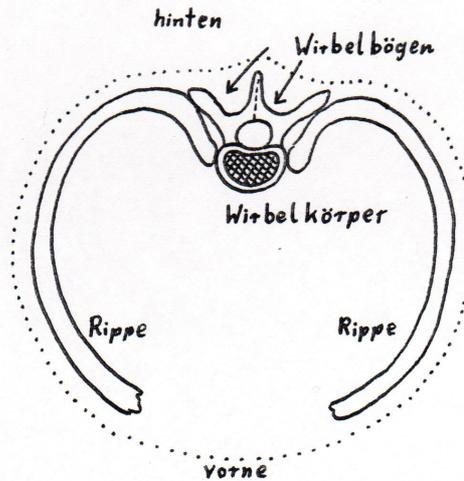


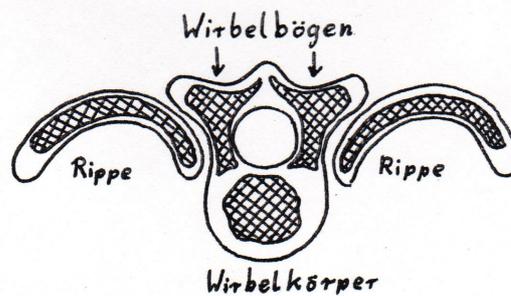


## I. Der Wirbel

Der mittlere Brustwirbel liegt in der Höhe des Herzens. Sein Wirbelkörper zeigt nach vorne, seine Wirbelbögen nach hinten. Von rechts und links berühren ihn die Rippen.



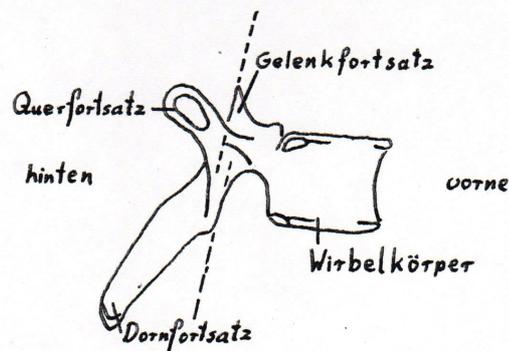
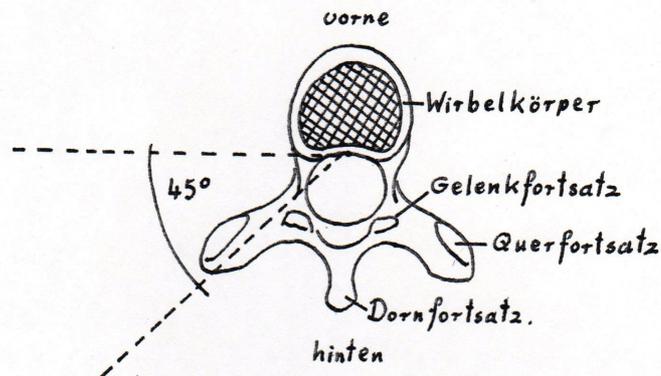
Alle Wirbel entstehen embryonal aus drei Knochenkerne. Zwei Knochenkerne bilden die Wirbelbögen und ein weiterer den Wirbelkörper.



Zu jedem Wirbel gehören aber noch zwei Rippen. Wir können also bei unserer Betrachtung von insgesamt fünf Knochenkernen ausgehen ( zwei Wirbelbögen, ein Wirbelkörper und zwei Rippen ).

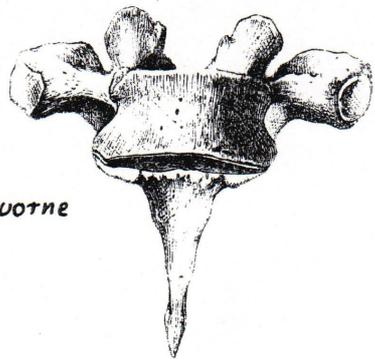
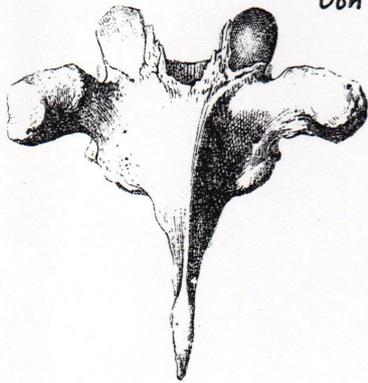
Der Wirbelkörper hat eine in sich einheitliche, geschlossene Gestalt. Die Wirbelbögen erscheinen dagegen etwas differenzierter. Hinten, wo die beiden Wirbelbögen bei ihrer Entstehung sich schließen, ist der Dornfortsatz.

Der Querfortsatz ragt mit einem Winkel von  $45^\circ$  seitlich aus dem Wirbelbogen heraus. Die Gelenkfortsätze stehen senkrecht auf den Wirbelbögen.

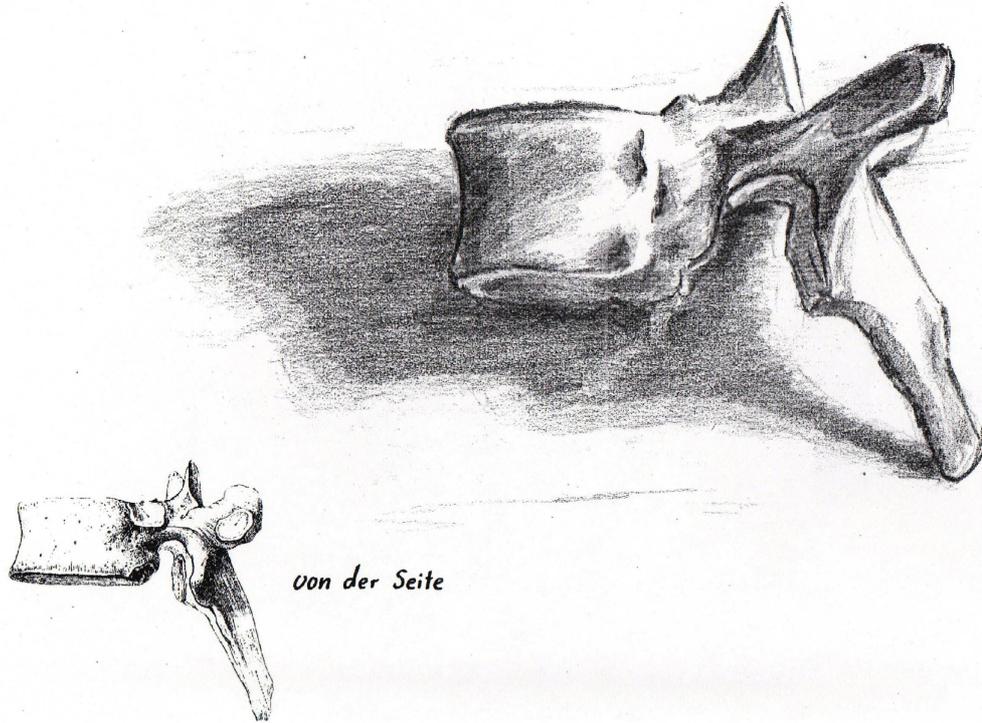




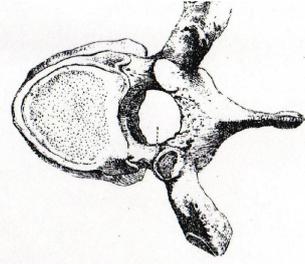
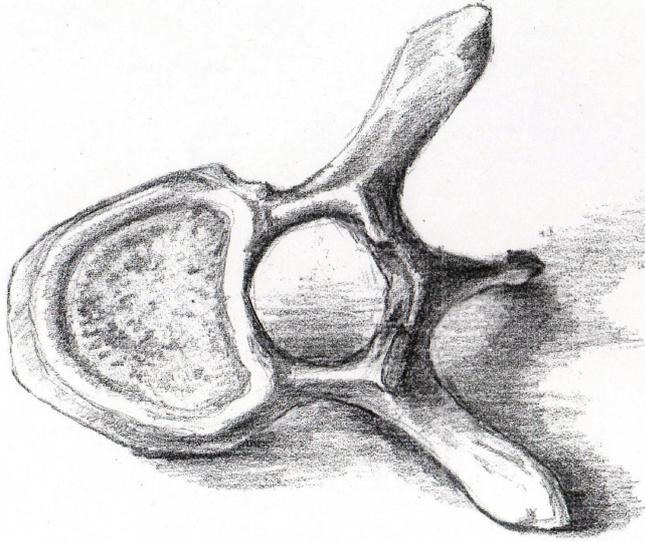
von hinten



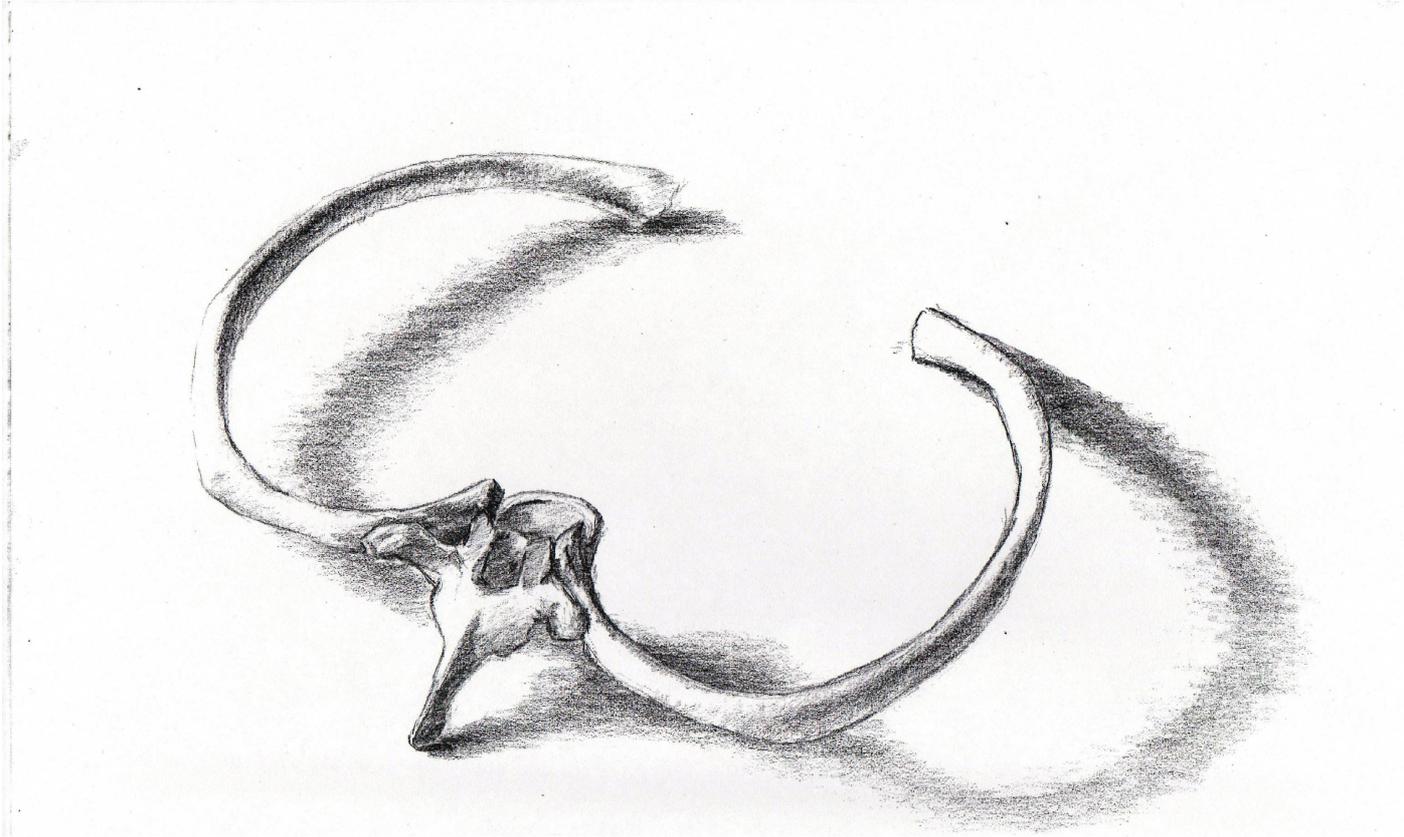
von vorne



*von der Seite*

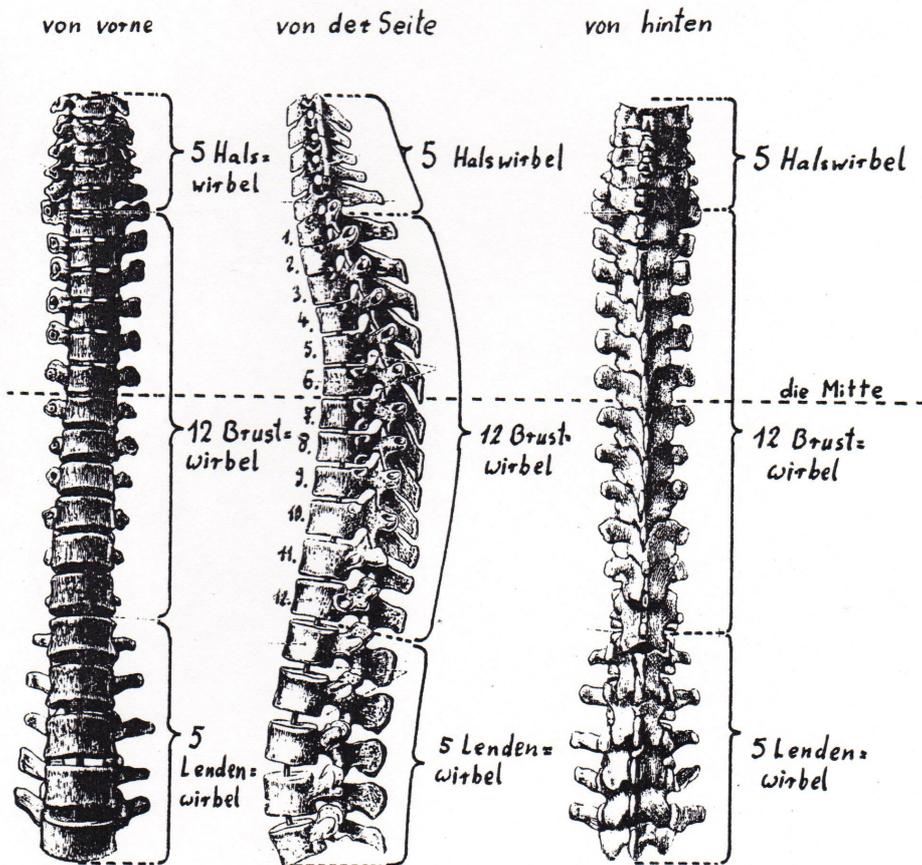


von oben



## II. Die Verwandlung des Wirbels

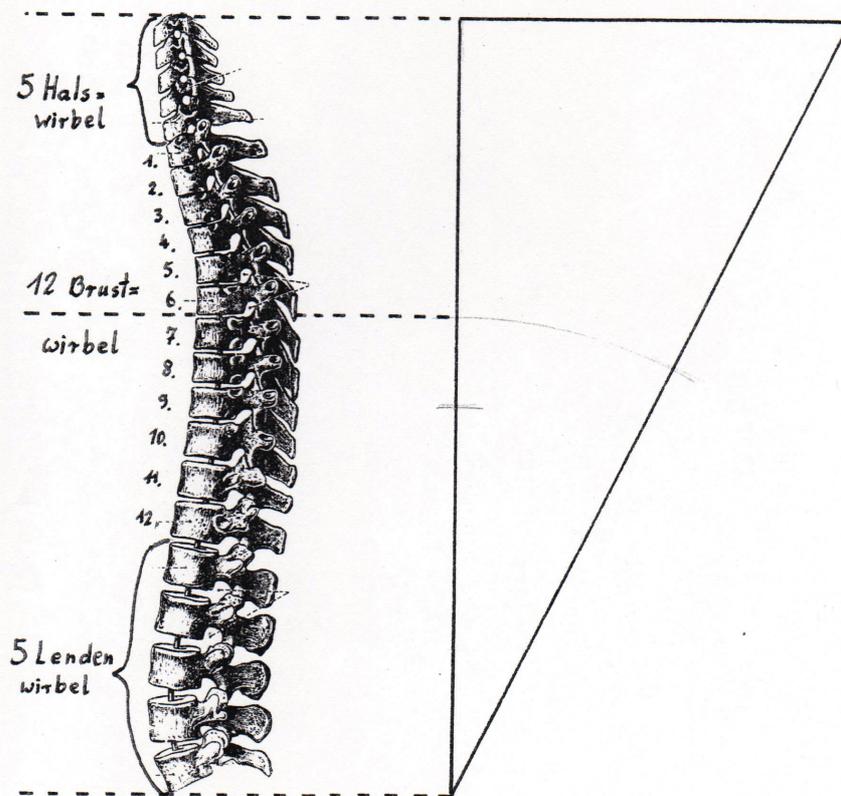
Im vorangegangenen Kapitel wurden die fünf Elemente, die beiden Wirbelbögen, der Wirbelkörper und die beiden Rippen beschrieben. Der Anfang dieser Betrachtung war der mittlere Brustwirbel, der in der Höhe des Herzens liegt. Im folgenden werde ich nun die Verwandlung dieses Wirbels beschreiben. In zweifacher Richtung erscheint für uns diese Verwandlung: Einmal nach oben, in Richtung des Kopfes und das andere Mal nach unten, in Richtung der Gliedmaßen.



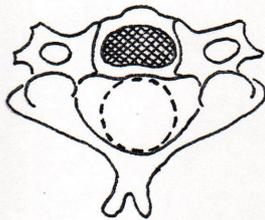
Die eigentliche Wirbelsäule besteht aus fünf Halswirbel, zwölf Brustwirbel und fünf Lendenwirbel.

Die Mitte der Wirbelsäule liegt zwischen dem sechsten und siebenten Brustwirbel.

