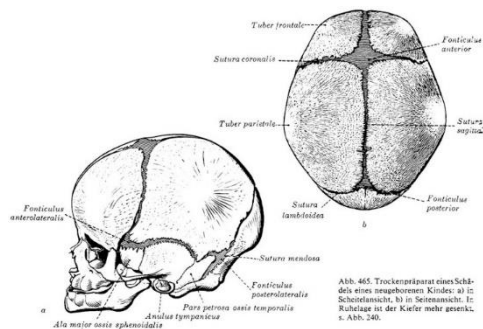


Kopf

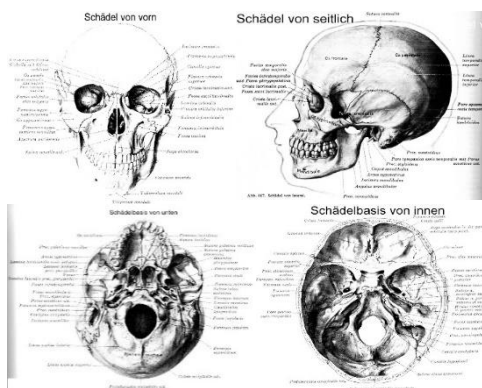
Am oberen Ende des Embryos bildet sich der **Kopf** aus. Dieser enthält die wichtigsten **Sinnesorgane**, das **Hirn** als Zentrum des Nervensystems und das **Fress – Ende** des Verdauungstraktes. Auch die **Atemwege** haben ihre Verbindung nach außen über das Gesicht.



Hirn darüber ist auch sehr aber bei weitem nicht so empfindlich.

Seitlich neben dem Gebiss sieht man die Knochenbögen welche man als **Jochbein** bezeichnet. Dahinter befindet sich der **knöcherne Anteil des Gehörganges**, davor sind nach vorne offen die **Augenhöhlen**. Bei Beiden ist die unmittelbare Nachbarschaft zum Hirn wohl sinnvoll denn sie enthalten unsere wichtigsten Sinnesorgane für die Orientierung in der Umwelt. Die Löcher, welche auf der **Schädelbasis** seitlich ungefähr in einer Reihe angeordnet sind, ermöglichen den so genannten **Hirnnerven** – weil diese nicht aus dem Rückenmark, sondern direkt aus dem Hirn kommen – den Austritt aus dem Schädel.

Auffällig am **Schädel** ist, dass es einen knöchernen ummantelten **Hohlraum** gibt, in dem das Hirn sitzt. Wie das Bild zeigt gibt es beim Neugeborenen noch deutliche **Nähte** zwischen den einzelnen Knochenplatten und besonders weiche **Stellen an den Zwickeln** wo sich mehrere Knochen treffen. Dies ermöglicht einerseits, dass Kinder bei oft dramatisch wirkenden Stürzen auf den Schädel keine wesentlichen Defekte davontragen, bei höherer Gewalteinwirkung sind das aber auch die entscheidenden Schwachstellen. Im Alter ist das Ganze verknöchert und die einzelnen Knochen kaum noch zu erkennen; hier ist eher das Problem, dass fast jede Gewalteinwirkung zu Sprüngen in der Schädelkapsel führt.



Sie sind aber auch ein Schwachpunkt, der sogenannte **Schädelbasisbruch** ist meist ein Sprung der zwischen zwei oder drei dieser Öffnungen verläuft, weil hier eben das Material abgeschwächt ist.

Der Schädel geht dabei bis zum Wulst unter den Augen und zu der äußeren Öffnung des Gehörganges. Auf dieser Ebene liegt die **Schädelbasis**, welche die Schädelkapsel nach unten abschließt. Unterhalb des Auges liegt der sogenannte **Gesichtsschädel** mit den oberen **Zähnen** und dem **Unterkiefer**.

Von den Nerven möchte ich hier nur den 7. **Hirnnerven**, den **Nervus facialis = Gesichtsnerv** erwähnen. Wegen seinem charakteristischen Verlauf. Er läuft nämlich an der **Innen-seite des Trommelfells** quer nach vorn als würde er daran picken. Was zu seiner Schädigung führen kann bei Trommelfellriss egal ob durch einen Knall oder eine direkte Beschädigung. Dann läuft er **quer durch das Kiefergelenk** und kann daher bei dessen Ausrenkung auch hier verletzt werden. Erst dann verteilt er sich über das ganze Gesicht woher er seinen Namen hat. Da diese beiden Stellen vor seiner Aufteilung liegen ist bei einer Verletzung des Facialis an einer dieser beiden Stellen die ganze Gesichtshälfte gelähmt! Gerade bei Sportausübung sollte man also darauf achten, dass hier keine Verletzungen auftreten mögen.

