

Da es mir im Felde natürlich nicht möglich ist die notwendige Literatur zu bekommen, weise ich bei meinen Zitaten auf meine frühere Mitteilung hin (Zool. Anz. Bd. XLIV. Nr. 12 vom 21. Juli 1914) und auf die Arbeit von Arno Lange »Über die Fortpflanzung der Rädertiere« in der Internat. Revue der ges. Hydrobiologie 1914, wo weitere Literatur zu finden ist.

## 2. Über den dermalen Ursprung der Neuralplatten des Schildkrötencarapax.

Von Dr. W. J. Schmidt, Privatdozent in Bonn (Zool. Inst.).

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 3. November 1915.

Bekanntlich stehen sich zwei Anschauungen über den morphologischen Wert der Neural- und Costalplatten bei den Schildkröten gegenüber. Die erste, auf Carus (1828 u. 1834) zurückgehende, nimmt an, daß diese Teile des Carapax gleich den übrigen Hautverknöcherungen darstellen, die mit den daruntergelegenen Stücken des Innenskelettes, den Dornfortsätzen bzw. Rippen, innig verwachsen sind; sie fand in Owen (1849), Hoffmann (1890) und Ogushi (1911) gewandte Verteidiger. Die zweite dagegen leugnet, daß die Neural- und Costalplatten Hautknochen enthalten und betrachtet sie vielmehr nur als Verbreiterungen der Dornfortsätze und Rippen; sie wurde schon von Cuvier (1799) und insbesondere von Rathke (1848), Haycraft (1892) und Goette (1899) auf Grund der ontogenetischen Daten vertreten. Nach dem übereinstimmenden Befund der drei letztgenannten Forscher (und auch von Hoffmann) erscheinen nämlich Neural- und Costalplatten nicht als vollkommen selbständige, vom Endoskelet unabhängige Anlagen, sondern entwickeln sich im engsten Anschluß an die betreffenden endoskelettalen Stücke, indem sie als Wucherungen der perichondralen Knochenkruste dieser Skeletstücke entstehen (Goette). In der Tat spricht dieses Verhalten zunächst sehr zugunsten der endoskelettalen Natur der Neural- und Costalplatten und mindert das Gewicht der sehr verschiedenartigen Beweisgründe für die gegenteilige Annahme, die aus dem Verhalten des fertigen Carapax gewonnen sind, auf die aber hier nicht näher eingegangen werden soll.

Gelegentlich der Abfassung des Kapitels Hautverknöcherungen für den allgemeinen Teil meiner »Studien am Integument der Reptilien<sup>1</sup>, sah ich mich veranlaßt, mir durch eigne Untersuchung der Ontogenie der Neural- und Costalplatten bei verschiedenen Formen ein

<sup>1</sup> Der allgemeine Teil wird unter dem Titel »Haut und Hautorgane der Reptilien« in den Ergebnissen und Fortschritten der Zoologie, herausgegeben von J. W. Sengel, erscheinen.

Urteil in der oben geschilderten Streitfrage zu bilden. Dabei machte ich außer andern Beobachtungen, die für die dermale Natur der Neural- und Costalplatten sprechen, und die an oben genannter Stelle veröffentlicht werden sollen, die Feststellung, daß bei *Caretta caretta* L. (= *Thalassochelys caretta*) die Neuralplatten als selbständige, in der untersten Schicht der Cutis gelegene, von dem perichondralen Knochen der Dornfortsätze vollkommen getrennte Knochenplättchen auftreten.