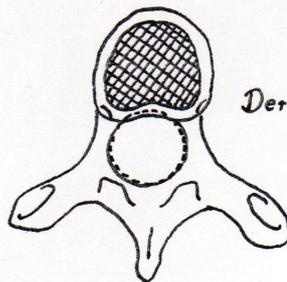
Da die Wirbelkörper nach unten hin immer größer und nach oben hin immer kleiner werden, liegt die Mitte geometrisch gesehen etwas nach oben verschoben. Sie teilt die Wirbelsäule genau im " goldenen Schnitt " .



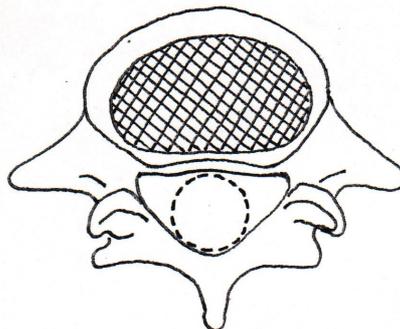
Während der Inhalt des Wirbelkörpers nach oben hin immer kleiner und nach unten hin immer größer wird, verändert sich das von den Wirbelbögen umschlossene Volumen nicht sehr stark. Es wächst nach oben und nach unten in gleicher Weise etwas an.



Der oberste Halswirbel



Der mittlere Brustwirbel

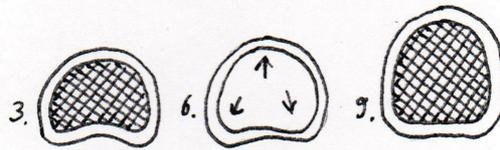


Der unterste Lendenwirbel

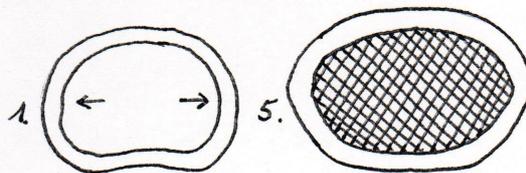
Die Form des Wirbelkörpers verändert sich ebenfalls kaum.  
Der Brustwirbelkörper ist schmal, die Hals- und Lendenwirbelkörper  
gehen dagegen in die Breite.



1. und 5. Halswirbelkörper



3., 6. und 9. Brustwirbelkörper

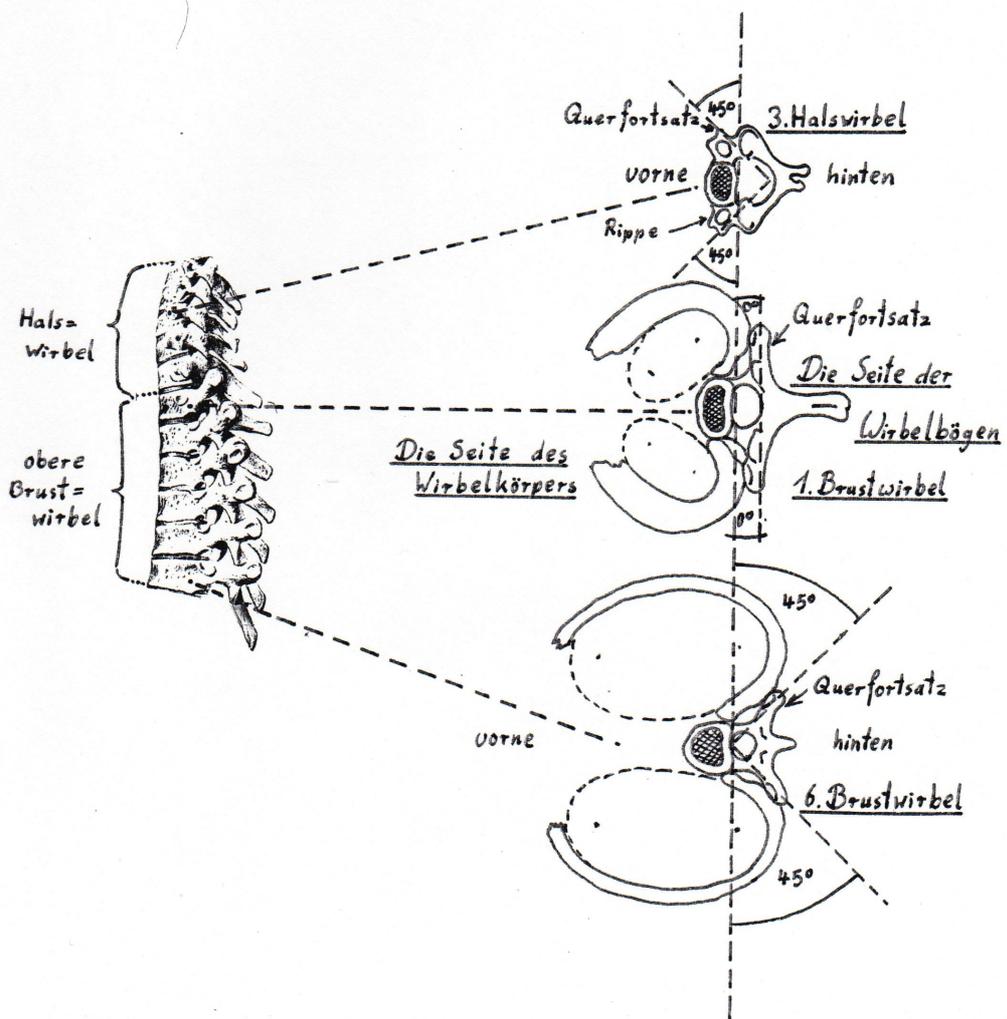


1. und 5. Lendenwirbelkörper

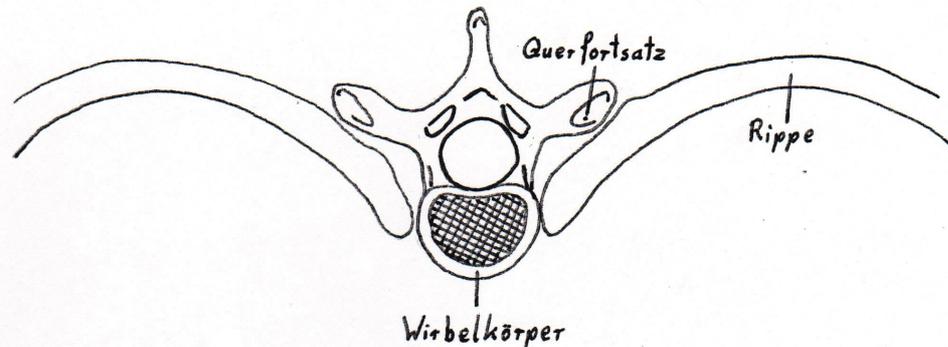
Die Form der Wirbelbögen verwandelt sich in zweifacher Weise. Ich werde zunächst die eine Seite, die Verwandlung in die Richtung des Kopfes beschreiben.

Der Querfortsatz ragt bei dem Brustwirbel mit einem Winkel von  $45^\circ$  seitlich, nach hinten heraus.

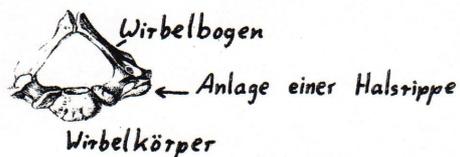
Nach oben zum Kopf hin dreht sich dieser Fortsatz immer weiter nach vorne, so daß er schließlich bei dem Halswirbel mit einem Winkel von  $45^\circ$  nach vorne zeigt.



Die Rippe des Brustwirbels berührt den Wirbelkörper und den Querfortsatz.



Ein Teil dieser Rippe befindet sich auf der Seite des Wirbelkörpers, der andere Teil auf der Seite der Wirbelbögen. Der Querfortsatz schiebt die Rippe immer weiter nach vorne auf die Seite des Wirbelkörpers. Schließlich befindet sich die Rippe nur noch auf der Seite des Wirbelkörpers. Das ist auch der Moment, wo die Rippe ihre freie Beweglichkeit verliert, wo der Brustwirbel in den Halswirbel übergeht. Die Rippe des Halswirbels ist sehr klein und ist fest mit dem Wirbel verwachsen.

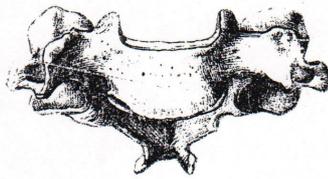


Halswirbel des neugeborenen Kindes.

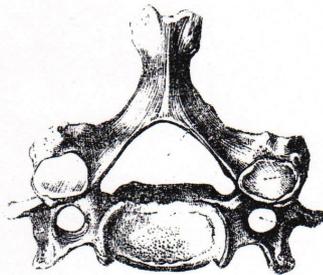
Der Halswirbel



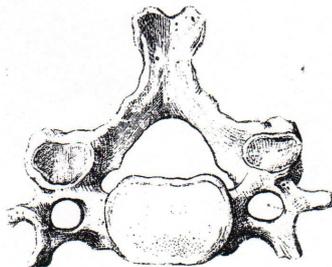
*von der Seite*



*von vorne*

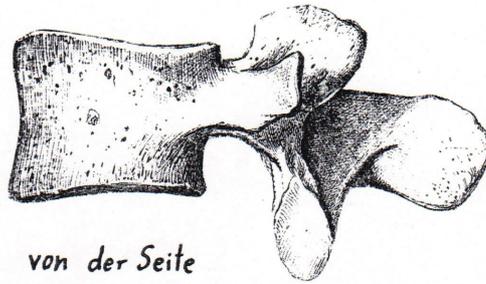


*von oben*

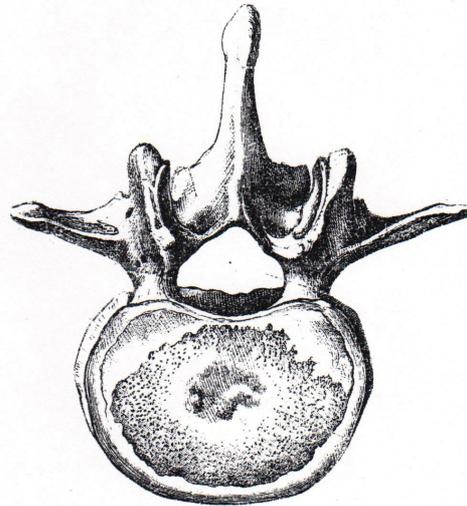


*von unten*

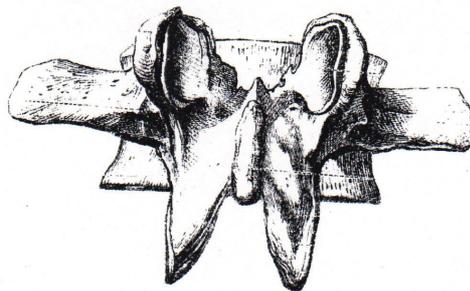
Der Lendenwirbel



von der Seite

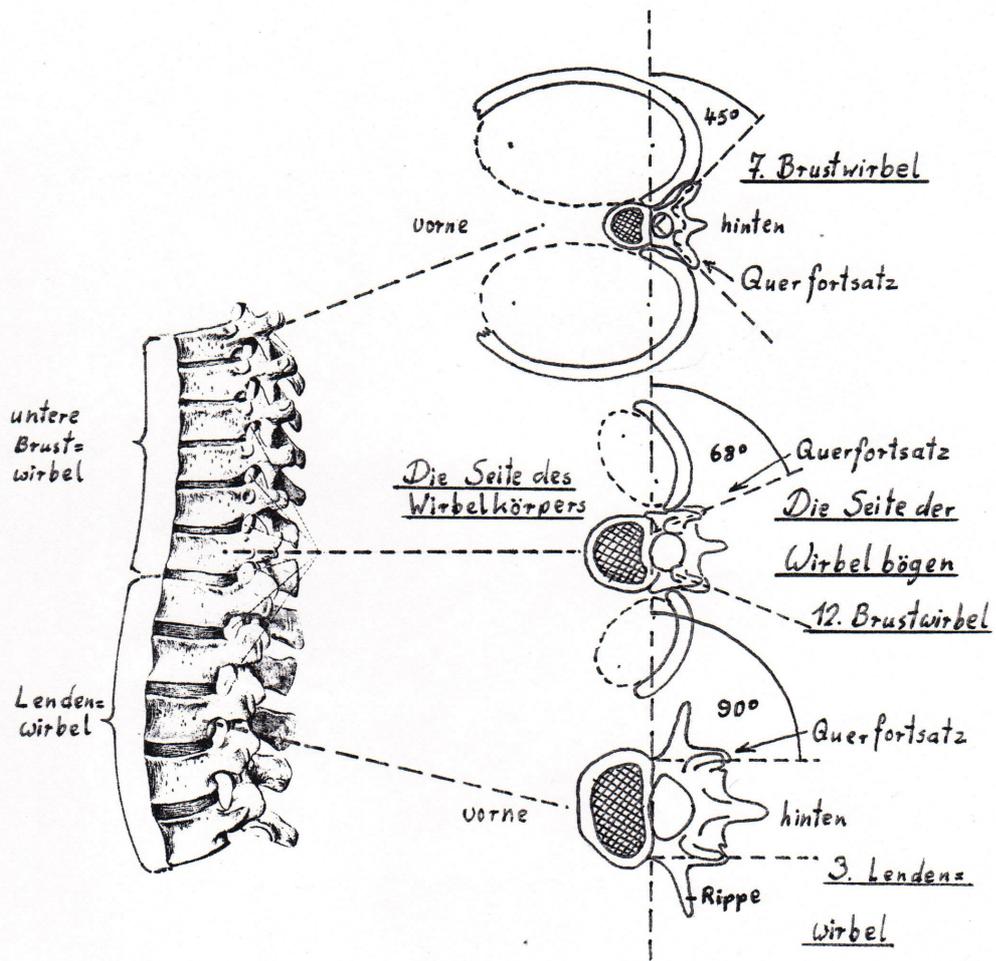


von oben



von hinten

Nun werde ich die andere Seite, die Verwandlung nach unten in die Richtung der Gliedmaßen, beschreiben.

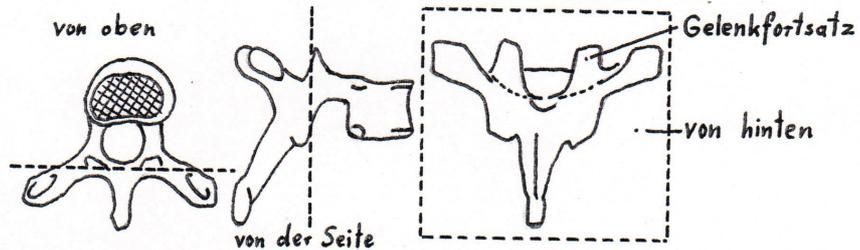


Die beiden Querfortsätze des Wirbels drehen sich hier nach hinten. Die Rippen werden dadurch nicht mehr so stark nach vorne umgelenkt, sie können weiter nach hinten greifen. Das führt nun dazu, daß die Rippen sich langsam immer mehr auf der Seite der Wirbelbögen befinden. Schließlich tritt auch hier der Moment ein, wo die Rippen sich nur noch auf einer Seite aufhalten. Im Gegensatz zu den Halsrippen, die sich nur auf der Seite des Wirbelkörpers befinden, hält sich

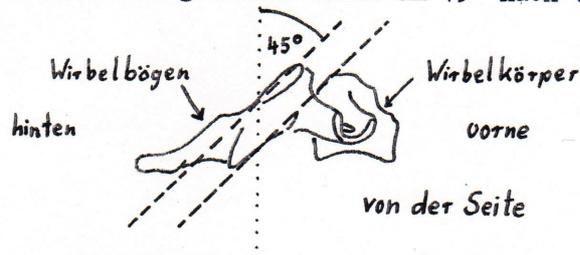
die Lendenwirbelrippe nur noch auf der Seite der Wirbelbögen auf. Sie hat genauso wie die Halsrippe ihre freie Beweglichkeit verloren.

Die Lendenrippe ist klein und fest mit dem Wirbel verwachsen.

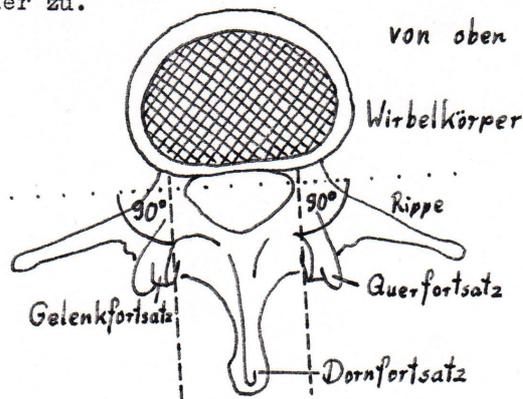
Die Form der Wirbelbögen ist viel differenzierter als die Form des Wirbelkörpers. Ich habe im Vorangegangenen nur die Verwandlung des Querfortsatzes beschrieben. Ergänzend möchte ich noch kurz die Verwandlung der Gelenkfortsätze und die Verwandlung von dem Dornfortsatz beschreiben.



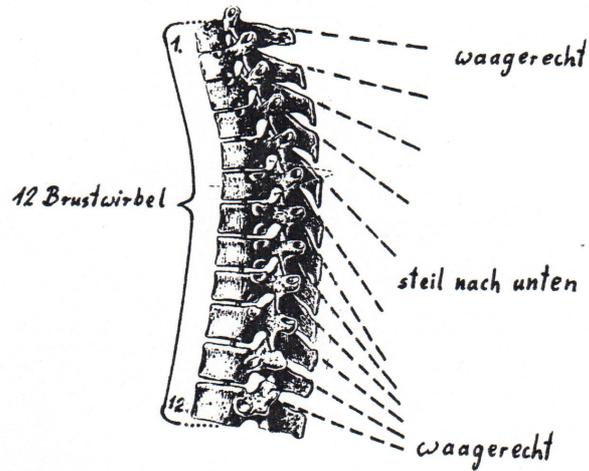
Die Ebene mit der die Gelenke des Brustwirbels aufeinander stoßen geht senkrecht von rechts nach links durch den Wirbel hindurch. Nach oben zum Halswirbel hin kippen beide Gelenkfortsätze in gleicher Weise um  $45^\circ$  nach vorne.



