviert



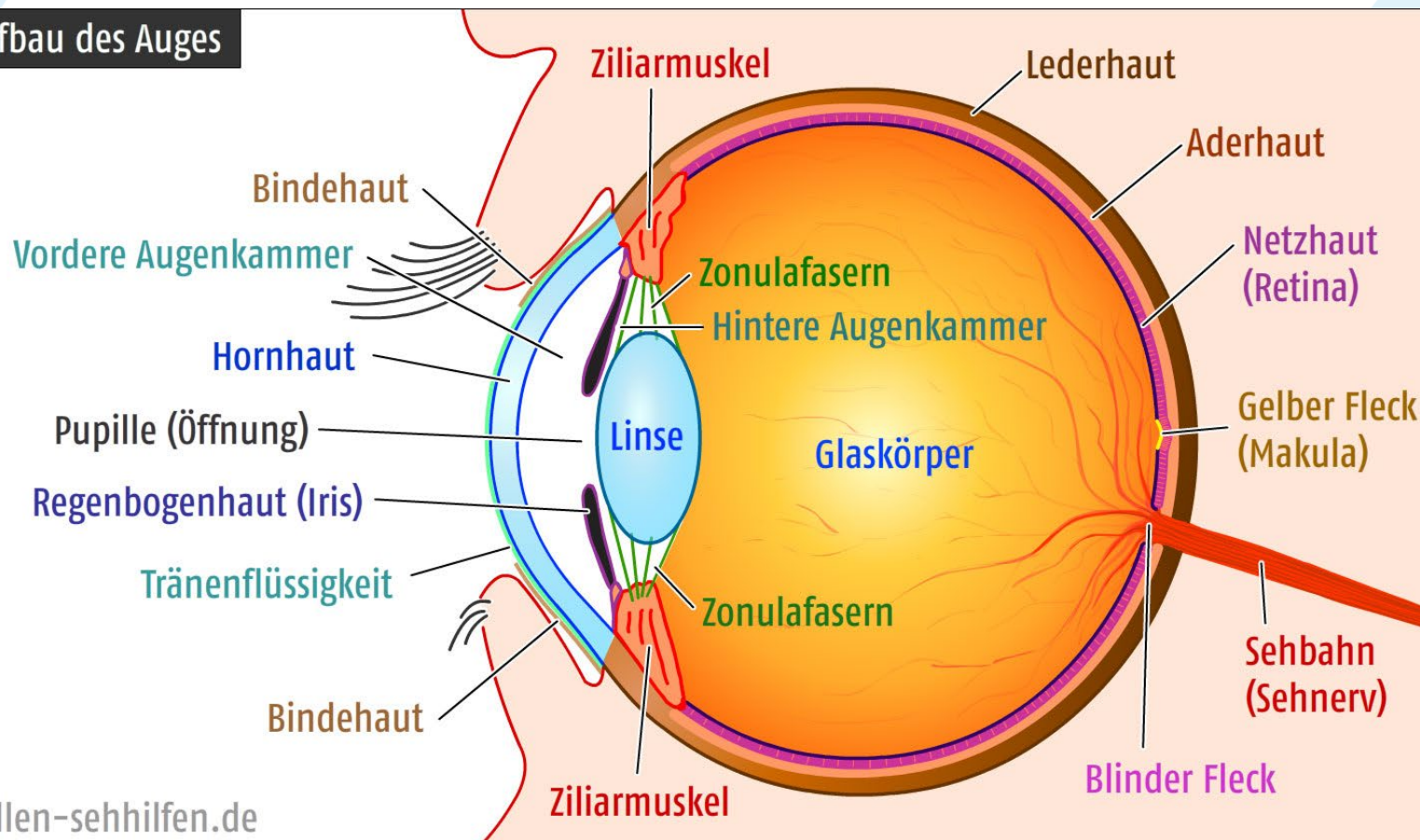
Übersicht

- Sklera ist eine straffe Bindegewebshülle
 - gibt Form und Festigkeit
 - ist im vorderen Bereich als Hornhaut durchsichtig
- Licht tritt ins Auge und trifft auf die Netzhaut
 - über den Sehnerv werden die Sinnesreize über den Thalamus zur Sehrinde geleitet und verarbeitet