Hier sei an Hand der beiden Figuren nur das Verhalten der I. Neuralplatte kurz besprochen. Doch hebe ich ausdrücklich hervor, daß, abgesehen von Verschiedenheiten der Form und Größe der Anlagen und kleinen Unterschieden in bezug auf ihre Lage zu den Dornfortsätzen, auch für die übrigen Neuralplatten wesentlich das gleiche gilt, daß insbesondere auf dem untersuchten Stadium, bei eben ausgeschlüpften Tieren (Länge des Bauchschildes etwa 3,5 cm), auch die übrigen, zum Teil noch sehr zarte Knochenplättchen darstellenden Anlagen der Neuralien keinerlei Zusammenhang mit der schon vorhandenen perichondralen Knochenkruste der Dornfortsätze zeigen. Die Beobachtungen wurden mit gleichem Ergebnis etwa bei einem Dutzend Tierchen angestellt, so daß die isolierte Anlage der Neuralien als regelmäßiges Verhalten bei *Caretta caretta* erscheint. Die gesamte und eingehendere, von detaillierteren Figuren begleitete Darstellung wird in dem allgemeinen Teil der Studien am Integument der Reptilien erfolgen.

Zum vollen Verständnis der Figuren rufen wir uns folgende Bauverhältnisse des Carapax ins Gedächtnis zurück. Beim erwachsenen Tier sind die Neuralplatten mit den Dornfortsätzen des 2.—9. Rückenwirbels verbunden. Der erste Rückenwirbel besitzt keine Neuralplatte, sondern wird zum Teil von der Nuchalplatte, zum Teil von der I. Neuralplatte (= derjenigen des 2. Rückenwirbels) überdeckt. Die Costalplatten sind mit den zum 2.—9. Rückenwirbel gehörigen Rippen verschmolzen. Die zum 1. Rückenwirbel gehörige Rippe trägt keine Costalplatte, sondern bleibt klein und schmiegt sich der Unterseite der I. Costalplatte (= derjenigen der 2. Rippe) an. Dabei ist noch zu bemerken, daß Rippen und Dornfortsätze (im vorderen Teil des Carapax) intervertebral gelegen sind, und zwar so, daß die Rippe immer dem caudalen von den beiden Wirbeln, die sie berührt, zuzurechnen ist, wie sich aus dem allmählichen Übergang ins gewöhnliche Verhalten ergibt, das im hintersten Abschnitt des Carapax statthat. Da dem ersten Rückenwirbel und seinem Rippenpaar kein Neurale, bzw. keine Costalien zukommen, bleiben diese Carapaxstücke in der Zählung immer um 1 gegen die mit ihnen verbundenen endoskelettalen Stücke zurück. (Der 2. Dornfortsatz trägt das I. Neurale, der 3. Dornfortsatz das II. Neurale usw.).

Figur 1 stellt einen medianen, etwas schräg zur Sagittalebene geführten Schnitt durch den vorderen Teil von Carapax und Wirbelsäule einer eben ausgeschlüpften *Caretta caretta* dar. *K6H* bis *K8H* sind die Körper, *D6H* bis *D8H* die zugehörigen Dornfortsätze der drei letzten Halswirbel, *K1R* bis *K3R* die Körper, *D1R*—*D3R* die zugehörigen Dornfortsätze der drei ersten Rückenwirbel; *RK* bezeichnet den Rückenmarkskanal. Über den Körpern der drei letzten Halswirbel ruht, in der untersten Schicht der Cutis (*K*) gelegen, eine mächtige, von Markräumen (in der Figur nicht wiedergegeben) durchbrochene Knochenplatte, die Nuchalplatte (*Nu*). In kurzem Abstand von ihrem caudalen Ende folgt in der gleichen Schicht der Cutis eine viel