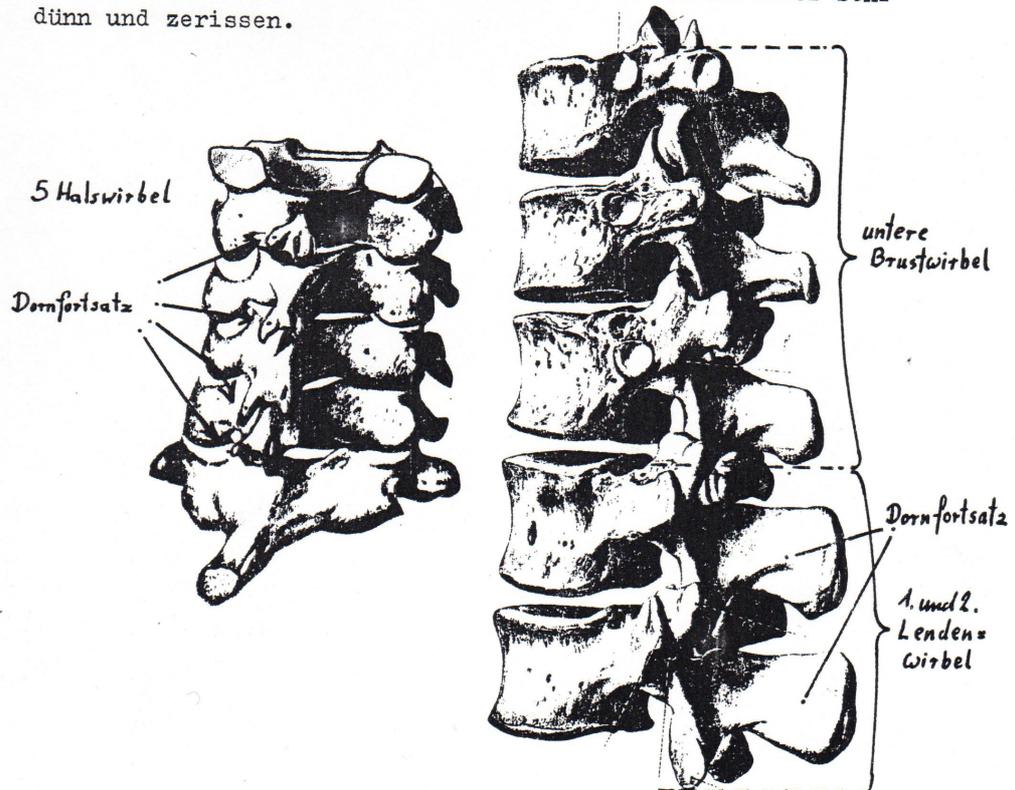
Nach unten, zu dem Lendenwirbel hin, kippen die beiden Gelenkfortsätze von rechts und links um  $90^\circ$  nach hinten aufeinander zu.



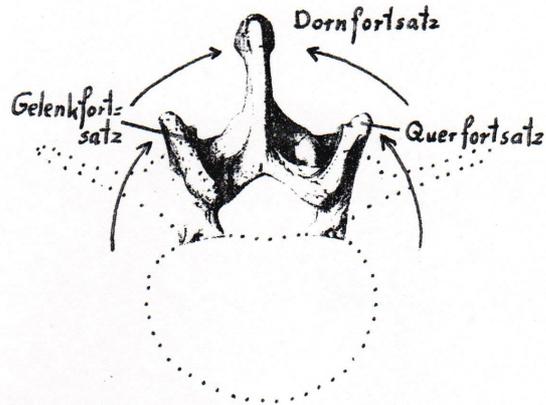
Der Dornfortsatz des Brustwirbels zeigt ziemlich steil nach unten. Wenn man nach oben geht und auch wenn man nach unten geht, richtet sich der Dornfortsatz auf.



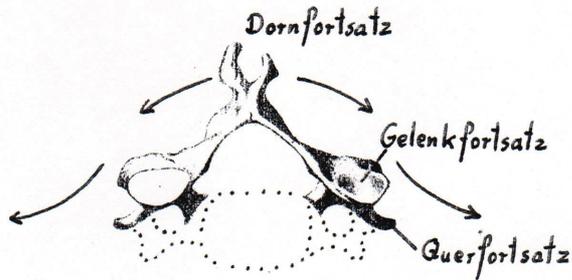
Während der Dornfortsatz des Lendenwirbels ziemlich flächig und massig wirkt, erscheint der Halswirbeldornfortsatz sehr dünn und zerissen.



Als Gesamteindruck würde ich sagen: Die Form der beiden Lendenwirbelbögen erscheint nach hinten zusammengeklappt. Sie macht den Eindruck, als ob sich jemand hier zusammenkauert und von der Welt zurückzieht.



Die Form der beiden Halswirbelbögen ist dagegen nach vorne orientiert, so als ob sie rechts und links an dem Wirbelkörper vorbei in die Welt hinausschießt. Ja selbst der Dornfortsatz, der sonst genau nach hinten weist, scheint hier sich nach rechts und links von sich weg zu begeben.



Zusammenfassend können wir sagen:

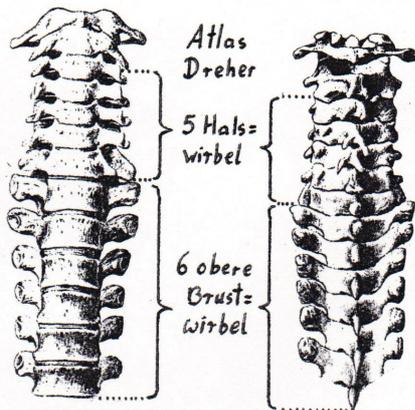
Bei dem Inhalt des Wirbelkörpers und bei der Form der Wirbelbögen verläuft die Verwandlung nach oben in entgegengesetzter Weise zu der Verwandlung nach unten.

Der umschlossene Inhalt der Wirbelbögen und die Form des Wirbelkörpers verwandelt sich nach oben und unten in gleicher Weise.

	Wirbelkörper	Wirbelbögen
Form	-  geht in die Breite	+  dehnt sich nach vorne aus
	 + die Mitte	o  die Mitte
	 geht in die Breite -	-  zieht sich nach hinten zusammen
Inhalt	 - wird kleiner	 + nimmt zu
	 o die Mitte	 - die Mitte
	 + wird größer	 + nimmt zu

### III. Der erste Kopfwirbel und der erste Gliedmaßenwirbel

Im dem vorangegangenen Kapitel wurde die "eigentliche Wirbelsäule" beschrieben. Sie bestand aus fünf Halswirbel, zwölf Brustwirbel und fünf Lendenwirbel.

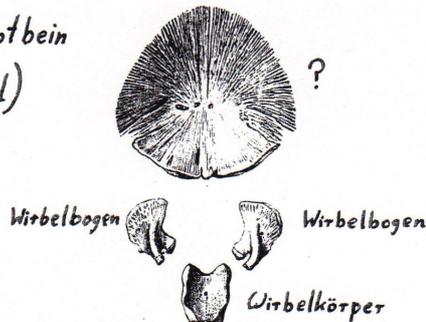


Ich hatte die beiden obersten Wirbel, den Atlas und den Dreher nicht dazu gerechnet, obwohl sie in den Lehrbüchern nicht von der Wirbelsäule unterschieden werden. Diese beiden Wirbel sind jedoch anders als die fünf Halswirbel gebildet. Ja ich möchte sogar behaupten, daß sie überhaupt keine Wirbel der Wirbelsäule, sondern eine rhythmische Wiederholung des ersten Kopfwirbels darstellen.

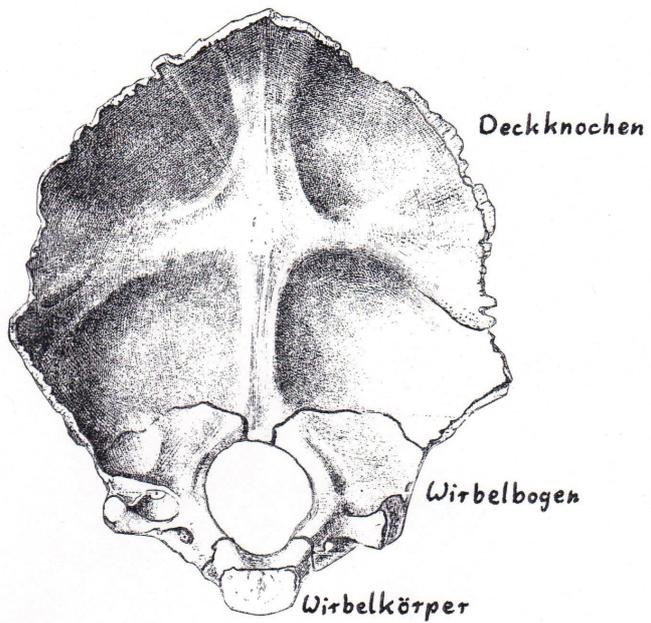
Bevor ich diese kühne Behauptung etwas genauer begründen werde, möchte ich die Gestalt dieser drei "Kopfwirbelknochen" beschreiben.

Die knöchernen Teile des Hinterhauptbeines eines menschlichen Embryo am Ende des sechsten Monates zeigt, daß dieser Knochen aus vier Knochenkernen entstanden ist.

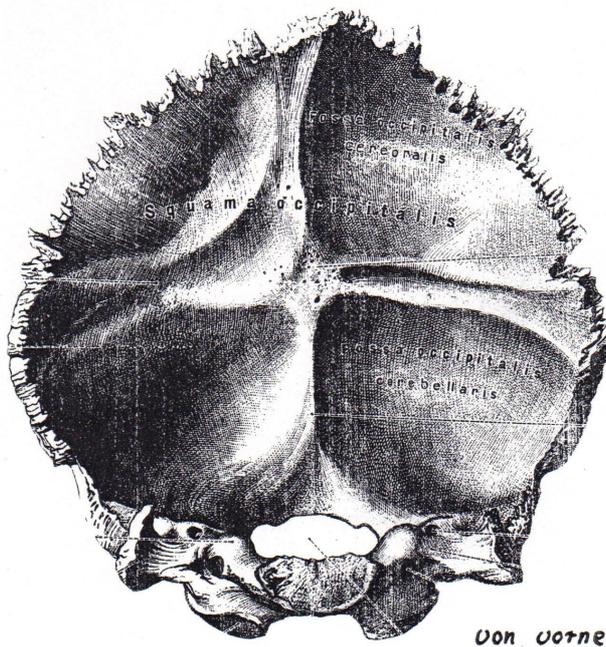
Das Hinterhauptbein  
(der 1. Kopfwirbel)

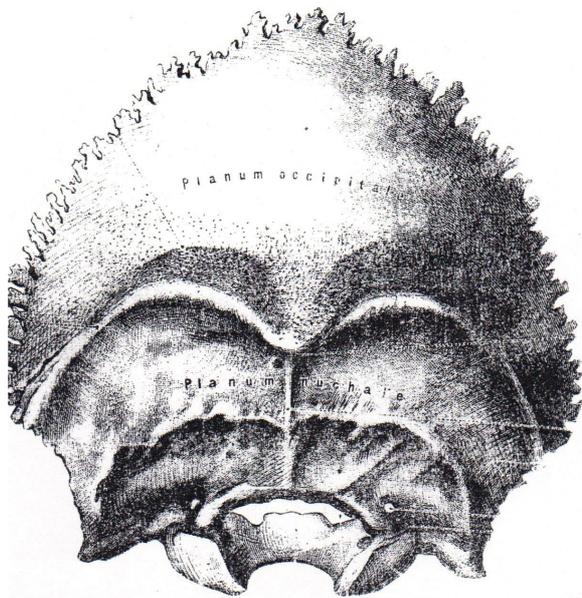


Im folgenden Bild sehen wir das Hinterhauptbein eines 15 Monate alten Knaben, es ist schon fast ganz zusammengewachsen.

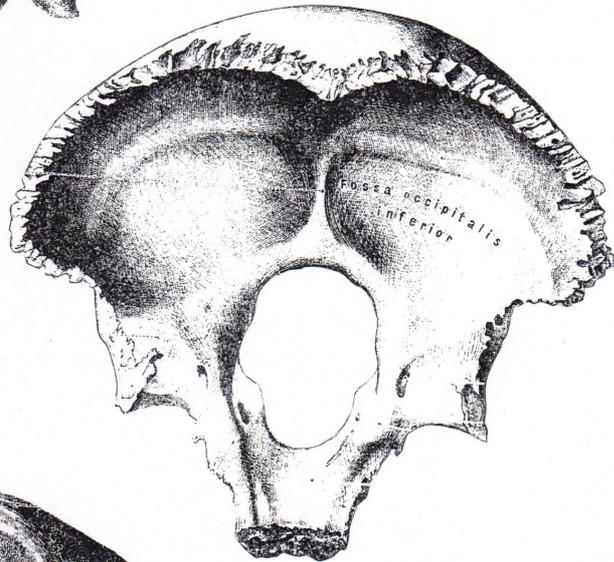


Das Hinterhauptbein (der 1. Kopf Wirbel)

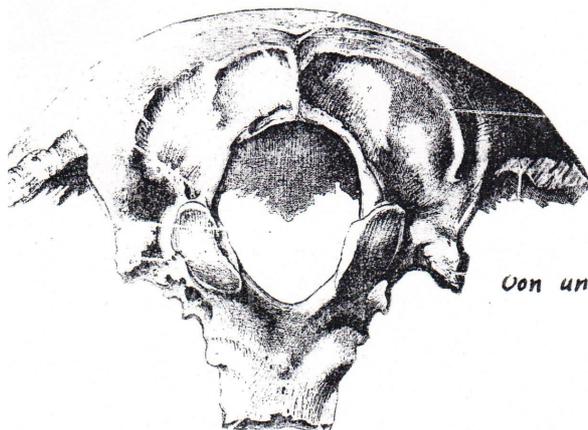




von hinten

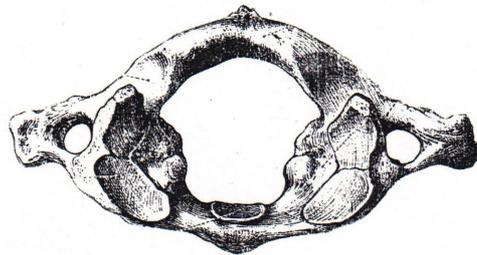


von oben

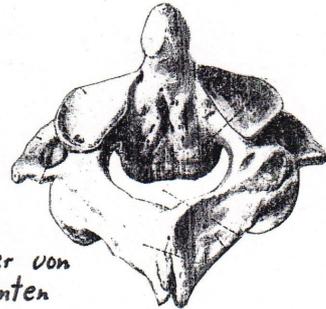


von unten

Atlas    und    Dreher

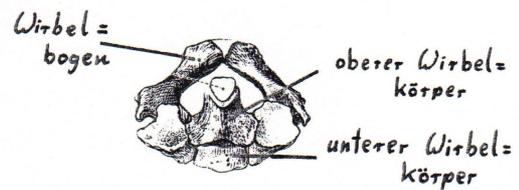
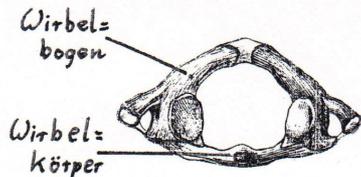


Der Atlas von oben



Der Dreher von  
oben hinten

Die Knochenkerne von dem Atlas und dem Dreher sind am Ende des 1. Lebensjahres noch nicht zusammengewachsen.



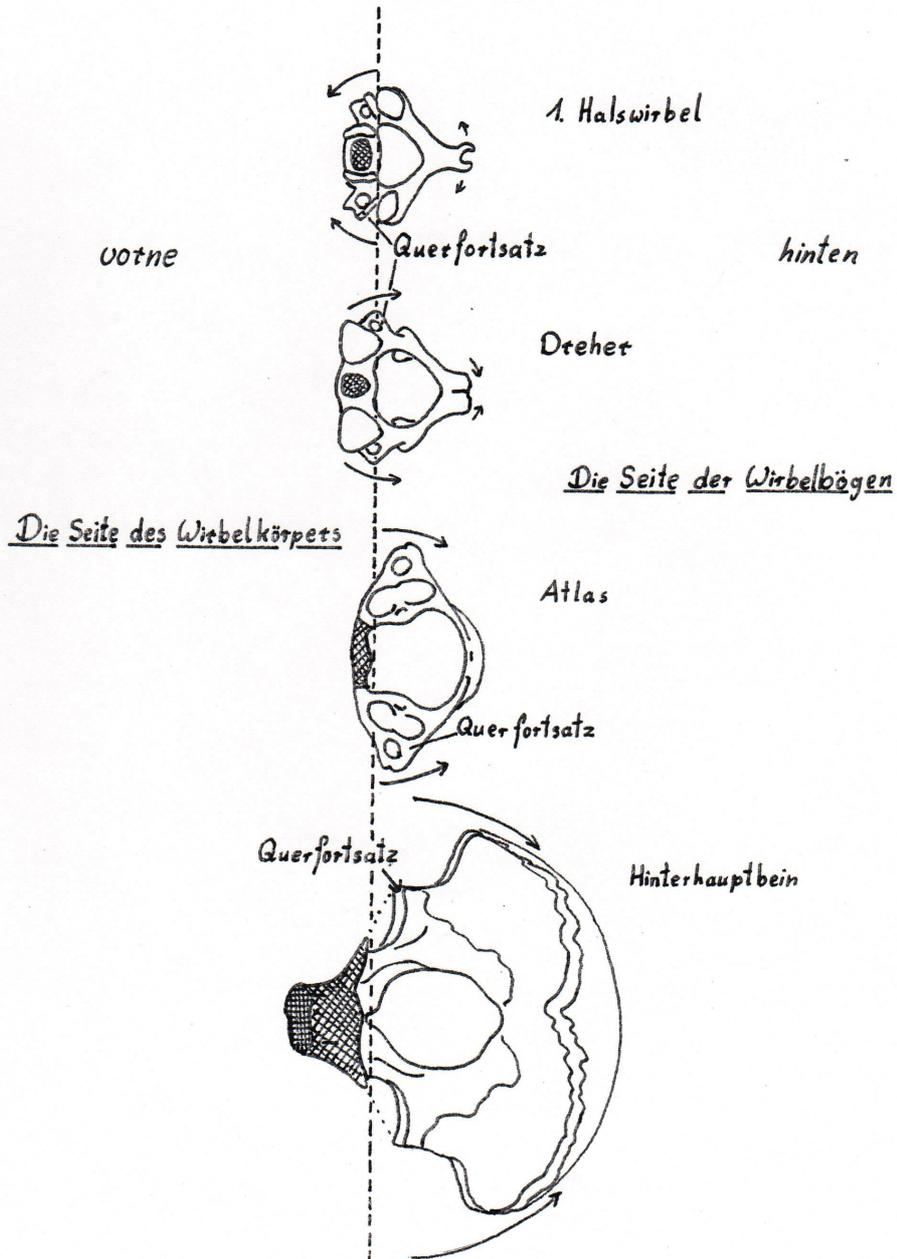
Im 4. Lebensjahr sind sie kurz vor der Verwachsung.