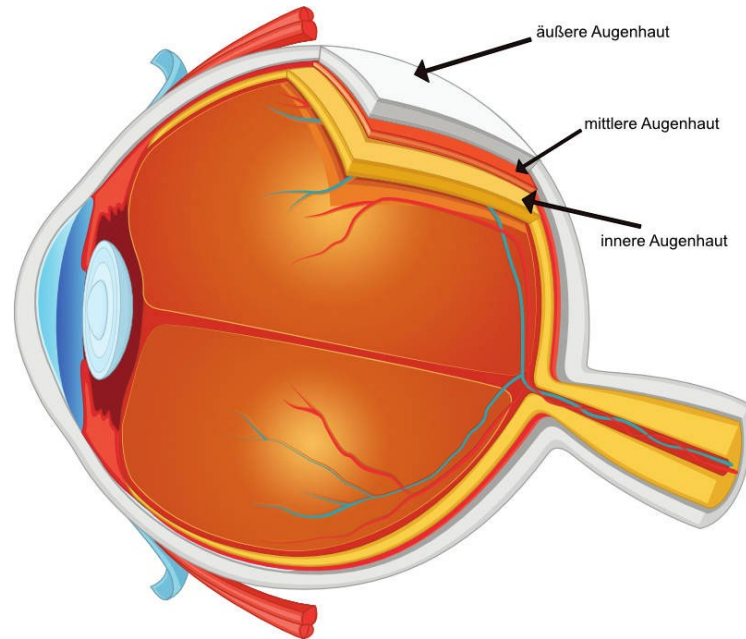
Anatomie

Aufbau des Auges



Anatomie

- der Augapfel (Bulbus oculi) ist zwiebelschalenartig aufgebaut
 - äußere Augenhaut
 - mittlere Augenhaut
 - innere Augenhaut



äußere Augenhaut

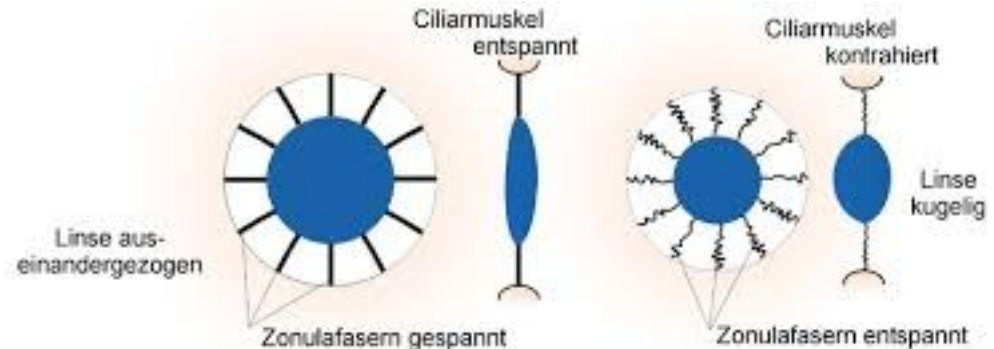
- dazu gehören Lederhaut (Sklera) und Hornhaut (Cornea)
- umgibt den gesamten Augapfel
- gibt dem Auge Form und bietet Schutz
- geht beim Sehnerv in eine Duraschicht über
- bis auf die Cornea von der Bindehaut (Conjunktiva) umgeben
 - bedeckt die Innenseite der Augenlider
 - verbindet damit Augenlider und Augapfel
 - ist sehr schmerzempfindlich

mittlere Augenhaut

- besteht aus Aderhaut (Chorioidea), Zilliarkörper und Iris
- Aderhaut
 - schwarzbraun pigmentierte Haut
 - liegt der Sklera an
 - enthält zahlreiche Blutgefäße
 - wirkt wie eine Dunkelkammer
 - Lichtstrahlen werden nach dem Auftreffen auf die Netzhaut absorbiert

mittlere Augenhaut

- Ziliarkörper
 - Aderhaut geht im vorderen Bereich in den Ziliarkörper über
 - besteht aus Bindegewebsfortsätze (Zonulafasern)
 - halten die Linse im Zentrum des Strahlenganges am Platz
 - und den Ziliarmuskeln
 - spannen an und entspannen damit die Zonulafasern
 - Linse wird dabei kugelförmiger
 - zur Akkomodation



