

*Über wahre und falsche Schaltknochen in der Pars orbitaria
des Stirnbeines.*

Von Professor Hyrtl.

(Mit 3 Tafeln.)

I. Wahre Schaltknochen.

Ich unterscheide wahre und falsche Schaltknochen im Augenhöhletheil des Stirnbeines. Die wahren, deren ausführliche Beschreibung wir Herrn Professor Czermak verdanken, gehören zu den grossen anatomischen Seltenheiten. Sie sind selbstständig gewordene Antheile der *Partes orbitariae* des Stirnbeines, und haben dieselbe Begrenzung nach innen (Siebbein) und hinten (Schwertflügel des Keilbeines), wie diese. Mag man den wahren Schaltknochen von der geöffneten Schädelhöhle, oder von der Augenhöhle her betrachten, immer ist sein Contour deutlich abzusehen, da er, mit zwei Tafeln wie jeder andere Schädelknochen versehen, die ganze Dicke des Augenhöhlendaches repräsentirt.

Ich habe diesen umfangreichen wahren Schaltknochen, in der Grösse, wie ihn Czermak im Breslauer Museum mehrfach antraf ¹⁾, dreimal unter 400 Schädel zu Gesichte bekommen. Der eine Schädel, welcher sie zeigt, ist ein weiblicher, und, nach den Zähnen zu urtheilen, aus der Mitte des dritten Decenniums. Er ist durch mehrere andere Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet. Das Hinterhauptbein zeigt, der *Linea semicircularis superior* entsprechend, eine langverzackte Quernath; der rechte *Sinus frontalis* fehlt, und die *Lamina cribrosa* des Siebbeines besteht in ihren beiden hinteren Dritteln nur aus einem knöchernen, durch die Fortsetzung der *Crista galli* halbirtten Rahmen, dessen ausfüllende Knorpelplatte wenig Anstalt zur Verknöcherung machte ²⁾. Trotz der Jugend dieses

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1851, pag. 27.

²⁾ Ich neune diese nicht ossificirten Stellen des Siebbeines: Ethmoidalfontanellen, und werde an einem anderen Orte mehr von ihnen sagen.

Cranium, ist die rechte *Sutura occipito-mastoidea* des Hinterhauptes gänzlich verstrichen, — die linke normal. Schiefheit des Schädels ist nicht zu bemerken. Was nun die wahren Schaltknochen der beiden Augenhöhlendächer betrifft, so stimmen sie in Grösse und Lagerung meist überein. Der linke ist, wie in den von Czermak beschriebenen Fällen so auch an diesem Exemplare grösser, zugleich von rundlicher Form, während der rechte in querer Richtung schmal ausgezogen erscheint. Beide helfen mit dem Schwertflügel des Keilbeins das *Foramen ethmoidale posterius* bilden; — die Papierplatte des Siebbeines betheilt sich nicht an der Umfriedung dieses Loches. Ihre Form ist bei oberer und unterer Ansicht eine andere, ihr Flächenmass von unten gesehen zugleich kleiner als von oben betrachtet. Von der Augenhöhle aus erscheinen sie unregelmässig viereckig, mit ziemlich gleich langen Rändern ($\frac{1}{2}$ Zoll); von der Schädelhöhle aus sind sie schmaler, aber doppelt so lang. Ich hob den einen aus, und fand, dass sein vorderer Rand schuppenartig auf Kosten seiner oberen Lamelle zugeschärft, sich unter den in entgegengesetzter Richtung zugeschärften hinteren Rand der *Pars orbitalis* des Stirnbeines einschleibt, während der äussere Seitenrand, auf Kosten der unteren Lamelle schuppenscharf, sich weiter auf das anstossende schuppenrandige Stück des Augenhöhlentheiles des Stirnbeines hinauflegt, als es der vordere Rand unter diesen Knochen zu wege brachte. Hieraus erklärt sich die bei verschiedenen Ansichten verschiedene Breite und Länge der Schaltknochen.