Ein Blick auf die **Unterseite des Schädels (Schädelbasis)** zeigt hinter der Gaumenplatte einige Löcher für Blutgefäße und Nerven und das große Loch wo der Hirnstamm in das Rückenmark übergeht. Das ist die heikelste Stelle des Nervensystems, hier führt schon eine kleinste Blutung zum sofortigen Tod, das

Hirn

In der **Schädelkapsel** befindet sich das **Hirn**. Es handelt sich dabei um die Schaltzentrale unseres Körpers mittels derer wir Alles

bewusst mitkriegen was sich um uns tut und teilweise bewusst aber größtenteils unbewusst

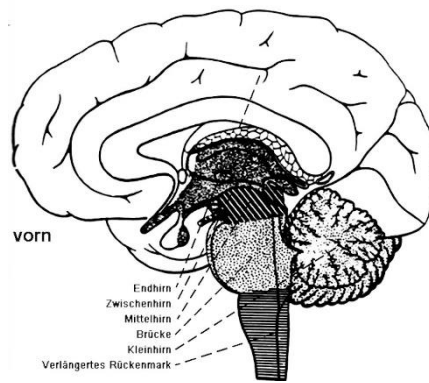
was sich in uns tut. Hier folgt nur ein möglichst vereinfachter Überblick. Zum Beispiel geht im alten Lehrbuch die Beschreibung der [Hirnhäute](#) von Seite 5 bis 13 und der Rückenmarkshäute von 13 bis 17. Das [Nervensystem](#) ist überhaupt ein *eigener Band des dreiteiligen Lehrbuches*. Teile des Hirns wie *Zwischenhirn, Mittelhirn, Brücke* etc. wollen wir daher hier nicht näher erwähnen.

Die [Harte Hirnhaut](#) (*Dura mater encephali* oder *Pachymeninx encephali*) ist einerseits die Knochenhaut der umgebenden Schädelknochen und bei deren Wachstum und Erhaltung beteiligt andererseits umschließt sie das Hirn, ohne jeder Einsenkung zu folgen, sie überspannt sozusagen das Ganze. Mit Ausnahme oben in der Mitte wo sie zwischen die beiden Hirnhälften hineinreicht. Die [Weiche Hirnhaut](#) setzt sich aus der *Pia mater encephali* und der *Arachnoidea encephali* (Spinnweben Haut) zusammen. Die Pia liegt der Hirnsubstanz genau an auch in jede Vertiefung und Einfurchung hinein. Unter der Arachnoidea liegt ein Spalt der durch [Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit](#) gefüllt ist. Dies ist einerseits von Vorteil, weil dadurch nicht jede Erschütterung des Schädels auf das Hirn durchgeht. Andererseits kann es hier auch zu [Hirnhautentzündung](#) kommen, welche vor Allem wegen dem durch die knöcherne Schädelkapsel beschränkten Raum ein ernsthaftes gesundheitliches Problem darstellt.

Beim *Hirn* selbst unterscheiden wir grob das [Großhirn](#), das [Kleinhirn](#) und den [Hirnstamm](#), der in das [Rückenmark](#) übergeht. *Zwischenhirn, Mittelhirn, Brücke* etc. wollen wir daher hier vernachlässigen. Das [Großhirn](#) macht die *Intelligenz und Persönlichkeit* der höher entwickelten Tiere aus, [Kleinhirn und Hirnstamm](#) sind *auch bei primitiveren Tieren* wie Huhn und Echsen gut ausgebildet. Wir unterscheiden daher den *animalen (tierischen) Teil*, ohne den auch der Mensch nicht lebensfähig ist vom *intellektuellen Teil*, der nur sinnvoll auf Basis des animalen ist.

Man muss in etwa wissen, dass eine [Nervenzelle](#) einen Körper hat und *unzählige Fortsätze*. Die meisten davon leiten Impulse an die Zelle heran das sind die [Dendriten](#), einer leitet bei Überschreiten einer gewissen Schwelle einen Impuls weiter das ist das [Axon](#) oder der [Neurit](#). Die ganze Nervenzelle nennt man [Neuron](#). Das Axon endet an zahlreichen anderen Nervenzellen da wieder vorwiegend an den

Längsschnitt durch das Hirn, Schema



Dendriten oder zum Beispiel bei den motorischen Nerven an der Zelle des Erfolgsorganes, das ist in dem Fall der Muskel. Da das [Großhirn](#) entwicklungsgeschichtlich *später entstanden* ist erklärt sich so der Aufbau desselben. Es gibt einmal *zwei Hemisphären* eine links und eine rechts von oben genannter [Hirnhautsichel](#) in der Mitte. Außen herum ist die *Substanz* mehr *grau*, weil sich hier vor Allem die [Zellkörper](#)

befinden. Von hier ziehen die [Neuriten](#) (unter anderem) nach unten zum älteren Hirnstamm hin. Diese sind oft in Zellen eingebettet, welche eine gewisse Isolation bilden und damit die Reizleitung wesentlich beschleunigen, man sagt diese Neuriten sind markhaltig. Und diese Zellmembran der umgebenden Zelle ist heller, daher spricht man von *weißer Hirnsubstanz*. Außen herum hat man daher die [graue Hirnrinde](#) und darunter das [weiße Hirnmark](#). Und das Ganze um Hohlräume herum welche flüssigkeitsgefüllt (Hirnliquor) sind. Ich habe den Eindruck, dass *vom Hirnstamm*, welchen auch die primitiven Tiere haben in der Entwicklung *die Hirnrinde* ausgesprosst ist, um weitere Nervenzellen mit den zugehörigen Verschaltungen zur Verfügung zu stellen.