Kammerwasser

- wird von den Bindegewebsfasern des Ziliarkörpers gebildet
- klare Flüssigkeit
 - entspricht dem Liquor
- füllt den vor der Linse liegenden Teil
- wird durch die Iris in vordere und hintere Augenkammer geteilt
- ernährt die Hornhaut und die Linse
- Winkel zwischen Iris und Hornhaut wird Kammerwinkel genannt
 - über kleine Spalträume fließt das Kammerwasser ab
 - sorgt damit für konstanten Augeninnendruck

Iris und Pupille

- Iris
 - ist individuell pigmentiert
 - enthält glatte Muskelfasern
 - in der Mitte ist die Pupille
 - passt Pupillenweite den Lichtverhältnissen an
- Parasympathikus und Sympathikus wirken auf die Iris
 - Parasympathikus: Verengung
 - Sympathikus: Erweiterung

innere Augenhaut

- dazu gehören Netzhaut (Retina) und das Pigmentepithel
 - das Pigmentepithel absorbiert durch die Netzhaut gehende Lichtstrahlen
 - Netzhaut enthält die Sinnesrezeptoren
 - Stäbchen (Hell/Dunkel) und Zapfen (Farben)
- nur am Sehnerv und dem Ziliarkörper mit der Aderhaut fest verbunden
 - Kontakt durch Augeninnendruck gewährleistet

Linse


- trägt mit ihrer Brechkraft zur Bildung eines scharfen Bildes bei
- gefäßlos und transparent
- von einer Bindegewebskapsel umgeben
- beidseits konvex gewölbt
- vom Ziliarkörper in Position gehalten

Glaskörper

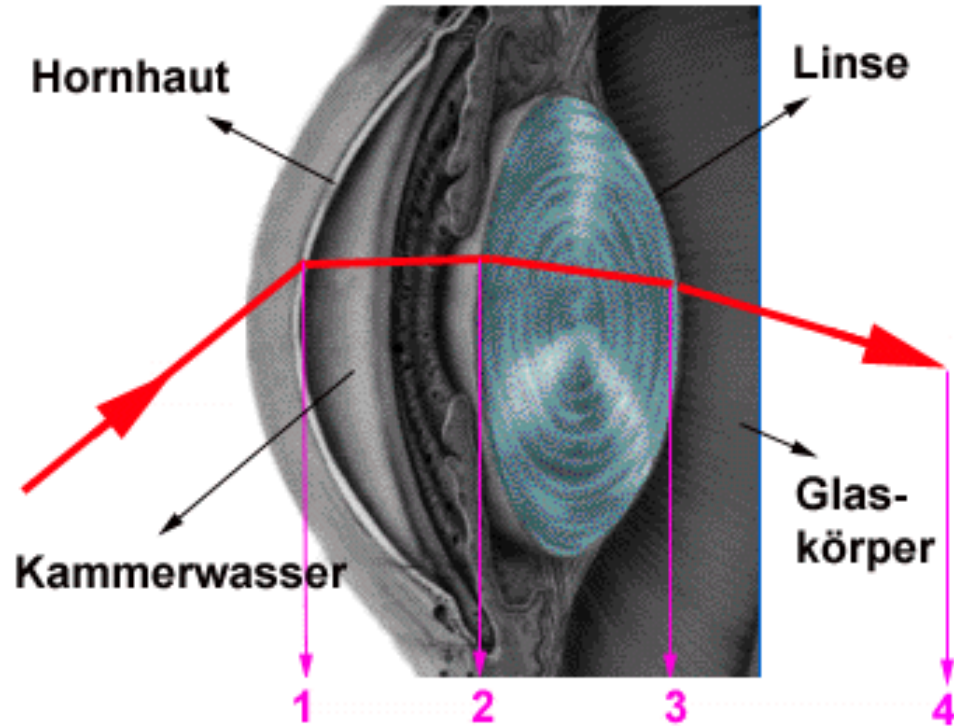
- ist der Innenraum hinter der Linse
- besteht aus durchsichtiger, gallertiger Masse
- erhält die Form
- bewirkt durch Quellungsdruck und Druck des Kammerwassers den engen Kontakt der Augenhäute