Diesem Falle steht ein ähnlicher, aber ungleich merkwürdigerer zur Seite. Ich besitze nämlich ein, mit mehreren Racenschädeln in Paris angekauft weibliches Cranium, an welchem beide *Partes orbitariae* der Stirnbeine in mehrere wahre Schaltknochen zerfallen sind, deren Anzahl rechterseits 10, und linkerseits 12 beträgt. Sie bilden eine irreguläre Mosaik von grösseren und kleineren, rundlichen oder eckigen Knochenstücken, welche sich wohl abbilden, aber nicht beschreiben lässt. Zwischen einigen ist bereits Synostose eingetreten, ohne jedoch die Spur der früher bestandenen Trennung gänzlich zu verwischen. Man möchte an eine Zertrümmerung denken, wie sie mit dem Hammer, zum Aufbrechen der Orbita von oben her, von älteren Anatomen vorgenommen zu werden pflegte. Das grösste dieser Knochenstücke bildet den hinteren Theil des Randes der *Incisura ethmoidalis* des Stirnbeines, und enthält das *Foramen*

ethmoidale posticum, welches ihm allein angehört; — während das *anticum* wie gewöhnlich blos vom eigentlichen Stirnbeine gebildet wird. Vor diesem grössten Schaltknochen lagert sich eine Schaar kleinerer, und an diese schliesst sich eine schmale Zone kleinster Knochenstücke an, welche zusammen einen Bogen bilden, dessen inneres, an die *Lamina cribrosa* grenzendes Ende nicht bis zur Stelle reicht, welche das *Foramen ethmoidale anticum* einnimmt, und dessen äusseres, zugleich hinteres Ende, an die Spitze des Schwertfortsatzes des Keilbeines stösst. Die Ansicht ihrer Gruppierung ist an der Cerebral- und Orbitalfläche des Augenhöhlendaches nur unerheblich verschieden. Dass jedes dieser Mosaikstücke aus zwei Tafeln besteht, versteht sich von selbst. Sie sind somit sämmtlich wahre Schaltknochen.

Der dritte Fall von Präsenz wahrer Schaltknochen im Augenhöhlendache gehört einem männlichen Cranium mittleren Alters an, von hydrocephalischer Form und Wanddüntheit. Er ist eine Combination der beiden erstbeschriebenen. Im rechten Orbitaldach findet sich ein so grosser Schaltknochen, dass er drei Fünftel dieses Daches bildet. So gross wurde er noch nie gesehen. Er stösst nicht unmittelbar an den Schwertflügel des Keilbeines an, sondern wird vor ihm durch die Dazwischenkunft von fünf kleinen Schaltknochen getrennt. Der Schwertflügel dieser Seite ist ungewöhnlich kurz, wodurch es einem, hinter dem mittleren jener fünf kleinen Schaltknochen gelegenen sechsten möglich wird, mit seinem hinteren Rande den Staffelrand zwischen vorderer und mittlerer Schädelgrube zu bilden. Auf der linken Seite existiren nur zwei solcher Schaltknochen, welche zwischen Siebplatte und vorderem Rande des Schwertflügels neben einander Platz greifen.

II. Falsche Schaltknochen.

Jene Art von Schaltknochen im Augenhöhlendach, welche ich die falschen nenne, kommen nicht so selten vor, und ich habe neun besonders eclatante Fälle derselben aus dem Sectionssaale entnommen. Sie liegen am hinteren Rande des Augenhöhlentheiles des Stirnbeines, besonders am äusseren Segment desselben, welches sich mit dem oberen Rande des grossen Keilbeinflügels verbindet. Hier werden sie auch am grössten gesehen. Ich besitze welche von $\frac{2}{3}$ Zoll Länge, und $\frac{1}{3}$ Zoll grösste Breite.

Sie füllen entweder eine ganzrandige Lücke in der *Pars orbitalis* des Stirnbeines aus, oder schieben sich von hinten her in tiefe Buchten

derselben ein. Sie grenzen somit nach hinten gewöhnlich nicht an die schwertförmigen Flügel, sondern entweder an eine schmale Zunge der *Pars orbitalis* des Stirnbeines, oder sie bilden mit ihrem hinteren Rande den Staffelrand, durch welchen die vordere Schädelgrube von der mittleren abgegrenzt wird. Nie sind sie von der Augenhöhle her sichtbar, sondern immer nur bei oberer Ansicht der *Partes orbitariae* des Stirnbeines, und zwar an jenem äussersten Segmente ihres hinteren Randes, welcher nichts mehr zur Bildung des Augenhöhlendaches beiträgt, wohl aber die vordere Grube der Basalfläche des *Cavum cranii* bilden hilft¹⁾. Ihre Ränder erscheinen nie scharf gezackt, sondern sind entweder glatt, oder unregelmässig kraus. Auf den ersten Blick gleichen sie den wahren Schaltknochen vollkommen. Sie wurden deshalb auch für solche angesehen. So bemerkt Schultz²⁾, wo er von den Knocheninseln in der Nath der *Processus ensiformes* des Keilbeines mit den *Partes orbitariae* des Stirnbeines spricht: „Sie sind wohl zu unterscheiden von dem in dieser Nath äusserst häufig anzutreffenden Worm'schen Knochen“, und bildet sie auf Taf. X, Fig. 4 und 5 ab. Genauer untersucht sind sie es nicht.