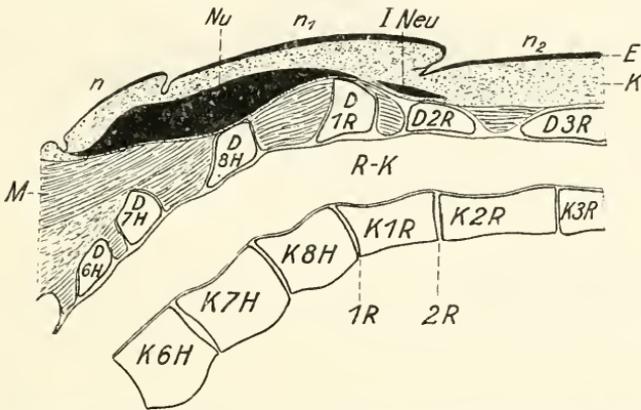


Fig. 1. Sagittalschnitt durch den vorderen Teil von Carapax und Wirbelsäule einer eben ausgeschlüpften *Caretta caretta*. *n*, Nuchalschild; *n*<sub>1</sub> 1., *n*<sub>2</sub> 2. Neuralschild; *E*, Epidermis; *K*, Cutis; *Nu*, Nuchale; *I Neu*, 1. Neurale; *M*, Muskulatur; *D6H*—*D8H*, Dornfortsätze des 6.—8. Halswirbels; *D1R*—*D3R*, Dornfortsätze des 1.—3. Rückenwirbels; *RK*, Rückenmarkskanal; *K6H*—*K8H*, Körper des 6.—8. Halswirbels; *K1R*—*K3R*, Körper des 1.—3. Rückenwirbels; *1R*, gibt die Lage der 1. Rippe; *2R*, die der 2. Rippe in bezug auf die Wirbelkörper an. 5:7:1.

kleinere und dünnere Knochenplatte, die wie das Nuchale Markräume enthält und sich nach ihrem Rande zu verjüngt. Diese Knochenplatte (*I. Neu.*) liegt zur Hälfte über dem Dornfortsatz des zweiten Rückenwirbels (*D2R*), zur andern Hälfte über dem Raum zwischen diesem und dem voraufgehenden; ferner geht annähernd über ihre Mitte die Grenze von erstem (*n*<sub>1</sub>) und zweitem (*n*<sub>2</sub>) hornigen Neuralschild hinweg. Somit nimmt diese Platte genau die Stellung des *I. Neurale* beim Erwachsenen ein und muß als dessen Anlage gedeutet werden, ganz abgesehen von den homologen Bildungen über den andern Dornfortsätzen. Das *II. Neurale* ist infolge der Abweichung des Schnittes von der Mediane nicht im Bild enthalten.

Daß diese Anlage der ersten Neuralplatte auch seitlich nicht mit der perichondralen Knochenkruste der Dornfortsätze zusammenhängt,

ergibt sich aus Fig. 2, welche die Platte in einem Transversalschnitt zeigt, der gerade durch die Muskelmassen zwischen den Dornfortsätzen des 1. und 2. Halswirbels (vgl. Fig. 1) hindurchgeht. Diese Figur läßt ferner erkennen, wie die der 2. Rippe auflagernde I. Costalplatte (I. Co) über die Muskelmassen hinweg der Anlage des ersten Neurale (I. Neu) einen Fortsatz entgeschickt, der auf späteren Entwicklungsstadien die Verbindung von Neurale und Costale bewerkstelligt. Auch in Hinsicht auf das I. Costale entspricht also das hinter dem Nuchale gelegene Knochenscheibchen dem I. Neurale vollkommen.

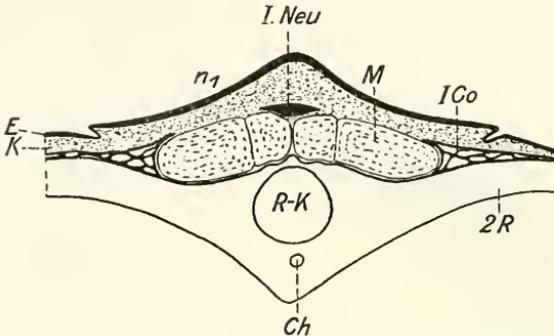


Fig. 2. Transversalschnitt durch den mittleren Teil von Carapax und Wirbelsäule einer eben ausgeschlüpften *Caretta caretta* in der Höhe des I. Neurale und Costale (I. Co); Ch, Chorda. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1. 5,7:1.

