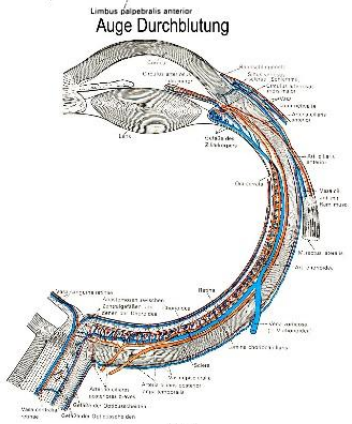
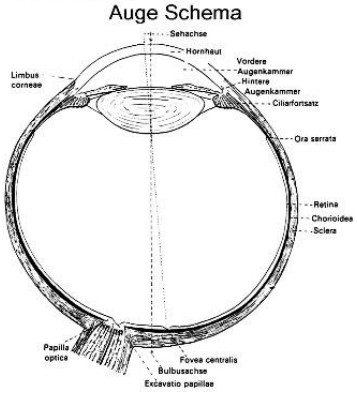
Auge

Sehen *ist der wichtigste Sinn* des Menschen für seine *Orientierung in der Umwelt* und für das Leben überhaupt. Obwohl es schlechter ist als bei Tieren, wo es nicht der wichtigste Sinn ist! Obwohl Blinde das fehlende Sehen überraschend gut ausgleichen, werden sie nie auf die Lebensqualität eines Sehenden kommen.

Das Auge sitzt dabei beim Menschen unmittelbar *unter dem Stirnhirn* in den Augenhöhlen des Skelettes, welche noch durch Weichteile ergänzt werden. Hinten läuft der ziemlich dicke Sehnerv direkt *Richtung Hirn*, die Stränge überkreuzen sich aber so, dass man mit der rechten Hirnhälfte das Gesehene des linken Auges verarbeitet und umgekehrt. Die *Ausrichtung nach vorne* hat zwei Vorteile, man rennt in engmaschiger Umgebung nicht so leicht wo an, wenn man es sehr eilig hat und man kann sehr gezielt agieren, weil man nicht nur die Lücken zwischen Strukturen der Umgebung scharf erkennt, sondern auch die Strukturen. Nachteil ist das nach hinten eingeschränkte Gesichtsfeld. *Das plastische räumliche Sehen* ist durch den Augenabstand bei gleicher Blickrichtung *zumindest im Nahbereich sehr gut*. Die Auswertung und Interpretation des Gesehenen sind von Natur aus ausgezeichnet, wenn auch nie so gut wie zum Beispiel beim Adler wobei aber die Erfahrung eine viel größere Rolle spielt als einem bewusst wird. Fachleute erkennen Details, die optisch wesentlich besser sehenden Laien verborgen bleiben. Oder kurz ausgedrückt: *ich kann nie sagen was dort war ich kann immer nur sagen, was ich dort gesehen habe*. Viele Leute haben ein gutes Gedächtnis für Bilder und damit ein gutes Wiedererkennen von Personen auch nach Jahren; ich erkenne Leute, welche ich selten sehe oder noch nicht lange kenne eher an ihrem Bewegungsmuster, wo die anderen ihre Probleme haben.

Das Auge sitzt in einer Höhle des Gesichtsschädels, wo sich hinten ein *Schlitz* befindet, der den *Sehnerven* und die versorgenden *Blutgefäße* durchlässt. Oberhalb gibt es einen Knochenwulst, der bei Naturvölkern noch stärker ausgeprägt ist als beim meist unter Dach lebenden Industriemenschen. Dieser Schutz, dass nicht Alles von oben gleich ins Auge rieselt wird durch die *Augenbrauen* noch verstärkt. Die Haut hat ein Ober- und ein Unterlid welche durch Muskel in alle Richtungen verzogen werden können, allerdings vorzüglich, um sie zu *schließen*. Beim Schlafen. Aber auch um störendes Licht von der Seite auszublenden, wenn man was genau ansieht. Wenn man sehen will, ob der andere es wirklich ist blinzelt man, was auch eine soziale Komponente hat.