Ich begann an ihrer Bedeutung als Schaltknochen schon deshalb zu zweifeln, weil man sie nur bei der Ansicht des Augenhöhlendaches (Grund der vorderen Schädelgrube) von oben, nie aber bei jener von unten sieht. Dieses erklärt sich wohl daraus, dass sie nicht dem eigentlichen Orbitaldache, sondern der breiten Verbindungsfläche der sogenannten *Partes orbitariae* des Stirnbeines mit dem ebenso breiten oberen Rande des grossen Keilbeinflügels entsprechen.

Auch lassen sie sich nie ausheben, und sitzen immer unverrückbar fest, selbst wenn ihre Verbindungen mit der Umgebung ziemlich weit klaffen, oder mit dem Meissel klaffen gemacht werden.

Dieses ist für innere Schaltknochen des Schädels, welche gewöhnlich nur so lose eingefügt sind, dass sie klappern und leicht ausfallen, ganz ungewöhnlich.

Ich brach deshalb an mehreren Exemplaren die Umfriedung der Schaltknochen mit dem Sprenghebel weg. Die Schaltknochen

1) Es ist also wohl unrichtig, die horizontalen Stücke des Stirnbeines Augenhöhletheile zu nennen, indem sie nur mit einem Bruchtheil ihrer unteren Fläche das Augenhöhlendach erzeugen, ihre obere Fläche dagegen eine weit grössere Ausdehnung besitzt, als sie einem blossen Augenhöhlendache zukommen würde.

2) Bemerkungen über den Bau der normalen Menschenschädel. Petersburg, 1852, pag. 9.

sassen nichtsdestoweniger ebenso fest wie früher, und als ich mit dem splitterweisen Abbrechen der *Pars orbitaria* des Stirnbeines so weit gekommen war, dass ich in die Augenhöhle hinabsehen konnte, zeigte es sich, dass diese sogenannten Schaltknochen festsitzende Inseln von *Tabula vitrea* waren, welche jener breiten, dreieckigen, gewöhnlich rauhen und rissigen Stelle des grossen Keilbeinflügels angehörten, welche, weil sie jener Verbindung mit dem Stirnbeine dient, von Henle *margo frontalis* genannt wird. Da nun der hintere Rand des Orbitaltheiles des Stirnbeines sich von vorn her über diese rauhe und dreieckige Stelle des grossen Keilbeinflügels hinschiebt, so nimmt er die an dieser Stelle befindlichen Inseln der Glastafel in entsprechende Fenster auf, und es gewinnt die Sache den Anschein, als wenn es sich um selbstständige Ausfüllungsknochen jener Fenster handelte. Darum wählte ich für sie den Namen: falsche Schaltknochen. So lässt es sich verstehen, warum die falschen Schaltknochen, nicht wie die wahren, zwischen zwei oder mehreren zusammenstossenden Schädelknochen verschiedenen Namens eingetragen erscheinen ¹⁾, sondern wie Oasen in der Wand eines und desselben Knochens eingesprengt liegen.

Man könnte das Verhalten auch so bezeichnen, dass der grosse Keilbeinflügel, ausser seiner grossen, im Bogen von unten und innen nach aussen und oben aufgekrümmten *Superficies cerebralis* (die den Boden der mittleren Schädelgrube bilden hilft) noch eine *Superficies cerebralis accessoria* besitzt, welche, weil sie den Grund der vorderen Schädelgrube erzeugen helfen soll, sich entweder in Löcher oder in Ausschnitte der *Pars orbitaria* hineinfügen muss. Diese *Superficies cerebralis accessoria* erscheint dann bei der Besichtigung des Grundes der vorderen Schädelgrube als Schaltknochen in der *Pars orbitaria*, und zwar als falscher.

