

Ueber den Bau und die Entwicklung des Zungenbein-Apparates der Schildkröten.

Von

Friedrich Siebenrock,

Custos-Adjunct am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

Mit zwei Tafeln (Nr. XVII und XVIII) und zwei Abbildungen im Texte.

Die vorliegenden Zeilen bilden die Fortsetzung der von mir in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. CVI, Abth. I, 1897, publicirten Abhandlung über »Das Kopfskelet der Schildkröten«. So wie dort der Schädel einem eingehenden Studium unterzogen wurde, soll dies hier vom Zungenbein-Apparate der genannten Reptilienordnung geschehen.

Beinahe allgemein ist die Anschauung verbreitet, dass das Zungenbein der cryptodiren Schildkröten mit Ausnahme von *Chelydra* und *Emys* grösstentheils knorpelig sei, hingegen bei den *Chelydidae* und *Trionychidae* fast ganz verknöchere. Meine Untersuchungen haben zu dem Resultate geführt, dass nur das Zungenbein der Gattung *Testudo* bis auf den ersten Branchialbogen zeitlebens knorpelig bleibt, bei den übrigen cryptodiren Schildkröten aber die völlige Ossification desselben stattfindet.

Bienz (2) fand es auffallend, dass das Zungenbein bei *Dermatemys mawii* Gray bis auf den ersten Branchialbogen knorpelig ist, obwohl er das Thier für erwachsen hielt. Vergleiche, die Bienz c. l. mit den Zungenbeinen anderer Schildkröten vornahm, zeigten, dass bei älteren Individuen die Ossification fortgeschrittener war als bei jungen derselben Art. Allein die vorgefasste Meinung, in der beschriebenen Schildkröte ein erwachsenes Thier vor sich zu haben, liess Bienz c. l. von der Ansicht nicht abkommen, dass das Zungenbein von *Dermatemys* auf embryonaler Stufe der Entwicklung stehen geblieben ist.

Meine Untersuchungen am Zungenbeine von *Staurotypus salvinii* Gray ergaben, dass dasselbe bei noch jüngeren Thieren bis auf den ersten Branchialbogen knorpelig ist, mit vorrückendem Alter des Thieres aber ebenso verknöchere wie bei den anderen cryptodiren Schildkröten. Diese Gattung steht im Systeme zunächst an *Dermatemys mawii* Gray. Man kann daher kaum annehmen, dass sich die beiden verwandten Gattungen in der Entwicklung des Zungenbeines so verschieden verhalten würden. Darum scheint das Thier, dessen Zungenbein Bienz c. l. beschrieben hat, unausgewachsen zu sein, und ich glaube, dass das Zungenbein bei *Dermatemys mawii* Gray im gereiften Alter ebenso verknöchere als von *Staurotypus salvinii* Gray.

Als Studienmateriale zur vorliegenden Arbeit dienten mir die Zungenbein-Apparate nachbenannter Schildkröten:

A. Cryptodira.

I. Chelydridae.

1. *Chelydra serpentina* Linné.
2. *Macrolemmys temminckii* Holbr.

II. Dermatemydae.

3. *Staurotypus salvinii* Gray.

III. Cinosternidae.

4. *Cinosternum odoratum* Daud.
5. » *integrum* Leconte.
6. » *leucostomum* A. Dum.
7. » *cruentatum* A. Dum.

IV. Testudinidae.

8. *Chrysemys picta* Schn.
9. » *ornata* Gray.
10. *Liemys inornata* Blgr.
11. *Clemmys caspica* Gm.
12. » *guttata* Schw.
13. *Emys orbicularis* Linné.
14. *Cistudo cinosternoides* Gray.
15. » *ornata* Ag.
16. *Nicoria punctularia* Daud.
17. *Cyclemys dhor* Gray.
18. » *amboinensis* Daud.
19. *Testudo pardalis* Bell.
20. » *oculifera* Kuhl.
21. » *radiata* Shaw.

22. *Testudo microphytes* Gthr.
23. » *marginata* Schoepff.
24. » *graeca* Linné.

V. Chelonidae.

25. *Chelone mydas* Linné.
26. » *imbricata* Linné.
27. *Thalassochelys caretta* Linné.

B. Pleurodira.

VI. Pelomedusidae.

28. *Pelomedusa galeata* Schoepff.
29. *Podocnemis madagascariensis* Grand.

VII. Chelydidae.

30. *Chelys fimbriata* Schn.
31. *Hydromedusa maximiliani* Mik.
32. *Chelodina longicollis* Shaw.
33. *Hydraspis radiolata* Mik.

C. Trionychoidea.

VIII. Trionychidae.

34. *Trionyx subplanus* Geoffr.
35. » *cartilagineus* Bodd.
36. » *sinensis* Wiegman.
37. » *spinifer* Lesueur.
38. *Pelochelys cantoris* Gray.
39. *Emyda granosa* Schoepff.
40. *Cyclanorbis senegalensis* D. B.

Der Zungenbein-Apparat der Chelonier ist durch seine Grösse und Massigkeit ausgezeichnet und unterscheidet sich dadurch von jenem bei den übrigen Reptilien. Er steht nicht blos im Dienste des Verdauungsorganes, als Stützgerüste für die Zunge, sondern derselbe spielt auch bei der Athmung eine wesentliche Rolle. Dadurch, dass der Zungenbein-Apparat bei den Cheloniern dem Anfangstheile des Athmungsorganes als feste Unterlage dient, tritt er in innige Beziehungen zu demselben. Gegenbaur (10) spricht auch die Vermuthung aus, dass in ihm die Vereinigung des Zungenbeines mit dem Kiemenapparat zu suchen sei, und Parker (20) bringt dies offen zum Ausdrucke. Aeltere Autoren wie z. B. Cuvier (8) haben allerdings im ganzen Gebilde nur das Zungenbein erkennen wollen, indem sie seine einzelnen Theile mit jenem der Säugthiere homologisirten, während nach Gegenbaur (10) nur der vorderste Theil des Hyoidkörpers sammt dem nicht bei allen Schildkröten vorhandenen ersten Bogenpaare für das Zungenbein zu halten sei. Alles Andere wäre dem umgewandelten Kiemenapparat beizuzählen.

Der ganze Zungenbein-Apparat zerfällt somit in: 1. den unpaarigen, median gelegenen Hyoidkörper mit dem Entoglossum; 2. das vorderste, erste Bogenpaar, Hyoidbogen; 3. das zweite Bogenpaar, Branchialbogen I; 4. das dritte Bogenpaar, Branchialbogen II.

Der unpaarige Hyoidkörper (*h. k.*) Gegenbaur; basihyal Owen; basihyale Brühl; basihyal + basibranchial Parker; copula Walther, Wiedersheim, Hoffmann; corps Gervais, Blanchard, Heyde, Cuvier; corpus ossis hyoidei Alessandrini; corpus carinatum Bojanus; Körper des Zungenbeines Bienz, Stannius; body Boulenger, Mitchell and Morehouse; mittlerer gewölbter Theil des Zungenbeines Mayer; mittlere Platte Meckel; broad plate of cartilage Huxley; vorderer unpaarer Kiel und drei Paare hinter einander liegender Mittelstücke Peters, stellt eine knorpelige, grösstentheils aber eine knöcherne Platte dar, an der sich fast immer als Grundfigur das Pentagon erkennen lässt. Die Dimensionen sind sehr mannigfacher Art, bald kurz und breit, so bei *Testudo*, lang und schmal bei den meisten übrigen Gattungen; hingegen sehr schmal und von bedeutender Länge bei den *Chelydidae*.

Der Hyoidkörper ist immer nach unten gewölbt, daher dorsalwärts der Länge nach concav. Er dient dem Kehlkopfe und dem darauf folgenden Stücke der Luftröhre als Unterlage, mit welchen Theilen er durch feste Bandmassen unbeweglich in Verbindung steht. Deshalb finden wir bei manchen Schildkröten mit einem stark gewölbten Kehlkopfe, wie bei *Testudo* (Taf. XVII, Fig. 1) die Platte bedeutend vertieft, während sie bei anderen Gattungen mit weniger vortretendem Kehlkopfe mehr flach erscheint.