Sehfunktion

- Lichtbrechung dafür Notwendig
 - 4 verschiedene brechende Medien im Auge:
 - Hornhaut
 - Kammerwasser
 - Linse
 - Glaskörper
 - es entsteht ein verkleinertes, spiegelbildliches und umgekehrtes Bild
 - das Gehirn korrigiert dieses Bild
- 

Lichtbrechung im Auge




Pupillenreflexe

- nennt man Akkomodation
- Miosis
 - Pupille verengt sich
 - beim Sehen von nahen Gegenständen
 - bei hellem Licht
- Mydriasis
 - Pupille weitet sich
 - beim Sehen in die Ferne



Schutzvorrichtungen

- Augenbrauen
 - Augenlider
 - Wimpern
 - Bindehaut
 - Weinen
- 

Augennotfälle



Übersicht

- lt. Definition alle Verletzungen die innerhalb weniger Stunden eine augenärztliche Versorgung benötigen
- häufigsten Notfälle
 - Verätzungen
 - Hornhautabschürfung und Verblitzung
 - Fremdkörper
 - perforierende Verletzungen
 - Augenprellung
 - Glaukomanfall
 - Lidverletzungen
 - plötzlicher Sehverlust

Verätzungen

- durch chem. Substanzen
 - Laugen → schwerwiegender
 - Säuren
- erfordern sofortiges Handeln
- Folgen
 - Eintrüben der Cornea
 - Sehverlust
- Schweregrad hängt ab von:
 - der Konzentration
 - der Zeit

Verätzungen mit Laugen

- führen zu einer Kolliquationsnekrose
- enorme Zerstörung des gesamten Augengewebes
- Arten:
 - Ammoniumhydroxid (NH_4OH)
 - Ammoniak (NH_3)
 - gebrannter Kalk (CaO)
 - gelöschter Kalk ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$)
 - Natronlauge (NaOH)
 - Kalilauge (KOH)

Verätzungen mit Säuren

- führen zu einer Koagulationsnekrose
- wirkt durch das Ausfällen von Eiweißen weniger zerstörend
- typischerweise durch Lidschwellung, Lidkrampf, Hornhauteintrübung und Ödeme begleitet
- Arten:
 - Salzsäure (HCl)
 - Schwefelsäure (H_2SO_4)
 - Salpetersäure (HNO_3)
 - Ameisensäure (CH_2O_2)
 - Essigsäure ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$)
 - Trichloressigsäure ($\text{C}_2\text{Cl}_3\text{O}_2\text{H}$)

Verätzungen Therapie

- wichtigste Basismaßnahme: **Augenspülung**
 - nicht mit der Flüssigkeitsmenge sparen
- CAVE! bei ungelöschter Kalk kein Wasser verwenden!
 - mit einem Wattestab Kalk entfernen
- bei einem Lidkrampf ggf. Lokalanästhetika verwenden
 - Bsp. Novesine
- ggf. Ektropionieren der Augenlider
- augenärztliche Vorstellung

Hornhautabschürfung und Verblitzung

- zählen zu den einfachen ophthalmologischen Notfällen
- Ursachen:
 - Schweißen ohne Schutzbrille
 - ungeschützter Aufenthalt in der Sonne
 - unsachgemäßes Tragen von Kontaktlinsen
 - Manipulation durch einen Fremdkörper
- Symptome:
 - Fremdkörpergefühl
 - Lidkrampf, Lidschwellung
 - Lichtscheuheit
 - Schmerzen

Hornhautabschürfung und Verblitzung

- Therapie:
 - lokales Anästhetikum (nicht dauerhaft)
 - Vorhandensein eines Fremdkörpers ausschließen
 - Augenverband (ggf. doppelseitig)
 - Basismaßnahmen