Aus dem Verhalten des Carapax der erwachsenen *Caretta* muß der Schluß gezogen werden, daß die ursprünglich isolierten Neuralien später mit der Knochenkruste der Dornfortsätze verschmelzen, die jetzt schon am cranialen und caudalen Ende zu wuchern begonnen haben, während ihre Oberseite noch glatt erscheint, ganz wie es Goette (1899) von *Chelone* beschreibt. Somit ist bei *Caretta*, die dermale Natur der Neuralien sicher gestellt. Daß bei den bisher untersuchten Formen (insbesondere bei *Chelone*) die Neuralplatten von vornherein innig mit den Dornfortsätzen zusammenhängen, Wucherungen ihrer perichondralen Knochenkruste darstellen, kann nach dem übereinstimmenden Bericht so ausgezeichnete und gewissenhafter Beobachter wie Rathke, Hoffmann und Goette nicht bezweifelt werden. Auch ist es gemäß den Abbildungen der genannten Autoren kaum denkbar, daß die Neuralien bei diesen Formen sehr bald nach ihrem Auftreten mit den Dornfortsätzen verschmelzen und den Untersuchern die ersten Stadien der Neuralienbildung nicht vorgelegen hätten. Vielleicht kann man eine Angabe Owens (1849) in diesem Sinne deuten: er sah bei *Chelone* (Embryo von nicht ganz 1 inch = etwa 2,5 cm) in der Mittellinie des Carapax Gruppen von Cutiszellen, deren Lage mit dem Konvergenzpunkt jedes Neurapophysenpaares zusammenfiel, und sprach sie als

dermale Grundlage der Neuralplatten an. Aber wenn auch solche rein bindegewebige Anlagen der Neuralplatten *Chelone* nicht zukommen sollten und die Neuralien hier vielmehr durch Auswachsen der perichondralen Knochenkruste entstehen, so scheint mir doch die folgende Überlegung zur Annahme zu zwingen, daß die selbständige Anlage der Neuralien der ursprüngliche Zustand bei sämtlichen Schildkröten war.

Bei *Caretta* stimmen die Neuralplatten nämlich mit dem Nuchale und den Suprapygalien, die mit ihnen in derselben medianen Reihe liegen, aber nicht mit Dornfortsätzen in Zusammenhang stehen, in bezug auf die Schicht der Haut, in der sie entstehen, und die Zeit ihrer Entwicklung überein<sup>2</sup>. Die Anlagen von Nuchale, Neuralien und Suprapygalien sind offenbar gleichwertige Bildungen, die sich nur in untergeordneten Merkmalen (Größe, Form) unterscheiden. Während nun die Neuralplatten im Laufe der Ontogenese mit den Dornfortsätzen verschmelzen, unterbleibt ein solcher Anschluß ans Endoskelet beim Nuchale und den Suprapygalplatten. Damit wird es äußerst wahrscheinlich, daß auch bei den übrigen Schildkröten die Neuralien ehemals, wie jetzt noch Nuchale und Suprapygalien, aus Anlagen entstanden, die vom Endoskelet gänzlich unabhängig waren, daß aber allmählich die Verschmelzung dieser Anlagen mit den Dornfortsätzen in immer früheren ontogenetischen Zeiten stattfand, bis schließlich die Neuralien als Auswüchse der Periostknochen erscheinen.

Schließlich dürfte auch die gesonderte Entstehung der Neuralien bei *Caretta*, zusammengehalten mit solchen Tatsachen, die für die dermale Natur von Neural- und Costalplatten in gleicher Weise geltend gemacht werden können (Struktur des Knochens, Lage in der Haut), ein neuer Hinweis dafür sein, daß auch die Costalplatten Hautverknöcherungen sind.

Bonn, 2. November 1915.