Eine etwas abweichende Form weist der Hyoidkörper bei den *Chelydidae* auf, indem seine distale Kante in einen langen schmalen Stiel ausgezogen ist, der nach oben eine Rinne zur Aufnahme der Luftröhre bildet. Bloss das Zungenbein von *Emydura* macht hievon eine Ausnahme, dessen Hyoidkörper grosse Aehnlichkeit mit jenem bei den cryptodiren Schildkröten hat (Hoffmann (13), Taf. XVIII, Fig. 5 und 6).

Der vordere Winkel des Hyoidkörpers springt stark vor und bildet eine Spitze Processus lingualis (*p. l.*), apex Bojanus, die bei manchen Gattungen, wie bei *Testudo* (Taf. XVII, Fig. 1) und den *Chelonidae* (Taf. XVIII, Fig. 7—10) eine beträchtliche Länge erreicht, hinwiederum bei anderen Gattungen, wie bei den *Chelydidae*, sehr kurz bleibt. Hinter dem Processus lingualis kommt es im vorderen Theile des Hyoidkörpers des Oefteren zu Fensterbildungen, so ist bei *Chrysemys*, *Emys*, *Cistudo*, *Cyclemys dhor* Gray, *Testudo graeca* Linné, *T. microphytes* Gthr., *Pelomedusa galeata* Schoepff (Taf. XVII, Fig. 6), *Podocnemis madagascariensis* Grand. und den *Chelydidae* ein Fenster (*fe.*) anwesend, während bei einigen *Testudo*-Arten, wie z. B. *Testudo pardalis* Bell (Taf. XVII, Fig. 1), *T. radiata* Shaw und *T. marginata* Schoepff zwei solche nebeneinander liegende Fenster angetroffen werden. Dass diese Fensterbildung nicht einmal innerhalb einer Gattung constant auftritt, zeigt uns das Genus *Testudo*; denn einige Arten haben ein Fenster, mehrere andere deren zwei, während *Testudo oculifera* Kuhl fensterlos ist.

Die beiden Seitenkanten des Hyoidkörpers sind vorne und hinten durch mehr weniger stark vorspringende Ecken begrenzt. Die proximalen Ecken, Processus hyoidei (*p. h.*), dienen dem vordersten Bogenpaar zur Anlenkung und sind bei jenen Gattungen, wo diese fehlen, bedeutend mehr entwickelt, so dass sie beträchtlich über die Seitenkante hinausragen. Diese Anordnung finden wir bei *Testudo* (Taf. XVII, Fig. 1), den *Chelydidae* und *Trionychidae* (Taf. XVII, Fig. 3 und 4); ganz besonders stark ausgebildet sind aber die Processus hyoidei bei *Cyclanorbis senegalensis* D. B.

(Taf. XVIII, Fig. 15). Sie dienen an Stelle des bei den übrigen Schildkröten vorhandenen Bogenpaares zum Ansatz des *Musculus genioglossus* und *M. hyoglossus*. Die distalen Ecken, *Processus branchiales* (*p. b.*), *Processus laterales corporis Bojanus*, sind zur Anlenkung des dritten Bogenpaares bestimmt. Ihre Grösse hängt von der Beschaffenheit der distalen Kante des Hyoidkörpers ab, je stärker diese ausgeschnitten ist, desto mehr springen die *Processus branchiales* rückwärts vor. Am wenigsten gelangen sie bei den *Chelydidae* zur Ausbildung, denn die distale Kante des Hyoidkörpers ist in eine lange, schmale Rinne ausgezogen, welche, am Ende winkelig abgestutzt, zwei in der Mitte zusammenstossende Gelenkstellen für das dritte Bogenpaar bildet. Ungefähr in der Mitte der Seitenkante treffen wir am Hyoidkörper beiderseits eine dritte Hervorragung an, die *Processus mediales* (*p. m.*), *processus lateralis corporis Bojanus*, welche zur gelenkigen Verbindung des zweiten Bogenpaares dienen.

Die Anschauung über den Bau des Hyoidkörpers, welche bisher von den meisten Autoren festgehalten wurde, scheint nicht die richtige zu sein; wenigstens haben die von mir angestellten Untersuchungen zu ganz anderen Resultaten geführt. Fast allgemein wurde geglaubt, dass der Hyoidkörper der meisten Schildkröten zeitlebens im knorpeligen Zustande verharre. So besteht beispielsweise nach Hoffmann (13) das Zungenbein von *Clemmys caspica* Gm. (Taf. XVIII, Fig. 11) aus einem vollkommen knorpeligen Hyoidkörper, während derselbe in der von mir gegebenen Abbildung (Taf. XVII, Fig. 2) bis auf den noch knorpeligen *Processus lingualis* ganz ossificirt ist. Oftmals sind auch die Zungenbeine ein und derselben Art in verschiedenfacher Weise dargestellt worden. Vergleicht man nur die Figuren des Zungenbeines von *Emys orbicularis* Linné, welche die grösste Verbreitung in der Literatur gefunden haben, so gewahrt man ihre verschiedenfache Darstellungsweise. Nach Bojanus (4), Wagler (23), Owen (19) und Walther (24) bildet der Hyoidkörper der genannten Art eine vollständig verknöcherte Platte, nach Hoffmann (13) bleibt sein grösster Theil knorpelig, und blos an den beiden *Processus branchiales* zeigen sich Knochenpunkte. Endlich ist derselbe nach Wiedersheim (25) ganz aus Knorpel aufgebaut. Aehnlich verhält es sich mit den Darstellungen des Zungenbeines von *Dermochelys coriacea* Linné nach Gervais (11) und Wagler (23), ebenso bei *Chelydra serpentina* Linné nach Mitchell and Morehouse (18) und Gegenbaur (10).

Stellt man nun die Frage, welche von den genannten Figuren die richtige ist, so lautet die Antwort: jede. Sie veranschaulichen blos verschiedene Entwicklungsstadien, ohne dass von den betreffenden Autoren darauf Rücksicht genommen wurde. Vielleicht nur bei einer einzigen Gattung, nämlich bei *Testudo*, lässt sich mit einiger Bestimmtheit nachweisen, dass der Hyoidkörper zeitlebens knorpelig bleibt, bei allen anderen Schildkröten verknöchert er mit zunehmendem Alter ganz oder wenigstens zum grössten Theile.

Bienz (2) wurde durch den primitiven Zustand des Zungenbeines von *Dermatemys mavii* Gray, bei dem nur das vordere Bogenpaar verknöchert war, angeregt, die Zungenbeine jugendlicher Individuen anderer Arten mit denen älterer Thiere in den Vergleich zu ziehen. Daraus ergab sich, dass die Verknöcherung bei den letzteren mehr vorgeschritten war als bei den Jugendformen. Nur der Schlusspassus, den Bienz daraus resultirt, scheint mir nicht zu stimmen. Denn nach meiner Meinung ist das Zungenbein von *Dermatemys mavii* Gray nicht auf embryonaler Stufe der Entwicklung stehen geblieben, sondern das von Bienz untersuchte Thier war noch nicht alt genug, um schon Ossificationen im Hyoidkörper aufzuweisen. Leider standen mir zur Prüfung des Gegenstandes keine Thiere derselben Gattung zu Gebote, dafür aber solche

ihr im System zunächststehende, nämlich *Staurotypus salvinii* Gray, die ich in mehreren Altersstadien zu untersuchen Gelegenheit hatte. Diese zeigen eben mit vorrückendem Alter auch eine Zunahme der Verknöcherung des Hyoidkörpers (Taf. XVIII, Fig. 11—13), so dass derselbe beim letzten von mir dargestellten Stadium bis auf den Processus lingualis ganz knöchern erscheint (Taf. XVIII, Fig. 13).