Fremdkörper

- durch Beschleunigung können Fremdkörper tiefer ins Auge eintreten
 - ist durch den Wind so nicht möglich
- häufig in der Binde- oder Hornhaut eingebettet
- kann fast nur mechanisch unter dem Mikroskop entfernt werden
 - Makroskopisch nicht zu erkennen
- Art des Fremdkörpers wichtig
 - metallisch: hinterlassen Rostring
 - pflanzlich: Infektionsgefahr

Fremdkörper

- Symptome
 - Lidspasmus
 - Schmerzen
 - Lichtscheuheit
 - Tränenträufeln
- Therapie
 - anlegen einer Schutzklappe (ggf. beidseitig)
 - Basismaßnahmen
 - Perforation ausschließen

Perforierende Verletzung

- Herausforderung besteht im erkennen einer Perforation
- Def.:
 - Verletzung bei der die äußere Hülle des Auges durch Fremdkörper oder Prellung durchgreifend geschädigt ist
- bei größeren Fremdkörpern leichter zu erkennen
 - kleinere Fremdkörper können tiefer eindringen und nicht zu sehen sein

Perforierende Verletzung

- Symptome:
 - Fremdkörpergefühl
 - Lidkrampf, Lidschwellung
 - Lichtscheuheit
 - Schmerzen
 - ggf. entrundete, lichtstarre Pupille
 - ggf. Blutungen

Perforierende Verletzung

- Therapie:
 - Basismaßnahmen
 - Fremdkörper belassen
 - wenn mgl. Augenverband
 - keine Inspektion des Auges
 - Ruhigstellung des Auges
 - ggf. lokale Anästhesie

Augenprellung

- häufig durch stumpfe Gewalt
- Ursachen:
 - Autounfall
 - Faustschlag
 - Sportverletzung
- Ausmaß ist abhängig von der Größe des Objekts
 - große: eher knöcherne Verletzungen
 - kleine: Verletzungen am Auge direkt

Augenprellung

- Symptome:
 - Hornhautabschürfungen
 - Blutungen in die Vorderkammer
 - Riss der Iris
 - Trübung/Luxation der Linse
 - Lidschwellung
 - eingeschränkte Bewegungsfähigkeit
 - Schmerzen
 - Doppelbilder

Augenprellung

- Therapie:
 - Basismaßnahmen
 - kühlende Kompressen
 - Anlage eines Augenverbandes (ggf. doppelseitig)
 - ggf. lokale Anästhesie

akuter Glaukomanfall

- erhöhter Augeninnendruck
- Sehnerv ist akut gefährdet
- Symptome:
 - einseitige Augenrötung
 - Pupille erweitert und lichtstarr
 - hartes, pralles Auge
 - Sehverschlechterung, Lichtscheuheit
 - vegetative Symptome
 - Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerz
 - Hypertonie, Tachykardie

akuter Glaukomanfall

- Therapie:
 - Basismaßnahmen
 - betroffenes Auge steril abdecken
 - Augenverband (ggf. doppelseitig)
 - CAVE! kein Atropin und MCP geben!

Lidverletzungen

- Anamnese und Ausschluss von Bulbusverletzungen sind wichtig
- Bulbusverletzungen sind vorrangig zu behandeln
- Lidverletzungen sind chirurgisch vom Augenarzt zu behandeln
- das verletzte Lid wird steril abgedeckt

plötzlicher Sehverlust

- kann mit oder ohne vorrangegangenem Trauma entstehen
- Ursachen:
 - Netzhautablösung
 - Zentralarterien/venenverschluss
 - Glaskörperblutung
 - Entzündungen
 - neurologische Ursachen

plötzlicher Sehverlust

- Symptome:
 - Sehverlust
 - Schlieren
 - Lichtblitze
 - Gesichtsfeldausfälle
- treten meist nur einseitig auf
- Therapie:
 - Basismaßnahmen
 - Vorstellung beim Augenarzt
 - ggf. Versorgung des Traumas