Wenn man den Aufbau eines Auges und einer digitalen Fotokamera in etwa kennt fallen neben den Unterschieden vor Allem die Gemeinsamkeiten auf. Man hat vorne eine Linse, welche so gut brechend ist, dass ein gewisses Gesichtsfeld *auf dem* Augenhintergrund *abgebildet* werden kann, wo bei der Kamera der sensible Chip sitzt. Diese Linse ist vorne in ein eben augenförmiges Gebilde eingepasst. Dieses ist innen durch eine Gelatinemasse gefüllt, den Glaskörper. Der *Druck* muss dabei passen, sonst kommt es zu Ausfällen des Gesichtssinnes: Glaukom, auch grüner Star genannt. Der wird meist medikamentös behandelt. Die *Linse* selbst kann im Alter *trübe* werden, man sieht wie durch einen Wasserfall, daher die Bezeichnung Katarakt, volkstümlich der graue Star. Abhilfe durch Entfernen und Ersetzen mittels Kunstlinse. Die *natürliche Linse* ist standartmäßig auf *Fernsicht* eingestellt. Feine Muskel um sie herum ändern ihre Krümmung, wenn man was lesen will. Hier ist auffällig, dass mehrere Nervenfasern eine solche Muskelfaser steuern, im Gesäßmuskel für den kraftvollen Absprung versorgt eine Nervenfaser mehrere hundert grobe Muskelfasern. Bei den Muskelfasern, die den Augapfel bewegen ist das Verhältnis in etwa 1:1. Ist im Alter die *Linse nicht mehr elastisch* genug dann braucht man entweder mehrere Brillen oder eine Brille mit mehreren Feldern oder gleich eine allerdings relativ teure Gleitsichtbrille. Eine künstliche Linse wird nach Möglichkeit so angepasst, dass die Gleitsichtbrille billig bleibt, wenn nicht die Trübung so stark ist, dass man nicht mehr ins Auge sehen konnte und man daher eine durchschnittliche Linse einsetzte.

Wenn das Bild auf dem Augenhintergrund nicht scharf abgebildet werden kann, weil die scharfe Abbildung hinter der Netzhaut läge, spricht man von Weitsichtigkeit, weil diese Leute ferne Objekte noch gut erkennen können aber beim Lesen Schwierigkeiten haben. Liegt die scharfe Abbildung vor der Netzhaut so ist man Kurzsichtig, weil man an Alles sehr nahe heranmuss, um es klar zu sehen. Und wenn die Schärfe der Abbildung in der *Mitte und seitlich nicht gleich* ist spricht man von *Zylindersehen*, meist kombiniert mit den anderen Sehschwächen. Und wenn die Augen nicht das gleiche Ziel anvisieren dann spricht man vom Schielen, dieses kann *evident* sein *oder latent*, im letzten Fall tritt es bei Übermüdung oder Alkoholisierung auf (der sieht doppelt). Die optischen Sehfehler kann man auf dem umgekehrten Weg herausfinden: man sieht mit einem Gerät in das Auge und verstellt es so lange bis der Augenhintergrund scharf erkennbar ist, dann liest man auf der Skala des Gerätes die Verstellung ab und ist bereits sehr nahe an der Diagnose; durch Probieren der Sehbehelfe (*fraktionieren*) wird heute nur noch das Ergebnis verfeinert. Vor der Linse befindet sich eine *Blende* wie beim Fotoapparat, sie wird weitgestellt, wenn man Etwas genau sehen muss und eng bei zu viel Licht. Es handelt sich um die Regenbogenhaut oder Iris, welche dem Auge auch die bekannte *Farbe* gibt. Das Loch in der Mitte welches so verstellbar ist nennt man Pupille. Der Augenhintergrund ist durch die *lichtempfindliche Schicht* ausgekleidet, welche das Sehen ermöglicht. Sie kleidet den Augapfel innen fast zur Gänze aus, nur vorne an den Linsen nicht und hinten, wo der Sehnerv durchtritt, nicht. Jede einzelne optische Zelle hat dabei eine Nervenfaser, diese Fasern befinden sich vorne, sammeln sich in der Mitte und der entstehende Sehnerv muss daher durch diese Schicht hindurch. Hier hat man einen *blinden Fleck*. Die Schicht nennt man Netzhaut oder Retina. Es ist wichtig, dass sie *überall Kontakt mit der Augenwand* hat, weil sie ständig mit Blut versorgt werden muss. Sehausfälle bei Kreislaufstörungen sind Jedermann bekannt dem schon mal schlecht geworden ist. *Ablösen* (Ablatio) tut sich die Netzhaut meist von einem Riss ausgehend. Dieser entsteht meist bei einem Schlag direkt auf das Auge. Das häufte sich plötzlich mit dem Aufkommen der Sportart Squash. Glücklicherweise gingen damals auch die Laserkanonen in Dienst mit denen man solche Risse ohne weitere Operation verschweißen kann. Die Netzhaut verklebt dann wieder mit dem Hintergrund, die Stelle selbst bleibt blind was aber nicht weiter auffällt, solang die Stelle nicht zu groß wird.