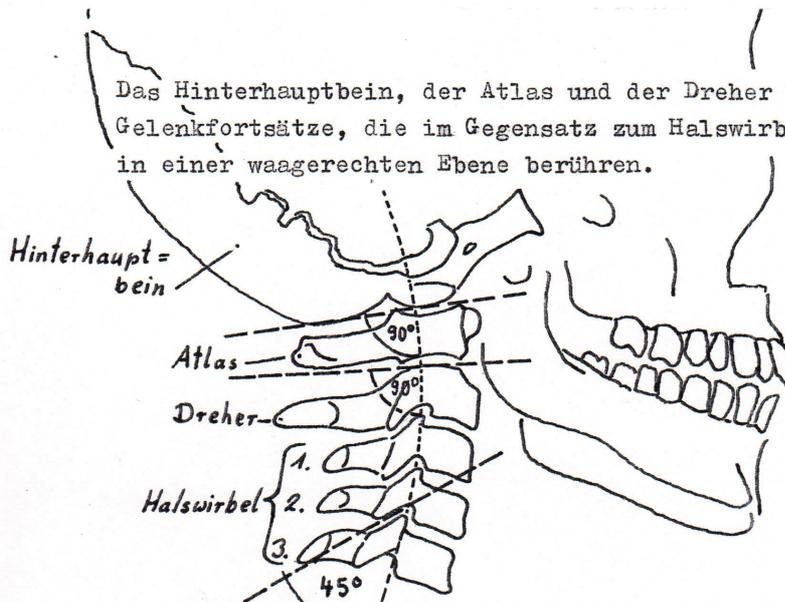
Der Querfortsatz wandert beim Dreher, beim Atlas und beim Hinterhauptbein immer weiter nach hinten, er zieht die Rippe hinter sich her.

Während die Rippe beim Halswirbel noch ganz auf der Seite des Wirbelkörpers liegt, befindet sich die Rippe des Drehers schon auf beiden Seiten. Beim Atlas erscheint die Rippe

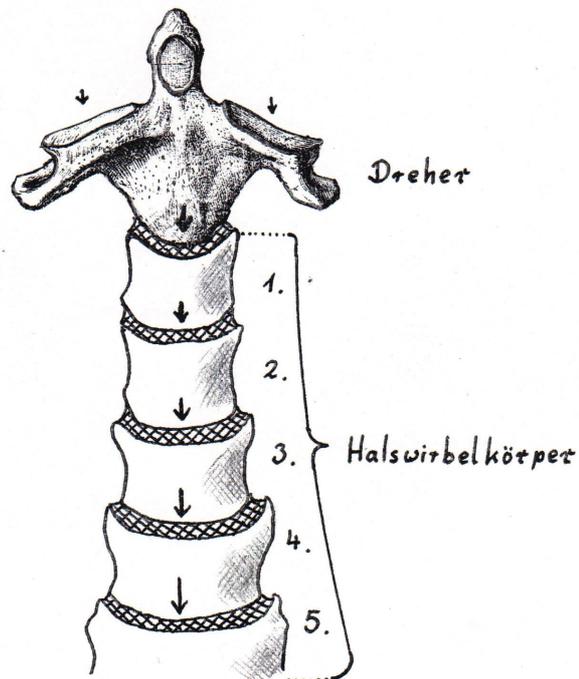
dagegen schon fast nur noch auf der Seite der Wirbelbögen. Beim Hinterhauptbein ist die Rippe schließlich ganz verschwunden. Es taucht dafür ein Deckknochen auf, der hinten mit den Wirbelbögen verwachsen ist. Ich vermute, daß dieser Deckknochen im Kopfbereich, die verwandelte Form der Rippe ist.



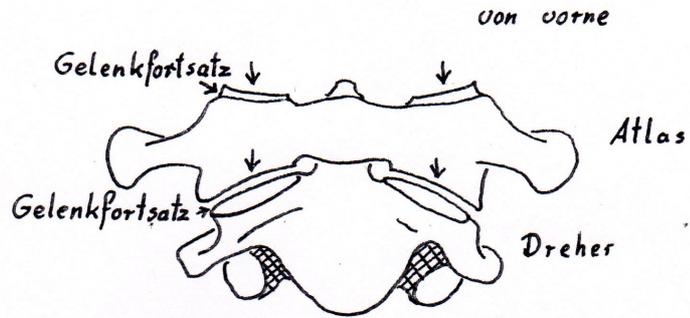
Das Hinterhauptbein, der Atlas und der Dreher haben Gelenkfortsätze, die im Gegensatz zum Halswirbel sich in einer waagerechten Ebene berühren.



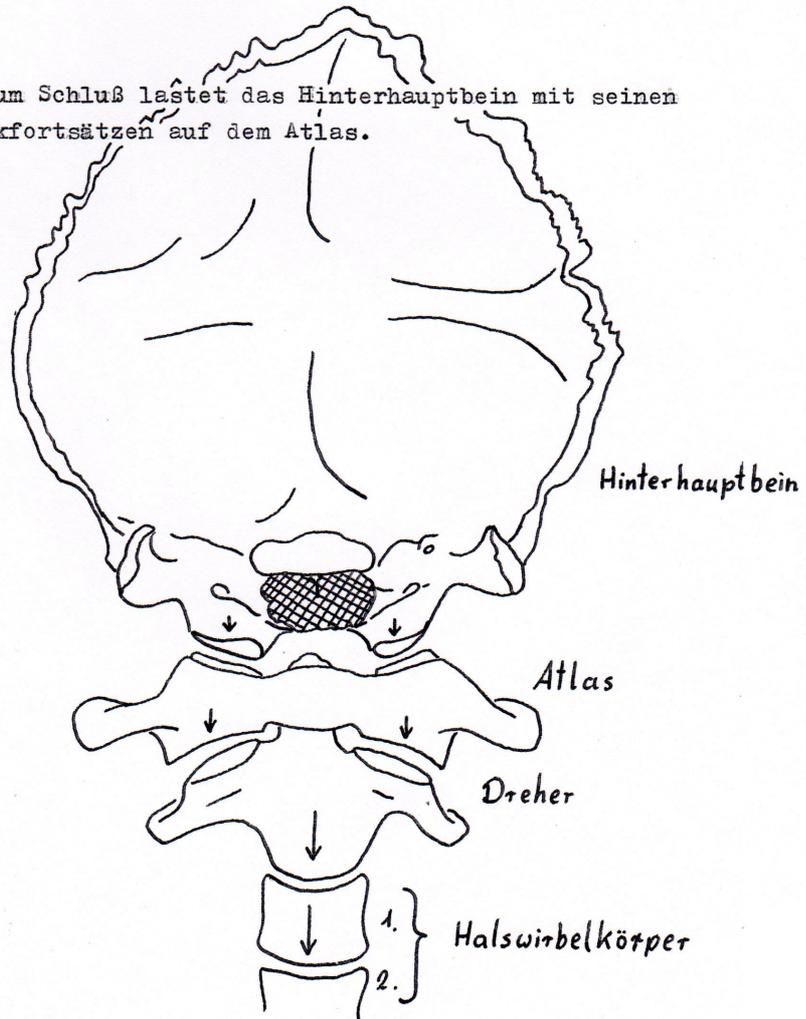
Bei den Wirbeln der Wirbelsäule war das eigentlich tragende Teil der Wirbelkörper. Der Dreher ist nun der 1. Wirbel, der seine Last nicht mehr mit seinem Wirbelkörper trägt. Er verlagert sie auf die Gelenkfortsätze.



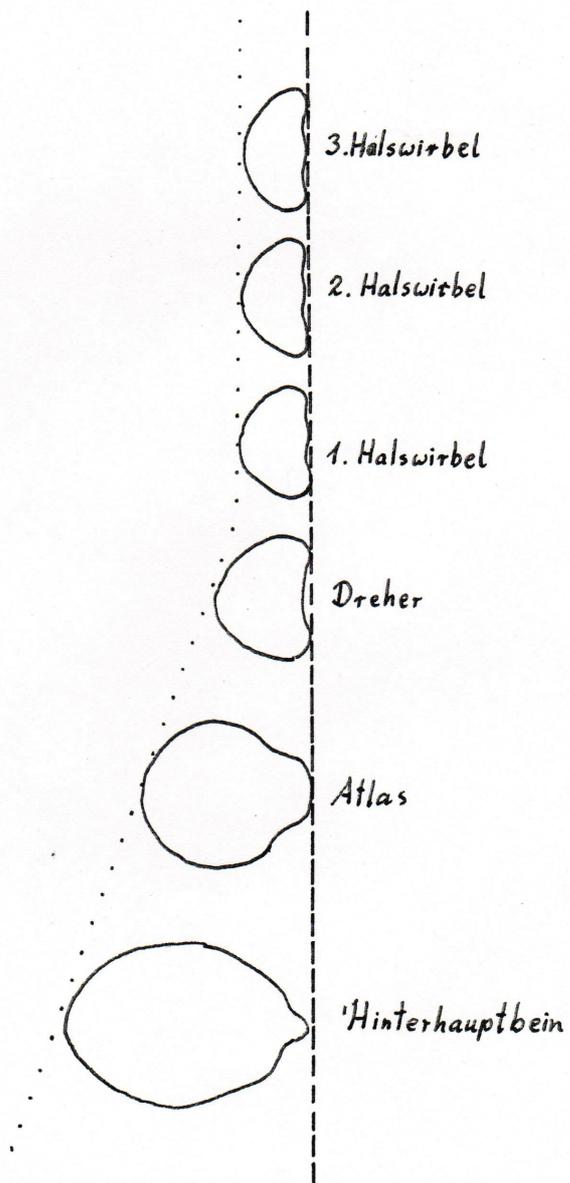
Genauso trägt nun auch der Atlas seine Last auf den Gelenkfortsätzen.



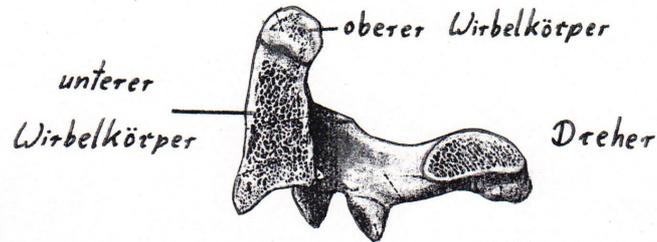
Und zum Schluß lastet das Hinterhauptbein mit seinen Gelenkfortsätzen auf dem Atlas.



Das von den Wirbelbögen umschlossene Volumen bleibt bei allen fünf Halswirbeln nahezu konstant. Bei dem Dreher fängt das Volumen an zu wachsen, es steigt über den Atlas bis zum Hinterhauptbein rapide an.

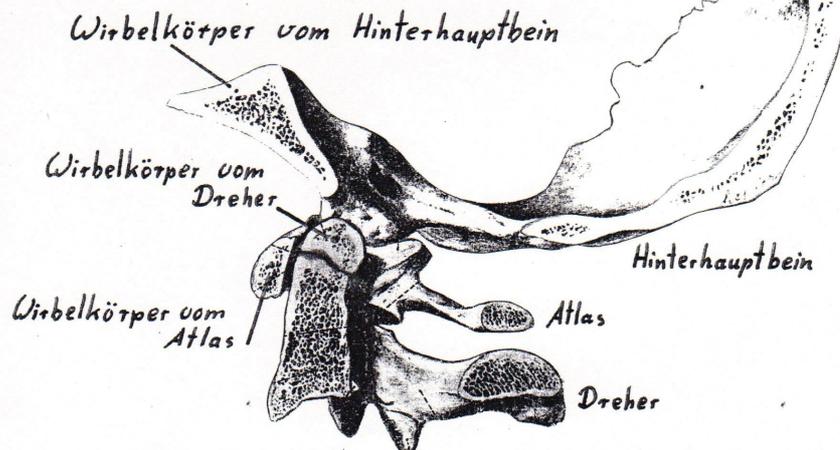


Der Dreher hat einen unteren und einen oberen Wirbelkörper.  
Den unteren Wirbelkörper würde ich noch zur Wirbelsäule  
dazu rechnen.



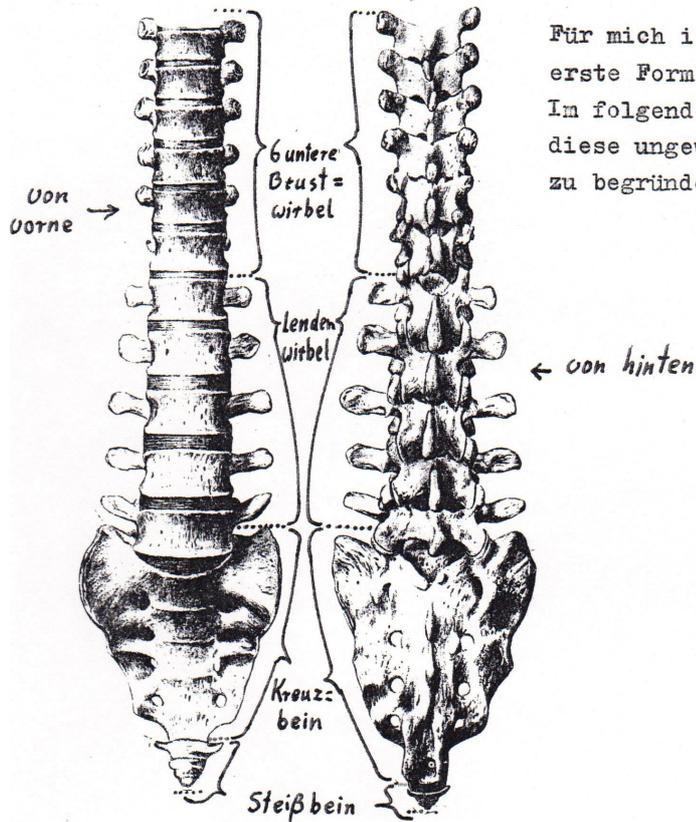
Den oberen Wirbelkörper würde ich dagegen schon zu den  
drei oberen Wirbeln ( Dreher, Atlas und Hinterhauptbein)  
rechnen.

Der obere Wirbelkörper des Drehers steht senkrecht, der  
Wirbelkörper vom Atlas waagerecht und der Wirbelkörper  
vom Hinterhauptbein schräg nach vorne.



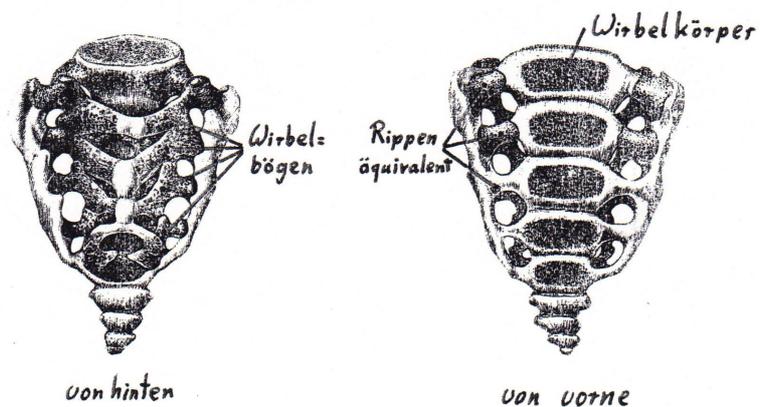
Diese drei Wirbelkörper stehen nicht mehr senkrecht übereinander  
sondern frei beweglich nebeneinander. Sie besitzen eine große  
Beweglichkeit. Nach oben hin nimmt das Volumen von den  
Wirbelkörpern etwas zu.

Im vorangegangenen Kapitel hatte ich das Kreuzbein nicht mehr zur "eigentlichen Wirbelsäule" dazu gerechnet.

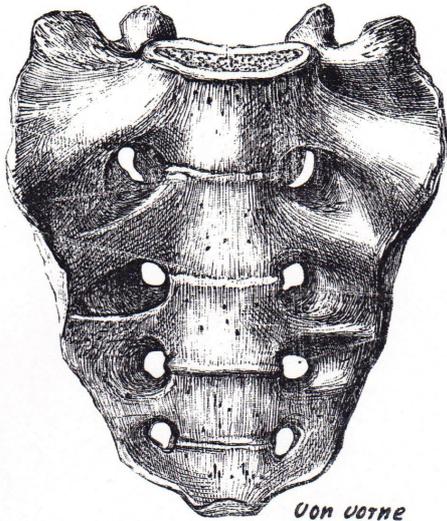


Für mich ist das Kreuzbein die erste Form eines Gliedmaßenwirbels. Im folgenden werde ich versuchen diese ungewöhnliche Behauptung zu begründen.