Auf welche Weise geschieht die Ossification des Hyoidkörpers bei den Schildkröten? Zur Beantwortung dieser Frage betrachten wir den Zungenbein-Apparat der *Chelonidae* etwas genauer. Parker (20) fand denselben bei einem $1\frac{1}{4}$ " langen Embryo von *Chelone mydas* Linné (Taf. III, Fig. 6) noch vollkommen knorpelig, während in einem späteren Stadium (Taf. X, Fig. 6) schon der grösste Theil des zweiten Bogenpaares ossificirt erscheint. Allein in einem noch vorgerückteren Stadium, nämlich bei einem reifen jungen Individuum (Taf. XI, Fig. 7) machte die Ossification keine weiteren Fortschritte mehr, nur der ganze Zungenbein-Apparat hat an Grösse zugenommen. In diesem Zustande scheint derselbe bei den *Chelonidae* lange Zeit zu verharren. Darin mag wohl auch der Grund zu suchen sein, warum alle in der Literatur verbreiteten Figuren vom Zungenbein der *Chelonidae* bei Mayer (15), Hoffmann (13), Alessandrini (1), Cuvier (8) und Wagler (23) auf solche Weise dargestellt sind und dem entsprechend beschrieben werden.

Die Ossification beginnt am Hyoidkörper von *Chelone imbricata*¹⁾ Linné distalwärts, indem dort, wo die Processus branchialis entspringen, zwei Knochenkerne auftreten (Taf. XVIII, Fig. 7); im weiteren Entwicklungsverlaufe entstehen zwei andere Knochenkerne nahe den Processus mediales (Taf. XVIII, Fig. 8). Man sieht also, dass die Natur darauf bedacht war, in erster Linie jene Stellen des Hyoidkörpers mit Knochengewebe zu verstärken, welche durch die Verbindung mit den Bogenpaaren die grösste Widerstandsfähigkeit zu erleiden haben. Hierauf breitet sich die Ossification zwischen den vier Knochenkernen immer mehr aus, bis eine zusammenhängende Knochenplatte entstanden ist. Diese erstreckt sich aber nicht über den ganzen Hyoidkörper, denn sowohl proximal bleibt ein grosser Theil noch knorpelig, als auch distal zeigt ein schmaler Saum die gleiche Beschaffenheit (Taf. XVIII, Fig. 9). Endlich sieht man im letzten zur Veranschaulichung gebrachten Stadium den distalen Knorpelsaum gänzlich verschwinden und proximal eine bedeutende Zunahme der Ossification des Hyoidkörpers (Taf. XVIII, Fig. 10).

Ob bei den *Chelonidae* der Hyoidkörper vollständig verknöchert wie bei *Emys*, dies zu verneinen liegt wohl kein Grund vor. Vielleicht gelingt es, noch ältere Thiere zu erlangen, als die zu diesen Untersuchungen gedient haben; dann würde es möglich sein, die gänzliche Verknöcherung des Hyoidkörpers nachzuweisen. Wenn man in Erwägung bringt, dass die hier benützten Zungenbeine von Thieren stammen, deren Rückenschilder eine Länge von 70—90 Cm. besaßen, so lässt sich ermessen, welche Zeitdauer nöthig ist, um ein solches Zungenbein zur Reife gelangen zu lassen.

Nicht bei allen Schildkröten geht die Ossification des Hyoidkörpers auf die gleiche Weise wie bei den *Chelonidae* vor sich, sondern die Betrachtung des Zungenbeines von *Staurotypus salvinii* Gray belehrt uns, dass hier ein anderer Modus eingehalten wird. Es treten nicht zwei Knochenkerne wie bei den *Chelonidae* auf, sondern am distalen Ende des knorpeligen Hyoidkörpers entsteht ein unpaariger Knochenkern (Taf. XVIII,

¹⁾ Während der Expedition Sr. Maj. Schiff »Pola« im Rothen Meere (October 1895 bis Mitte Mai 1896 und September 1897 bis Ende März 1898) wurden von meinem hochverehrten Chef Herrn Hofrath Steindachner und von mir eine grössere Anzahl Schädel von *Chelone imbricata* gesammelt, und diese dienten mir zu den vorliegenden Betrachtungen.

Fig. 11). Dieser breitet sich nach vorne gleichmässig aus, so dass der Hyoidkörper bis zur Hälfte verknöchert erscheint (Taf. XVIII, Fig. 12). In einem weiteren Stadium hat die Verknöcherung den ganzen Hyoidkörper ergriffen, mit Ausnahme des Processus lingualis und eines davon rückwärts gelegenen Ausschnittes (Taf. XVIII, Fig. 13).

Eine weitere Abweichung von den bisher beschriebenen Ossificationsvorgängen finden wir bei *Nicoria punctularia* Daud. Hier entstehen die ersten Knochenpunkte nicht an der Basis der Processus branchiales, sondern neben den Processus mediales (Taf. XVIII, Fig. 14). Offenbar folgen dann zwei andere Knochenpunkte am distalen Ende des Hyoidkörpers nach, zwischen denen die Ausbreitung der Ossification stattfinden dürfte. In diesem Falle wird der umgekehrte Weg der Verknöcherung des Hyoidkörpers eingeschlagen. Von der genannten Gattung wurden nur drei junge Individuen auf die Beschaffenheit des Zungenbeines geprüft. Ein Hyoidkörper war noch ganz knorpelig, und von zwei Individuen waren an demselben bloss die vorderen Knochenpunkte entwickelt. Es ist wohl kaum anzunehmen, dass hier die Verknöcherung mit diesem Stadium abschliesst, da sie bei allen eingangs angeführten Gattungen der cryptodiren Schildkröten (ausgenommen *Testudo*) das Bestreben zeigt, sich über den ganzen Hyoidkörper auszubreiten.

Durch diese verschiedenen Ossificationsmodi des Hyoidkörpers bei den cryptodiren Schildkröten lässt sich die Beschreibung erklären, die Boulenger (6) in seinen zwar knapp gehaltenen, aber sehr exacten osteologischen Notizen dieser Superfamilie vorausschickt; pag. 17: »The body is short, ossified in one, three or four parts in the fresh water forms; entirely cartilaginous or with two or four small ossifications in the terrestrial and marine.«

Unter den pleurodiren Schildkröten scheint der Hyoidkörper bei den *Pelomedusidae* auf dieselbe Weise zu verknöchern wie bei den cryptodiren. Wenigstens das Zungenbein einer jungen *Pelomedusa galeata* Schoepff zeigt die gleiche Beschaffenheit, nämlich vorne und hinten am Hyoidkörper je zwei Knochenkerne (Taf. XVII, Fig. 6).

Bei den meisten *Chelydidae* hat der Hyoidkörper eine ganz andere Form als bei den bisher beschriebenen Schildkröten. Bei *Chelys*, *Hydromedusa*, *Hydraspis* und *Chelodina* besteht derselbe aus einem breiten Vordertheil, der sich rückwärts in eine lange, schmale Knochenrinne zur Aufnahme der Trachea fortsetzt. Der vordere Theil ist bei den drei zuerst genannten Gattungen aus zwei Paar Knochen gebildet. Diese umschliessen sammt dem rinnenförmigen unpaaren Stück ein grosses Fenster. Bei *Chelys* nimmt aber nur das vordere Knochenpaar daran theil, während das zweite durch die nahtweise Verbindung des vorbezeichneten Knochen etwas zurückgedrängt wird. Das vordere Knochenpaar springt proximal etwas vor und bildet den Processus lingualis, der in eine knorpelige Spitze ausläuft. Sie fehlt nicht bloss in der Abbildung bei Cuvier (9), wie dies Stannius (22) ganz richtig bemerkt, sondern auch bei Wagler (23), Hoffmann (13) und Brühl (7). Das zweite Knochenpaar zeichnet sich durch ansehnliche Processus hyoidei aus, die ich am Zungenbein einer jungen *Hydraspis radiolata* Mik. noch knorpelig finde. Das proximale breite Ende des rinnenförmigen Theiles bildet mit dem zweiten Knochenpaar beiderseits den Processus medialis, und an das distale schmale Ende setzen sich die Branchialia II an. Letzteres stellt somit die vereinigten Processus branchiales dar.

Bei *Chelodina longicollis* Shaw besteht der Hyoidkörper nur aus einem Knochenstück und aus einem vorderen knorpeligen Theil. Letzterer ist in Brühl's (7) Abbildung viel grösser als in der von Hoffmann (13) gegebenen Figur. Brühl c. l. hält sie deshalb für eine mangelhafte Darstellung, während dieselbe bloss auf ein vorgeschrit-

teneres Stadium in der Entwicklung des Zungenbeines hinweist. Nach Stannius (22) sollten auch bei *Chelodina* die Ossificationen im Hyoidkörper wie bei *Chelys* anwesend sein, was ich jedoch bezweifle. Wenigstens zwischen dem vorderen breiten Theile und der darauffolgenden Knochenrinne findet keine Trennung durch eine Naht statt.