Bei den Sehzellen selbst haben wir *vier Typen*: besonders auf *Helligkeitsunterschiede* reagierende Stäbchenzellen vorzüglich für die Nacht und drei weitere Typen für *Rot*, *Gelb* und *Blau,* die Zapfenzellen. Sie sind so feinempfindlich, dass sich aus diesen drei Farben alle uns bekannten Farbmischungen erkennen lassen, allerdings als jeweils eigener Farbton und nicht wie in der Computersprache die Verhältnisse zueinander. Ein Computer Monitor oder Fernsehgerät macht sich dies zu Nutze und bietet drei ganz nah aneinander liegende Farbpunkte an wo dann die Intensität der Einzelfarben wichtig wird, um ein Bild möglichst naturgetreu anbieten zu können. Wobei die heutigen Monitore allerdings schon besser sind als unser Auge.

Wir können auch einen relativ weiten *Blickwinkel* haben bei Betrachtung einer Landschaft und diesen fast schlagartig einengen bei Konzentration auf ein spezielles Objekt, wir können aufgrund der leicht unterschiedlichen Bilder beider Augen *perspektivisch sehen*, das heißt Objekte nicht nur nebeneinander sehen sondern auch ob sie gleich weit entfernt sind, da werden wir noch durch die Abnahme der Farbintensität mit der Entfernung (*Nebeleffekt*) unterstützt, und wir können bei Bedarf auch den Blick springen lassen um das Gesichtsfeld durch schnell aufeinander erfasste Bilder auszuweiten. Und das Alles kann jemand anderem Information geben, ob man sich sicher und wohl fühlt oder Angst hat…

Würde man ein *Auge* kurze Zeit absolut *ruhig halten* dann würde die Abbildung auf der Netzhaut nicht wandern und es würden die Stellen, wo Licht hinfällt, ermüden und *vorübergehend blind* werden. Auch bei scheinbar ruhigem Blick auf Irgendetwas wird der Augapfel ständig leicht bewegt, um so diesem Effekt vorzubeugen.

Nicht vergessen dürfen wir auf die Bindehaut (Konjunktiva). Das ist die Beschichtung des Augapfels vorne welche auf die Augenlider übergeht, die davon hinten beschichtet werden. Sie wird durch die Tränendrüsen feucht gehalten. So wird vor Allem das schnelle Rollen der Augen erleichtert, was das Gesichtsfeld wesentlich vergrößert. *Feinde der Bindehaut* sind *Staub*, *Austrocknen* (in letzter Zeit eine Nebenerscheinung der Computerarbeit) und *Viren und Bakterien* sowie *übermäßiger Lichteinfall* vor Allem wenn dieser nicht nur direkt kommt, sondern auch noch reflektiert wird (Schneeblindheit). Und zuckerhaltige Tränenflüssigkeit bei Diabetes. Augenauswaschen ist normalerweise nicht nötig kann hier aber

helfen. Nach Bindehautentzündungen kann es auch nötig werden die Brille neu anzupassen.