Aber zunächst möchte ich das Kreuzbein etwas näher beschreiben. In dem folgenden Bild sehen wir die Verknöcherungspunkte im Kreuzbein und Steißbein eines 3 Monate alten Kindes.



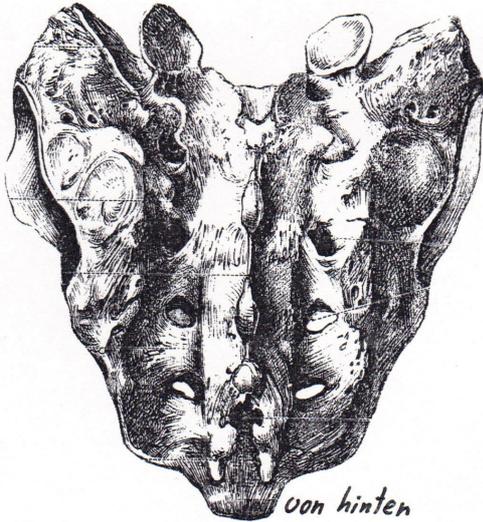
Das Kreuzbein



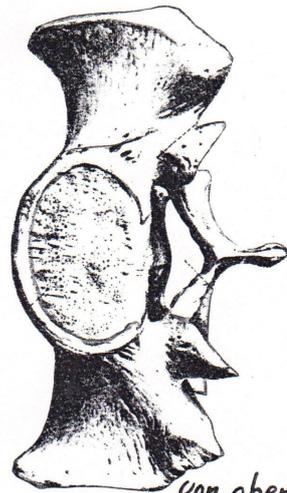
von vorne



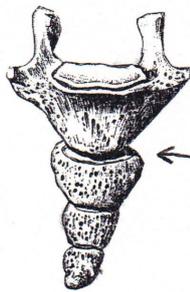
von der Seite



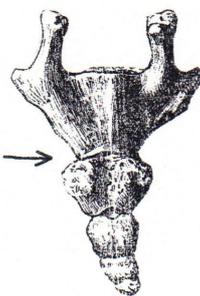
von hinten



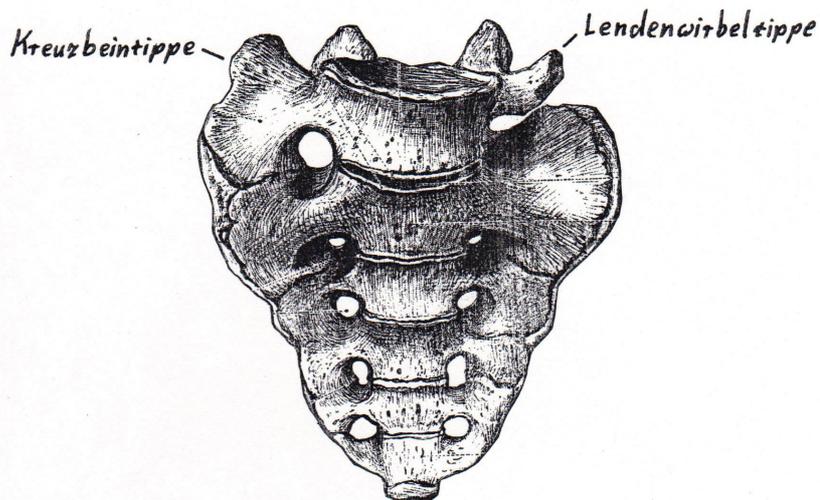
von oben



← Das Steißbein →

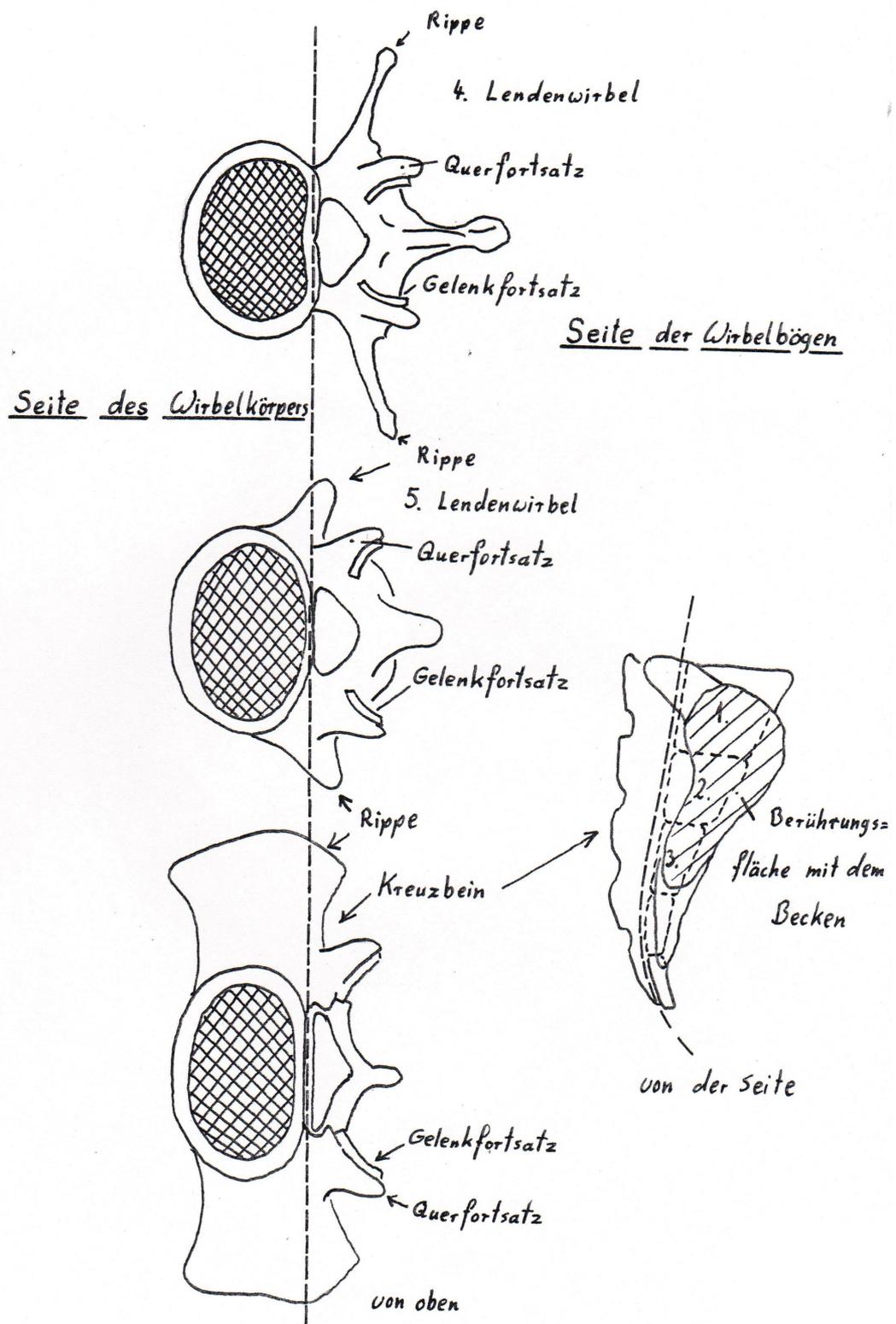


Die einseitige Assimilation und beginnende Verschmelzung des 5. Lendenwirbels mit dem Kreuzbein bei einem 17 Jahre alten Knaben, zeigt uns, wie auf der einen Seite des Wirbels die Rippe noch als Lendenwirbelrippe erscheint, während sie sich auf der anderen Seite schon als Kreuzbeinrippe verwandelt hat.

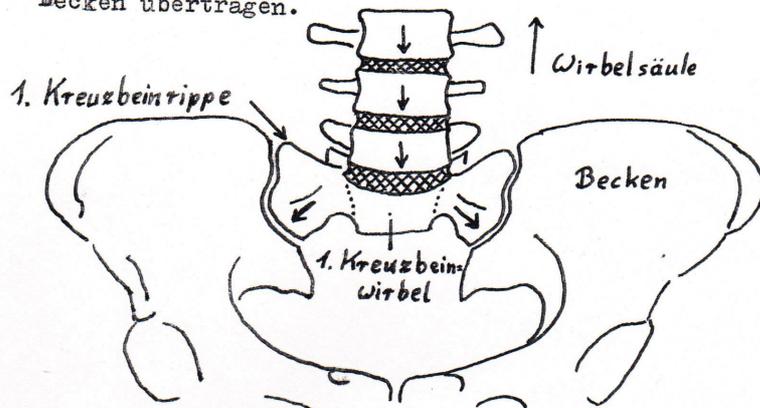


Die Rippen des 4. Lendenwirbels sind noch ganz auf der Seite der Wirbelbögen. Bei dem 5. Lendenwirbel ist die Rippe schon etwas auf die Seite des Wirbelkörpers herübergewandert. Die 1. Kreuzbeinrippe ist oben noch etwas auf der Seite der Wirbelbögen, der größere Teil liegt aber schon auf der Seite des Wirbelkörpers.

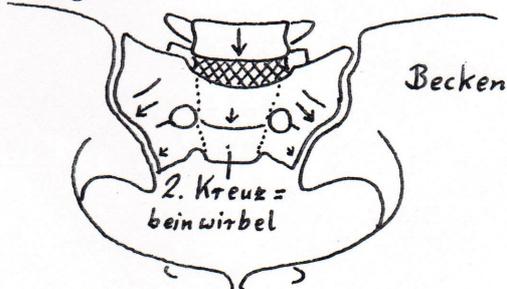
Die drei obersten Kreuzbeinwirbel liegen zwischen dem Becken.



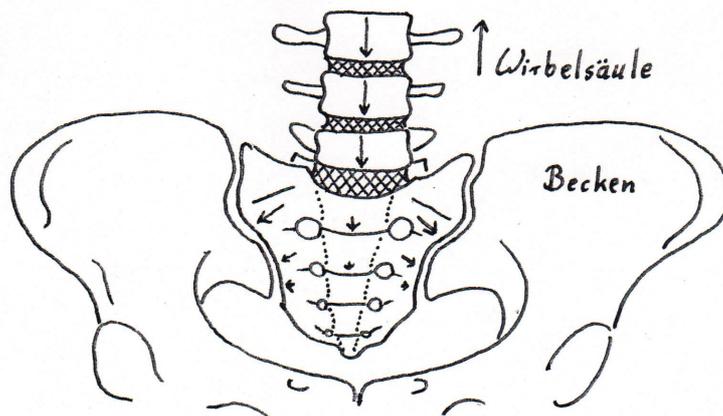
Das Gewicht, welches auf dem Wirbelkörper des 1. Kreuzbeinwirbels lastet, wird zum Teil von diesem über die Rippen auf das Becken übertragen.



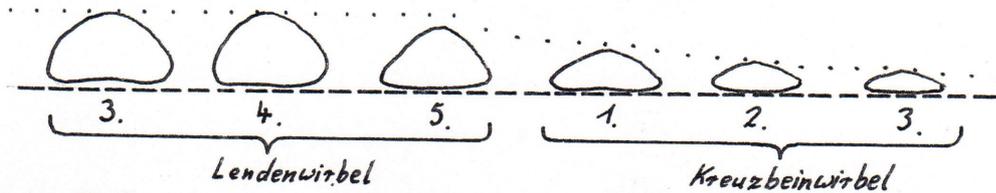
Das verringerte Gewicht, welches auf dem 2. Kreuzbeinwirbel lastet, wird von diesem zum Teil über die Rippen auf das Becken übertragen.



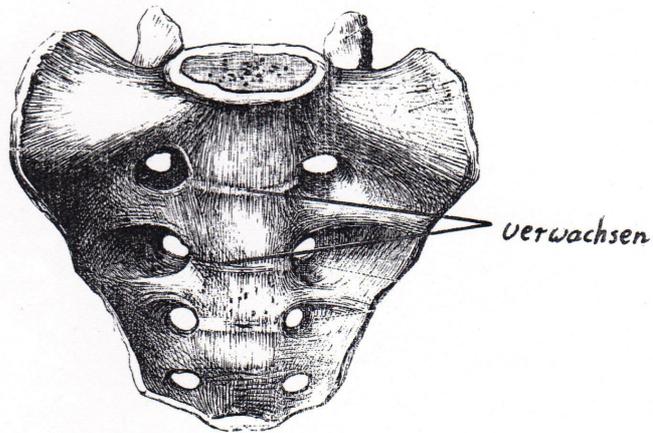
Entsprechendes gilt nun auch für den 3. Kreuzbeinwirbel.



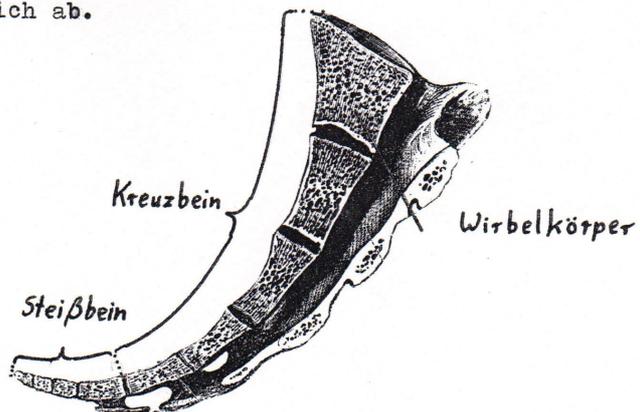
Während das von den Wirbelbögen umschlossene Volumen bei allen fünf Lendenwirbeln annähernd konstant bleibt, nimmt dieses im Kreuzbein ziemlich schnell ab.

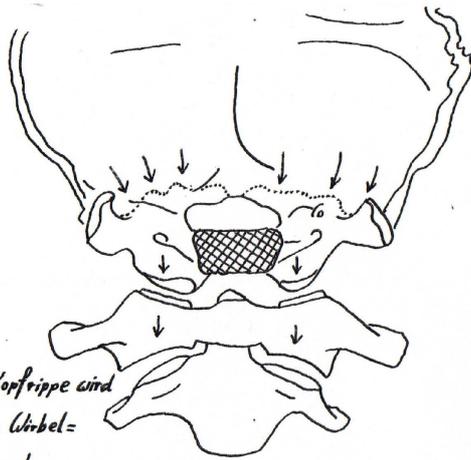


Im Gegensatz zum Hinterhauptbein, zum Atlas und zum Dreher sind bei dem Kreuzbein die Wirbelkörper vollständig miteinander verwachsen. Die fünf Kreuzbeinwirbel sind absolut unbeweglich.

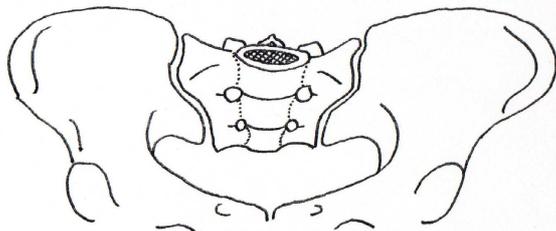


Das Volumen des Wirbelkörpers nimmt nach unten hin kontinuierlich ab.





Die 1. Kopfrippe wird von den Wirbelbögen getragen



Der Wirbelkörper wird von den 1. Gliedmaßenrippen getragen

		Inhalt	Form
Kopf= wirbel	Wirbel= bögen	nimmt zu	die Form zieht sich nach hinten zurück
	Wirbel= körper	nimmt zu	sind lose neben= einander
Gliedmaßen= wirbel	Wirbel= bögen	nimmt ab	die Form strebt nach vorne
	Wirbel= körper	nimmt ab	sind fest ver= wachsen, übereinander

#### IV. Zweiter Kopfwirbel und zweiter Gliedmaßenwirbel

In dem letzten Kapitel wurde der erste Kopfwirbel und der erste Gliedmaßenwirbel beschrieben. Zum Schluß wurde dieses Kapitel in einer Tabelle zusammengefasst. Diese Tabelle zeigt uns, daß der erste Kopfwirbel und der erste Gliedmaßenwirbel sich polar zueinander verhalten. So konnten wir z.B. sagen:

Die Wirbelbögen tragen  
die Kopfrippe

Der Wirbelkörper lastet auf  
der Kreuzbeinrippe

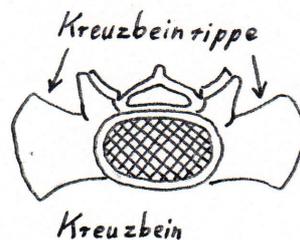
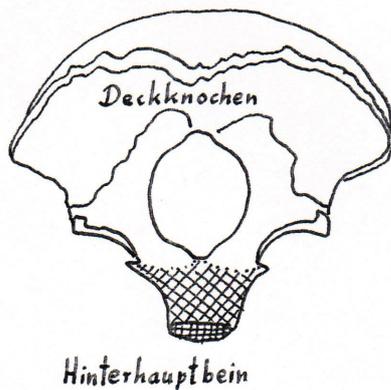
Ich möchte die nun folgende Beschreibung von dem zweiten Kopfwirbel und dem zweiten Gliedmaßenwirbel in dieser polaren Form darstellen:

Bei dem ersten Kopfwirbel  
( Hinterhauptbein ) waren  
die Wirbelbögen noch  
geschlossen.

Bei dem ersten Gliedmaßenwirbel  
( Kreuzbein ) war  
der Wirbelkörper noch  
geschlossen.