Der Hyoidkörper von *Emydura krefftii* Gray stimmt in Bau und Form mit jenem der cryptodiren Schildkröten überein. Ihm fehlt die charakteristische lange Knochenrinne, die allen langhalsigen Chelydiden eigen ist und zum Schutze der Trachea dient.

Alle Autoren mit Ausnahme von Heyde (12) und Boulenger (6) führen an, dass der Hyoidkörper bei den *Trionychidae* aus sieben Theilen bestehe, nämlich aus drei Paar Knochenstücken, durch Nähte mitsammen verbunden, und aus einer vorderen, knorpelig bleibenden Spitze.

Heyde (12) gibt eine ausführliche Beschreibung des Hyoidkörpers der von ihm aufgestellten Gattung *Yuen* = *Trionyx swinhonis* Gray und hebt hervor, dass derselbe bei alten Individuen aus acht Knochenstücken besteht, deren vorderstes Paar bei jungen Thieren noch unansehnlich und transparent ist. Boulenger (6) gibt für die meisten Gattungen drei Paare Knochen im Hyoidkörper an, bei *Chitra* und *Pelochelys* aber deren vier. Diese Thatsache fand ich ausserdem noch bei *Trionyx subplanus* Geoffr. und *T. cartilagineus* Bodd. (Taf. XVII, Fig. 3). Das vorderste Paar ist aus der Verknöcherung der Basis des Processus lingualis hervorgegangen, weshalb sein knorpeliger Theil auf ein kleines Stück reducirt wurde.

Hält man sich die Ossificationsvorgänge bei den *Chelonidae* und anderen cryptodiren Schildkröten vor Augen, so wird Einem die Zusammensetzung des Hyoidkörpers bei den *Trionychidae* von selbst einleuchten. Auch hier haben sich im jugendlichen Stadium zuerst Knochenpunkte gebildet, deren Ausbreitung immer grössere Dimensionen annahm, bis ihre gegenständigen Kanten nahtweise verbunden waren. Die vordersten Knochenpunkte traten zuletzt auf; ihr Wachsthum ging am langsamsten vor sich, daher bleibt auch ihr Zwischenraum am längsten knorpelig. Dass selbst dieser bei genug alten Thieren verschwindet, beweist das Zungenbein von *Trionyx cartilagineus* Bodd. (Taf. XVII, Fig. 3), wo alle drei Paare von Knochenstücken mittelst Naht verbunden sind, während sich sonst der Knorpel des Processus lingualis rückwärts zwischen das erste Knochenpaar hinein erstreckt (Taf. XVII, Fig. 4).

Es fragt sich nur, ob der Hyoidkörper bei den *Trionychidae* immer diese Gliederung zeigt, d. h. ob dies schon der fertige Zustand desselben ist. Darüber kann vielleicht das Zungenbein von *Cyclanorbis senegalensis* D. B. (Taf. XVIII, Fig. 15) Aufschluss geben. Der daselbst abgebildete Hyoidkörper veranschaulicht, wie die Trennungsnähte zwischen den einzelnen Knochenstücken im Verschwinden begriffen sind. Anstatt der Nähte sieht man hier theilweise Knochenwülste, welche die Stellen der bestandenen Trennung andeuten sollen. Hierin vielleicht ein pathologisches Gebilde zu erblicken, halte ich für unwahrscheinlich. Es ist vielmehr anzunehmen, dass die Verschmelzung der Nähte infolge vorgerückten Alters des Thieres stattgefunden hat. Dies würde auch mit seiner Grösse stimmen, denn das Rückenschild hat eine Länge von 75 Cm. Daraus liesse sich aber der Schluss ziehen, dass der Hyoidkörper bei den *Trionychidae* im fertigen Zustande so wie bei den cryptodiren Schildkröten nur aus einem Stücke bestünde. Die bisher untersuchten Zungenbeine der *Trionychidae* wären somit als Jugendstadien zu betrachten.

Das Entoglossum (*eg.*) Gegenbaur, Walther, Hoffmann; entoglossal Boulenger; os entoglossum Peters; pars lingualis seu entoglossa Stannius; glossohyale Brühl; cartilage lingual Cuvier; cartilago seu os linguale Alessandrini; os de la

langue Blanchard; pars lingualis Wagler, liegt unterhalb des Processus lingualis und ist mittelst Bindegewebe daran locker befestigt. Es stellt zumeist eine knorpelige Platte dar, die blos bei einigen *Chelydidae* durch Ossificationen ausgezeichnet ist. Seine Form variiert sehr, immer läuft es aber vorne spitz zu, ausser bei den *Chelydidae*. Im Wesentlichen kann man beim Entoglossum zwei Grundformen unterscheiden: eine langgestreckte ovale und eine kurze oder Herzform. Erstere findet sich bei *Dermochelys coriacea* Linné nach Alessandrini (1), bei *Staurotypus*, den *Chelonidae* und *Trionychidae* (Taf. XVII, Fig. 3 und 4 eg.). Bei den *Chelonidae* erscheint die Oberfläche des Entoglossum in der Längsachse rinnenförmig ausgehöhlt, bei den *Trionychidae* sind die Seitenränder aufwärts gekrümmt für die Aufnahme des Processus lingualis. Die Seitenkanten sind entweder bogig oder etwas eingebuchtet, wodurch eine Geigenform entsteht. Unter den *Trionychidae* wird bei *Cycloderma* nach Peters (21), bei *Emyda granosa* Schoepff (Taf. XVII, Fig. 4 eg.) und *Cyclanorbis* das distale Ende desselben durch einen tiefen Einschnitt in zwei Fortsätze umgewandelt.

Eine sehr complicirte Gestalt hat das Entoglossum bei *Testudo*. Obwohl im Principe oval, wird dieser Charakter durch verschiedene Fortsätze, die seitlich und hinten entspringen, mehr in den Hintergrund gedrängt. Immer ragt an der distalen Kante ein ziemlich langer Stachel hervor (Taf. XVII, Fig. 1 eg.), der sich an die Unterfläche des Hyoidkörpers befestigt. Bei allen hier untersuchten Arten kommen im Entoglossum kleine Fensterchen in wechselnder Zahl vor (Taf. XVII, Fig. 1 eg.).

Bei Weitem häufiger treffen wir das Entoglossum herzförmig an, und zwar bei den *Chelydridae*, *Cinosternidae*, *Testudinidae* (Taf. XVII, Fig. 2 eg.), ausser *Testudo* und den *Pelomedusidae* (Taf. XVII, Fig. 6 eg.). Die Spitze ist stets nach vorne gewendet, die Basis rückwärts und die Oberfläche etwas concav. Auch hier unterliegt die Gestalt wieder mannigfachen Modificationen. So sehen wir das Entoglossum bei *Chrysemys ornata* Gray an der Basis eingeschnitten, während es sich bei *Nicoria* und *Cyclemys* mehr der Schildform nähert.

Das interessanteste Entoglossum finden wir bei den *Chelydidae* durch das Auftreten von paarigen Knochenplatten. Diese sind vorne breit, auf den Seiten hakenförmig rückwärts gekrümmt und laufen hinten in einen langen, schmalen Stiel aus. Ihre medialen Kanten stossen nicht zusammen, sondern sie bleiben durch einen Knorpelstreifen getrennt, der sich vorne in eine dreieckige Knorpelplatte verbreitert. Aber nicht alle *Chelydidae* haben zwei solche Knochenplatten im Entoglossum, sondern blos *Chelys* und *Hydromedusa*; ausserdem wurden sie von mir noch bei *Hydraspis radiolata* Mik. beobachtet. Stannius (22) erwähnt sie auch bei *Chelodina*; dies scheint wohl ein Irrthum zu sein. Ebenso wenig besitzt *Emydura krefftii* Gray im Entoglossum irgendwelche Ossificationen. Brühl (7) bezeichnet das Entoglossum bei *Chelodina longicollis* Shaw als glossohyale und bei *Chelys fimbriata* Schn. als urohyale. Vielleicht wollte Brühl eine Homologie zwischen letzterem und dem urohyale der Fische auffinden?