In jenen Fällen, in welchen der falsche Schaltknochen nicht ganz und gar vom Orbitaltheile des Stirnbeines umschlossen wird, son-

¹⁾ Ich habe jedoch in meinem Handbuche der topographischen Anatomie, 4. Auflage, 1. Bd., pag. 24 auch auf das Vorkommen wahrer Schaltknochen in der Ebene eines und desselben Schädelknochens (Scheitel- und Hinterhauptbein) aufmerksam gemacht, deren Bedingung in der abnormen Vermehrung der Ossificationspunkte dieser Knochen bei embryonischem Hydrocephalus gegeben ist. Jede falsche Fontanelle, d. h. nicht ossificirte Stelle eines Schädelknochens kann, durch Ablagerung eines Verknöcherungspunktes in ihr, und Selbstständigbleiben desselben, Sitz eines solchen insularen Schaltknochens werden.

dern an der Bildung des hinteren Randes der vorderen Schädelgrube in der Verlängerung des schwertförmigen Keilbeinflügels participirt, geht begreiflicher Weise die *Superficies cerebralis* des grossen Keilbeinflügels in die *accessoria* unmittelbar über.

Dem Gesagten zufolge sind die falschen Schaltknochen der *Pars orbitaria* des Stirnbeines ausser aller Beziehung zur Augenhöhle. Sie können nie eine Wand derselben bilden, und somit auch nie von der *Orbita* aus gesehen werden, wie die wahren. Da die Insel von *Tabula vitrea* auf dem dreieckigen Felde des *Margo frontalis alae magnae* nie grösser werden kann, als die Ebene, in welcher sie auftaucht, so erklärt es sich folgerichtig, warum die falschen Schaltknochen nie so gross werden können wie die wahren, und warum sie um so kleiner erscheinen, je weiter nach innen zu, d. h. gegen die Spitze des dreieckigen rauhen Feldes des grossen Keilbeinflügels sie auftauchen.

Wenn ich mir vergegenwärtige, was Hr. Dr. Schultz, Prosector in St. Petersburg, über eine von ihm zuerst als *Diatrypesis* unterschiedene Nathform bekannt machte ¹⁾, bei welcher zapfenförmige Fortsätze des einen Knochenrandes in Löcher des anderen wie Radnägel so eingetrieben erscheinen, dass das Ende der Nägel als kleine, umschriebene Knocheninseln *au niveau* der glatten inneren Schädelknochentafel zu Tage liegt, so erkenne ich in den falschen Schaltknochen der *Pars orbitaria* den höchsten Entwicklungsgrad, auf welchen es eine *Diatrypesis* bringen kann.

Merkwürdig genug ist es gerade die *Sutura spheno-frontalis*, in welcher die Schultz'sche Zapfennath am öftesten erkannt wird, obwohl ich sie auch in der *Sutura spheno-temporalis* und *fronto-ethmoidalis* sehr oft und in der markirtesten Form angetroffen habe.

Es scheint überhaupt eine Bedingung für das Zustandekommen der Zapfennath zu sein, dass jener Knochenrand, welcher die Zapfen ausschickt, von dem andern, welcher die Zapfen aufnehmen soll, so mittelst schräger Zuschärfung überlagert wird, wie es bei den Schuppennäthen der Fall ist. Und in der That gehören die eben genannten Näthe alle in die Kategorie der Schuppennäthe, mit oftmals sehr ausgiebiger Übereinanderschichtung der betreffenden Ränder.

Eine Bemerkung, die etwas bizarr erscheinen mag, will ich hier beifügen. Alle Näthe des menschlichen Schädels, mit Ausnahme

¹⁾ Lib. cit. pag. 9.

der medianen (*Sutura sagittalis, internasalis, palatina*) sind Schuppennäthe. Nie ist die äussere und innere Tafel zweier Schädelknochen, welche eine nicht mediane Nathverbindung eingehen, in gleichem Niveau abgesetzt, und immer überlagert die äussere Tafel des einen Knochen die innere des andern. Wenn die Überlagerung auch nicht viel beträgt, so ist sie doch immer merklich. Die Überlagerung kann auch übers Kreuz laufen, d. h. an der einen Hälfte der Nathlänge, der Knochen *A* den Knochen *B* überlagern, und an der anderen Hälfte umgekehrt. Die Stirnnath ist ein bekanntes Beispiel einer solchen gekreuzten Schuppennath. Aber noch imposanter ist in dieser Beziehung die Nath zwischen Stirn- und Keilbein. Die *Processus ensiformes* decken den hinteren Rand der *Partes orbitariae* oft vier Linien weit, während die rauhen dreieckigen Verbindungsflächen des grossen Keilbeinflügels, welche in einer Flucht mit den schwertförmigen Flügeln liegen, ganz und gar von der gleichgestalteten Verbindungsfläche des Stirnbeines überdeckt werden.