Ja und *übermäßige Lichteinstrahlung kann zum Erblinden führen*. Man schaut nicht in die Sonne, schaut nicht ungeschützt beim Schweißen zu, und man achtet auf die richtige Beleuchtung.

Die Tränenflüssigkeit wird in den Tränendrüsen erzeugt, benetzt die Bindehaut und fließt über den Tränenkanal in die Nase hinein ab. Sofern sie nicht verdunstet oder über das Gesicht rinnt. Bei Verunreinigung der Augen wird sie vermehrt, um diese auszuschwemmen; das wird über die Empfindung an der Bindehaut gesteuert. Daher weint der sportliche Körper, wenn was im Auge ist, wenn die Bindehaut leicht verletzt ist und wenn eine Situation eintritt, die man nicht verkraftet, weil gerade da auch die Beteiligung der Augen nicht auszuschließen ist. Das hat sich so weit entwickelt, dass man auch aus emotionalen Gründen weint. Die Tränenflüssigkeit kommt am äußeren Winkel zwischen Ober- und Unterlid (Augenwinkel) auf das Auge und der ableitende *Tränenkanal* beginnt am inneren Augenwinkel. Daher sammelt sich Material, das vom Auge abgeschwemmt wird, vorzüglich hier. Vor Allem morgens sollte man sich dies beim Waschen entfernen dann wird der Tag lockerer. Bei Entzündungen verkleben die Augenlider oft auch dazwischen; man sollte die Augen nicht extra waschen, wenn sie entzündet sind ist auswaschen mit Wasser ohne mechanisches Reiben nicht falsch. Die Augen zu reiben ist *weit gefährlicher*; wenn es so nicht zu handhaben ist sollte man jedenfalls einen *Arzt aufsuchen.*

Zusammenfassung für Leben und Training:

- Zuallererst ist mal wichtig, dass wir genau *zwei Augen* haben, mit welchen wir daher möglichst sparsam umzugehen haben.
- Die *Lichtverhältnisse* müssen passen. Viele kommen zu Störungen, weil sie die Hausaufgaben mit der Omi machen und diese braucht weit mehr Licht als das Kind. Hier kommt es zu einem Problem!
- Augenverletzungen: *Speere* sind neben anderen Menschen *senkrecht* zu tragen! Achtung bei Laufen im Wald, dass die Athleten nicht zu knapp auflaufen, Zweige, die der Erste beiseite schlägt, sind so gefährlich für den Nachfolgenden, dass dies bei der Feuerwehrausbildung bezüglich Suchaktionen durchaus erwähnt wird! Und diese Feuerwehrmitglieder laufen aber zumindest nicht! Wo man sich normalerweise aufhält, ist alles Spitze und Vorstehende in Augenhöhe zu beseitigen, unter Beachtung, dass Menschen verschieden groß sind!
- Wenn das Auge irritiert ist, *nicht reiben*! Hier auf Kinder entsprechend einwirken! Das Auge ausspülen oder ausspritzen, mit keimfreiem Wasser, das Trinkwasser ist praktisch keimfrei, Mineralwasser jedenfalls. Beachten, dass dann nicht das Auge durch unkontrollierte Kopfbewegung an Flasche oder Wasserhahn erst richtig verletzt wird.
- Wenn ein *Auge entzündet* ist, eher *nicht Fernsehen oder am Computer arbeiten*, auch nicht bei Abdeckung des verletzten Auges. Wenn ein Auge abzudecken ist mit dem vorgesehenen *keimfreien Verbandsmaterial* und das andere Auge auch verbinden. Autofahren ist noch gefährlicher als sonst!
- Wenn ein sonst gesunder Athlet plötzlich zu Schwindel neigt, dann kann das viele Ursachen haben. Eine wäre ein schlecht eingestellter Sehbehelf. Das kann bis zum Kollaps führen.
- Beim Training ist es sinnvoller dem Athleten zu sagen, wo er hinsehen soll als zum Beispiel die Handhaltung. Wir orientieren uns optisch und der Bewegungsapparat stellt sich erstaunlich gut auf dieser Grundlage ein!