#### Zitierte Literatur.

- C. G. Carus, 1828, Von den Urtheilen des Knochen- und Schalengerüstes. Leipzig. —, 1834, Lehrbuch der vergleichenden Zootomie. I. Teil. Leipzig.  
 G. Cuvier, 1799, Leçons d'anatomie comparée t. I. Paris, an. VIII.  
 A. Goette, 1899, Über die Entwicklung des knöchernen Rückenschildes (Carapax) der Schildkröten, in: Z. f. wiss. Zool. Bd. 66. S. 407—434. Tab. 27—29.  
 J. B. Haycraft, 1892, The development of the carapace of the *Chelonia* (with plate), in: Trans. R. Soc. Edinburgh. Vol. 36. p. 335—342.  
 C. K. Hoffmann, 1890, Schildkröten, in: Bronns Klass. u. Ordn. des Tierreichs. Bd. VIII. 3. Abt. I.

<sup>2</sup> Die Marginalien entstehen erst später, was sich aus ihrer Zugehörigkeit zum jüngeren epithecalen Panzer (vgl. Völker, 1913) erklären läßt.

- K. Ogushi, 1911, Anatomische Studien an der japanischen dreikralligen Lippenschildkröte (*Trionyx japonicus*) in: Morph. Jahrb. Bd. 43. S. 1—106. Tab. 1—6.
- Owen, 1849, On the development and homologies of the carapace and plastron of the Chelonian Reptiles. Phil. Trans. Roy. Soc. of London. Jahrg. 1849. p. 151—171. tab. 13.
- H. Rathke, 1848, Über die Entwicklung der Schildkröten. Braunschweig.
- H. Völker, 1913, Über das Stamm-, Gliedmaßen- und Hautskelet von *Dermochelys coriacea* L. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. Bd. 33. S. 431—552. Tab. 30—33.

### 3. Die Gattung *Zygonemertes*.

Von Dr. Gerarda Stiasny-Wijnhoff, Utrecht.

Mit 1 Figur.)

eingeg. 6. November 1915.

Im Jahre 1897 wurde für eine von Verrill (1) beschriebene Art der Gattung *Amphiporus* durch Montgomery ein neues Genus, *Zygonemertes* (2), aufgestellt. Verrills *Amphiporus virescens* unterschied sich von den übrigen *Amphiporus*-Arten in verschiedenen Hinsichten. Von diesen Eigentümlichkeiten hat Montgomery einige ausgewählt und sie zu Gattungsmerkmalen erhoben. Diese sind:

1) Das Rhynchocölon erstreckt sich bis zum Körperende: doch hat der Rüssel noch nicht die halbe Länge des Rhynchocöls. Der Sockel des Angriffstilettes ist sehr groß, verhältnismäßig lang und an seinem Hinterende flach oder konkav. Das Stilet ist gerade, massiv, und erreicht nicht die halbe Länge seines Sockels.

2) Der Rüssel hat 10 oder 11 Nerven.

3) Eine geringe Anzahl Cutisdrüsen, die Hämatoxylin speichern, ist in der Kopffregion vorhanden.

4) Habitus wie *Amphiporus*, nicht so lang wie *Eunemertes*; auch zieht das Tier sich zusammen wie eine *Amphiporus*.

5) Zahlreiche kleine Augen, die sich auch hinterm Gehirn längs der Seitenstämme neben und über sie ausbreiten.

Daneben gibt Montgomery noch einige andre Eigentümlichkeiten im Bau, die er aber nicht zu Gattungsmerkmalen erheben möchte.

Im Jahre 1901 wurden von Coe (3 und 4) zwei neue Arten dieser Gattung beschrieben, *Z. thalassina* und *Z. albida*. Coe macht dazu die Bemerkung, daß, obwohl er den meisten der von Montgomery genannten Gattungsmerkmalen nur artdiagnostischen Wert beilegen möchte, er doch die Errichtung dieser neuen Gattung praktisch für sehr nützlich hält, weil die Gattung *Amphiporus* schon so viele Arten umfaßt.

Er hebt hervor, daß die Lage und Verbreitung der Augen sowie die Eigentümlichkeiten des Angriffstilettes für *Zygonemertes* am meisten charakteristisch sind, und daß die Anzahl der Rüsselnerven in der Gat-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt Wilhelm J.

Artikel/Article: [Über den dermalen Ursprung der Neuralplatten des Schildkrötencarapax. 9-14](#)