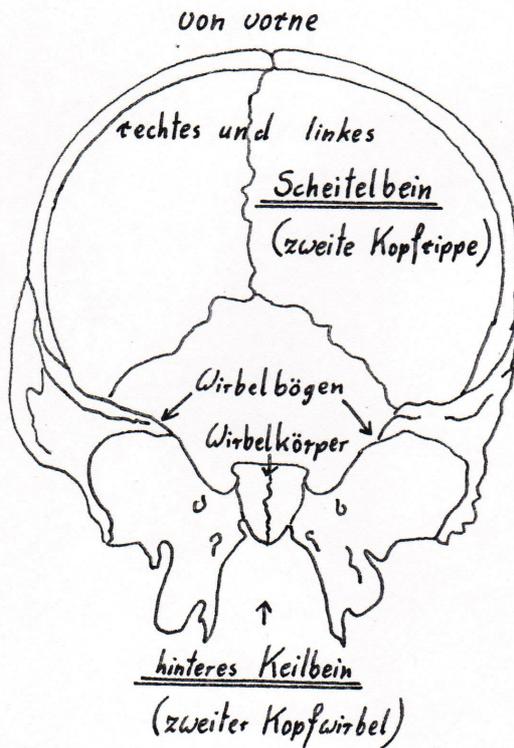
Die erste Kopfrippe  
( Deckknochen ) war von  
aussen an die Wirbelbögen  
angewachsen.

Die erste Gliedmaßenrippe  
( Kreuzbeinrippe ) war von  
aussen an den Wirbelkörper  
angewachsen.

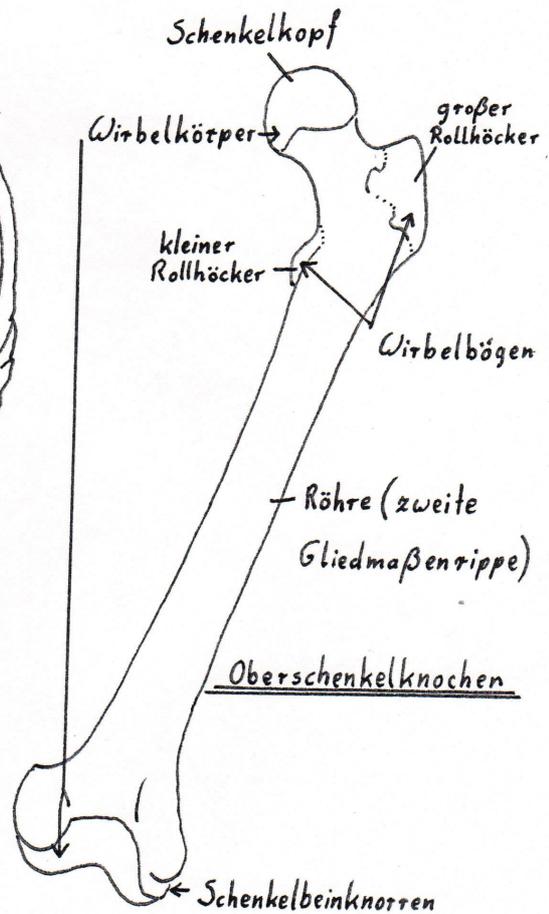


↑ von oben ↓

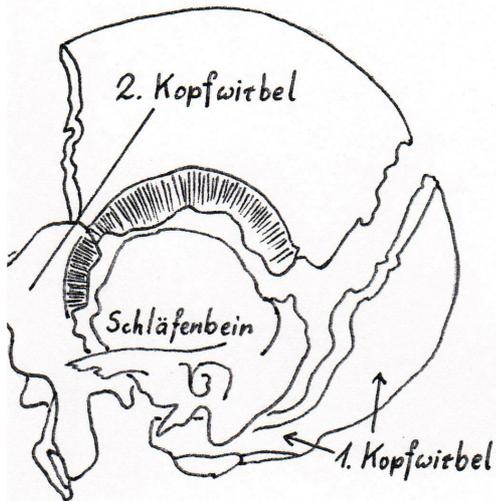
Bei dem zweiten Kopfwirbel  
 ( hinteres Keilbein ) sind  
 die Wirbelbögen  
 auseinandergerissen.  
 Zwischen den aufgerissenen  
 Wirbelbögen hat sich die  
 zweite Kopfrippe geschoben.



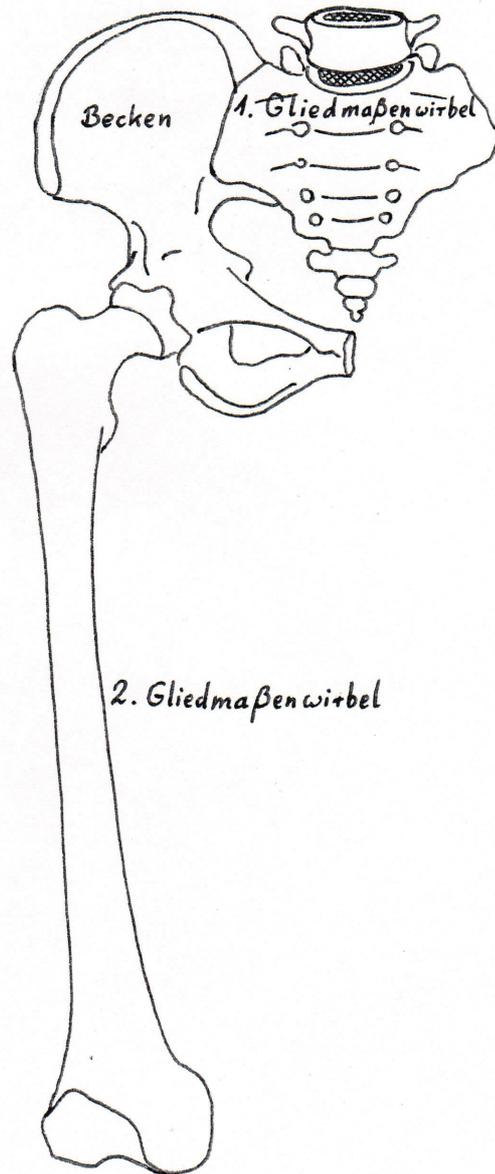
Bei dem zweiten Gliedmaßenwirbel  
 ( Oberschenkelknochen ) ist  
 der Wirbelkörper  
 auseinandergerissen.  
 Zwischen dem aufgerissenen  
 Wirbelkörper hat sich die  
 zweite Gliedmaßenrippe geschoben.



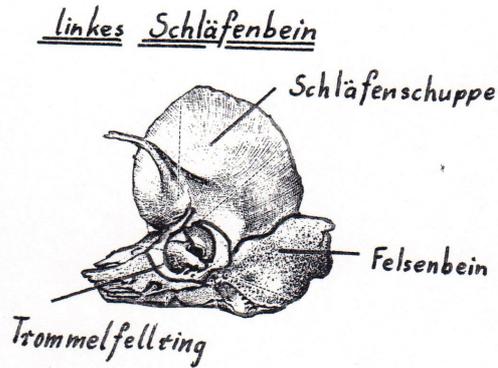
Zwischen dem ersten  
Kopfwirbel ( Hinterhauptbein )  
und dem zweiten Kopfwirbel  
( hinteres Keilbein ) liegt  
noch das Schläfenbein.



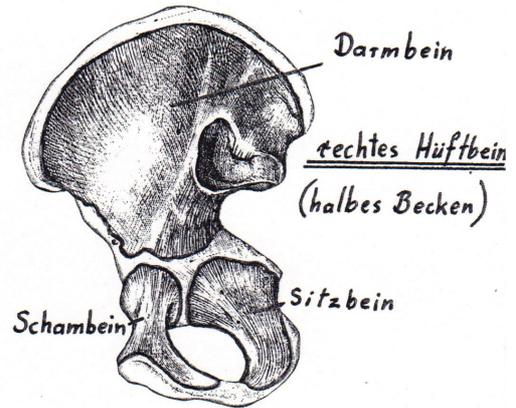
Zwischen dem ersten  
Gliedmaßenwirbel ( Kreuzbein )  
und dem zweiten Gliedmaßenwirbel  
( Oberschenkelknochen ) liegt  
noch das Becken.



In dem folgenden Bild  
sehen wir die drei Knochen  
aus denen sich das *linke*  
Schläfenbein zusammensetzt.

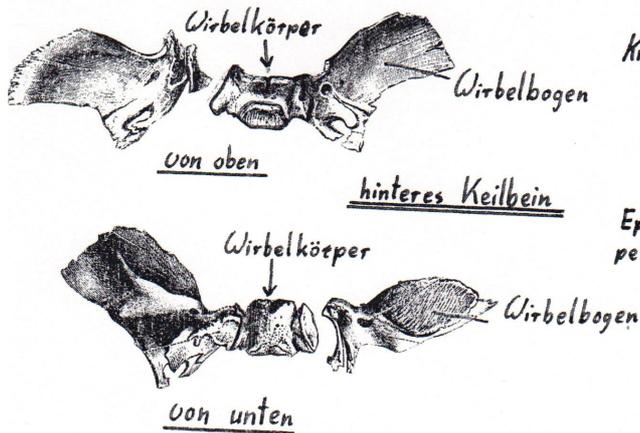


In dem folgenden Bild  
sehen wir die drei Knochen  
aus denen sich das *halbe*  
Becken zusammensetzt.

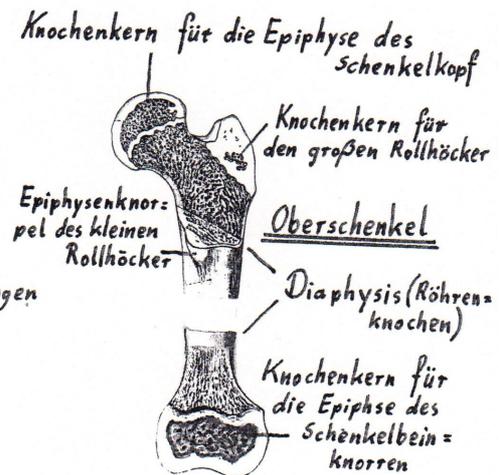


Ich werde auf diese beiden Knochen zunächst noch nicht  
weiter eingehen.

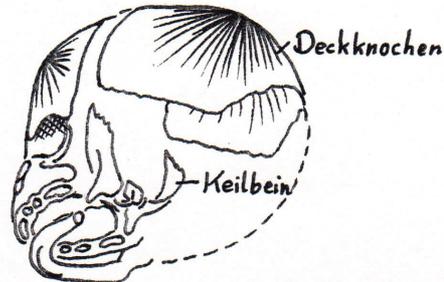
In dem folgenden Bild  
sehen wir den zweiten  
Kopfwirbel (das hintere  
Keilbein) des reifen  
neugeborenen Kindes.



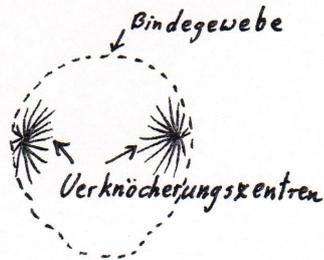
In dem folgenden Bild  
sehen wir den zweiten  
Gliedmaßenwirbel (Oberschenkel-  
knochen) eines sieben Jahre  
alten Kindes.



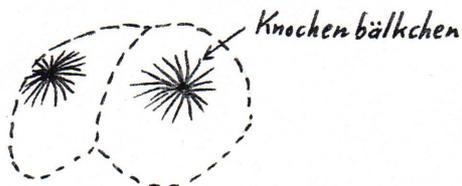
Erst später wächst  
der Deckknochen vom  
Schädel mit dem Keilbein  
zusammen.



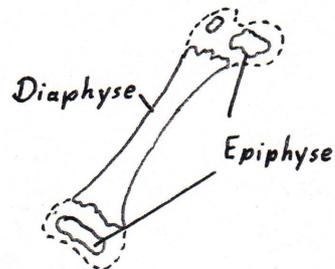
Der Schädelknochen entsteht  
direkt aus dem Bindegewebe  
das die Anlage des Gehirns  
umgibt.



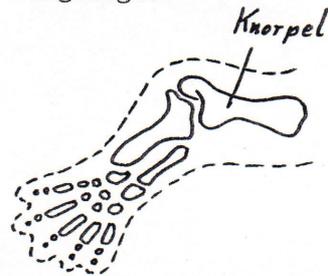
Bei der Verknöcherung  
von diesem Bindegewebe  
entstehen eine Reihe von  
nadelförmigen Knochenbälkchen,  
die sich vom primären  
Verknöcherungszentrum immer  
weiter strahlenförmig gegen  
die Peripherie ausbreiten.



Erst später wächst  
die Diaphyse vom  
Röhrenknochen mit der Epiphyse  
zusammen.



Der Röhrenknochen wird zunächst  
als Modell aus Knorpel  
im Zentrum der Extremitäten  
angelegt.



Bei der Verknöcherung  
wird von der umliegenden  
Mesenchymschicht eine  
Knochenmanschette um das  
Knorpelmodell herumgelegt.  
Diese Knochenmanschette breitet  
sich immer weiter nach oben  
und unten aus.



Die innere Struktur des  
Schädelknochen ist  
strahlenförmig.



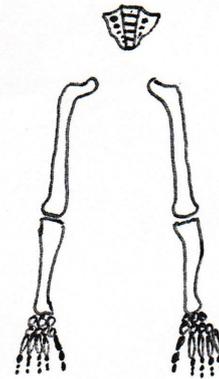
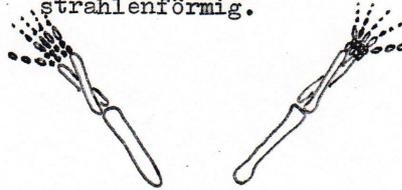
Die äussere Erscheinung  
des Schädels ist  
rund und abgeschlossen.



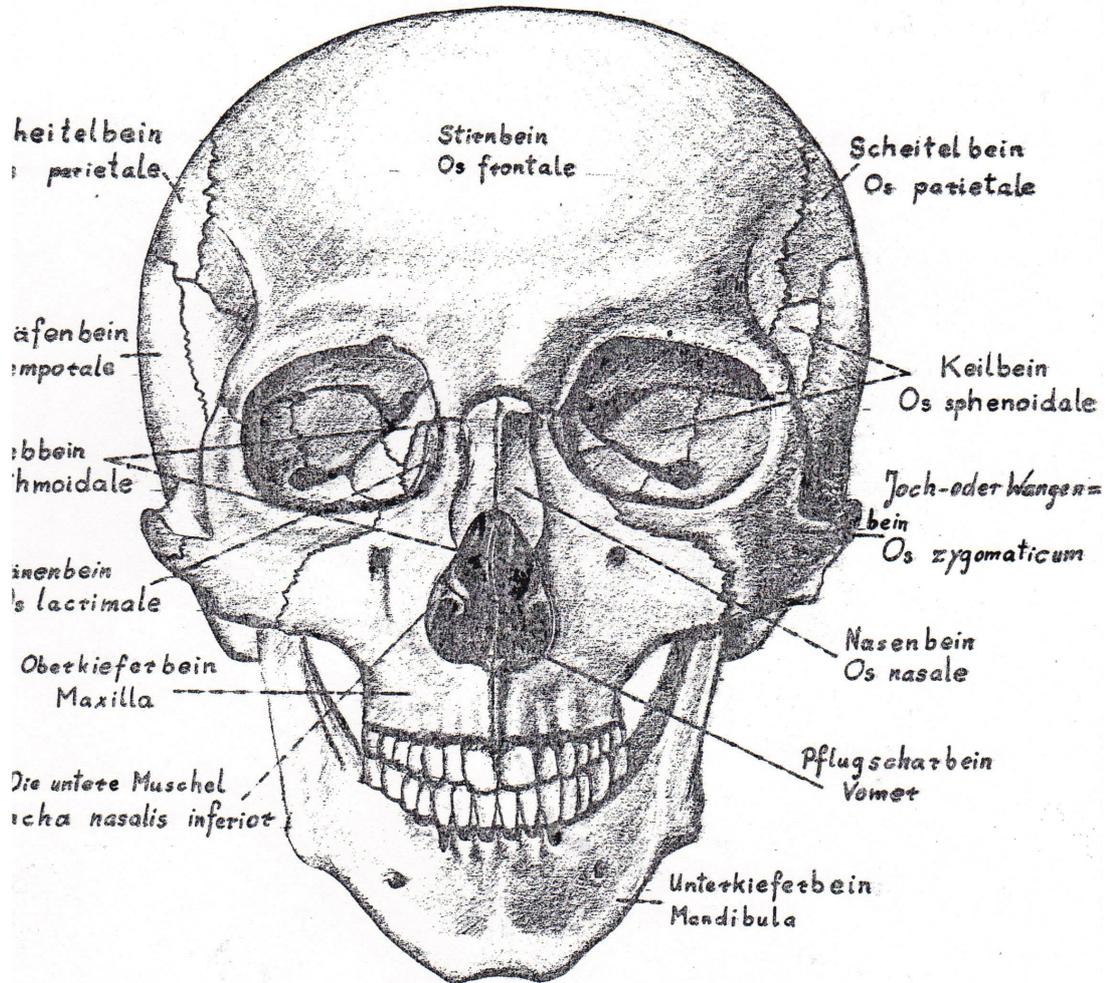
Die innere Struktur des  
Röhrenknochens ist  
rund und abgeschlossen.