Ich habe die *Diatrypesis* auch in der Nath zwischen Nasenbein und Stirnfortsatz des Oberkiefers angetroffen, und es zeigt sich auch hier eine, der relativen Dünnhheit der zusammenschliessenden Knochenränder wegen, sehr unbedeutende Übereinanderlagerung der Nathränder.

Noch eines Verhaltens möge hier gedacht werden, welches eine Zwischenstufe zwischen wahren und falschen Schaltknochen der *Pars frontalis* des Stirnbeines darstellt.

Ich finde in meiner reichen Schädelsammlung drei *Crania* vor, an welchen die *Alae ensiformes* des Keilbeines eine zungenförmige Verlängerung in die obere Orbitalwand hineinsenden. Diese Verlängerung bildet mehr als die hintere Hälfte des sonstigen *Margo ethmoidalis* des Stirnbeines. Sie wird auch in derselben Grösse, wie von oben, von der Augenhöhle aus gesehen, und hat dieses mit den wahren Schaltknochen gemein. Sie ist aber zugleich ein integrierender Bestandtheil des Keilbeines wie die falschen. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehört sie einem früher getrennten, jetzt aber mit dem Schwertflügel verwachsenen wahren Schaltknochen an, welcher, wie in den sechs Czermak'schen und den drei von mir gesehenen Fällen, nach rückwärts immer an den vorderen Rand der *Processus ensiformes* des Keilbeines grenzt.

Es ist immerhin möglich, dass die Lücke der *Pars orbitaria* des Stirnbeines, welche zur Aufnahme einer am *Margo frontalis* des

grossen Keilbeinflügels befindlichen Insel der *Tabula vitrea* dient, von einem selbstständigen Worm'schen Knochen ausgefüllt wird ¹⁾, welcher dann ebenso durch einwachsende Zapfen des *Margo frontalis* des grossen Keilbeinflügels perforirt werden kann, wie es zwischen dem Schwertflügel und dem hinteren Rande der *Pars orbitalis* des Stirnbeines so oft der Fall ist. Ich habe jedoch einen auf diese Weise perforirten Worm'schen Knochen an der genannten Stelle nie gesehen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Vordere Schädelgrube eines hydrocephalischen Männerschädels.

a der grosse Schaltknochen im rechten Augenhöhlendach.

b die Gruppe der hinter ihm gelegenen fünf kleineren wahren Schaltknochen.

c der rechte Schwertflügel.

d der sechste kleine Schaltknochen, als selbstständig gewordene Spitze des Schwertflügels, wie solcher schon öfter erwähnt wurde.

e e die zwei mittelgrossen wahren Schaltknochen im Dache der linken Augenhöhle.

Tafel II.

Vordere Schädelgrube eines weiblichen Cranium mit zwei falschen Schaltknochen in den *Partes orbitariae* des Stirnbeines. Der rechte grenzt nicht an den *Processus ensiformis*. Im linken Augenhöhlendach, hinter der in eine tiefe Bucht hineingezogenen Siebplatte, ein kleiner, rundlicher, wahrer Schaltknochen, welcher an der Bildung des *Foramen ethmoidale posticum* keinen Antheil hat.

Tafel III.

Getrenntes Keilbein und Stirnbein eines Schädels mit falschen orbitalen Schaltknochen.

Fig. 1. Keilbein. An der rauhen dreieckigen Verbindungsfläche des grossen Keilbeinflügels mit dem Stirnbein (*Margo frontalis* Henle) zeigt sich links eine ringsum freie, aber festsitzende Insel von *Tabula vitrea*, rechts eine etwas grössere, als Verlängerung der *Superficies cerebralis* des grossen Keilbeinflügels auf jene dreieckige Verbindungsfläche hinauf.

Fig. 2. Die *Partes orbitariae* des zugehörigen Stirnbeines. In jedem derselben befindet sich eine Öffnung zur Aufnahme der in Fig. 1 dargestellten Inseln, welche dadurch bei äusserer Besichtigung Schaltknochen zu sein scheinen. Die Öffnung in der rechten *Pars orbitaria* ist ganzrandig; — jene in der linken nur eine Bucht, wie es eben die Continuität der Insel am linken Keilbeinflügel mit der *Superficies cerebralis* desselben verlangt.

¹⁾ Mehrere Fälle im Wiener anat. Museum.



Hyrtl, Joseph. 1861. "Über wahre und falsche Schaltknochen in der Pars orbitaria des Stirnbeines." *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe* 42, 213–220.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/30204>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/231226>

Holding Institution

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Sponsored by

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: NOT_IN_COPYRIGHT

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.