Unten hängt am Hirnstamm nach hinten das [Kleinhirn](#) dran. Es liegt praktisch unten auf der Schädelbasis auf. Dieses Hirn existiert *auch schon* beim Huhn und noch *primitiveren Tieren* fast in der Ausprägung wie beim Menschen. Hier werden *grundlegende Steuerungen* verschaltet. Für den ganz unbedarften Anfänger möchte ich das Ganze auf eine einfache Formel herunterbrechen welche natürlich so nicht ganz haltbar ist aber den Kern der Betrachtungen treffen sollte: mit dem [Großhirn](#) kannst meditieren und *Neues* probieren, das [Kleinhirn](#) sorgt mit dem [Hirnstamm](#) für die *Haltung* des Köpers und andere grundlegende Prozesse was ja gerade bei unserem aufrechten Gang auch kompliziert und wichtig ist.

Fazit für den Sport treibenden Körper: einen *neuen Bewegungsablauf* lernen wir erst mal im [Großhirnbereich](#), er zeichnet sich vor Allem dadurch aus, dass damit noch viele Neben- und Luxusbewegungen verbunden sind. Und die Schnelligkeit ist eingeschränkt, weil wir mit der Steuerung nicht nachkommen. *Dann verlagert sich ein großer Teil davon in den animalen Teil*, man kann, weil man nicht mehr überlegen muss wie es weiter geht die *Schnelligkeit der Ausführung* wesentlich steigern. Ausgelöst durch Vorgänge im Großhirn und in

der Ausführung weitgehend vom animalen Teil übernommen. Nachteil: *ein so eingefahrenes Bewegungsdetail ändert man nur schwer*. Ja im Techniktraining und im Wettkampfstress schlägt der Fehler gern wieder durch. Darum sieht man bei Weltmeisterschaften und bei Olympia oft nicht die ideale Bewegungstechnik, sondern die Genialität von Athlet und Trainer bei der Schadensminimierung.

Was ist wesentlich für das Training?

- ⇒ Das *Hirn passt scharf* in den zur Verfügung stehenden Raum. Und es ist empfindlich.
- ⇒ *Raumfordernde Prozesse* wie Flüssigkeitsvermehrung bei Hirnhautentzündung, Blutungen oder Tumoren drücken auf die Hirnsubstanz und haben je nach betroffener Region eine mehr oder weniger *fatale Wirkung*.
- ⇒ Verlegung eines Blutgefäßes im Hirn meist durch verschleppte Blutgerinnsel (*Thrombosen*) hat *Hirninfarkt* zu Folge, die akute Erscheinung heißt *Hirnschlag*. Die Nervenzellen sterben ab. *Neuerung der Erste Hilfe Maßnahmen nach Österreichischem Rotem Kreuz: bei Hirnschlag die Beine nicht mehr hochlagern!* Man wollte damit mehr Blut zum Hirn bringen was auch geschieht aber die Thrombose wird damit auch weitergeschoben!
- ⇒ *Herzstillstand* oder andere Behinderungen des Blutkreislaufes mit folgender

Unterdurchblutung des Hirns führen *schon nach Minuten* zum *Hirntod*. Das Hirn ist der Hauptgrund warum man *bei Kreislaufstillstand* sofort erste Hilfe mit Herzkompression (und Beatmung?) leisten muss! Und für Übungsleiter ein externer Erste-Hilfe-Kurs (der für Führerscheinprüfung und für den Arbeitsplatz erforderliche) verlangt wird.

- ⇒ Zu vermeiden ist auch hartes Hinsteigen wie bei gewissen Laufübungen oder vergleichbarem, aber da lernen die jungen Athleten besonders schnell.
- ⇒ Jede Blutung ins Hirn macht Probleme. Im Bereich des Großhirns ist das Areal, welches betroffen sein kann, ohne dass der Patient stirbt oder ein Vollkrüppel wird relativ groß, *im Hirnstamm führt eine stecknadelkopfgroße Blutung zum sofortigen Tod*. Hier liegt auch die Verbindung von Wirbelsäule zu Schädel, welche beim sogenannten Genickbruch abreißt. Dieser ist normalerweise tödlich.
- ⇒ Erschütterungen des Hirns (*Gehirnerschütterung*) sind auch schwer *letal bis tödlich*, wenn nicht alsbald eine klinische Behandlung einsetzt, weil Flüssigkeiten freigesetzt werden, die bei ihrem Platzbedarf auf das Nervengewebe drücken. Hirnerschütterung wird meist aber nicht immer durch *direkten Schlag* auf den Kopf ausgelöst, auch unkontrolliertes *Pendeln des Schädels* kann zu einer Hirnerschütterung führen.