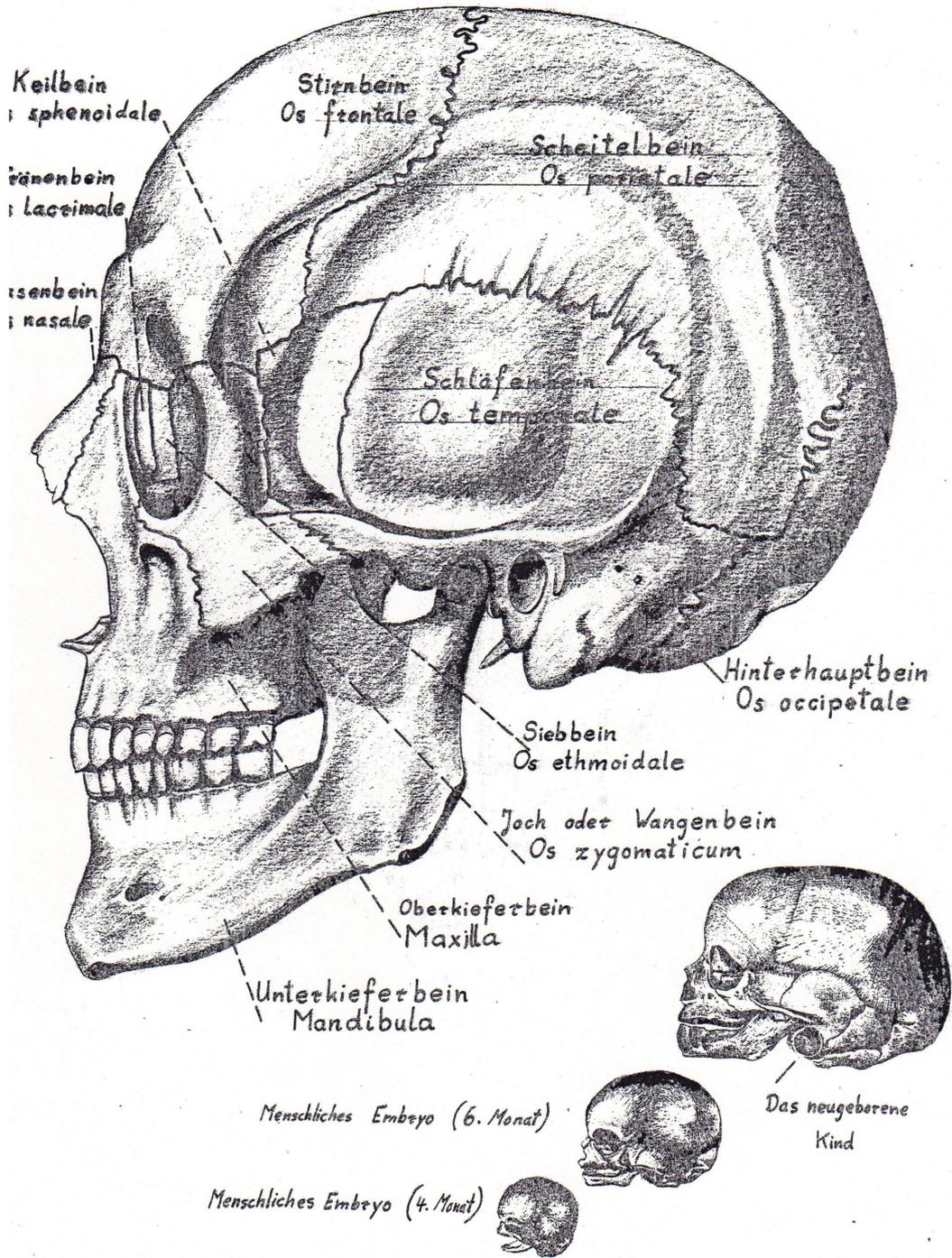
Die äussere Erscheinung  
der Röhrenknochen ist  
strahlenförmig.



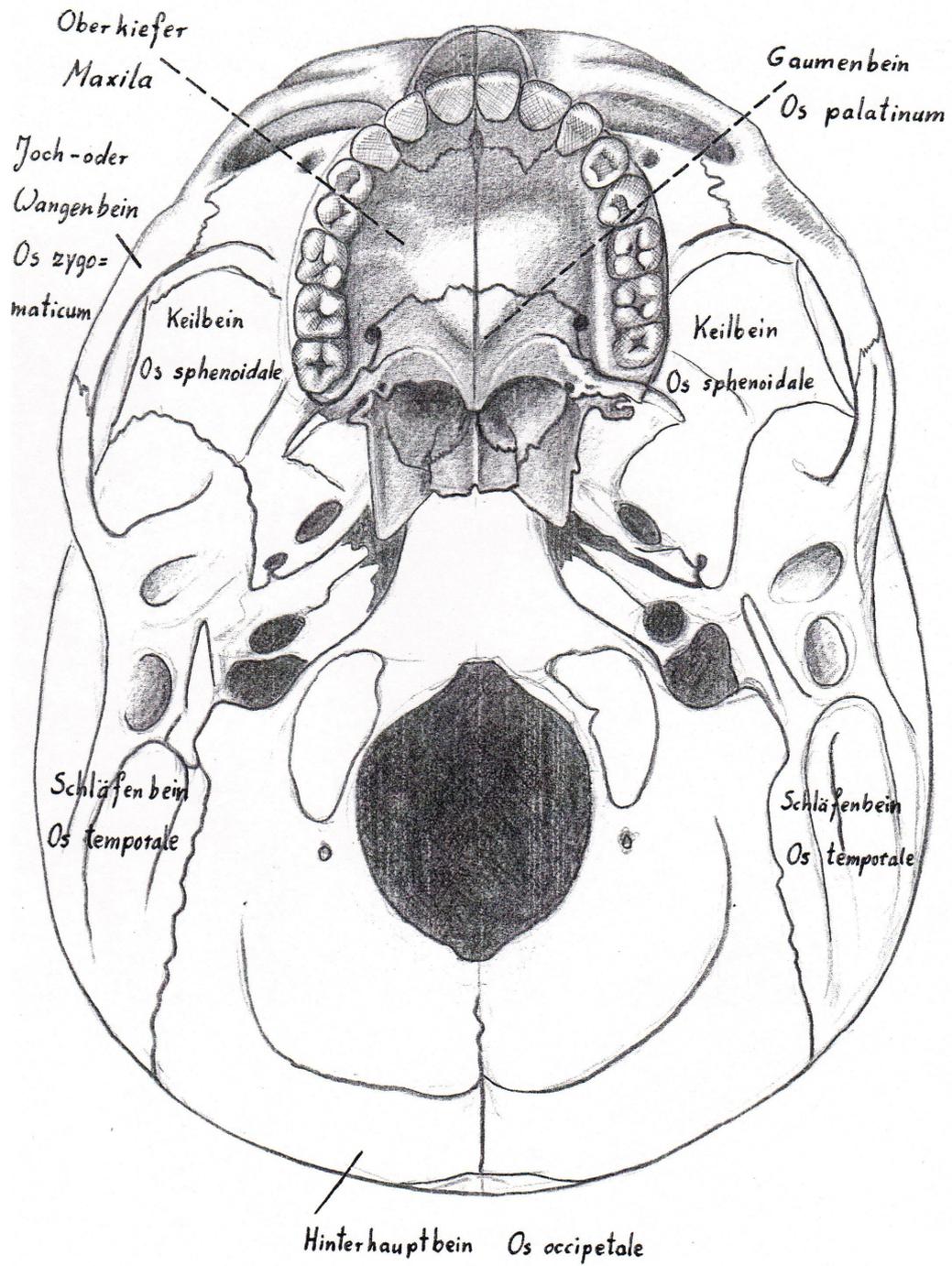
# Der Schädel

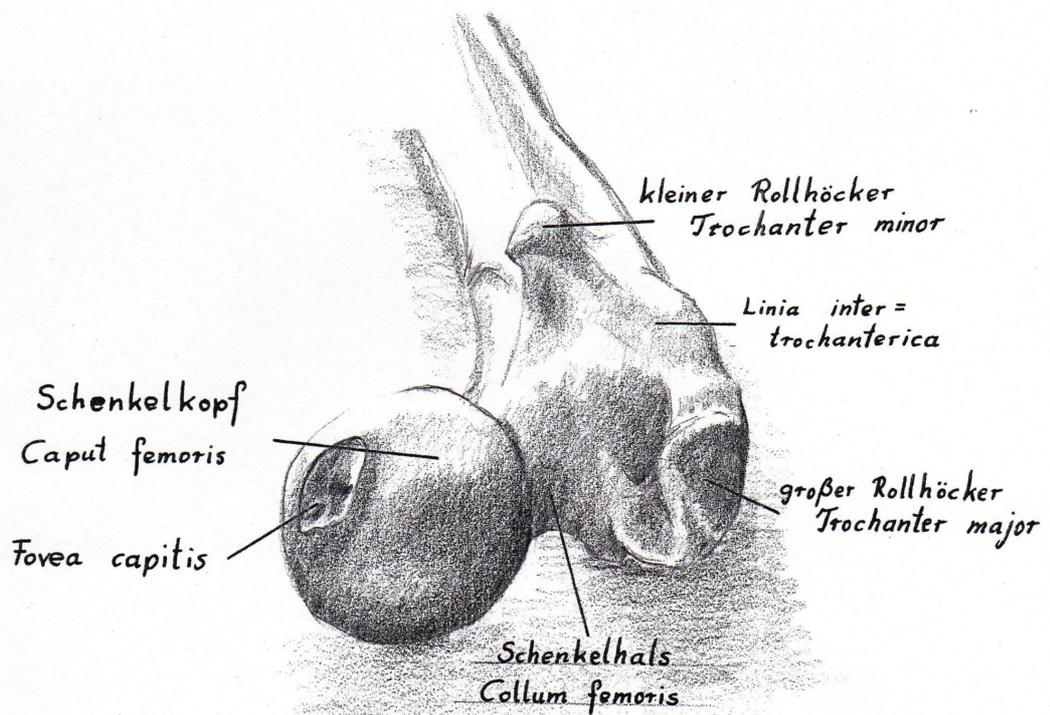


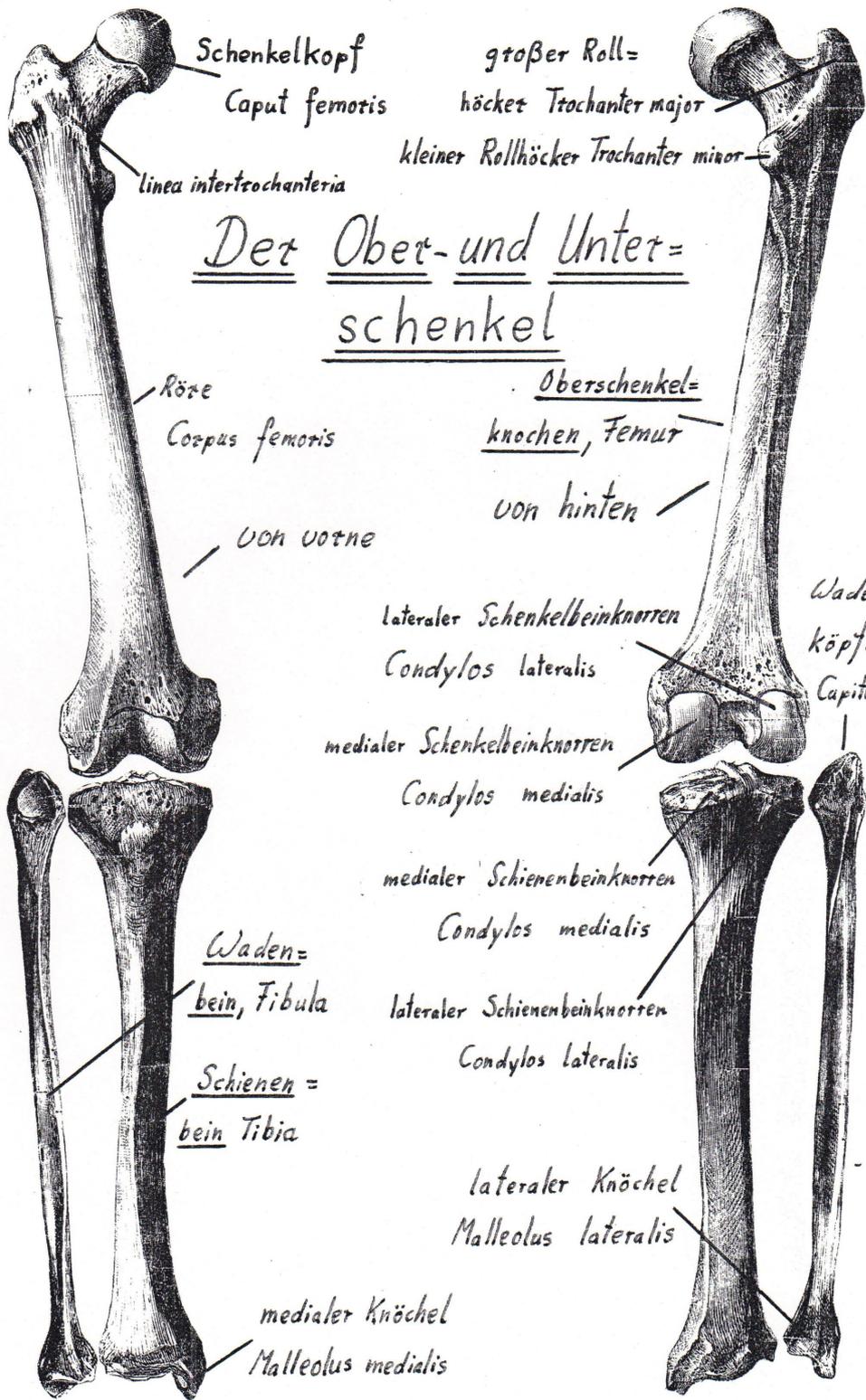
# Der Schädel



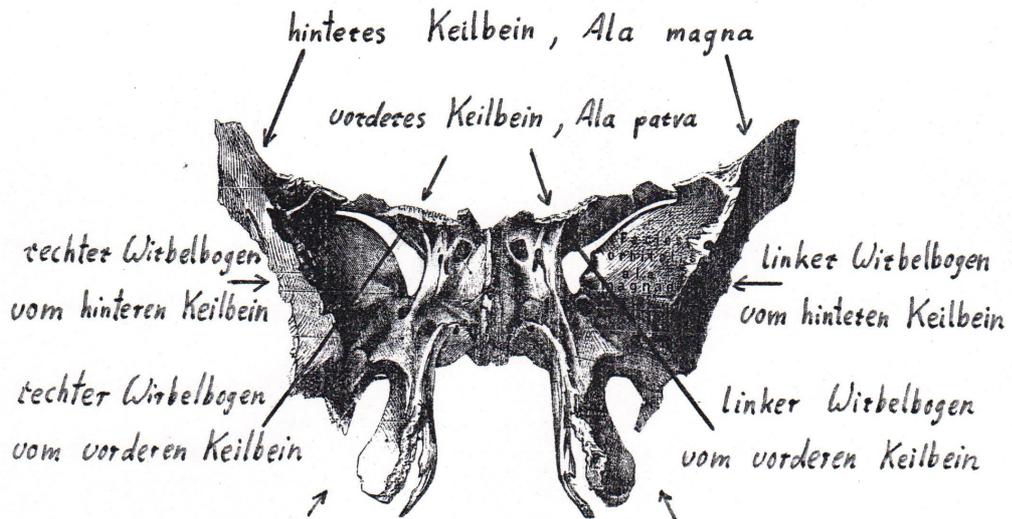
# Der Schädel



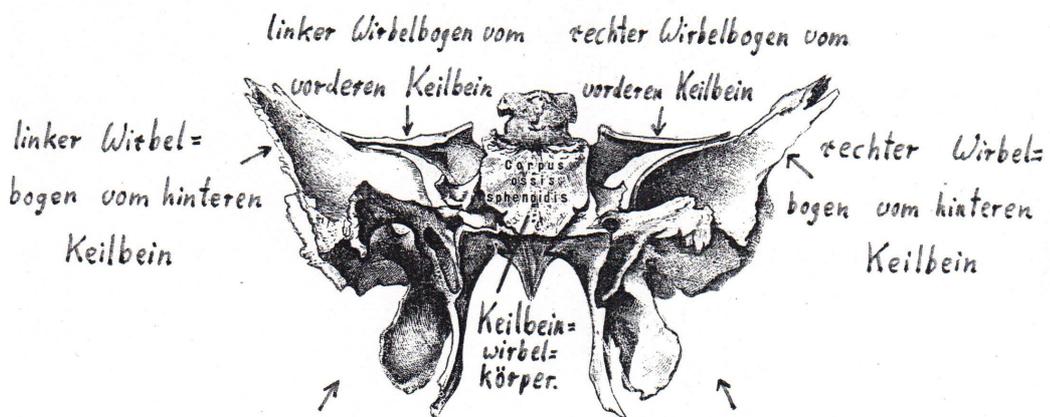




# Das Keilbein, Os Sphenoidale

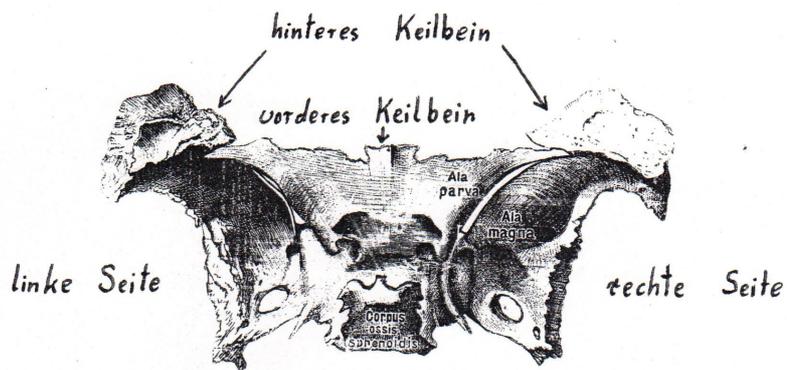


Das Keilbein in der Ansicht von vorne

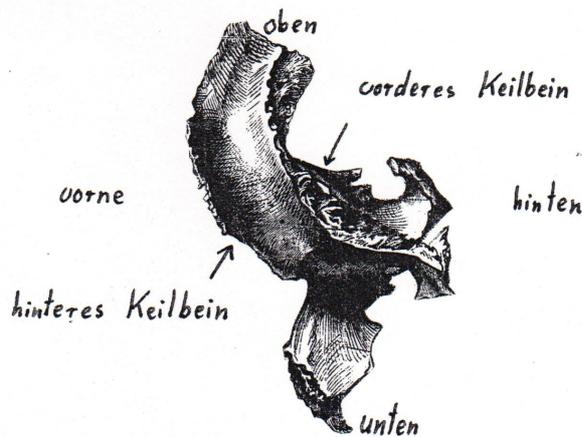


Das Keilbein in der Ansicht von hinten

Das Keilbein, Os sphenoidale



Das Keilbein in der Ansicht von oben



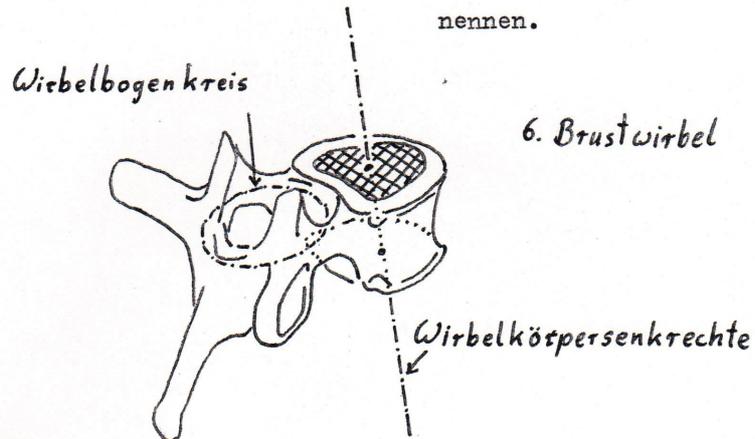
Das Keilbein in der Ansicht von  
der linken Seite

V. Der dritte Kopfwirbel und der dritte Gliedmaßenwirbel

Um die folgende Beschreibung etwas verständlicher zu gestalten, möchte ich zwei neue Begriffe einführen.