Das Entoglossum ist eine Eigenthümlichkeit der Schildkröten und dürfte bei keiner Gattung fehlen.¹⁾ Diese Ansicht scheinen nicht alle Autoren zu theilen. Meckel (16) schreibt darüber pag. 236: »Die vordere Spitze (des Zungenbeines nämlich) ist bei der griechischen Schildkröte bei Weitem am längsten, bei den Meerschildkröten am kür-

¹⁾ Das Skelet von *Pelochelys cantoris* Gray wurde im fertigen Zustande erworben. An seinem Zungenbein-Apparate fehlte das Entoglossum, weshalb es der Figur (Taf. XVII, Fig. 5) nicht beigegeben werden konnte.

zesten. Diese Verschiedenheit scheint mit einer anderen zusammenzuhängen. Bei den Seeschildkröten nämlich liegt unter und vor der Spitze, in der Substanz der Zunge, ein kleiner, sehr länglicher Knorpel, der von der Platte ganz getrennt und nur durch zwei Längensmuskelpaare, ein äusseres und ein inneres, mit ihr verbunden ist und wohl nichts als der vorderste Theil der Spitze ist, welcher bei den übrigen mit dem hinteren verwächst.« In ganz ähnlicher Weise äussert sich Walther (24), pag. 7: »Unsere einheimischen Vertreter der Chelonier und Saurier haben ein mit dem Zungenbeinkörper in directer Verbindung bleibendes Entoglosson, während bei anderen Arten (*Testudo* z. B.) eine Trennung derselben eintritt in zwei bindegewebig ziemlich fest verbundene Knorpelstücke.« Dann führt der Autor etwas weiter unten aus: »Die vordere Spitze des Zungenbeinkörpers (bei *Emys* nämlich) trägt ein geknöpftes knorpeliges Ende, welches das rudimentäre Entoglosson darstellt.« Mehrere Autoren haben das Vorhandensein des Entoglossum bei den Schildkröten überhaupt nicht erwähnt.

Der paarige Hyoidbogen (*h. b.*) Gegenbaur, Walther; hypohyal Parker; pleurohyale I Brühl; vorderstes Horn Meckel; vorderes kleines Horn Mayer; kleines Zungenbeinhorn Wiedersheim; erstes Paar Hörner Hoffmann; vorderster Bogenschenkel (*cornu styloideum*) Stannius; anterior *cornu* Boulenger; *cornu anterius sive stiloideum* Alessandrini; *corne antérieur* Cuvier; *corne de la première paire* Gervais; *corniculum triquetrum* Bojanus; cartilaginous process Mitchell and Morehouse; short process Owen besteht aus einem kleinen, zumeist dreieckigen Knorpelstück, das bisher nur bei *Emys orbicularis* Linné als Knöchelchen beobachtet wurde. Der Hyoidbogen befestigt sich mit dem zugespitzten Theile an den *Processus hyoideus* des Hyoidkörpers und dient dem *Musculus genioglossus* und *M. hyoglossus* zum Ansatz. Er ist bei den meisten Schildkröten anwesend, vermisst wird er nur bei *Testudo* (Taf. XVII, Fig. 1), den *Chelydidae* mit Ausnahme von *Emydura krefftii* Gray und bei den *Trionychidae*. Auch bei den *Pelomedusidae* (Taf. XVII, Fig. 6) finden wir so wie bei den cryptodiren Schildkröten einen wohl entwickelten Hyoidbogen. Es sei dies hervorgehoben, weil davon bisher keine Erwähnung geschah und man annehmen könnte, dass derselbe in dieser Familie mangelt.

Unrichtig ist die Angabe Cuvier's (8), dass blos *Chelone imbricata* Linné ein Paar Hyoidbogen besitzt, hingegen *Ch. mydas* Linné und *Thalassochelys caretta* Linné nicht. Dies wurde schon durch Parker (20), Mayer (15) und Alessandrini widerlegt.

Brühl (7) betrachtet die beiden Knochenpaare am vorderen Knochenheile des Hyoidkörpers bei *Chelys fimbriata* Schn. als Pleurohyalia, somit als das Homologon des Hyoidbogens. Dieselbe Anschauung spricht Gegenbaur (10) vom vordersten Knochenpaare des Hyoidkörpers bei *Trionyx* aus, pag. 446: »Ein vorderes Paar fehlt zuweilen (*Testudo*) oder ist nur angedeutet, während es bei anderen deutlich abgliedert (*Chelone*, *Chelydra*) oder sogar selbstständig ossificirt ist (*Trionyx*).« Zieht man jedoch die Ossificationsvorgänge des Hyoidkörpers bei den einzelnen Familien in Betracht, so kann man in den fraglichen Knochenstücken nur Theile des Hyoidkörpers erkennen, obwohl sie ebenso wie die Hyoidbogen den beiden obgenannten Zungenmuskeln zum Ansatz dienen.

Hoffmann (13) führt auch bei den *Trionychidae* das Vorkommen von Hyoidbogen an. Ich konnte sie bei keiner der eingangs erwähnten Gattungen beobachten. Um so interessanter ist ihre Anwesenheit bei einer Gattung der *Chelydidae*, nämlich bei *Emydura krefftii* Gray. Schon einmal wurde von mir aufmerksam gemacht, dass dieses Zungenbein viele Aehnlichkeit mit dem der cryptodiren Schildkröten hat.

Der paarige Branchialbogen I (*br. I*) Gegenbaur; erstes Keratobranchiale Walther; ceratohyal Parker, Owen; pleurohyale II Brühl; vorderes knöchernes Horn Meckel; zweites Paar Hörner Hoffmann; grosses Zungenbeinhorn Wiedersheim; vordere Bogenschenkel Stannius; vorderes (grosses) knöchernes Horn (os styloid) Bienz; corne antérieur Blanchard; cornu majus anterius Bojanus; longer anterior ossified cornu Huxley; median cornu Boulenger; corne moyenne Cuvier; seconde paire Gervais; hinteres grosses knöchernes Horn Mayer; greater cornu Mitchell and Morehouse; os stiloideum Alessandrini, ist fast immer der grösste von den drei Bogenpaaren und dient dem Musculus hyoglossus, M. geniohyoideus und M. omohyoideus zum Ansatz. Er verbindet sich gelenkig mit dem Processus medialis des Hyoidkörpers, und zwar so, dass sein distales Ende gewöhnlich die Gelenkspfanne bildet, welche dem halbkugeligen Processus medialis aufsitzt. Nur in seltenen Fällen tritt das umgekehrte Verhältniss ein, wie z. B. bei *Pelomedusa galeata* (Taf. XVII, Fig. 6). Bei den meisten Gattungen ist der erste Branchialbogen ein schlanker, drehbarer Knochenbogen, seltener breit und abgeflacht wie bei den *Chelydidae* und manchen *Trionychidae*. Ungefähr in der Mitte findet eine Biegung nach oben statt. Sein proximales Ende verbreitert sich zuweilen schaufelförmig (Taf. XVII, Fig. 2) und trägt immer eine knorpelige Epiphyse (*ep.*). Diese steht bei den meisten Schildkröten mit einem kurzen Knorpelstück, Epibranchiale I (*ep. I*), ossiculum ad apicem cornu majoris accedens Bojanus; portio cartilaginea ossis stiloidei avulsa Alessandrini; ossicle for attachment of suspensory ligament Mitchell and Morehouse, in Verbindung (Taf. XVII, Fig. 1 *ep. I*), welches bei *Chelys fimbriata* Schn. und *Hydraspis radiolata* Mik. sogar verknöchert und von Cuvier (9) als *distincte du reste de la corne*, von Brühl (7) als pleurohyale II/2 bezeichnet wird. Nur bei wenigen Gattungen ist das Epibranchiale I abwesend, nämlich bei *Clemmys* (Taf. XVII, Fig. 2), *Pelomedusa* (Taf. XVII, Fig. 6) und bei allen *Trionychidae*.

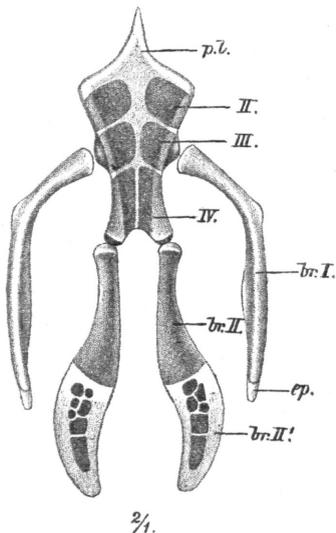
Aus den ontogenetischen Darstellungen, die Parker (20) vom Zungenbeine der *Chelone mydas* Linné gibt, kann man wahrnehmen, dass der erste Branchialbogen schon im embryonalen Stadium zu ossificiren beginnt. Auch bei jenen Gattungen, wo die Verknöcherung des Hyoidkörpers viel früher eingeleitet wird als bei den *Chelonidae*, hat dieselbe fast schon den ganzen Branchialbogen ergriffen, bevor sie beim Hyoidkörper anfängt.

Der paarige Branchialbogen II (*br. II*) Gegenbaur; zweiter Keratobranchialbogen Walther; hypobranchial Parker; hyobranchial or ceratobranchial Owen; erster Kiemenbogen Wiedersheim; pleurohyale III Brühl; hinteres Horn Meckel; knorpeliges hinteres Horn Bienz; hinteres kleines knorpeliges Horn Mayer; drittes Paar Hörner Hoffmann; hinterer Bogenschenkel Stannius; posterior cornu Boulenger; corne postérieur Cuvier, Blanchard; cornu posterius Bojanus; troisième paire Gervais; shorter posterior ossified cornu Huxley; lesser cornu Mitchell and Morehouse; cornu thyreoideum Alessandrini steht mit dem Processus branchialis des Hyoidkörpers in Verbindung und dient bloss dem Musculus omohyoideus zum Ansatz. Er steht an Grösse dem ersten Branchialbogen besonders bei *Testudo* (Taf. XVII, Fig. 1) nach, es wird aber auch das Umgekehrte wie z. B. bei *Chelys* und einigen *Trionychidae* (Taf. XVII, Fig. 5) beobachtet. Der zweite Branchialbogen hat die verschiedenste Form, zumeist aber flach, blattartig, seltener rundlich. Er ist stets aufwärts gekrümmt, nach rückwärts divergirend und am oberen freien Ende mit einer knorpeligen Epiphyse (*ep.*) versehen. Einige Schildkröten, wie z. B. *Emyda granosa* Schoepff (Taf. XVII, Fig. 4) zeichnen sich durch den Besitz eines knorpeligen Epibranchiale II

(*ep. II*) aus, das bei *Chelodina longicollis* Shaw durch einen ziemlich langen, dünnen Knochen vorgestellt wird.

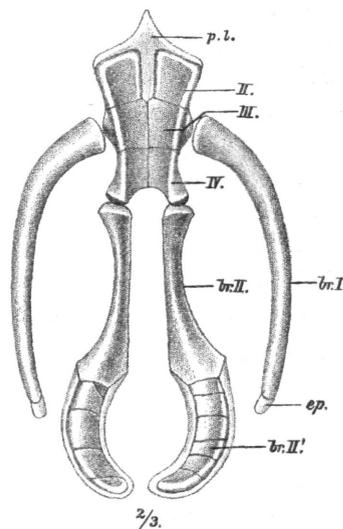
Der zweite Branchialbogen bietet in seinem Baue durch die verschiedenen Ossificationsvorgänge viel mehr Interesse dar als der erste. Vielfach herrscht unter den Autoren die Meinung, dass der zweite Branchialbogen bei den cryptodiren Schildkröten in seltenen Fällen ossificirt und daher ganz oder wenigstens theilweise knorpelig bleibt. Jedoch nur bei jener Gattung von Schildkröten scheint er zeitlebens die knorpelige Beschaffenheit beizubehalten, deren Hyoidkörper die gleiche Structur zeigt, also bei *Testudo*. Bei den übrigen Gattungen, von denen dies geglaubt wurde, treten im Verlaufe des fortschreitenden Wachsthums ebenso wie im Hyoidkörper Ossificationen auf.

Fig. 1.



Trionyx sinensis Wieg. juv.
Zungenbein von oben.

Fig. 2.



Trionyx sinensis Wieg. adult.
Zungenbein von oben.

p. l. Processus lingualis.

II.—IV. Zweites bis viertes Knochenpaar im Hyoidkörper.

br. I. Erster Branchialbogen.

ep. Epiphyse.

br. II. Zweiter Branchialbogen.

br. II'. Dessen knorpeliger Theil mit den Knochenkernen.

Allgemein hat bisher der zweite Branchialbogen bei den *Chelonidae* und *Pelomedusidae* für knorpelig gegolten. Allein schon nach dem Erscheinen des zweiten Paares von Knochenkernen im Hyoidkörper entwickeln sich ebensolche im zweiten Branchialbogen, und zwar fast in seiner Mitte bei den ersteren, gegen das distale Ende hin bei den letzteren (Taf. XVII, Fig. 6). Von hier breitet sich die Verknöcherung gegen das distale Ende aus und dann erst gegen das freie, proximale. Hoffmann (13) stellt den zweiten Branchialbogen von *Clemmys caspica* Gm. vollkommen knorpelig dar, während er zum grössten Theile ossificirt ist und bloß die Epiphyse (*ep.*) knorpelig behält (Taf. XVII, Fig. 2).

Ausserdem kommt es auch vor, dass der Ossificationsprocess im zweiten Branchialbogen viel früher beginnt als im Hyoidkörper. Dies lässt sich am Zungenbeine von *Emys orbicularis* Linné nachweisen, wo der zweite Branchialbogen schon bis zur

Hälfte knöchern ist, während der Hyoidkörper noch ganz aus Knorpel besteht. Einen ähnlichen Vorgang finden wir bei *Staurotypus salvinii* Gray.

Das meiste Interesse erweckt der zweite Branchialbogen bei den *Trionychoidea* durch die Art der Zusammensetzung aus Knochenstücken in wechselnder Zahl, die nach den verschiedenen Gattungen, ja sogar nach einzelnen Arten variiren kann. Bei *Trionyx sinensis* Wieg. (Textfig. 1) finden wir den distalen Theil knöchern, den proximalen knorpelig. In letzterem tritt eine Reihe von sechs bis acht Knochenkernen auf, die sich mit fortschreitendem Alter vergrössern, so dass sie fast das ganze Knorpelareale einnehmen und nahtweise zusammenstossen bis auf einen schmalen Saum, der am Rande zurückbleibt (Textfig. 2). Hierin äussert sich das Bestreben der einzelnen Stücke, zu einem Knochen zu verschmelzen. Vielleicht würde man bei hinreichend alten Thieren auch die Trennungsnähte zwischen den einzelnen Knochenstücken verschwunden sehen, so dass der zweite Branchialbogen wie bei *Trionyx subplanus* Geoffr. und *T. cartilagineus* Bodd. (Taf. XVII, Fig. 3) nur aus zwei Knochenstücken gebildet wird, die durch eine Naht getrennt sind. Würde auch diese noch durch Alterseinflüsse zum Schwinden gebracht, so hätten wir den zweiten Branchialbogen ungetheilt, wie ihn *Emyda granosa* Schoepff (Taf. XVII, Fig. 4), *Cyclanorbis senegalensis* D. B. und nach Peters (21) auch *Cycloderma frenatum* Ptrs. besitzt.

Die in der Literatur vorkommenden Zungenbeindarstellungen von *Trionyx* sind gering an Zahl und scheinen durchwegs von sehr jungen Thieren zu stammen, denn die Knochenkerne sind klein und der knorpelige Theil des zweiten Branchialbogens sehr gross abgebildet. Cuvier (9) gibt bei seiner Figur keinen Speciesnamen an; bei Hoffmann (13) sollte es wahrscheinlich *T. sinensis* statt *chinensis* heissen, und Wagler (23) bringt eine Darstellung des Zungenbeines von *Trionyx gangeticus* Cuv. Alle drei zeigen die gleiche Bauart, wie ich sie ausserdem noch bei *Trionyx spinifer* Lesueur fand.

Einem weiteren Ossificationsmodus begegnen wir bei *Pelochelys cantoris* Gray (Taf. XVII, Fig. 5). Der mitten sehr breite zweite Branchialbogen wird durch zwei Quernähte in drei Knochenelemente geschieden (1, 2, 3). Das Mittelstück 2 ist kurz und steht mit den beiden Endstücken durch Zackennähte in Verbindung. An der lateralen Kante bleibt noch ein kleiner Knorpelrest zurück, der von der ehemaligen knorpeligen Beschaffenheit des ganzen Branchialbogens Zeugnis gibt.

Bestehen also, wie aus der gegebenen Schilderung ersichtlich gemacht wurde, bei den *Trionychidae* wirklich so viele Ossificationsmodi oder sind sie nur Jugendzustände? Wenn letzteres der Fall ist, dann muss der zweite Branchialbogen eines ausgewachsenen Thieres aus einem Knochenstück gebildet sein, wie wir dies bei *Emyda*, *Cyclanorbis* und *Cycloderma* sehen.

Die Ergebnisse dieser Abhandlung lassen sich somit in Kürze auf folgende Weise zusammenfassen.

Der Hyoidkörper verknöchert bei den Schildkröten mit Ausnahme von *Testudo*, wo derselbe zeitlebens knorpelig zu bleiben scheint. Die Verknöcherung beginnt entweder an den Processus branchiales oder viel seltener an den Processus mediales. Das Entoglossum ist immer anwesend und mittelst Bindegewebe locker am Processus lingualis befestigt; eine Verschmelzung der beiden Gebilde findet niemals statt. Der Hyoidbogen fehlt bei *Testudo*, den *Chelydida* mit Ausnahme von *Emydura krefftii* Gray und den *Trionychidae*; bei den übrigen Schildkröten ist er wohl entwickelt. Der erste Branchialbogen beginnt schon im embryonalen Stadium zu ossificiren. Derselbe ist bis auf eine kurze Epiphyse schon ganz verknöchert, wenn der übrige Theil des Zungenbeines sich noch im knorpeligen Stadium befindet. Bei den meisten Schild-

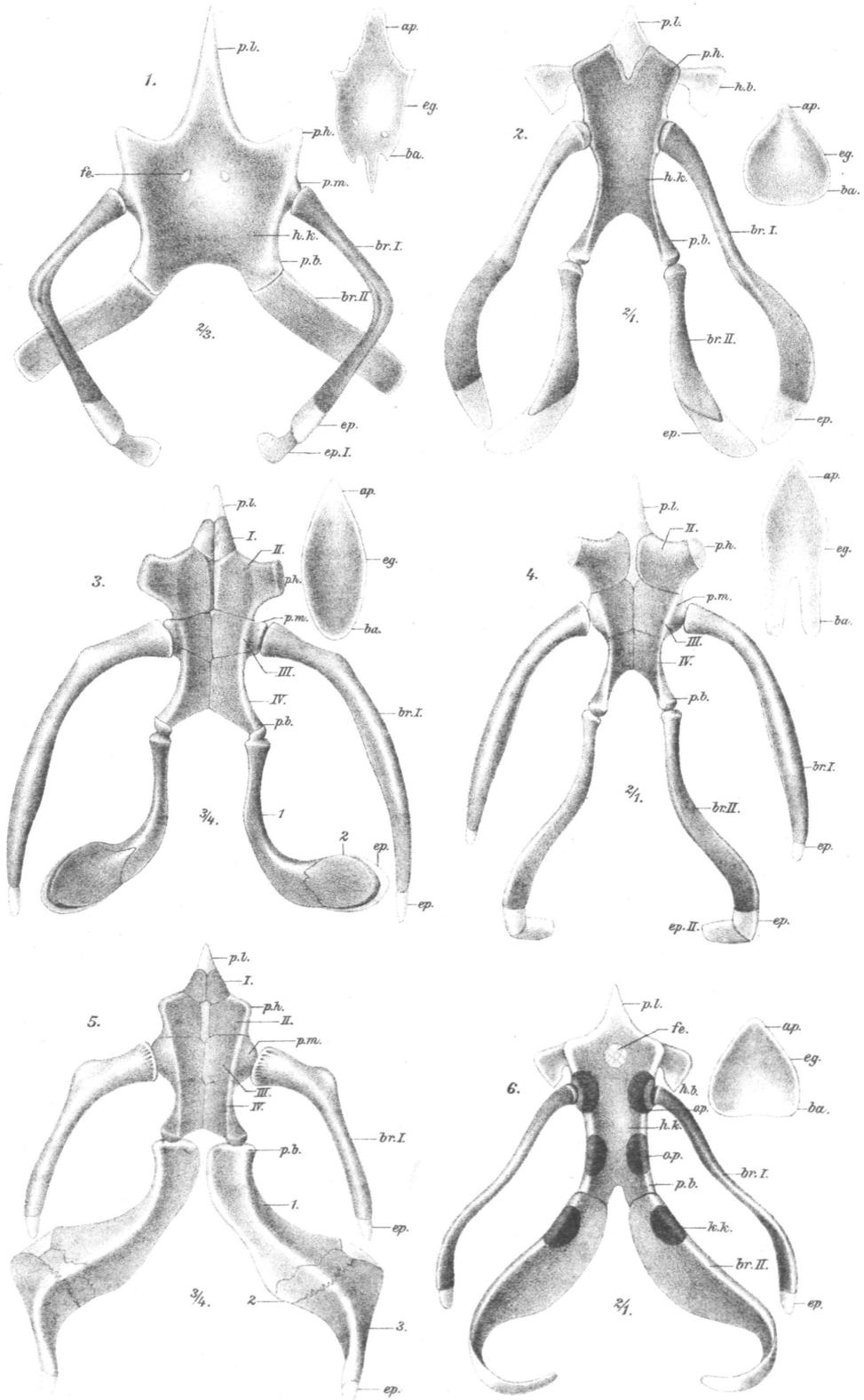
kröten bildet sich ein deutlich abgesetztes Epibranchiale. Der zweite Branchialbogen scheint nur bei *Testudo* knorpelig zu bleiben, bei den anderen Schildkröten wird er zum Knochen umgebildet. Gewöhnlich treten bei demselben die Ossificationserscheinungen zuletzt auf. Ein Epibranchiale kommt hier viel seltener vor als beim ersten Branchialbogen. Ganz eigenthümliche und von den übrigen Schildkröten verschiedene Verknöcherungsvorgänge bietet der zweite Branchialbogen bei den *Trionychidae* dar.

Literaturverzeichniss.

1. Alessandrini, A.: De Testudinum lingua atque osse hyoideo, in: Nov. Comment. Bonon., T. I, 1834.
2. Bienz, A.: *Dermatemys mavii* Gray, eine osteolog. Studie mit Beiträgen vom Baue der Schildkröten, in: Revue Suisse de Zoologie, Bd. III, 1895.
3. Blanchard, E.: L'Organisation du Règne Animal. Reptiles, 1852.
4. Bojanus, L. H.: Anatomie Testudinis europeae. Vilnae 1819—1821.
5. Boulenger, G. A.: Notes on the Osteology of the Genus *Platysternum*, in: The Annals and Magazine of Nat. Hist., Vol. XIX, Ser. V, 1887.
6. — Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians and Crocodiles in the British Museum, London 1889.
7. Brühl, C. B.: Zootomie aller Thierclassen, Lieferung I—XL, Wien 1874—1888.
8. Cuvier, G.: Leçons d'Anatomie comparée, Éd. 2, Tom. IV, Prem. Partie, 1836.
9. — Recherches sur les ossemens fossiles, Tom. V, Part II, 1824.
10. Gegenbaur, C.: Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere, Bd. I, Leipzig 1898.
11. Gervais, M. P.: Ostéologie du *Sphargis* Luth. (*Sphargis coriacea*), in: Nouvelles Arch. du Muséum d'Hist. Nat. de Paris, Tom. 8, 1872.
12. Heyde, P. M.: Mémoire sur les *Trionyx*, in: Mém. Hist. Nat. Emp. Chin., Chang-Hai 1880.
13. Hoffmann, C. K.: Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches, Bd. VI, Abth. I *Chelonii*, 1881.
14. Huxley, Th.: A Manual of the Anatomy of vertebrated Animals, London 1871.
15. Mayer, A. F. J. C.: Analekten für vergleichende Anatomie, Bonn 1835.
16. Meckel, J. F.: Ueber das Zungenbein der Amphibien, in: Deutsches Archiv für Physiologie, Bd. IV, 1818.
17. — System der vergleichenden Anatomie, IV. Theil, 1829.
18. Mitchell, S. W. and Morehouse, G. R.: Researches upon the Anatomy and Physiology of Respiration in the *Chelonia* in: Smithsonian Contributions, Vol. XIII, 1863.
19. Owen, R.: On the Anatomy of Vertebrates, Vol. I, Fishes and Reptiles, London 1866.
20. Parker, W. K.: Report on the Development of the Green Turtle (*Chelone viridis* Schneid.) in: Zool. Chall. Exped., Part. V, 1880.
21. Peters, W.: Naturwiss. Reise nach Mossambique, III. Amphibien, Berlin 1882.
22. Stannius, H.: Handbuch der Zootomie, 2. Buch; Zootomie der Amphibien, 2. Aufl., Berlin 1856.

F. Siebenrock: Zungenbein der Schildkröten.

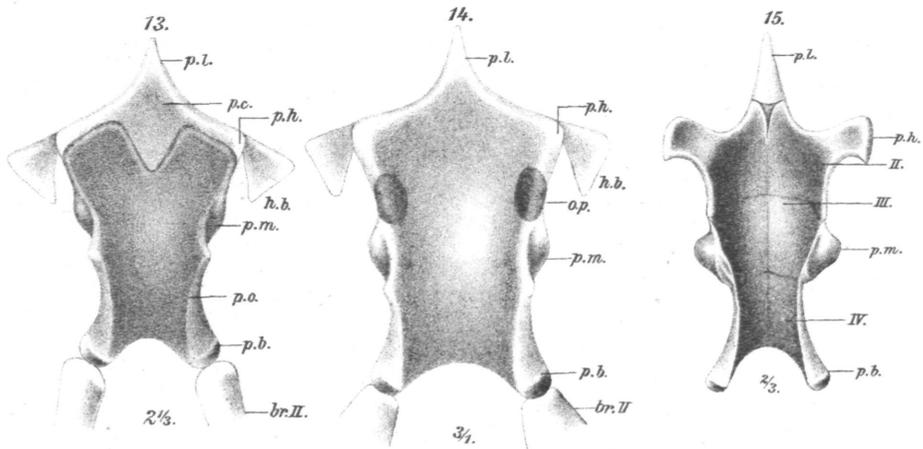
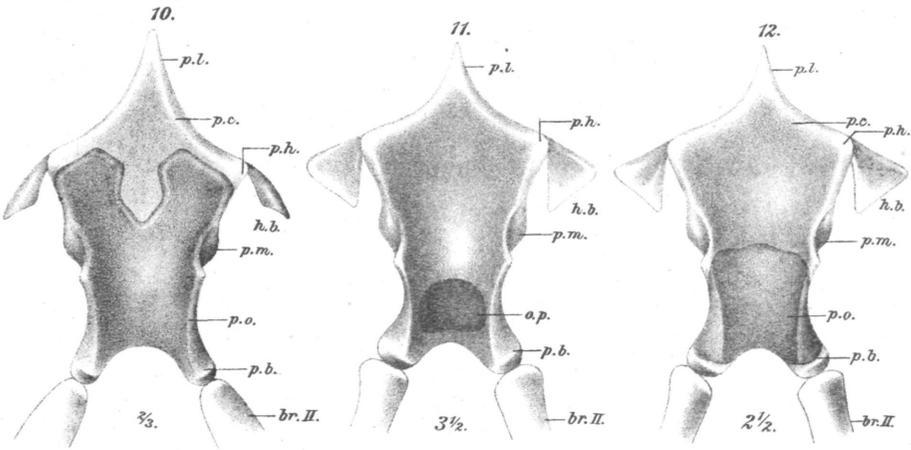
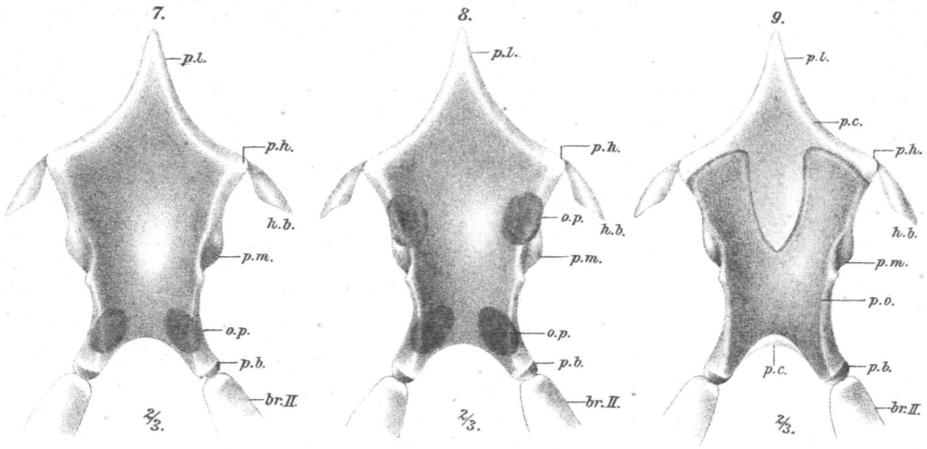
Taf. XVII.



Lith. u. Druck v. Th. Bannwarth, Wien.

F. Siebenrock: Zungenbein der Schildkröten.

Taf. XVIII.



Lith. u. Druck v. Th. Bamwarth, Wien.

23. Wagler, J.: Natürliches System der Amphibien, 1830.
 24. Walther, F.: Das Visceralskelet und seine Muskulatur bei den einheimischen Amphibien und Reptilien, in: Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 21, Neue Folge, Bd. XIV, 1887.
 25. Wiedersheim, R.: Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere, 4. Aufl., Jena 1898.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVII.

- Fig. 1. Zungenbein-Apparat von *Testudo pardalis* Bell.
 » 2. » » » *Clemmys caspica* Gm.
 » 3. » » » *Trionyx cartilagineus* Bodd.
 » 4. » » » *Emyda granosa* Schoepff.
 » 5. » » » *Pelochelys cantoris* Gray.
 » 6. » » » *Pelomedusa galeata* Schoepff.

Tafel XVIII.

- Fig. 7—10. Hyoidkörper von *Chelone imbricata* Linné.
 » 11—13. » » » *Staurotypus salvinii* Gray.
 » 14. » » » *Nicoria punctularia* Daud.
 » 15. » » » *Cyclanorbis senegalensis* D. B.

Die Figuren der beiden Tafeln sind von oben gesehen. Sämmtliche Figuren sind Originalzeichnungen.

Erklärung der Buchstaben.

- | | |
|---|---|
| <i>ap.</i> Apex. | <i>o. p.</i> Ossificationspunkt im Hyoidkörper. |
| <i>ba.</i> Basis. | <i>p. b.</i> Processus branchialis. |
| <i>br. I.</i> Branchialbogen I. | <i>p. c.</i> Pars cartilaginea. |
| <i>br. II.</i> » II. | <i>p. h.</i> Processus hyoideus. |
| <i>eg.</i> Entoglossum. | <i>p. l.</i> » lingualis. |
| <i>ep.</i> Epiphyse. | <i>p. m.</i> » medialis. |
| <i>ep. I.</i> Epibranchiale I. | <i>p. o.</i> Pars ossea. |
| <i>ep. II.</i> » II. | <i>1, 2, 3.</i> Vorderes, mittleres und Endstück des zweiten Branchialbogens. |
| <i>fe.</i> Fenestra. | <i>I—IV.</i> Erstes bis viertes Knochenpaar im Hyoidkörper. |
| <i>h. b.</i> Hyoidbogen. | |
| <i>h. k.</i> Hyoidkörper. | |
| <i>k. k.</i> Knochenkern im zweiten Branchialbogen. | |

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Siebenrock Friedrich

Artikel/Article: [Ueber den Bau und die Entwicklung des Zungenbein-Apparates der Schildkröten. \(TafelXVII, XVIII\) 424-437](#)