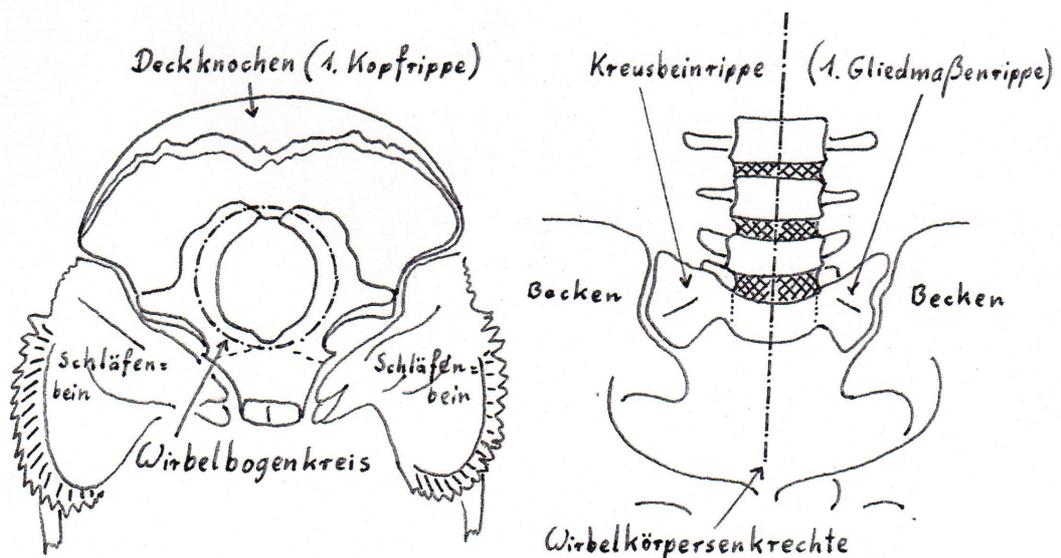
Den Kreis, den die Wirbelbögen bilden möchte ich den "Wirbelbogenkreis" nennen.

Die Senkrechte, die der Wirbelkörper bildet möchte ich die "Wirbelkörpersenkrechte" nennen.



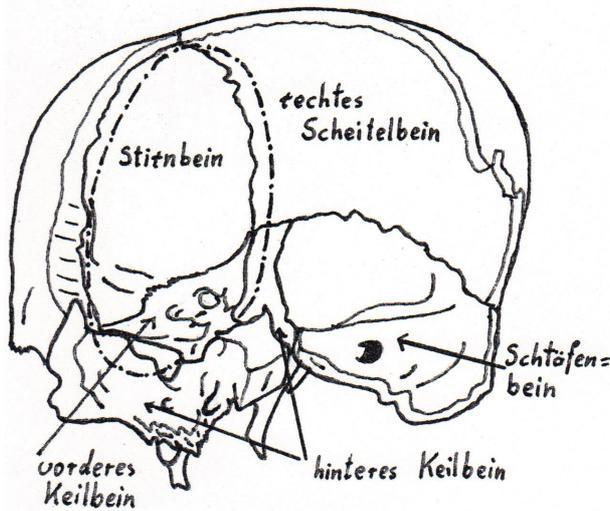
Bei dem Hinterhauptbein liegt die erste Kopfrippe von aussen an dem Wirbelbogenkreis an.

Bei dem Kreuzbein liegt die erste Gliedmaßenrippe von aussen an der Wirbelkörpersenkrechte an.



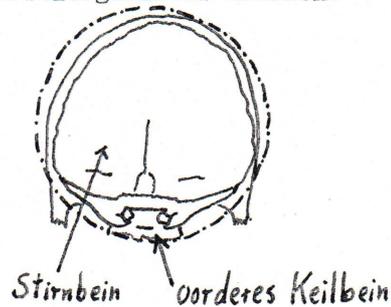
Die Wirbelbögen des hinteren und des vorderen Keilbeins sind auseinandergerissen.

Beide Keilbeine legen nur einen Wirbelbogenkreis fest.



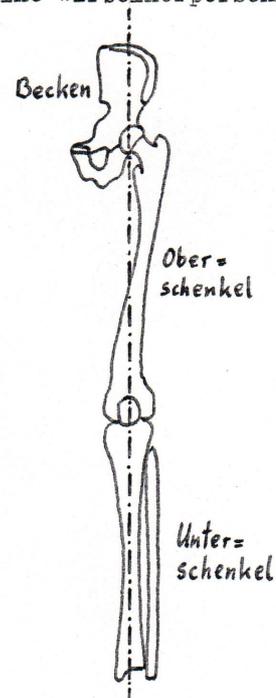
Die zweite Kopfrippe (Scheitelb.) liegt nur im oberen Teil des Wirbelbogenkreises.

Die dritte Kopfrippe (Stirnbein) liegt vollständig im Wirbelbogenkreis drinnen.



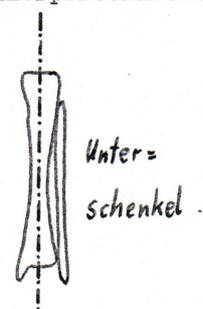
Die Wirbelkörper des Ober- und des Unterschenkelknochens sind auseinandergerissen.

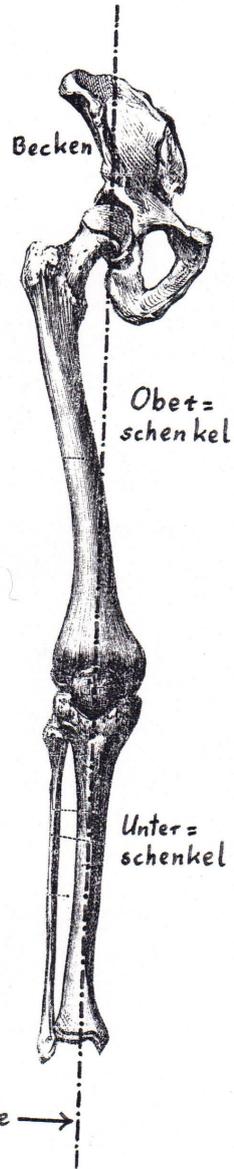
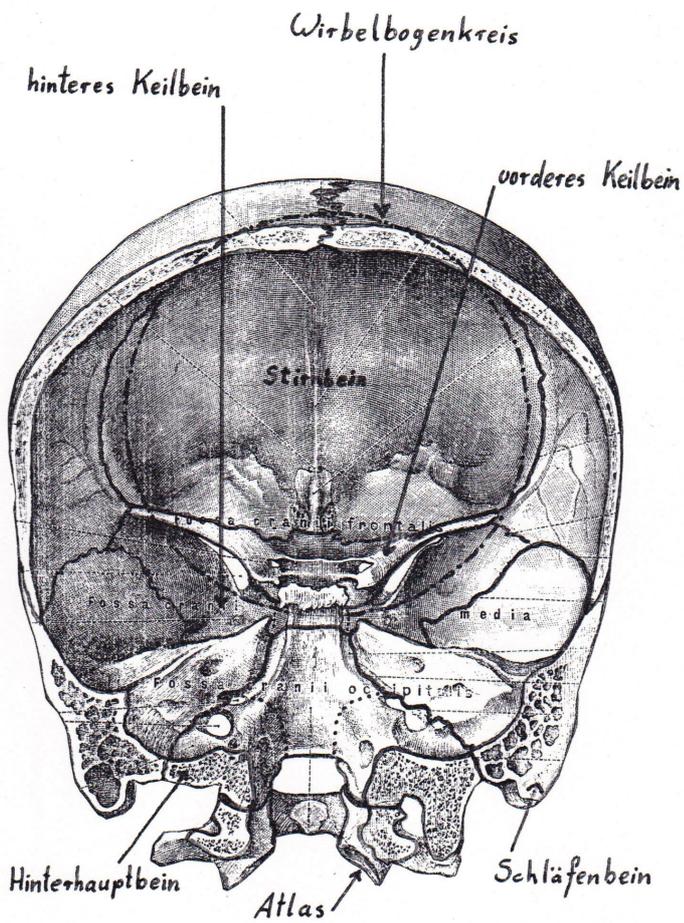
Beide Wirbelkörper legen nur eine Wirbelkörpersekrechte fest.



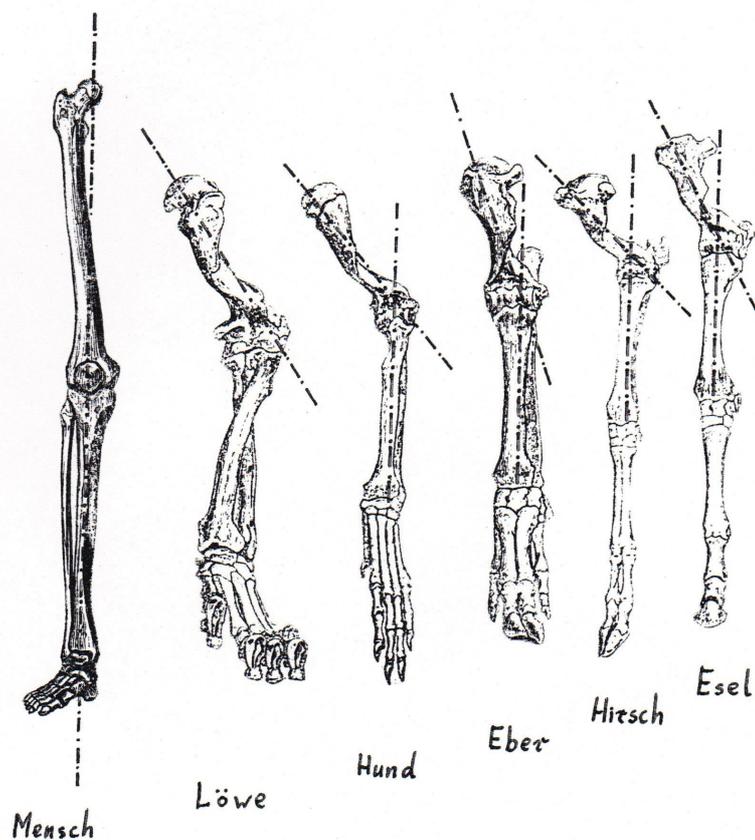
Die zweite Gliedmaßenrippe liegt nur im unteren Teil der Wirbelkörpersekrechte.

Die dritte Gliedmaßenrippe liegt vollständig in der Wirbelkörpersekrechte drinnen.

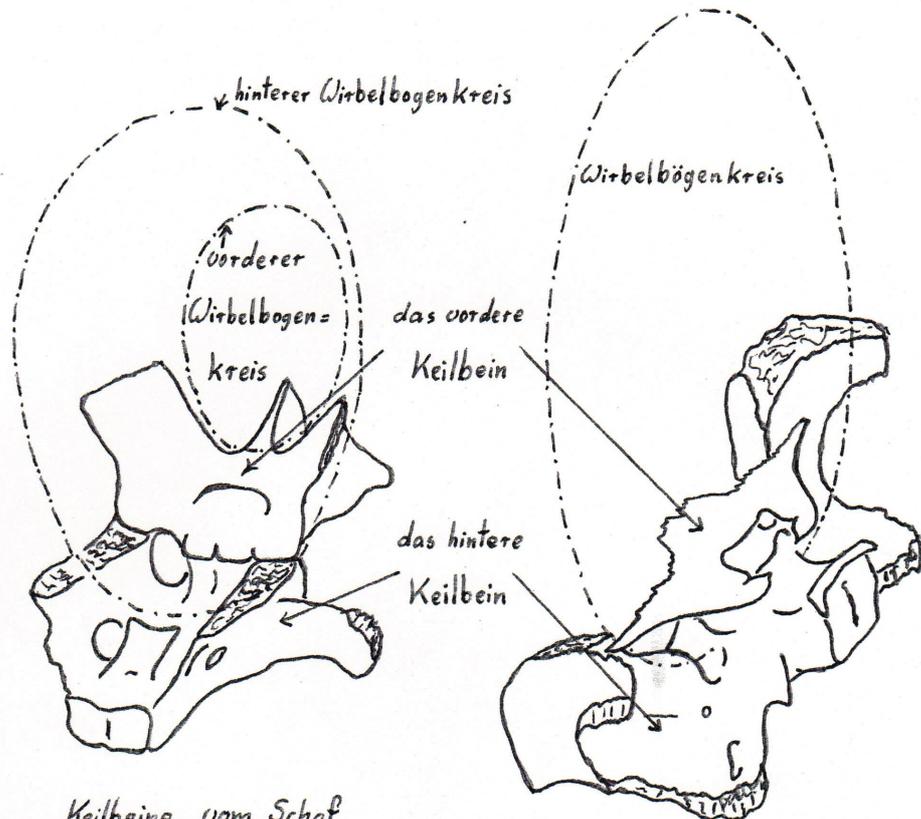




Das Typische des Menschen, ist seine aufrechte Haltung. Diese Haltung wird u.a. dadurch gewährt, weil der Oberschenkel senkrecht auf dem Unterschenkel steht. Wenn wir einen Affen nachahmen, dann knicken wir die Beine ein, lehnen uns nach vorne, lassen die Arme hängen und schieben die Zunge unter die Unterlippe. Ich behaupte: Bei allen Tieren ist der Ober- und Unterschenkel eingeknickt. Nur bei dem Menschen stehen diese beiden Knochen senkrecht übereinander.



Das hintere und das vordere Keilbein hatte ich als das polare Gegenbild von dem Ober- und Unterschenkel angesehen. Bei allen Tieren liegen die beiden Keilbeine hintereinander. Nur bei dem Menschen liegen diese beiden Knochen übereinander.



Keilbeine vom Schaf

Keilbeine vom Menschen

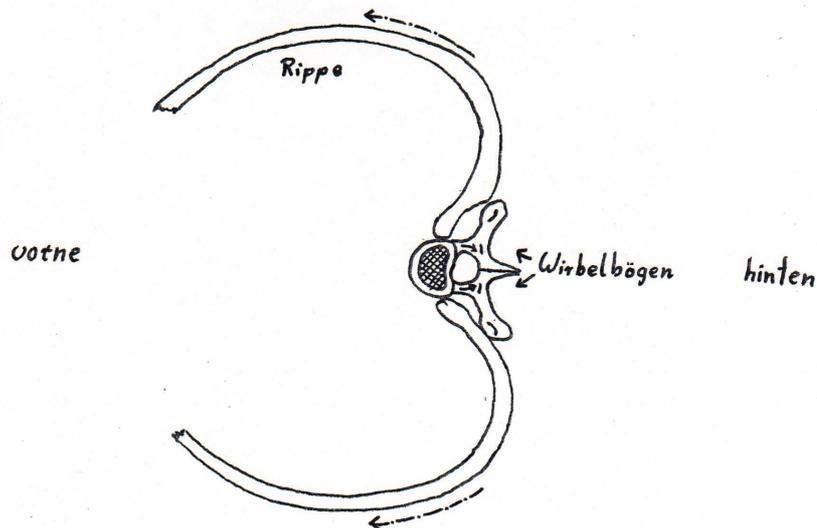
Ich habe dieses Phänomen an mehreren Tierschädeln beobachtet. Als Beispiel möchte ich die drei folgenden Zeichnungen vom Zebra, vom Löwen und vom Affen anführen. Diese Zeichnungen sind von mir im Zoologischen-Institut, Hamburg angefertigt worden.

## VI. Zusammenfassung

Das der Kopf nur eine besondere Ausbildung des Rückenmarkkanals darstellt ist schon des öfteren beschrieben worden. Das die Gliedmaßen nur eine besondere Ausbildung der Rückensäule darstellen habe ich dagegen bisher in keiner Beschreibung oder Untersuchung vorgefunden.

Zwei Prinzipien vereinigt der Wirbel: Auf der einen Seite haben wir den Wirbelkörper, das tragende Element. Auf der anderen Seite die Wirbelbögen, das umschließende Element. Die Rippe liegt dabei frei beweglich zwischen diesen beiden Prinzipien. Zum Kopf hin wächst die Rippe immer tiefer in das umschließende Prinzip, in den Kreis der Wirbelbögen hinein. Dadurch kann sich im Kopf das umschließende Prinzip bis zu seiner höchsten Bildung ausgestalten. Die Rippe wird hier zur Schale.

Zu den Gliedmaßen hin wächst die Rippe immer tiefer in das tragende Prinzip, in die Senkrechte des Wirbelkörpers hinein. Dadurch kann sich in den Gliedmaßen das tragende Prinzip bis zu seiner höchsten Bildung ausgestalten. Die Rippe wird hier zur Säule.



Am Schluss möchte ich diese Arbeit mit einer Gliederung des gesamten menschlichen Skeletts abschließen.

Das erste ist die Wirbelsäule, sie unterteilt sich in drei Wirbelarten:

