

BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER
HALSGEGEND BEI REPTILIEN

VON

DR. J. F. VAN BEMMELEN

in Amsterdam.

I. Anatomischer Theil.

V o r w o r t.

Die vorliegende Abhandlung bildet den 1^{sten} Theil meiner Untersuchungen über die Halsgegend der Reptilien und Vögel, und enthält die Beschreibung der dabei berücksichtigten anatomischen Verhältnisse. Es ist meine Absicht an diese Arbeit einen zweiten Theil anzuschliessen, der sich mit der Entwicklungsgeschichte der betreffenden Körpertheile beschäftigt, und einen dritten über den histologischen Bau der Thymus und der epithelialen Kiemenspaltenderivate. Diese Reihenfolge schien mir die zweckmässigste und kürzeste für die definitive Veröffentlichung meiner Resultate, wiewohl sie dem Laufe meiner Untersuchungen nicht entspricht. Ich begann diese an einer Serie Entwicklungsstadien von *Lacerta muralis*, die ich in der zoologischen Station zu Neapel hatte sammeln können, Dank sei der Liberalität womit diese Anstalt die dort Arbeitenden mit Material versieht. Die von diesen Embryonen angefertigten Schnittserien untersuchte ich während des Sommersemesters 1885 im Anatomischen Institut zu Heidelberg, und ward dabei vom Director dieses Instituts, Herrn Geheimrath Prof. GEGENBAUR freundlichst mit Rath und That unterstützt. Besonders die Derivate der Visceraltaschen fesselten meine Aufmerksamkeit; die darüber an *Lacerta*embryonen erhaltenen Resultate machten es wünschenswerth die Untersuchung auf andere Gruppen von Reptilien und auch auf Vögel auszubreiten, und zu versuchen die bei Embryonen aufgefundenen rudimentären Derivate der Visceralspalten bei den ausgewachsenen Thieren wiederzufinden. So entstand dieser anatomische Theil als eine Consequenz meiner embryologischen Untersuchungen. Ich glaube diese Mittheilung über den Ursprung der vorliegenden Arbeit vorausschicken zu müssen, weil nur daraus sich verstehen lässt warum nur einige Organe darin berücksichtigt werden, und dabei der sogenannten »Blutgefässdrüsen« besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Sie beabsichtigt n.l. nicht eine ausführliche und vergleichende Darstellung aller Organsysteme die sich in der Halsgegend der Reptilien und Vögel finden, zu geben, sondern die Aufmerksamkeit zu lenken auf einige dort befindlichen, bis jetzt noch nicht beschriebenen Reste von Visceraltaschen und auf einige Lagerungsverhältnisse die sich nur aus der Entwicklungsgeschichte erklären lassen. Dem Vorwurfe, dass gerade um diese Verhältnisse verstehen zu können, die embryologischen Darstellungen vorangehen sollten, meine ich deshalb zu entgehen weil die Resultate dieser Untersuchungen schon publizirt sind, und also nur die Figuren hinterher kommen werden. Die Anfertigung der Reconstructionen, die bei einer Arbeit über die Werdensgeschichte eines Körpergebietes erwünscht sind, erfordert soviel Zeit, dass ich mir erlaubte den anatomischen Theil inzwischen als in sich abgeschlossenes Ganzes der Oeffentlichkeit zu übergeben, wobei ich die von mir publizirten entwicklungsgeschichtlichen Data als bekannt voraussetze.

Ich benutze diese Gelegenheit meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen für das Interesse in geistiger und materieller Hinsicht, das viele an meine Arbeit genommen haben. Es sind besonders die Herrn HUBRECHT, MAX WEBER, GEGENBAUR und DOHRN, deren Hülfe ich hier dankbarst erwähnen will.

Leiden, August 1887.

Anatomische Untersuchungen in der Halsgegend der Reptilien.

Bei den nachfolgenden Beschreibungen werden, der Klarheit wegen, die schon bekannten Verhältnisse zusammen mit den neu aufgefundenen erwähnt, und erst am Schluss, in einer allgemeinen Uebersicht und Vergleichung, die neuen Thatsachen hervorgehoben, wobei sich dann besser die Gelegenheit bietet die Untersuchungen und Ansichten der verschiedenen Autoren, die über diesen Gegenstand gearbeitet haben, in geschichtlicher und kritischer Hinsicht zusammenzustellen.

Ich fange die Reihe der Einzeldarstellungen an mit den Sauriern, nicht nur, weil diese den ersten Gegenstand meiner Untersuchungen bildeten, aber besonders deshalb weil sie in vielen Beziehungen die ursprünglichsten Verhältnisse darbieten, d. h. dass sie im ausgewachsenen Zustande weniger als die anderen Ordnungen der Reptilien von dem embryonalen verschieden sind. Es ist besonders ihr Arteriensystem, welches durch das Wegsambleiben der Verbindung zwischen drittem und viertem Aortenbogen am meisten von allen Reptiliengruppen dem embryonalen Bogensystem ähnlich bleibt, und so zur Folge hat, dass auch die Lagerung der Nerven einen ursprünglicheren Zustand repraesentirt.

1. *Hatteria punctata*.

(Taf. I, Fig. 1, 2 u. 6).

Die vielen merkwürdigen Eigenthümlichkeiten, durch welche die Neuseeländische Eidechse sich von allen übrigen Sauriern unterscheidet, und die alle auf einen sehr archaischen Charakter dieser Art hinweisen, machten es wahrscheinlich, dass auch an ihrer Halsgegend interessante Besonderheiten aufzufinden wären. Ich war deshalb sehr erfreut als Herr Prof. HUBRECHT das Exemplar des Utrechter Zoologischen Museums mir zu Verfügung stellte und sah mich in meiner Hoffnung nicht getäuscht. Die Resultate konnte ich controlliren an einem zweiten Exemplare, das mir von Herrn Prof. HOFFMANN in Leiden freundlichst zur Untersuchung überlassen wurde. Vor allem stellte es sich heraus, dass *Hatteria* im Baue ihrer Halsgegend eine typische Eidechse ist, und darin besonders mit den Ascalaboten sehr übereinstimmt. Es kann deshalb die Beschreibung der Verhältnisse bei *Hatteria* zugleich für die typischen Saurier gelten, und es brauchen nachher nur die kleinen Abweichungen anderer Familien erwähnt zu werden.

Das Herz der *Hatteria* liegt im obersten Abschnitt der Leibeshöhle mit seiner Basis an die Kehlgegend anstossend. Aus ihm steigt ein Truncus arteriosus empor, der die bekannten drei Paare von Arterien aus sich hervorgehen lässt. Diese entsprechen in Habitus und Verzweigung gänzlich der Beschreibung, die RATHKE (33) für verschiedene Arten von Sauriern gegeben hat. Die vorderen zwei Paare vereinigen sich distal vom Herzen zu den beiden Gefässstämmen, aus deren Vereinigung die dorsale Aorta Thoracica entsteht. Das dritte Paar sind die Pulmonalarterien (Taf. I, Fig. 1 u. 2 *pulm.*). Ihre Verbindung mit dem zweiten Paare durch die Ductus Botalli fand ich bei dem ziemlich grossen Exemplare noch vorhanden, die Ductus waren aber sehr dünn (Taf. I, Fig. 1 u. 2 *d. b.*). Merkwürdigerweise aber war von ihrer Abgangsstelle an, der Querdurchmesser der Lumina von den Pulmonalarterien um die Hälfte kleiner, gerade so wie ich dies bei Schildkröten allgemein fand. Auch in dieser Hinsicht zeigt also *Hatteria* embryonale Characteres, die bei anderen Sauriern während der Entwicklung verschwinden.

Aus dem vorderen Bogenpaare gehen rechts und links fünf Arterien hervor, es sind vom Herzen aus gerechnet: eine Arterie für das Pericard, die Art. thyreoidea, die Carotis externa (*c. e.*)

die Carotis interna (*c. i.*) und die Art. muscularis cervicis (*c. m.*). Von diesen ist die dritte der ansehnlichste Stamm, und an der Stelle wo sie entspringt, beugt sich der vordere Aortabogen zur Vereinigung mit dem zweiten aboralwärts um. Dieser letztere Theil des Gefässbogens ist es, der bei anderen Reptilienordnungen frühzeitig zu Grunde geht, wodurch der übrige Theil zum Anfangsstück der Carotis externa und interna, also zur Carotis communis wird; es mag deshalb dieser absteigende Theil mit der besonderen Bezeichnung: »Verbindungsstück des Carotisbogens mit dem (eigentlichen) Aortabogen« belegt werden. RATHKE nennt ihn »absteigenden Schenkel des Carotidenbogens«. Die Art. muscularis cervicis nimmt aus diesem Verbindungsstück ihren Ursprung, und bei Hatteria geschieht dies tief aboralwärts, ganz nahe der Stelle, wo das Verbindungsstück in den Aortabogen einmündet. Diese Arterie versieht nicht nur, wie RATHKE beschreibt, die seitlichen Hals- und Schultermuskeln und die tieferen Nackenmuskeln, sondern auch die beiden Thymuslappen mit Blut (Taf. I, Fig. 1 *c. m.*).

Die Art. thyreoidea bei anderen Eidechsen ist von RATHKE irrthümlich Thymusdrüsenast des Carotidenbogens genannt, weil er die Schilddrüse für die Thymus nahm, und die wirkliche Thymus übersehen hat.

Aus dem zweiten oder eigentlichen Aortabogen entspringt auch eine zur Halsgegend aufsteigende Arterie (*a. oes.*); sie verläuft zwischen Carotisbogen und Schlundwand hindurch nach vorn und dorsalwärts und verzweigt sich an der Rückenwand des Oesophagus. Ich nenne sie deshalb Arteria oesophagea.

Ausser diesen Hals- und Kopfarterien, die alle schon von RATHKE beschrieben sind, besteht aber noch ein Paar, das ich sowohl bei Hatteria als bei Platydictylus, Lacerta, Anguis, Pseudopus und Iguana antraf. Dieses entspringt links und rechts aus den Pulmonalisbogen, an der Stelle, wo diese sich eben aus dem Convolut des Truncus arteriosus seitwärts wenden. Es steigt zu beiden Seiten der Trachea zum Larynx auf, und begleitet also die weiter unten zu beschreibenden Larynxnerven und die Venae jugulares externae, während es feine Zweige abgiebt an die Wände der Trachea und des Oesophagus und in den Larynx seine Endverzweigung findet (Fig. 1, 2, 6 *art. lar. inf.*). Auf der Höhe der Thyreoidea giebt es daran einen Zweig ab. Es bestehen also nicht ein, sondern zwei Paar Schilddrüsen-Arterien; das eine, bisjetzt allein bekannte, aus den Carotisbogen entspringend, tritt in die Seitenzipfel der Schilddrüse ein, das zweite, aus den Pulmonales stammend, begiebt sich in den mittleren Theil. Ich bezeichne diese Arterien als thyreoideae superiores et inferiores, und fand sie bei allen untersuchten Saurii, aber nicht bei anderen Reptilien.

Wenn die Trachealarterien den Larynx erreicht haben, verzweigen sie sich an denselben und verbinden sich unter einander durch eine Quercommissur, der ventral über dem Kehlkopfe liegt (Fig. 1 u. 2). Ich nenne diese Arterien Laryngeae inferiores, weil auch die Carotides externae Arterien an den Larynx senden können, die dann als superiores unterschieden werden müssen, wie es z. B. bei Iguana der Fall ist (Taf. I, Fig. 4).

Diese Gefässe sind merkwürdigerweise von RATHKE in seiner sonst so genauen und ausführlichen Beschreibung des Halsarteriensystems der Saurier gar nicht erwähnt. Allerdings lautet der Titel seiner Abhandlung: »Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier«, und diese unteren Laryngealarterien entspringen nicht aus den Aortenwurzeln sondern aus den Pulmonales; aber ich zweifle nicht dass RATHKE sie erwähnt haben würde, wenn er sie gesehen hätte. Ich vermüthe deshalb, dass er bei der Injection seiner Praeparate die Spritze nur in den rechten Aortenbogen eingeführt hat, und dadurch die Pulmonales nicht gefüllt worden sind.

Weiterhin fand ich, dass, bevor die Pulmonalarterien die Lungen erreichen, sie an die anliegende Oesophagealwand einen feinen Zweig abgeben. Auch hierdurch documentiren sie sich als ursprünglich nicht ausschliesslich den Lungen zukommende Gefässe (Taf. I, Fig. 1, auch Fig. 4).

Die Carotis externa verläuft zur Unterkiefergegend und die interna zum Schädel und Ober-

kiefer, wo sie sich mehrfach verzweigen, wie dies für andere Saurier von RATHKE ausführlich beschrieben ist. Auf diese feinere Verzweigung werde ich hier nicht näher eingehen.

Die Venen der Halsgegend finden sich an den gewöhnlichen Stellen: die Vena jugularis interna verläuft zusammen mit der Carotis interna und dem Vagus und Sympathicus, schräg lateral zum Hinterkopfe; die jugularis externa steigt zu beiden Seiten der Trachea neben der oben erwähnten Art. laryngea inferior und den hinteren Larynxnerven zur Kehlkopf- und Unterkiefergegend.

Von den Nerven erregt in erster Linie der Vagus (X in allen Figuren) unsere Aufmerksamkeit. Wir finden seinen Halstheil links und rechts neben der Carotis interna und der Vena jugularis interna. Die Art und Weise, wie er aus dem Gehirn entspringt und durch den Schädel dringt, und die Beziehungen in welche er dabei zu anderen Kopfnerven tritt, habe ich nicht in den Kreis dieser Untersuchungen mit einbezogen. Von seiner Austrittsstelle aus dem Schädel verläuft er unverästelt und gerade, bis ungefähr zur Mitte des Halses und schwillt hier zu einem Nervenknotten an, der von BENDZ (21) den Namen »Ganglion Trunci« bekommen hat, der aber, wie aus der Entwicklungsgeschichte sich ergibt, das Homologon des Ganglion nodosum der Säugthiere ist. (*g. n.* in allen Figuren).

Aus diesem Knotten strahlen dicht neben einander drei Nerven aus, von denen der am meisten dorsal und lateral gelegene sich als die Fortsetzung des Vagusstammes zum Rumpfe herausstellt. Der mittlere der drei ist bedeutend dünner als die beiden anderen. Der innere (mehr ventral und median gelegene) verläuft bis zur Stelle, wo der Carotisbogen die Carotis interna abgiebt und sich aboralwärts wendet zur Verbindung mit dem Aortabogen. Während dieses Verlaufes hat der Nerv sich in zwei Aeste gegabelt, einen dickeren und einen dünneren. Beide schlagen sich nun um den Carotisbogen nach innen um, aber während der dünnere sich darauf in den unterliegenden Geweben, besonders an der Wand des Oesophagus verzweigt, steigt der dickere schräg nach vorn über die Schlundwand bis an die Seite der Trachea und dieser entlang bis zum Larynx herauf (*l. s.* in allen Figuren). Hier werden wir ihn bald wieder antreffen.

Der erwähnte dünnere mittlere Vagusast verläuft bis an die Umbiegungsstelle des (eigentlichen) Aortabogens herunter, und schlägt sich um diesen Bogen nach vorn, wie der obenbeschriebene mittlere um den Carotisbogen. Dabei theilt er sich gleich wie dieser in zwei Aeste, aber diese verbreiten sich beide an die Oesophagealwand (*r. oes. v.*).

Aus der eigentlichen Fortsetzung des Hauptstammes entspringt kurz nachdem er das Ganglion Trunci verlassen hat, zuerst ein ganz feiner Nerv, der sich über die Anfänge der Aortenbogen, das Pericard und den Truncus arteriosus zu verbreiten scheint. Ueber diesen Herzast des Vagus bin ich bei Hatteria nicht ganz zur Klarheit gelangt, er ist deshalb in den Figuren nicht dargestellt. Unmittelbar nach ihm, auf der Höhe der Aortabogen, geht aus dem Hauptstamm ein Nerv hervor, der in Mächtigkeit und Weise des Verlaufes mit dem ersterwähnten medianen Ast aus dem Ganglion (*n. l. s.*) übereinstimmt, aber sich nicht wie dieser um den Carotisbogen, sondern wie der dünne mittlere (*n. oes. v.*) um den Aortabogen herumschlägt. Während aber der dünne Nerv sich innerhalb des Ductus Botalli umbeugt und also durchdringt in das Dreieck, das von Aortabogen, Pulmonalis und Ductus Botalli gebildet wird, bleibt der dicke ausserhalb dieses Raumes, d. h. schlägt sich eigentlich nicht hinter den Aortabogen, sondern hinter den Pulmonalisbogen um. Wir werden bald sehen, dass dieser Unterschied für die Deutung der betreffenden Nerven von grosser Wichtigkeit ist.

Wie die beiden vorigen Vagusäste theilt sich auch der hinter den Pulmonalisbogen herumlaufende bei dieser Umbeugung in einen dickeren und einen dünneren Ast. Der letztgenannte versorgt auch wieder die unterliegenden Theile, also die Schlundwand mit Nerven, während der dickere zur Seite der Trachea bis neben den Larynx emporsteigt. Hier angekommen, beträgt er sich in einer sehr besonderen Weise. Er schwillt n. l. zur Seite des Kehlkopfs etwas an,

und giebt dann mehrere Zweige ab, die sich in die Larynxmuskeln ausbreiten. Ausserdem aber geht von ihm senkrecht auf seiner Richtung ein dicker Nerv ab, der quer über den Kehlkopf läuft und sich mit dem gleichnamigen Nervenstamm der anderen Seite verbindet. Es entsteht also eine Larynxcommissur. In diese Commissur treten dicht neben ihren Ursprungsstellen auch die vorhin beschriebenen vorderen Larynxnerven, welche ihren Weg um den Carotisbogen nehmen. Die Commissur liegt etwas aboralwärts von der oben erwähnten Arterienverbindung. Mit dieser Verschmelzung der beiden Paaren von Larynxnerven und mit der daraus entspringenden Commissur steht der Glossopharyngeus bei Hatteria in keinerlei Beziehung. Dadurch unterscheidet sich Hatteria von anderen Sauriern, wie wir weiter unten sehen werden.

Glossopharyngeus (IX) und Hypoglossus (XII) verlaufen in der gewöhnlichen Weise in grossen Bogen den Hörnern des Zungenbeins folgend zu den Muskeln des Unterkiefers und der Zunge. Der Hypoglossus ist bei Hatteria wie bei anderen Sauriern der mächtigste Nerv der Kehlgegend, und der dünnere Glossopharyngeus ist ihm streckenweise durch straffes Bindegewebe eng verbunden.

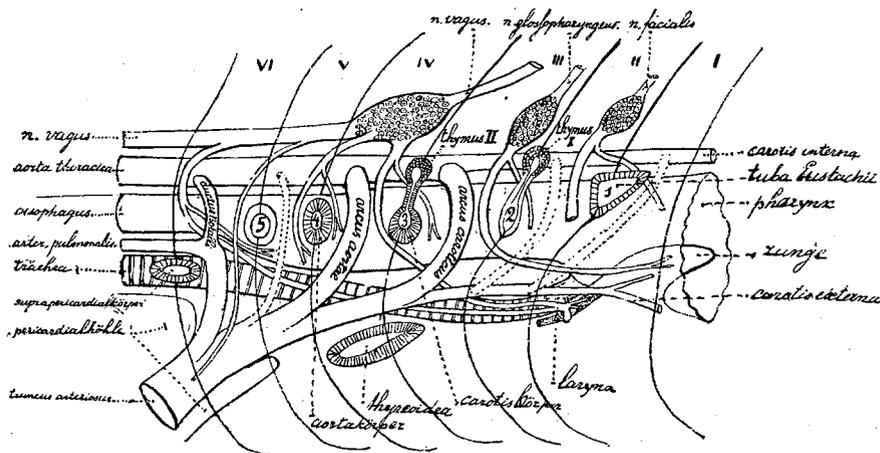
Was die genaue Lagerung dieser verschiedenen Nerven angeht, so steigen die oberen Larynxnerven seitlich an der ventralen Wand des Oesophagus empor bis zur Höhe des zweiten Paares der Zungenbeinhörner. Diesen parallel biegen sie sich dann nach der Mittellinie um, erreichen also das obere Ende der Trachea und treten, schief über diese verlaufend, in die Nervencommissur auf der ventralen Larynxfläche. Man findet also den oberen Larynxnerven, wenn man den unteren Theil eines Sternohyoïdmuskels bis an das Zungenbeinhorn aufhebt. Den Glossopharyngeus trifft man zwischen erstem und zweitem Zungenbeinhorne, unter dem diese Hörner verbindenden Muskel (*Musc. intercornualis*). Bevor er in die Muskelmasse der Zunge eindringt, hat er einen sehr geschlängelten Verlauf im losen Bindegewebe zur Seite des Larynx, was offenbar durch das Ausrecken beim Vorschnellen der Zunge bedingt ist.

Der Hypoglossus verläuft in seinem peripheren Theile mehr oberflächlich als der Glossopharyngeus und die oberen Larynxnerven, weil er durch den Muskel, der die Zungenbeinhörner verbindet, hindurch tritt und dann an die Oberfläche des *Musculus genio-hyoïdeus internus* sich verzweigt, also nur überdeckt von den *Musc. cerato-maxillaris* und *genio-hyoïdeus externus* (welche selbst wieder vom *Musc. mylohyoïdeus* bedeckt werden). Er sendet aber auch Nervenäste an die tiefer gelegenen Zungenmuskeln und ausserdem giebt er an seiner Umbiegungsstelle einen aboralwärts verlaufenden Ast ab, der in die *Musc. sterno-hyoïdeus* und *omo-hyoïdeus* sich verzweigt.

Es erhebt sich jetzt die Frage nach der anatomischen Bedeutung der beiden Vagusäste, die den Kehlkopf mit Nerven versehen und dabei die beschriebene eigenthümliche Quercommissur bilden. Wir wissen, dass bei den Fischen der erste Seitenast des Vagus der Branchialnerv für die dritte Kiementasche ist (das Spritzloch wird vom *Facialis*, die zweite Kiementasche vom Glossopharyngeus innervirt) und dass dieser wie die anderen Branchialnerven einen dünneren Zweig für die Vorderwand, einen dickeren an die Hinterwand der Tasche schickt (*Ramus praetrematicus* im dritten Visceralbogen, *Ramus posttrematicus* im vierten Visceralbogen verlaufend). Es ist also von vorn herein unwahrscheinlich, dass bei höheren Wirbelthieren ein Ast des Vagus vorkäme in einer Gegend, der ursprünglich vor dem dritten Visceralbogen gelegen ist. Bei Hatteria und allen anderen Sauriern sehen wir dann auch den ersten Vagusast sich hinten um den Carotisbogen herumbiegen, d. h. der dritten Visceraltasche entlang laufen. Dass er sich dabei in zwei Aeste theilt, erinnert unwillkürlich an die erwähnten *Rami prae- und posttrematici*. In der nachherstehenden schematischen Figur habe ich denn auch die beiden Aeste in solcher Lage dargestellt.

Dieser vordere Larynxnerv kommt bei allen Reptilien vor, aber bei den anderen Ordnungen dieser Klasse hat er nicht den eigenthümlichen recurrenten Verlauf, den er bei Sauriern zeigt. Dieser ist aber nur eine Folge von dem bleibenden Zusammenhang des Carotisbogens mit dem

Aortabogen, weil dadurch der vordere Kehlkopfnerve beim Zurückweichen des Herzens und der Aortabogen aus der Kehlgegend bis in die untere Halsgegend mitgezogen wird. Dieser Verlauf



des Nerven darf als der ursprünglichere betrachtet werden, weil er vom embryonalen Verhalten am wenigsten abweicht. Durch die frühzeitige Rückbildung dieses Verbindungsstückes hat der vordere Kehlkopfnerve bei den anderen Reptilienordnungen nach vorn rücken können, oder besser, bei dem nachträglichen Längenwachstum

des Halses ist er vorn liegen geblieben. Seine weite Entfernung von den Aortenbogen ist also ein secundärer Zustand. Also darf bei allen Reptilien der vordere Kehlkopfnerve als der erste Branchialast des Vagus gedeutet werden.

Es liegt auf der Hand diesen Nerven zu vergleichen mit dem Nervus laryngeus superior der Säugethiere. Sind diese Nerven homolog, so ist auch der letztere aus dem ersten Branchialast des Vagus entstanden. Nun hat aber Herr Dr. E. DUBOIS (25) auf Grund anatomischer Untersuchungen zu beweisen gesucht, dass der Nerv. laryng. sup. der Säugethiere den zweiten Branchialast des Vagus repraesentirt. Seinen Untersuchungen stehen aber die embryologischen des Herrn Prof. A. FRORIER (24) gegenüber, demzufolge bei Rindsembryonen der Sup. dem Nerven für die dritte Kiementasche, also dem ersten Vagusast, entsprechen würde. Solange also die Controverse nicht gelöst ist, ist es meiner Meinung nach erlaubt, den vorderen Kehlkopfnerven der Reptilien als das Homologon des Nerv. laryng. sup. der Säugethiere zu betrachten.

Der zweite Seitenast des Vagus, der bei Hatteria zusammen mit dem Laryngeus superior aus dem Ganglion Trunci entspringt und sich um den Aortabogen herum schlägt, darf wahrscheinlich gleichfalls als ein Branchialast des Vagus aufgefasst werden, und gehört dann wohl der vierten Kiementasche an. Ob der feine Herzast, der etwas weiter herunter aus dem Vagusstamm hervorgeht, als der Rest eines dritten Branchialastes (für die fünfte Kiementasche) gedeutet werden darf, scheint mir bisjetzt fraglich, in der schematischen Figur habe ich deshalb nur seine Beziehungen zum Truncus arteriosus dargestellt.

Schwieriger gestaltet sich die Frage nach der Bedeutung des zweiten, hinteren Kehlkopfnerven. Wie gesagt, schlägt dieser sich bei Hatteria nicht nur um den Aortabogen, sondern auch um den Ductus Botalli, d. h. um das dorsale Stück des Pulmonalisbogens herum (man sehe den Holzschnitt). Bei allen Wirbelthieren, wo beide oder einer der Ductus Botalli nachweisbar bleiben, hat der hintere Kehlkopfnerve denselben Verlauf (Schildkröten, junge Krokodile, Säugethiere). Er entsteht demnach aboral von diesem, und wenn er jemals ein Kiementaschennerv gewesen ist, so muss er eine hinter dem Pulmonalisbogen gelegene Kiementasche innervirt haben. Nun kommt es mir aber höchst unwahrscheinlich vor, dass hinter der Pulmonalis jemals Kiementaschen bestanden haben. Bei jenen kiemenathmenden Thieren, wo zum ersten Male die Schwimm-

¹⁾ Der Holzschnitt ist eine schematische Darstellung der Visceraltaschengegend eines Eidechsenembryos. Die Zahlen 1, 2, 3, 4, 5 geben die Visceralspalten an; I, II, III, IV, V, VI sind die dazwischen liegenden Visceralbögen, deren äussere Grenzen durch die Striche angedeutet sind. Der unpaare Suprapericardialkörper, der bei *Lacerta* asymmetrisch aus dem Oesophagus hervorstößt, liegt ursprünglich vor dem Pulmonalisbogen, ist aber der Uebersichtlichkeit wegen dahinter gezeichnet. Die bald verschwindenden ersten, zweiten und fünften Aortabogen sind punctirt dargestellt.

blase sich an dem Gaswechsel des Blutes zu betheiligen anfang, wird diese Blase ihre Arterien wohl ausschliesslich aus dem hintersten Aortenbogen empfangen haben, wie es jetzt noch bei Dipnoï thatsächlich der Fall ist. Als die Zahl der hinteren Aortenbogen geringer ward, ist dies vermuthlich geschehen durch Rückbildung von Gefässbogen zwischen dem eigentlichen (4^{ten}) Aortabogen und dem hintersten, der Pulmonalisbogen blieb. Eine Stütze für diese Meinung sehe ich in der von mir (7 und 10) entdeckten Thatsache, dass bei Eidechsen, Schlangen und Vögeln zwischen beiden Bogen wirklich noch einer angelegt wird, der aber sehr bald wieder verschwindet, und dass damit in Zusammenhang bei den genannten Reptilien und muthmasslich auch bei Schildkröten zwei Paar Kiementaschen zwischen ihnen vorkommen. Hinter dem Pulmonalisbogen aber entstehen bei keinem amnioten Wirbelthiere jemals Kiementaschen; es müsste denn sein dass die höchst sonderbare, asymmetrische Epithelblase, die bei *Lacerta* aus der Oesophagealwand bei der Pulmonalis nach rückwärts wächst (A im Holzschnitte), einer Kiemenpalte entspräche. Dies kommt mir bisjetzt höchst fraglich vor [man vergleiche DE MEURON (9) und VAN BEMMELÉN (7 u. 10)].

Ob also der hintere Kehlkopfnerve einem Branchialast des Vagus entspricht, ist meins Erachtens bisjetzt nicht sicherzustellen. Unzweifelhaft aber ist, dass er durch die ganze Reihe der Amnioten in übereinstimmender Lage und Verlauf vorkommt, dass also die hinteren Kehlkopfnerve der Reptilien, Vögel und Säugethiere homolog sind, und deshalb mit demselben Namen: »nervi laryngei inferiores seu recurrentes« belegt werden dürfen.

Ebenso ist es sicher, dass der Nervus laryngeus inferior nicht unmittelbar auf den superior folgt, dass, wenn also der letztere als der Nerv der dritten Visceraltasche gedeutet wird (wie es für Eidechsen wenigstens sichergestellt ist), der inferior nicht als derjenige der vierten, oder selbst der fünften bezeichnet werden darf.

Warum die Larynxnerven der amnioten Wirbelthiere sich nicht aus zwei unmittelbar auf einander folgenden Vagusästen entwickelt haben, weiss ich nicht zu erklären. Man könnte sich aber vorstellen, dass, als der Larynx sich allmählig an der ventralen Fläche des Pharynx ausbildete (der Larynx entstand früher als die Trachea, das lehren uns die Amphibien), ursprünglich alle Branchialnerven sich an die Innervation des neuen Organes betheiligten, dass aber nur der vordere und der hintere sich erhielten und zu höherer Entwicklung gelangten, während die anderen diese Function wieder verloren.

Der Halsstrang des Sympathicus (*sym.*) verläuft als einfacher Nerv neben dem Vagus vom Hinterkopfe bis zur Brusthöhle. An deren Eingange bildet er ein Ganglion, aus dem ein feiner Nerv zum Ganglion Trunci des Vagus geht und ausserdem ein sehr dünner Faden aufsteigt bis zum Glossopharyngeus, dem er sich anlegt. Am Hinterkopfe hängt der Grenzstrang durch einige kurze Bahnen mit dem Glossopharyngeus zusammen und dringt in das Labyrinth ein. An derselben Stelle giebt er feine Aestchen an die Carotis interna ab, die sich daselbst in zwei Arterien theilt (Carotis cerebralis und facialis, RATHKE).

Wir kommen jetzt zu der Beschreibung der Thyreoïdea und Thymus, und noch einiger Gebilde, die zusammen öfters mit dem Namen Blutgefässdrüsen bezeichnet werden, aber über deren physiologischen Function bisjetzt noch nichts Sicheres bekannt ist. Es ist aber durch die Erforschung ihrer Entwicklung etwas über ihre morphologische Bedeutung vermittelt worden. Wir sind jetzt wenigstens darüber im Klaren, dass die Thyreoïdea bei allen Wirbelthieren aus einer medianen Einstülpung der ventralen Schlundwand hervorgeht, gerade vor dem Vorderende des Truncus arteriosus auf der Höhe des zweiten Kiemenpaltenpaares. Diese Einstülpung schnürt sich ab und entwickelt sich zur Schilddrüse, bei Säugern aber tritt eine Complication dadurch ein, dass Derivate der vierten Visceraltaschen beiderseits mit dieser medianen Thyreoïdea verwachsen. Von der Thymus wissen wir, dass sie entsteht aus einem Theil der Wand einer oder mehrerer Visceraltaschen, und es ist Herrn DE MEURON und mir gelungen zu zeigen, dass neben

der Thymus noch andere, epitheliale, also von ihr verschieden gebaute Reste von Visceraltaschen erhalten bleiben. Die Resultate dieser embryologischen Untersuchungen werde ich bei der nachfolgenden Beschreibung als bekannt voraussetzen.

Die Thyreoïdea der Hatteria entspricht in Form und Lage ganz der von anderen Eidechsen bekannten Schilddrüse, sie ist also ein in die Breite ausgezogener, quer über der Trachea liegender Körper; nur liegt sie dem Herzen sehr nahe, näher als z. B. bei *Lacerta* und *Anguis* der Fall ist. Ihre beiden Arterienpaare sind schon genügend erwähnt.

Die Thymus, worüber bei Eidechsen bisjetzt nur sehr mangelhafte Kenntnisse bestehen, findet sich jederseits neben der Carotis interna und dem Vagus in Gestalt von zwei in die Länge gezogenen weissen Körpern, die hinter einander gelegen und scharf getrennt sind. Der vordere fängt etwas hinter dem Hinterrande des Labyrinthes an und reicht bis zum Ganglion Trunci, der hintere ist ungefähr drei Mal länger als der vordere und erstreckt sich vom Ganglion bis zur Ursprungsstelle der Carotis interna. Jede dieser Thymuslappen bekommt eine Arterie aus der Art. muscularis cervicis; diese Arterien kreuzen auf ihrem Wege zu der Thymus die Carotis interna und den Vagus, von welchen sie median verlaufen. Weder die interna noch die externa geben an die Thymus Arterien ab, auch die Oesophagealarterie nicht, die aus dem (eigentlichen) Aortabogen entspringt. In Fig. 1 Taf. I sind die Thymusarterien dargestellt, in Fig. 2 sind sie mitsammt der Carotis muscularis der Uebersichtlichkeit wegen fortgelassen.

Das stielförmig verjüngte Hinterende des hinteren Thymuslappens reicht bis nahe an einen kleinen abgerundeten Körper heran, der an der hinteren Wand des Carotidbogens, gerade an seiner Umbiegungsstelle fest angewachsen liegt (Taf. I, Fig. 1 u. 2. *c. k.*). Ein vollständig damit übereinstimmendes Körperchen liegt an der nämlichen Stelle des Aortabogens (*a. k.*).

Aus meinen Untersuchungen über die Umbildung der Visceraltaschen bei *Lacerta* (10) ergibt sich, dass die Thymus der Hatteria, die in Form und Lage mit der Thymus der *Lacerta* vollständig übereinstimmt, höchst wahrscheinlich wie diese ein Derivat ist der abgeschnürten Gipfel der zweiten und dritten Visceralspalte, und dass das Carotiskörperchen aus dem übrigen Theile der dritten Kiementasche entstanden ist. Ebenso ist es sehr wahrscheinlich, dass das gleichförmige Gebilde an dem Aortabogen der Hatteria aus der vierten Visceraltasche hervorgegangen ist; und daraus erhellt, dass Hatteria mit Hinsicht auf Rudimente von Kiemenspalten eine ursprünglichere Stelle einnimmt als *Lacerta* und andere Saurier, bei denen die vierte wie die fünfte Kiementasche schon während des embryonalen Lebens wieder verschwindet.

Nachdem also die Halsgegend der Hatteria ausführlich beschrieben ist, können die übrigen von mir untersuchten Saurier kürzer abgehandelt werden. Die Unterschiede sind ja alle untergeordneter Art und beziehen sich meist auf Lagerungsverhältnisse, sind also am besten aus den betreffenden Figuren herauszusehen.

An einem frischen Exemplare von ***Pseudopus pallasii***, das ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. H. W. DE GRAAF verdanke, fand ich die für Hatteria beschriebenen Verhältnisse im Grossen und Ganzen gleich.

Die Verzweigung der Arterien stimmte genau überein; nur war kein Ductus Botalli zwischen Aorta und Pulmonalis mehr vorhanden. Die Aorta gab eine aufsteigende Arterie an die Schlundwand, die Pulmonalis eine der Trachea entlang verlaufende, welche die Arteria Thyreoïdea inferior abgab.

Auch die Nerven verliefen im Wesentlichen ebenso. Die Verzweigungen des Vagus konnte ich hier genauer als bei irgend einer anderen Eidechse präpariren. In erster Linie fand ich eine Verbindung des Vagus mit dem Sympathicus. Sie ging etwas unterhalb des Ganglion nodosum vom Vagusstamme ab. Bei Hatteria konnte ich dieselbe nicht mit vollständiger Sicher-

heit constatiren, fand aber einen Faden am Vagus, der seiner Lage nach diesem Verbindungsstrange entsprach. Nervus laryngeus superior und inferior entsprangen und verliefen wie bei Hatteria, und zwischen ihnen verlief ein dünnerer Nerv nach der Oesophagealwand. Ausserdem war aber zwischen ihnen noch ein feiner Nerv vorhanden, der ohne sich um den Aortenbogen herum zu beugen caudalwärts zur Lungenwand verlief. Einen entsprechenden Faden konnte ich bei *Platydactylus* wahrnehmen.

Am Laryngeus inferior traf sich noch die Merkwürdigkeit, dass er sich in seinem Verlaufe unter den Aortenbogen hindurch zwar in zwei Aeste theilte, diese sich aber bald wieder vereinigten, und als ein einziger Nerv, der seitlichen Trachealwand dicht anliegend, zum Larynx verliefen. Hier trat nun, wie schon erwähnt, ein Unterschied mit den Befunden bei Hatteria auf. Zuerst nämlich tritt der Laryngeus superior an den inferior und vereinigt sich mit ihm. Dies ist so aufzufassen, dass beide Nerven zusammen in einer Bindegewebsscheide verlaufen; ich überzeugte mich davon durch sorgfältige Praeparation. Etwas höher tritt auch der Glossopharyngeus zu diesem Nervencomplex. An den Larynx angelangt, geht nach der Mittellinie die Quercommissur zur anderen Seite herab, während ein ebenso ansehnlicher Nerv nach der Zunge verläuft. Es ist also auch der Glossopharyngeus wahrscheinlich nur durch Bindegewebe mit den Laryngei vereinigt, und er braucht an der Commissurbildung keinen Antheil zu nehmen. Der Unterschied mit Hatteria ist also vielleicht nur ein scheinbarer. Die Commissur ist einfach und genau transversal.

Die Geflechte des Sympathicus konnte ich hier besser als bei irgend einer anderen Eidechse praepariren. Am Hinterkopfe trat der Grenzstrang wie bei den anderen ins Ganglion petrosum des Glossopharyngeus. Von dieser Stelle sah ich ein kurzes Verbindungsfädchen zum Vagus abgehen.

In der Mitte des Halses ungefähr gab der Grenzstrang zwei dünne Nerven nach vorn ab. Einer legte sich mit mehreren Verzweigungen dem Hypoglossus an, der andere dem Glossopharyngeus. Ein dritter, sehr feiner Ast verläuft zum Vagus. Ins Ganglion Trunci dringt ein etwas dickerer sympathischer Zweig aus dem Ganglion cervicale.

Die Thyreoidea hatte eine eigenthümliche, lang ausgezogene Form, mit Einschnürungen zwischen dem mittleren und den seitlichen Theilen.

Die Thymus war in ihrer Form wesentlich von jener der Hatteria verschieden; sie bestand n. jederseits aus zwei kurzen, kegelförmigen Stücken, die mit ihren breiten Basalflächen an einander gedrückt waren. Das hintere stand durch einen von seinem Gipfel entspringenden Bindegewebsstrang mit dem Carotiskörperchen in Verbindung. Eine dergleiche Form zeigt die Thymus bei *Lacerta* und *Anguis*.

Von **Platydactylus** (Taf. I, Fig. 5) untersuchte ich mehrere Exemplare, dennoch gelang es mir nicht das Verhalten des Laryngeus superior vollständig sicher zu stellen. Einmal nur sah ich mit Bestimmtheit diesen Nerven sich in der Nähe des Larynx verzweigen und einen dieser Zweige an den Glossopharyngeus treten. Dieser letztere verbindet sich neben dem Larynx mit dem Laryngeus inferior und von dieser Verbindungsstelle gehen in der gewöhnlichen Weise die Larynxcommissur und der Zungennerv ab.

Keines der untersuchten Exemplare zeigte einen Ductus Botalli. Dagegen waren Oesophagealarterien aus der Pulmonalis sehr deutlich, und ebenso die Art. laryngea inf. gut entwickelt.

Die Thymus und das Carotiskörperchen waren überall gut ausgebildet; die erstere nicht so kurz und breit wie bei *Pseudopus*.

Iguana (Taf. I, Fig. 3 u. 4) weicht von den untersuchten Species am meisten ab. An dem ziemlich grossen Exemplare, das ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. JENTINK (Director des Leidener zoologischen Museums) verdanke, konnte ich die Verhältnisse genau bestudiren, und

nachher controllirte ich sie an einem dergleichen Exemplare der Utrechter Sammlung.

Es fanden sich keine Ductus Botalli mehr vor. Die aus der Pulmonalis nach dem Kopfe aufsteigenden Arterien waren zwar vorhanden, doch erreichten dieselben den Larynx nicht, sondern gabelten sich schon sehr bald in zwei gleich dicke Aeste, einen für die Thyreoidea, den anderen für das Unterende der Trachea und für den Oesophagus (Fig. 4. *a. thr. i.*). Von den eigentlichen Aortabogen erhebt sich der rechte etwas mehr kopfwärts als der linke, und dabei ist das Verbindungsstück mit dem Carotisbogen links viel länger als rechts, weil es den Aortabogen viel tiefer abwärts erreicht.

Von den Zweigen des Carotisbogens ist die Carotis externa viel stärker entwickelt als bei anderen Sauriern. Eben aus dem Bogen entsprungen theilt sie sich in einen aufsteigenden und einen beinahe quer verlaufenden Ast, der sich in die umliegenden Halsmuskeln (Sterno-hyoideus, Sternocleido-mastoideus, Levator scapulae) verzweigt. Der aufsteigende Ast giebt Zweige für Sterno-hyoideus, Sternothyreoideus, Intercornualis und Constrictor colli ab, verläuft über das dorsale Ende der Hyoïdbogen und über die ventrale Fläche des Unterkiefers, und gabelt sich dann in zwei gleich dicke Aeste, einen für den Larynx und das obere Ende der Trachea (Fig. 4. *a. lar.*) und einen für Zungen- und Unterkiefermuskulatur. Der erste Ast vertritt also die bei Iguana fehlende Larynxarterie aus dem Pulmonalisbogen, die ich Art. laryngea inferior genannt habe.

An der Stelle, wo die Carotis externa und interna hart neben einander aus dem Carotisbogen entspringen, geht aus der ersteren die Art. thyreoidea superior ab; sie tritt wie bei anderen Sauriern in die Seite der Schilddrüse ein.

Arterien welche aus dem Aortabogen selbst entsprungen und zur Schlundwand verliefen, waren nicht aufzufinden. Dagegen giebt das sogenannte Verbindungsstück zwischen Carotis und Aortabogen mehrere Arterien ab. Von diesen ist die erste die mehrmals erwähnte Art. muscularis cervicis oder kurzweg Carotis muscularis, die auch bei Iguana neben den hinteren Hals- und Nackenmuskeln die beiden Thymuslappen mit Blut versieht. Ausserdem aber giebt sie rechterseits eine Arterie für den Oesophagus ab. Links entspringt diese nicht aus der Carotis muscularis, sondern etwas tiefer aus dem Verbindungsstück. Beiderseits aber vertreten Arterien aus den Carotisbogen die fehlenden Schlundarterien der Aortabogen. Die Arterie, welche aus dem linken Verbindungsstück für den Oesophagus abgeht, hat einen auf- und einen absteigenden Schenkel und giebt ausserdem noch einen querverlaufenden Ast für den Levator Scapulae und die Scaleni ab.

Die Carotis interna verläuft ohne Verästelungen bis hart an das Foramen caroticum. Hier gabelt sie sich in der bekannten Weise, wurde aber nicht weiter verfolgt.

Der Nervus hypoglossus bekommt zwei Cervicalnerven zur Verstärkung, biegt sich wie bei Hatteria zusammen mit dem Glossopharyngeus aussen um die dorsalen Enden der Zungenbeinbogen und giebt dabei einen nach hinten laufenden Nerven nach der Innenfläche des Musc. sternohyoideus ab. Bei der Umbiegung ist er mit dem Glossopharyngeus durch eine Scheide von straffem Bindegewebe verbunden.

Nachdem der Glossopharyngeus den Hypoglossus wieder verlassen hat und letzterer durch den Musculus intercornualis mehr an die Oberfläche getreten ist, verläuft er zwischen den beiden Hörnern des Zungenbeins und inmitten zweier dieselben verbindenden Muskelschichten, unter der Art. laryngea hindurch bis an das Verbindungsstück des oberen Hyoïdbogens mit dem Körper (Processus entoglossus) des Zungenbeins. Hier theilt sich der Glossopharyngeus in drei Nerven: einen vorderen dickeren, der sich stark geschlängelt zu der Muskelmasse der Zunge begiebt und darin eindringt; einen mittleren, der zur ventralen Fläche des Larynx geht, und einen hinteren dünneren, der zwischen Larynx und Oesophagus eindringt. Der mittlere Nerv begegnet den gleichnamigen der anderen Seite mitten auf dem Larynx und verbindet sich mit ihm chiasmaähnlich, so dass auf dem Larynx ein Nervenkreuz liegt (Taf. I, Fig. 4). Die vorderen Schenkel dieses Kreuzes, die als die directen Fortsetzungen der hinteren der anderen Seite

erscheinen, verlaufen bis an die vorderen Ecken des Larynx und verbinden sich hier mit den vorderen Enden der Nervi laryngei inferiores, welche an den Seiten der Trachea aufsteigen.

In dieser abweichenden Weise kommt bei Iguana eine Larynxcommissur zu Stande. Die Betheiligung der Nervi laryngei superiores an dieser Commissurbildung habe ich trotz mehrfacher und sorgfältiger Praeparation nicht überzeugend darstellen können. Ich sah die Nerven sehr deutlich aus dem Ganglion trunci des Vagusstammes abgehen und sich um den Carotidbogen schlagen, unter Theilung in die zwei gewöhnlichen Aeste. Der dünnere verlief in die Oesophagealwand, der dickere war über dieselbe schief nach vorn und der Mitte zu verfolgen bis dicht in der Nähe des Larynx, und hier schien sie sich dem Glossopharyngeus anzulegen, aber ebensowenig wie bei *Platydactylus* konnte ich dies mit vollkommener Sicherheit feststellen. Nur sah ich, dass der Nerv mehrere feine Aeste abgab, die dem oberen Ende der Trachea zuliefen.

Aus den Vereinigungsstellen der unteren Kehlkopfnerve mit den Glossopharyngeuszweigen gehen mehrere Nerven ab für die unmittelbar davor gelegenen Larynxmuskeln.

Hinter dem Laryngeus superior entspringen aus dem Ganglion Trunci zwei dünnere Nerven, die durch einen feinen Querast unterwegs zusammenhängen und ausserdem Verbindungen mit dem Sympathicus aufweisen. Der erste dieser feinen Nerven biegt sich um den Aortabogen nach vorn um und verästelt sich an der Schlundwand. Der zweite dagegen verläuft der Hinterseite des Aortabogens entlang bis an das Pericard und den Truncus arteriosus, und verbreitet sich an diesen. Wir haben hier also wahrscheinlich die schon von Hatteria und anderen Sauriern bekannten Oesophagusnerven und Herznerven des Vagus wieder. Nur in gegenseitigem Verhalten und Lage sind sie etwas verschieden.

Die Fortsetzung des Vagusstammes giebt gleich hinter dem Ganglion nochmals zwei Aeste ab; der vordere dünnere breitet sich an der Schlundwand aus, sowohl nach vorn als nach hinten; der hintere dickere ist der Laryngeus inferior. Dann verläuft der Hauptstamm ventral vom absteigenden Schenkel des Aortabogens nach hinten und innen und tritt an die Oesophaguswand, die er mit mehreren Zweigen versieht.

Der Unterschied in den Vagusverästelungen bei Iguana und bei Hatteria, *Platydactylus* und *Pseudopus* ist mehr scheinbar als wirklich und beruht einfach darauf, dass der Oesophagusast, welcher bei den letzteren vom Laryngeus inferior entspringt, bei Iguana aus dem Hauptstamm hervorgeht.

Die Thymus besteht wie bei anderen Sauriern aus zwei Lappen; der vordere ist eigenthümlich wülstig und vorn verbreitert und seiner Innenseite liegt das dorsale Rudiment des dritten Hyoidbogens an, das auch bei *Platydactylus*, *Pseudopus*, *Lacerta* und *Anguis* vorkommt, das aber bei Hatteria fehlt. Der hintere Thymuslappen ist etwas länger als der vordere, aber steht in keinem Zusammenhange mehr mit dem Carotiskörperchen.

Der Körper des Zungenbeins setzt sich nach hinten in eine lange, stabförmige Stütze der Kehlhauttasche fort. Dieser Stab besteht aus zwei dicht an einander gelegenen Hörnern und entspricht also den zwei hinteren Fortsätzen an dem Zungenbeinkörper der Hatteria.

Schildkröten.

(Taf. II, Fig. 1.)

Untersucht wurden *Testudo graeca*, *Testudo tabulata*, *Testudo* sp., *Emys europaea* und eine sehr junge *Chelonia mydas*.

Bieten die Eidechsen in Bezug auf ihre Carotiden die am meisten archaischen Charactere, bei Schildkröten ist dies mit dem Verhalten ihrer Pulmonales der Fall, die lebenslang durch einen langen und wohl entwickelten Ductus Botalli mit den Aortabogen verbunden bleiben, und nach

Abgabe dieses Zweiges sehr an Volum abgenommen sich zur Lunge fortsetzen (Fig. 1. *a. b.* und *pulm.*). Die Pulmonalarterien haben also ihren embryonalen Typus als Aortabogen, die nur nebenbei einen Seitenzweig aboralwärts zur Lunge absenden, am meisten von allen Reptilien bewahrt; nur Hatteria kommt ihnen darin gleich.

Ein Arterienpaar, das aus den Pulmonalbogen entspringend, zur Schilddrüse und Larynx aufstieg, konnte ich bei Schildkröten nicht auffinden.

Die Lagerung der Carotisbogen und von ihrem stark entwickelten Verzweigungssystem als Arteriae collaterales colli, mammae, thoracales, vertebrales und subclaviae ist schon öfters und genügend beschrieben. Ich brauche hier für meinen Zweck nur auf das Verhalten der aufsteigenden Carotiden aufmerksam zu machen, die in Begleitung von Vagus und Sympathicus den Hinterkopf erreichen. Sie täuschen also die Carotides internae der Saurier vor, aber in Wirklichkeit sind sie die Carotides communes, weil an der Grenze von Hals und Kopf aus ihnen die Carotis externa entspringt. Der Grund dieses starken Längenwachstums der bei den Eidechsen so kurzen Communes liegt in der frühzeitigen Rückbildung des Verbindungsstückes zwischen Carotis und Aorta.

Die Communes geben während ihres Verlaufes am Halse mehrere Seitenäste ab, erst eine Arterie für die Thyreoidea und weiter hinauf einige für Trachea und Oesophagus. Parallel mit den Communes, aber mehr oberflächlich verlaufen die Arteriae collaterales colli; sie versehen die Halsmuskeln mit Blut, und sind also vielleicht den Art. musculares cervicis der Eidechsen an die Seite zu stellen. Ob sie auch die Thymusarterie abgeben, darüber habe ich keine Sicherheit erlangen können.

In Bezug auf die Verzweigung des Nervus vagus ergibt sich ein grosser Unterschied zwischen Eidechsen einer- und allen anderen Reptilien andererseits. Der Laryngeus superior ist nl. bei diesen letzteren nicht recurrent, sondern hat, wie die Carotis externa, durch das Verschwinden der dorsalen Verbindung zwischen Carotis- und Aortabogen seinen Ursprung bis zum Hinterkopfe aufwärts verlegen oder besser behalten können während der Descensus cordis, und bildet hier den Ramus laryngo-pharyngeus von BENDZ (21). Der periphere Zusammenhang mit dem stets recurrenten Nervus laryngeus inferior in der Nähe des Kehlkopfes bleibt aber meistens erhalten, und die Larynxcommissur findet sich, wie wir sehen werden, auch bei Krokodilen, dagegen scheint sie den Schildkröten und Schlangen zu fehlen.¹⁾

Der Nervus laryngeus sup. entspringt aus dem Vagus dicht hinter dessen Austrittsstelle aus dem Schädel und verläuft, dem Glossopharyngeus von hinten dicht angelagert, diesem parallel zum Larynx. Schon FISCHER (23) hat richtig hervorgehoben, dass der Nervus laryngo-pharyngeus ein Ast des Vagus und nicht des Glossopharyngeus ist, und die Verbindungen, welche er mit dem letzteren aufweist, sympathischer Natur sind.

Der Hypoglossus ist auch bei Schildkröten der ansehnlichste Nerv des Hinterkopfes und unterscheidet sich vom Glossopharyngeus und Laryngeus durch seinen Verlauf auswärts von der Carotis communis und hinten (oder aussen) um den grossen (zweiten) Bogen des Zungenbeines herum.

Der Vagusstamm verläuft ohne Aeste abzugeben am Halse entlang bis in die Gegend der grossen Arterien. Hier bildet er ein deutliches Ganglion Trunci und aus diesem geht ein feiner Ast hervor, der zwischen Aorta und Pulmonalis zum Pericard und zum Truncus arteriosus des Herzens verläuft. Dieser Herzast, der bisjetzt nur von BOJANUS (12) erwähnt und abgebildet ist, darf vielleicht als das Homologon des Herzastes der Eidechsen betrachtet werden. Dagegen konnte ich keinen Nerven finden, der sich um den Aortabogen (innerhalb des Ductus Botalli) zur Schlundwand begab.

¹⁾ Man vergleiche den Nachtrag.

In kleiner Entfernung von diesem Herzast, aber unterhalb des Ganglion Trunci, entspringt aus dem Vagus der Laryngeus inferior oder Recurrens. Dieser schlägt sich, wie schon mehrmals erwähnt, auch bei Schildkröten ausserhalb d. h. aboralwärts vom Ductus Botalli nach innen und vorn herum. In seinem Volum und Verlauf zeigt er grosse Schwankungen. Nicht immer n. l. erreicht er den Laryngeus superior und durch diesen den Kehlkopf, sondern findet schon tiefer abwärts an Oesophagus und Trachea sein Ende. Diese Variationen in seiner Entwicklung sind für *Emys europaea* von BOJANUS genau abgebildet und beschrieben. Ich konnte bei *Testudo* das Zusammentreffen der Superiores und Inferiores constatiren; es findet dies nicht wie bei Eidechsen hart neben dem Kehlkopfe statt, sondern der Superior nimmt mehr dorsalwärts ungefähr in der Mitte seines Verlaufes den Recurrens auf. Dieser ist immer dünner als der Superior.

Eine Larynxcommissur liess sich, wie erwähnt, nicht auffinden. Ich sagte schon, dass der Laryngeus superior nicht nur zum Kehlkopf verläuft, sondern einen rücklaufenden Zweig an den oberen Theil des Oesophagus abgiebt. Er wird deshalb von BENDZ richtig Laryngo-pharyngeus genannt. Auch in dieser Hinsicht stimmt er genau mit dem Laryngeus sup. der Saurier überein, der ja ebenfalls einen Seitenast an die Schlundwand schickt. Nur verläuft dieser nicht aboralwärts, sondern dem Hauptaste parallel nach vorn, was durch die beschriebene Recurrenz dieses Nerven bei Eidechsen sich erklären lässt.

Der Vagus wird bis zur Mitte des Halses vom Grenzstrang des Sympathicus begleitet, der von dort ab sich in dorsale Richtung von ihm abwendet, und ein Ganglion bildet, das durch eine Nervenschlinge mit dem Ganglion nodosum Vagi in Verbindung steht.

Die Thymus findet sich rechts und links in der unteren Halsgegend der Carotis communis angelagert. Bei den erwachsenen Exemplaren der Gattung *Testudo* fand ich sie überall als ein ziemlich kleines Gebilde von ovaler Form, aus lose zusammenhängenden Läppchen gebildet. Bei einer jungen *Testudo graeca* war sie compacter, und nur die Oberfläche verrieth die Zusammensetzung aus Follikeln. Bei der jungen *Chelonia mydas* fand sich die Thymus als eine grössere und mehr langgestreckte Masse vor, die sich über das untere Drittel des Halses erstreckte, die Carotis umhüllte und sich nach unten verbreiterte.

Ein Carotiskörperchen konnte ich durch anatomische Untersuchung nicht auffinden. Aber Schnittserien brachten an das Licht, dass im Innern der Thymus ein abgerundetes Körperchen von epithelalem Bau verborgen ist, das in Form und Bau den genannten Körperchen der Eidechsen entspricht. Wahrscheinlich haben wir es also auch hier mit einem Rudiment einer Visceraltasche zu thun, und seine Lage neben der Carotis und vor dem Aortabogen berechtigt, es für ein Derivat der dritten Kiementasche zu halten.

Ausserdem aber finden sich bei Schildkröten zwischen Aorta, Pulmonalis und Ductus Botalli jederseits zwei kleine, weisse, frei im Bindegewebe liegende Körperchen, die bei mikroskopischer Untersuchung denselben epithelialen Bau aufweisen, der bei Eidechsen die unzweifelhaften Visceraltaschenreste kennzeichnet (Taf. II, Fig. 1. *ao. k.*). Wenn also, wie höchst wahrscheinlich ist, diese beiden Körperchen ebensolche Reste sind, so haben wir in ihrer Zweizahl einen anatomischen Beweis für das ursprüngliche Vorkommen von zwei Kiementaschen zwischen Aorta und Pulmonalis bei Schildkröten. Damit ergäbe sich eine Uebereinstimmung in diesem Punkte zwischen ihnen und den Eidechsen und Schlangen, bei denen ich dieses Verhalten entwicklungsgeschichtlich festzustellen vermochte. Ich fand, wie die Figur beweist, die beiden Körperchen noch bei erwachsenen Testudines frei im Bindegewebe hangend; besonders gross und deutlich aber bei jungen Exemplaren von *Testudo graeca* und *Chelonia mydas*.

Die Thyreoidea ist ein rundes unpaares Gebilde, das an seiner ursprünglichen Stelle in der Gabelung des Truncus caroticus (Vorderende des Truncus arteriosus) während des ganzen Lebens verharret, und zu dem die Carotiden jederseits eine Arterie abgeben.

K r o k o d i l e.

(Taf. II, Fig. 2, 3 u. 4.)

Merkwürdigerweise weichen die Krokodilen in der Anatomie ihrer Halsgegend weit von Sauriern und Schildkröten ab und gleichen darin den Vögeln viel mehr als jenen. Nur mit einer Gruppe der Saurier, n. mit den sehr abweichenden Monitoren, zeigen sie eine entfernte Aehnlichkeit und auch diese stellt sich als eine zufällige heraus; keine wirkliche, auf Homologie beruhende Uebereinstimmung. Diese Aehnlichkeit wird verursacht durch die tief aborale Lagerung des Herzens, ungefähr in der Mitte der Brusthöhle, statt an deren oralen Gipfel. Aber während bei Monitoren, als Folge dieser grösseren Entfernung des Herzens vom Halsende, der Truncus arteriosus einen langen unpaaren Stamm nach vorn bildet, der sich an der gewöhnlichen Stelle in die Carotisbogen gabelt, findet sich kein derartiger unpaarer Carotisstamm bei den Krokodilen, sondern die Carotisbogen entspringen aus einem kurzen aber breiten Truncus, und biegen sofort rechts und links ab. Im weiteren Verlaufe verhalten sie sich in einer von den Sauriern ganz abweichenden Weise; ein Verbindungsstamm zwischen ihnen und dem Arcus aortae findet sich nicht, dagegen theilt sich ihr Stamm bald in mehrere Arterien. Hierbei zeigt sich eine Ungleichheit der beiderseitigen Carotisbogen, während n. der linke zerfällt in eine dickere mehr dorsale und eine dünnere mehr ventrale Arterie, fehlt die erstere an der rechten Seite. Praeparirt man aber ganz junge Thiere oder untersucht man Embryonen, so sieht man an dem rechten Carotisbogen, an der Stelle wo der linke den dicken dorsalen Stamm abgibt, das Gefäss sich verengern und nach der Rückenseite einen dünnen Strang abgeben, der bei mikroskopischer Untersuchung als ein obliterirtes Gefäss sich herausstellt. Die Asymmetrie ist also durch Obliteration des rechten Gefässes verursacht. Das linke schlingt sich bald hinter Trachea und Oesophagus herum bis zur Mittellinie des Körpers, dringt zwischen die Muskelmassen an der ventralen Seite der Halswirbelsäule ein und steigt bis zum Hinterkopfe heran, wo es sich in einen linken und rechten Ast gabelt. Wo das Gefäss die Mittellinie erreicht, sieht man den eben erwähnten Bindegewebsstrang mit seiner Wand zusammenhängen.

Die beiden Gabeläste verlaufen bis zur Stelle, wo die hinteren Hirnnerven aus dem Schädel treten, und theilen sich hier in zwei Arterien, die sich am Kopfe verzweigen. Aus ihrer Verzweigung geht hervor, dass die eine die Carotis interna, die andere die Carotis externa repräsentirt. Die letztere schlingt sich mit den Zungenlarynxnerven ventral- und vorwärts, und nimmt dabei eine Arterie auf, die ebenfalls, und direct, aus dem Carotisbogen stammt. Sie entspringt aus diesem Bogen, da wo er sich seitwärts herumbiegt, und thut sich also als die directe Fortsetzung des Carotisstammes nach vorn vor. Dabei verläuft sie neben dem Vagus, der Thymus und der Vena jugularis kopfwärts, und erinnert also lebhaft an die Carotis interna der Saurier oder die Car. communis der Schildkröten. Auf den ersten Blick ist man denn auch geneigt, sie für das Homologon dieses Gefässes der Eidechsen zu halten. Bei genauer Betrachtung muss aber diese Meinung als irrig verworfen werden. Die Untersuchung von Embryonen ergibt n., dass der unpaare mediane subvertebrale Stamm die directe Fortsetzung des dorsalen Sammelstammes der Aortenbogen ist und sich ursprünglich links und rechts von der Mittellinie findet. Allmählig nähern die beiderseitigen Gefässe sich der Medianebene und verschmelzen mit ihrem mittleren Theile, während der Ursprung des rechten aus dem Carotisbogen obliterirt. Die Fortsetzung des dorsalen Sammelstammes nach dem Kopfe ist bei Eidechsen die Carotis interna; die Halsarterie, welche bei Krokodilen den Vagus und die Jugularis begleitet, muss also eine andere Bedeutung haben. Wahrscheinlich ist sie zu vergleichen mit der Carotis muscularis der Eidechsen; ihr Zusammenhang mit der Carotis externa ist aber Krokodilen eigenthümlich. Diese letztere stimmt darin, dass sie weit nach vorn gerade hinter dem Kopfe aus dem medianen Carotisstamm entspringt, mit dem Verhalten der Schildkröten überein. Die bisjetzt fehlende Untersuchung

jüngerer Embryonen von Schildkröten und Krokodilen wird nothwendig sein um zu entscheiden, wie die Carotis externa bei diesen Thieren entsteht. Theoretisch kommt es mir nicht ganz unmöglich vor, dass ihr Anfangstheil ein Rest ist des zweiten Aortenbogens (des Bogens vor dem Carotisbogen), der dorsal mit dem Sammelstamme (Carotis communis und interna) in Zusammenhang geblieben ist, ventral aber sich bei Krokodilen noch immer mit den Vorderenden des sich gabelnden Truncus arteriosus verbindet.

Die Arteria collateralis colli der Krokodile und vielleicht auch die der Schildkröten entspräche dann der Carotis externa der Eidechsen; ihr Verlauf bei Krokodilen würde damit sehr gut stimmen (Taf. II, Fig. 2 u. 3. *a. coll. c.*). Solange die embryologische Untersuchung nicht über die Richtigkeit dieser Hypothese entschieden hat, ist es geboten die Namen RATHKE's beizubehalten und die seitlichen Halsarterien der Krokodile und Schildkröten als Collaterales Colli, die Unterkieferarterien als Carotides externae zu bezeichnen.

Als sichergestellt darf man meins Erachtens das Entstehen des dorsalen, medianen Stammes aus der streckenweisen Verschmelzung der Kopffortsätze von den beiden dorsalen Sammelstämmen der Aortenbogen betrachten. Deshalb ist man berechtigt ihm einen speciellen Namen zu geben und zwar muss die von RATHKE eingeführte Bezeichnung »Arteria subvertebralis Colli« beibehalten werden, und nicht die von G. FRITSCH dagegen vorgeschlagene »Carotis primaria«, welche nur für eine ventrale unpaare Verlängerung des Truncus caroticus anzuwenden ist.

Die beiden Zweige, worin die Art. subvertebralis nahe dem Kopfe aus einander weicht, sind als Carotides communes zu bezeichnen, weil sowohl die inneren als die äusseren Kopfarterien aus ihnen entspringen. Die inneren dringen nach Abgabe einer Arteria temporalis nach rückwärts und einer Arteria supramaxillaris nach vorn in den Schädel ein, durch ein Loch, das gerade vor der Austrittsöffnung von Vagus, Glossopharyngeus und Hypoglossus liegt.

Die übrigen Arterien, die aus dem Carotisbogen entspringen (thoracalis, vertebralis, subclavia), interessiren uns hier nicht.

Auch das Verhalten der hinteren Hirnnerven der Krokodile sieht dem der Vögel viel ähnlicher als der Saurii, und wiewohl es mit dem Verlauf dieser Nerven bei Schildkröten mehr übereinstimmt, so bestehen doch diesen gegenüber ebenfalls bedeutende Unterschiede. Nur der Nervus hypoglossus verläuft ebenso wie bei anderen Reptilien in grossem Bogen nach der ventralen Fläche des Kopfes und giebt dabei einen Zweig nach hinten an die Sterno-hyoïdmuskeln ab.

Der Hauptstamm des Nervus vagus verläuft wie gewöhnlich neben Vena jugularis und Thymus an den Seiten des Halses. Nach seinem Eintritt in die Brusthöhle schwillt er dicht vor dem Herzen zu einem ansehnlichen Ganglion Trunci an, von dem, wie bei Schildkröten, nur ein feiner Seitenast abgeht. Dieser verläuft auch ebenso wie bei jenen zwischen Carotis und Arcus Aortae bis zum Truncus arteriosus und erweist sich also als der Herzast.

Der Recurrens entspringt wie überall etwas weiter nach hinten, nicht wie BENDZ (21) zeichnet, aus dem Ganglion. Er biegt sich um den Aortabogen herum und liegt, wie mir die Praeparation sehr junger Thiere ergab, ausserhalb des Ductus Botalli, ebenso wie bei Hatteria und Schildkröten.

Glossopharyngeus und Vagus entspringen aus einem gemeinschaftlichen Ganglion, das in dem Knochenkanale liegt, wodurch diese Nerven den Schädel verlassen. Der Glossopharyngeus geht aus dem oberen und vorderen Theil dieser Ganglienmasse hervor, der Hauptstamm des Nervus vagus aus dem unteren und hinteren. Ausserdem aber entspringt daraus noch ein Nerv, der parallel mit Glossopharyngeus und Hypoglossus und zwischen diesen beiden zum Larynx verläuft. Er entspricht dem Laryngo-pharyngeus der Schildkröten. In seiner Ursprungsweise unterscheidet er sich dadurch vom Glossopharyngeus, dass er aus dem unteren vorderen Theil des Nervenknötens hervorgeht und median von dem in den Schädel dringenden Carotisaste, der gerade vor dem Knoten liegt, nach vorn verläuft, während der Glossopharyngeus frei auswärts von dieser Arterie liegt. Sobald der Laryngo-pharyngeus zwischen Carotis und Schädelwand hervor-

getreten ist, biegt er sich nach der Bauchseite um und folgt dann derselben Bahn als Glossopharyngeus und Hypoglossus.

In seinen Endverzweigungen zeigt er grössere Complicationen als der gleichnamige Ast bei Schildkröten, in der Hauptsache stimmt er jedoch mit diesem überein. Er theilt sich nl. ebenso in einen vorwärts und einen rückwärts verlaufenden Zweig. Der erstere geht zum Larynx, sein Verhalten wird weiter unten beschrieben. Der letztere hängt wieder mit dem Recurrens zusammen, und giebt Nerven für den Oesophagus ab. Aber diese letzteren bilden ein förmliches Netz von Nerven. Wo der rücklaufende Zweig seine Richtung nach hinten angenommen hat, theilt er sich in mehrere Aeste. Einer dieser tritt in die Medianlinie dorsal von der Speiseröhre und verbindet sich mit dem gleichnamigen Nerven der anderen Körperseite; der zweite verbindet sich mit dem Recurrens; der dritte verläuft diesem parallel zur Brusthöhle und steht während dieses Verlaufes durch mehrere (drei oder vier) Schlingen mit ihm in Verbindung. Ausserdem giebt er auf dieser Strecke Nerven an den Oesophagus und die Trachea ab. Von diesen beugt sich der erstere, der an der Theilungsstelle des Hauptastes selbst entspringt, nach vorn um, und hängt wiederum mit dem Larynxast des Laryngo-pharyngeus zusammen, so dass in der Larynxgegend ein Plexus von Nerven zu Stande kommt (Taf. II, Fig. 3 und 4). Ebenso beugen sich der zweite und dritte Ast nach vorn und verlaufen an der Trachea entlang bis zum nächstvorgehenden. Ob sie sich diesem anlegen oder sich nur an die umliegenden Organe verzweigen, konnte ich nicht ermitteln.

Die Bedeutung dieser Mehrzahl von parallelen Halsnerven, die unter einander zusammenhängen, ist mir nicht recht klar. Ich stimme aber der Deutung von VOGT (20) als der wahrscheinlichsten bei ¹⁾, dass wir es hier mit einer besonderen Form des Halssympathicus zu thun haben. Hierzu veranlasst mich besonders das Fehlen eines einfachen Halsgrenzstranges, wie wir ihn bei Eidechsen und Schildkröten treffen. Welche Bahnen des Nervennetzes nun aber dem Laryngo-pharyngeus, welche dem Sympathicus zukommen, ist schwer zu entscheiden. Nur das ist klar, dass von den parallelen Längsnerven der eine, der hinter dem Aortabogen in den Vagus endet der Recurrens, der andere, der sich in die Brusthöhle an der ventralen Fläche der Wirbelsäule fortsetzt, der Grenzstrang des Sympathicus ist. In der Nähe des Kopfes sind diese beiden zu einem Nervenstrang verbunden, und ist also der Sympathicus in dem Laryngo-pharyngeus verborgen.

Der vordere zum Larynx verlaufende Zweig des Laryngo-pharyngeus folgt der Richtung des gemeinsamen Anfangsstückes dieses Nerven, parallel dem Glossopharyngeus und Hypoglossus, und nimmt einen Verbindungsfaden des ersteren auf (Taf. II, Fig. 3). Die drei Nerven verlaufen über die äussere Fläche des Zungenbeinhornes.

Der Larynxnerv tritt an die Seite des Kehlkopfes, innervirt die Larynxmuskeln und bildet eine Quercommissur über die ventrale Fläche des Kehlkopfes, wie wir sie bei Eidechsen getroffen haben. In die Quercommissur treten seitlich die Vorderenden der oben erwähnten aufsteigenden Fäden aus dem hinteren Zweige des Laryngo-pharyngeus. Vielleicht dass darin also Nervenfasern des Recurrens enthalten sind, die in dieser abweichenden Weise den Larynx erreichen.

Sicherlich ist bei Schildkröten und Krokodile der Laryngo-pharyngeus oder Laryngeus superior viel stärker ausgebildet als der Laryngeus inferior, im Gegensatz zu den Sauriern, wo der letzte ebenso stark oder stärker ist.

Der Glossopharyngeus kommt an Dicke dem Laryngeus superior gleich und dringt nach Abgabe des Verbindungsfadens an diesen in die Zunge ein. Er giebt dabei mehrere Aeste an die Zungenmuskeln und Hyoïdmuskeln ab, was bei Eidechsen nicht der Fall ist.

In Bezug auf die Ganglionmasse in der Durchtrittsstelle des Vagus und Glossopharyngeus durch den Schädel besteht eine Controverse zwischen BENDZ (21) und FISCHER (23). Der erstere behauptet dass beide Nerven ihre eigenen wohlgetrennten Ganglienknöten haben, die aber sehr dicht

¹⁾ Trotz der Bekämpfung von FISCHER (23) und STANNIUS (22).

neben einander liegen, und dass man selbst einen dritten Knoten unterscheiden kann, den er Ganglion cervicale supremum nennt. Der letztere dagegen beschreibt eine grosse ungetrennte Ganglienmasse. Meine Praeparationen ergaben mir ein Bild, das der Beschreibung FISCHER'S am meisten entspricht, n. l. einen grossen Knoten, der wie das Ganglion Trunci Vagi von schwarzem Pigment umhüllt war. Aus diesem entsprang aber der Glossopharyngeus mehr dorsal und am vorderen Rande, aus einem Theil der Anschwellung, der einigermaassen von der übrigen Masse abgegrenzt war. Es liegt hier also wohl eine Verwachsung des Ganglion jugulare Vagi mit dem Ganglion petrosum Glossopharyngei vor. Ob auch noch ein sympathischer Nervenknotten in der Masse enthalten ist, konnte ich nicht entscheiden.

Die Thyreoïdea der Krokodile liegt in dem gabelförmigen Vorderende des Truncus arteriosus und empfängt ein Paar Arterien aus dem Anfang der Carotisbogen. Sie ist rund, oder zeigt in der Mitte eine Einschnürung, also den Anfang einer Zweitheilung, wie sie bei Vögeln, Amphibien und einigen Sauriern (Monitoren) vollzogen ist. Eine Art. thyreoïdea inferior liess sich nicht ermitteln.

Die Thymus ist sehr langgestreckt, sie reicht vom Ursprung der Herzarterien bis dicht an die Austrittsstelle der hinteren Hirnnerven. Sie ist ein dünner Strang, der an seinem unteren Ende breiter wird. Hier hängt der Thymus durch Bindegewebe ein kleiner runder Körper an, der, ebenfalls durch Bindegewebe, mit der Wand des Carotisbogens verbunden ist, gerade an der Stelle, wo dieser die Art. collateralis Colli aussendet. Mikroskopische Untersuchung auf Schnittserien von einem älteren Embryo hat ergeben, dass dieses Körperchen einen epithelialen, von der Thymus ganz abweichenden Bau besitzt, dass wir es hier also wieder mit einem Carotiskörperchen, vermuthlich einem Rest der dritten Kiemenspalte zu thun haben. Dieses Carotiskörperchen liegt an der nämlichen Stelle, wo bei Vögeln die accessorische Thyreoïdea (die ich ebenfalls als Kiemenspaltenderivat deute) gefunden wird.

Die Thymus stimmt in ihrer Form am meisten mit der der Vögel überein.

Andere Derivate von Visceraltaschen wurden bei Krokodilen nicht aufgefunden.

Schlangen.

(Taf. II, Fig. 5 und 6.)

Ich untersuchte anatomisch *Tropidonotus natrix* und *Coronella laevis*, und durchmusterte ausserdem Schnittserien von Embryonen der ersteren Schlange, sowie von *Trigonocephalus* sp.

Im anatomischen Baue ihrer Halsgegend zeigen die Schlangen wieder bedeutende Abweichungen von Eidechsen, Schildkröten und Krokodilen, so dass die merkwürdige Thatsache vorliegt, dass jede der vier Reptilienordnungen in dieser Beziehung einen eigenen Typus besitzt.

Die Carotiden sind links und rechts verschieden entwickelt, was aber nicht wie bei Krokodilen durch Verschmelzung der beiderseitigen Stämme und nachheriger Rückbildung des rechten Ursprungsstückes entsteht, sondern durch mehr oder weniger vollständige Rückbildung des einen Gefässes in seinem oberen und weitaus grösseren Theile, während das andere Gefäss seine Function übernimmt. Es versorgt also schliesslich eine Carotis communis die beiden Seiten des Kopfes, aber darum bleibt sie am Halse doch nicht weniger ein laterales Gefäss, das nicht mit der Carotis subvertebralis der Krokodile, sondern mit einer der beiden Carotides communes der Schildkröten zu homologisiren ist. Meistens ist es der linke Carotisstamm der erhalten bleibt. Bei sorgfältiger Praeparation gelingt es aber bei vielen Exemplaren auch den rechten aufzufinden, als ein dünnes Gefäss, das in ähnlicher Weise wie das linke neben Jugularis und Vagus aufsteigt, und selbst die von links herüberkommende Querarterie, aus der linken Carotis für die rechte

Kopfhälfte bestimmt, erreichen kann. Unsere Abbildungen Fig. 5 und 6 zeigen dieses Verhalten an einem erwachsenen Exemplar von *Tropidonotus natrix*.

Bei Python und Boa soll die rechte Carotis immer stärker sein als die linke [RATHKE (32 u. 33) und JACQUART (31)].

Wohl bei allen Schlangen bleibt der Ursprungstheil der rechten Carotis aus dem Truncus arteriosus bestehen als Arterienstamm für die rechte Thymus und die rechte Hälfte der Thyreoidea. Der Ursprung dieses sogenannten Drüsenastes kann etwas variiren. Entweder erscheint er als Seitenast der linken Carotis, d. h. beide Carotides communes gehen, wie bei anderen Reptilien, vereint als ein kurzer unpaarer Truncus caroticus aus dem Truncus arteriosus hervor; aber weil die linke Communis mehr entwickelt ist als die rechte, erscheint die erstere als die directe Fortsetzung des Truncus und die letztere als ein Seitenzweig der ersteren. Oder aber die rechte und linke Carotis entspringen jede für sich aus dem rechten Aortabogen, dann muss also die Ausbildung des unpaaren Ursprungsstückes entweder unterblieben, oder, was wahrscheinlicher, nicht äusserlich sichtbar sein. Niemals aber entspringt die Drüsenarterie, wie G. FRITSCHE sie abbildet, links von der linken Carotis aus dem rechten Aortabogen.

Die linke Carotis communis nun gabelt sich auf der Höhe des Unterkieferwinkels in eine Interna und Externa. Von der ersteren geht, bevor sie in den Schädel tritt, ein Querast ab, der zwischen Atlas und Hinterkopf eindringt und ventral vom verlängerten Marke zur rechten Seite hinübertritt und diese mit Arterien versieht. Reicht aber die rechte Carotis bis zum Kopfe empor, so theilt sie sich genau wie die linke in eine Interna und Externa (Fig. 6), und die Quercommissur verbindet nun die beiderseitigen Internae (*q. c.*). Die Externa geht zu Unterkiefer und Zunge, ihr Ramus lingualis zeigt eine an die lange Zungenscheide rücklaufende Arterie.

Die Arteria vertebralis Colli, die vom rechten Aortabogen an seiner Umbiegungsstelle entspringt und an die ventrale Seite der Wirbelsäule, auf jedem Wirbel ein Paar Seitenzweige abgebend, bis zum Schädel emporsteigt, ohne darin einzudringen, ist eine für Schlangen specielle Bildung, die aber wohl mit den bei allen Reptilien vorkommenden Vertebrales zu homologisiren ist. Ihre eigenthümliche Form lässt sich aus dem Vorkommen wohl entwickelter Rippen auf der ganzen Strecke zwischen Herz und Kopf erklären.

Ueber Aorta und Pulmonalis habe ich dem Bekannten nichts hinzuzusetzen; einen Ductus Botalli konnte ich bei keinem meiner Exemplare auffinden.

Links und rechts findet sich in gewöhnlicher Lage der Stamm des Nervus vagus, aber nicht begleitet vom Halsstrang des Sympathicus. In der Nähe des Herzens schwillt er wie bei anderen Reptilien zu einem Ganglion Trunci an, und aus diesem geht wieder nur der feine Ramus cardiacus hervor. Etwas tiefer, neben dem Aortabogen, entspringt ein Nervus recurrens, der sich um denselben herumschlägt (Fig. 5). Ich muss hier also die in meiner vorläufigen Mittheilung (11) gemachte Bemerkung, dass ich einen Recurrens bisjetzt bei Schlangen nicht habe auffinden können, verbessern. Dieser Recurrens zeigt aber die Merkwürdigkeit, dass er sehr bald sich dem Vagusstamm eng anlegt und weiter hinauf nicht zu unterscheiden ist. Er steigt also wohl in derselben Bindegewebsscheide kopfwärts, worin der Vagusstamm herunter läuft. Damit in Uebereinstimmung sieht man in der Nähe des Kopfes, an der Stelle wo der Vagus vom Hinterkopfe ventralwärts verlaufend sich nach hinten umbiegt (Fig. 6), aus ihm einen Nerven nach vorn hervorgehen, der in so scharfem Winkel sich von ihm trennt, dass man an einer dieser Stelle aus dem Vagus entspringenden Seitenast nicht denken kann, sondern nur an das Auseinanderweichen zweier bisher in einer Scheide verlaufenden Nerven. Wir werden deshalb diesen Nerven als das vordere Ende des Laryngeus inferior deuten, womit sein weiterer Verlauf vollkommen stimmt.

Der Vagus verlässt den Schädel vereint mit zwei anderen Nerven, die in dem bekannten Bogen sich zuerst ventral und dann vorwärts zur Unterkiefer-, Zungen- und Larynxgegend wenden. Man sieht also einen sehr dicken Nervenstamm aus dem Hinterkopfe hervorgehen, der erst in einiger Entfernung vom Kopfe sich in drei Nerven theilt (Fig. 6), aber bei sorgfältiger Prae-

paration sich seiner ganzen Länge nach in drei Stämme trennen lässt. Diesem dicken Nervenbündel legt sich noch ein dünner aus dem Anfange der Wirbelsäule herkommender Faden an, der wohl eine zweite Wurzel des Hypoglossus ist.

Der hintere dieser drei Nerven ist wie gesagt der Hauptstamm des Vagus, der mittlere und am meisten oberflächlich gelegene erweist sich als der Hypoglossus, der sich in einen vorderen und einen hinteren Ast gabelt. Der erste giebt einen feinen Nerven an die oberflächlichen Unterkiefermuskeln und drei Nerven an den vorderen Theil der Zungenscheide; der zweite wendet sich rückwärts und verläuft dem hinteren Theile dieser Scheide entlang. Dieser letztere ist wahrscheinlich dem hinteren Zweige des Hypoglossus der übrigen Reptilien homolog, der die Halsbrustmuskeln innervirt. Diese Muskeln fehlen den Schlangen; und deshalb geht der Nerv bei ihnen bloss zur Zungenscheide.

Der vordere Ast des Hypoglossus zeigt die Merkwürdigkeit, dass er nahe seinem Eintrittspunkt in die Zungenscheide mit einem anderen Nerven zusammentrifft, der in aborale Richtung an ihn herantritt, und von dem Foramen internum des Unterkiefers herkommt, also wohl ein Seitenzweig des Ramus inframaxillaris Trigemini ist.

Der dritte vordere Nervenstamm aus dem obengenannten Bündel verläuft ohne Aeste abzugeben bis zum Larynx und theilt sich hier in zwei Nerven, einen für den dorsalen, einen für den ventralen Rand der seitlichen Kehlkopfwand. Der erstere dieser beiden nimmt das obenerwähnte vom Vagus kommende Ende des Laryngeus inferior auf. Dadurch wie überhaupt durch seinen Verlauf erweist sich dieser vordere Nerv des Bündels als der Laryngeus superior, das Homologon des Laryngo-pharyngeus der Schildkröten und Krokodile. Nur die Pharyngealäste scheinen zu fehlen.

Vergebens aber suchte ich nach dem Glossopharyngeus, und muss nach meinen Präparaten annehmen, dass dieser Nerv entweder fehlt, oder in dem Hypoglossus verborgen ist. Sorgfältige Präparation grösserer Schlangenarten als Ringschlangen wird wohl nothwendig sein, um diese Frage endgültig zu lösen. Aus dem »Geschichtlichen Rückblick« dieser Abhandlung wird man ersehen, dass bisjetzt sämtliche Untersucher über das Vorkommen und den Verlauf des Glossopharyngeus im Unklaren geblieben sind.

Mit dem zur Zungenscheide verlaufenden Ast des Trigemini zusammen gehen noch einige Nerven aus dem Foramen internum des Unterkiefers hervor; zwei treten an die oberflächliche Muskulatur der Unterkiefergegend, einer verläuft darunter weg nach vorn und tritt in die Vorziehmuskeln der Zungenscheide.

Die ganze eigenthümliche Entwicklung der Zungennerven steht wohl in Beziehung zu der hohen Ausbildung und Beweglichkeit der Schlangenzunge.

Die Thyreoidea der Schlangen ist ein einfacher, runder Körper, der in der Gabelung der beiden Carotiden liegt und von diesen seine Arterien bezieht (Fig. 5. *thr.*).

Merkwürdig ist das Verhalten der Thymus und der übrigen Kiemenspaltenderivate bei den Schlangen, das von dem bei anderen Reptilien gänzlich abweicht. Bei bloss anatomischer Untersuchung scheint es zwar alsob die Thymus mit derjenigen der Eidechsen übereinstimmt. Man findet n. d. dicht vor dem Herzen jederseits neben Carotis, Jugularis und Vagus eine Thymushälfte, die wieder aus zwei vor einander gelegenen Lappen besteht (Fig. 5. *thm.*). Gerade neben ihnen bildet der Vagus sein Ganglion Trunci. Ein Unterschied ergiebt sich aber schon sofort in dem Fehlen eines Carotiskörperchens am hinteren Ende des zweiten Lappens. Dagegen findet sich ein daran erinnerndes rundes Knöpfchen zwischen beiden Lappen. Ein dergleichen nur etwas grösseres Körperchen liegt weit vorn in dem von losem Bindegewebe erfüllten Raume, der vom Unterkiefergelenk mit seinen Muskeln überdeckt wird, vor der Bifurcationsstelle der Carotis communis in Interna und Externa (Fig. 5 u. 6. *z v. t.*). Beide Körperchen zeigen auf Schnitten einen epithelialen Bau, gänzlich verschieden von den lymphoiden Zellenmassen der Thymus.

Nur die Untersuchung von Embryonen gestattet es über die morphologische Deutung dieser räthselhaften Gebilde ins Klare zu kommen. Die letztgenannten Körperchen vorn beim Kopfe stellen sich dadurch als Reste des zweiten Visceraltaschenpaares heraus. Die beiden Thymuslappen dagegen sind mitsammt dem zwischen ihnen gelegenen Epithelbläschen Derivate der vierten und fünften Kiementaschen. Alle Embryonen, auch die älteren Stadien, zeigen ausserdem noch Ueberbleibsel des dritten Kiementaschenpaares in der Form von dickwändigen epithelialen Bläschen, die vor dem vorderen Thymuslappen neben der Carotis gelegen sind; ich vermochte dieselben bei erwachsenen Thieren nicht mit vollständiger Sicherheit wiederzutreffen, obwohl ich wirklich bei einem Exemplare von *Tropidonotus* an der bezeichneten Stelle kleine ovale Körperchen sah. *Coronella laevis* ergab ein anderes Bild, n. ein asymmetrisches, grösseres, abgerundetes Körperchen neben dem Ursprunge der linken Carotis, an das Pericard angelagert. Weil mir von dieser Schlange keine Embryonen zu Gebote standen, kann ich über die Bedeutung dieses Organes nicht einmal eine Vermuthung wagen.

Die Thymus der Eidechsen und der Schlangen sind also nur scheinbar homolog; in Wahrheit entstehen sie aus verschiedenen Kiementaschen, so dass höchstens von einer serialen Homologie die Rede sein kann [man vergleiche meine Notiz (10) im Zoologischen Anzeiger].

Constant findet man bei *Tropidonotus* seitwärts von der linken Thymushälfte und etwas mehr kopfwärts einen Fettkörper, der durch Form, Lage und Farbe der Thymus sehr ähnlich sieht, aber in seinem histologischen Bau natürlich gänzlich von ihr verschieden ist.

Die rechte Thymushälfte ist meist kleiner als die linke. Jeder der zwei Lappen, aus denen eine Hälfte besteht, bekommt eine eigene Arterie aus der zugehörigen Carotis. Es sind also wie bei Eidechsen vier Thymusarterien entwickelt und von diesen entspringen nur die zwei für die rechte Thymushälfte aus der »Drüsenarterie«, die für die linke aus der (linken) Carotis communis.

Geschichtlicher Rückblick.

In Uebereinstimmung mit dem Ziel, das ich mir bei meinen Untersuchungen stellte, n. das Entstehen der Thymus und der übrigen Kiemenspaltenderivate bei Reptilien und Vögeln und ihre Beziehungen zu anderen Organsystemen zu ermitteln, beabsichtige ich nicht eine möglichst vollständige Literaturübersicht der gesammten Halsgegend der Reptilien zu geben.

Ich werde nur dasjenige was bisjetzt über die von mir untersuchten Organsysteme bekannt war, geschichtlich zusammenstellen und dabei jede Organgruppe gesondert behandeln.

I. Thyreoidea, Thymus und die übrigen Visceraltaschenderivate.

Es findet sich in BRONN'S Klassen und Ordnungen, Reptilien bearbeitet von Prof. C. K. HOFFMANN, eine Uebersicht desjenigen was bis damals über diese Organe bekannt war. Man ersieht daraus, dass die Schilddrüse der Lage und Form nach ziemlich vollständig beschrieben ist. Die Verwechslung RATHKE'S der Thyreoidea mit der Thymus ist schon von Mehreren bemerkt. In demselben Irrthum befanden sich CUVIER, BOJANUS und andere der älteren Untersucher.

Dagegen war die Thymus nicht so gut bekannt, wiewohl ECKER (3) schon in 1853 darüber ziemlich genaue Nachrichten gegeben hat. Er erwähnte besonders die Thymus der Schildkröten als ein jederseits in dem Winkel zwischen A. carotis und subclavia gelegenes Organ, das bei *Chelonia caretta* aus mehreren getrennten Lappen bestand, sehr gefässreich und grauschwarz pigmentirt war und denselben Bau und Inhalt wie bei den Vögeln hatte. Auch von der Thymus der Schlangen beschreibt er richtig die Lage, erwähnt auch den grossen Fettlappen zwischen den beiderseitigen Thymusdrüsen. Von der Thymus der Krokodile sagt er, dass sie in Form und Lage ganz der bei den Vögeln entspreche und vom Herzbeutel bis zum Unterkiefer reiche; bei der Mehrzahl der Saurier sei dasselbe der Fall, nur fehle hier der Herztheil.

Die weiteren Angaben über die Thymus der Reptilien trugen zur näheren Kenntniss des Organes wenig bei. STANNIUS (22) fand bei einer junggeborenen *Chelonia mydas* die Thymus wie bei den Vögeln der ganzen Länge des Halses entlang, vom Unterkiefer bis zum Thorax; A. FRITSCH (4) sah die Thymus einer riesengrossen *Testudo elephantina*; OWEN, in seiner Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates, Vol. I, S. 565, 1866, beschreibt die Thymus der Reptilien sehr kurz, doch sind seine Angaben über Lage und Grössenunterschied der Wahrheit entsprechend.

SIMON (1) giebt kurze aber richtige Notizen über die Lage und Form der Thyreoidea und Thymus bei Reptilien und beseitigt die Verwirrung, welche bisher durch Vertauschung der beiden Organe bestand. Doch hat diese Verwirrung auch nach ihm (1844) bestanden, wie wir sahen dass RATHKE sich noch darin befand.

HANDFIELD JONES (2) sah bei jungen Schildkröten eine kleine Thymus und behauptet dass diejenige der Lacertidae, Chamaeleonidae und Geckotidae damit übereinstimme; konnte dagegen bei ausgewachsenen *Istiurus* und *Scincus* keine finden.

STANNIUS (22) giebt in seinem Lehrbuche nur kurze und unvollständige Mittheilungen.

LEYDIG (Anat. Hist. Unters. ü. Fische und Reptilien, 1853) hat die Thymus bei einer Schildkröte und bei einer Schlange wahrgenommen.

AFANASSIEF (5) giebt einige Bemerkungen über die Lagerung der Thymus bei Vögeln, *Emys europaea*, *Tropidonotus natrix*, *Lacerta viridis* und Amphibien. Die über *Lacerta* sind gewiss falsch.

WATNEY'S (6) Angaben über die Lage der Thymus sind höchst ungenügend. Aber er ist der erste, der gefunden hat, dass bei Schildkröte, Alligator und Schlange im Innern der Thymus eine andere Drüse von verschiedener histologischer Beschaffenheit liegt. Ueber die Herkunft dieses Gebildes giebt er jedoch keinen Aufschluss, wie er denn überhaupt über das Entstehen der Thymus Ideen hat, die den Wahrnehmungen anderer Forscher nicht entsprechen.

Noch sei hier erwähnt, dass man die Thymus und Thyreoidea der Schlangen richtig abgebildet findet in einer Figur von SCHLEMM (26). Er nennt die Thymushälften »längliche Drüsen«, die Thyreoidea »linsenförmige Drüse«, aber hat ihre Bedeutung nicht erkannt.

Die Thymus der Schlange und der daneben liegende Fettkörper sind angedeutet in der Figur, die BENDZ (21) giebt zur Erläuterung der hinteren Hirnnerven von *Tropidonotus*. Auch er hat den Organen nicht ihre richtigen Namen gegeben.

DE MEURON (9) behandelt von den Reptilien ausschliesslich *Lacerta agilis* und sagt von der Thymus der ausgewachsenen Thiere nur »dass sie an den Seiten des Halses liegt, ungefähr zu gleicher Höhe mit der Thyreoidea, etwas vor und innen von der Jugularis und hart am Nervus vagus. Sie sei gewöhnlich in zwei Lappen von pyramidaler Form getheilt, welche mit ihrer Basis vereinigt sind. Der hintere Lappen ist meist ein wenig mehr nach aussen gelegen als der vordere. Beide sind durch straffe Bindegewebsfasern vereinigt«.

Diese Beschreibung ist mit der Erweiterung richtig, dass die Vertheilung in zwei Lappen bei Eidechsen immer vorkommt. Dagegen sind seine Figuren N^o. 15 auf Tafel XXV und Fig. 1 auf Taf. XXVII nicht zutreffend. Auf der letztgenannten ist die Thymus nicht in zwei Lappen vertheilt dargestellt, sondern einfach. Die Carotiskörperchen an der Abgangsstelle der Carotis interna fehlen, dagegen ist das unpaare Derivat der hinteren Kiementaschen, das DE MEURON »Thyroidé accessoire« nennt, sehr gross und der Vorderfläche des Carotisbogens anliegend gezeichnet. Ich habe das betreffende räthselhafte Rudiment niemals so gross und deutlich bei erwachsenen Thieren angetroffen. In der Fig. XV ist dasselbe der Fall; darin ist ausserdem die Arteria pulmonalis gar nicht gezeichnet, so dass es den Schein hat, als entsprängen aus dem Truncus arteriosus jederseits nur zwei Aortabogen.

Die epithelialen Derivate der Kiementaschen, also die Carotiskörperchen der Eidechsen, und bei Hatteria auch die Aortenkörperchen, sind von mir (7 u. 8) zuerst beschrieben. Unabhängig davon hat DE MEURON Epithelrudimente getroffen bei *Lacerta agilis*, aber, wie ich in meiner Mittheilung im Zool. Anzeiger (10) betonte, nicht richtig in ihrer Herkunft und Lage erkannt, und deshalb wie oben erwähnt auch nicht der Wahrheit entsprechend abgebildet.

Es ist umsomehr zu bedauern, dass diese Figuren in der sonst so schönen Arbeit DE MEURON'S lückenhaft und nicht ganz richtig sind, weil bisjetzt von der Lage der Thymus bei Reptilien keine guten Abbildungen bestanden, und deshalb eine ebenfalls ungenügende Figur der Thymus und Thyreoidea von *Lacerta* in WIEDERSHEIM'S Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere, Fig. 381, aus der ersten in die zweite Auflage unverändert übergang.

II. Nerven.

I. Saurii.

In seiner *Commentatio de nervi accessorii Willisii anatomia et physiologia* giebt BISCHOFF (14) eine gute Abbildung der hinteren Hirnnerven bei *Iguana delicatissima*; in welcher Glossopharyngeus, Vagus, Hypoglossus und Halsstrang des Sympathicus sowohl in ihrem Ursprung als in

ihrem Verlaufe richtig angegeben sind. Ueber die Deutung dieser Nerven ist aber BISCHOFF nicht mit sich selbst ins Reine gekommen, denn in der Tafelerklärung stellt er hinter Glosso-pharyngeus und Hypoglossus Fragezeichen. Auch *Amphisbaena alba* und *Lacerta ocellata* hat er untersucht; bei der letzteren nennt er die verschmolzenen Glosso-pharyngeus und Hypoglossus: »Ramus Vagi ad Linguam, Pharyngem et Tracheam«.

Die erste ausführliche Arbeit über die vergleichende Anatomie der Halsnerven der Reptilien ist von BENDZ (21). Von Sauriern beschreibt und zeichnet er *Lacerta agilis*, *Chamaeleon africanus* und *Amphisbaena*.

Von der ersteren erwähnt er richtig, dass der Glosso-pharyngeus öfters mit dem Hypoglossus streckenweise in einer und derselben Nervenscheide verläuft, und sich aussen um das vorderste Horn des Zungenbeines beugt. Hierbei giebt derselbe einen feinen Ast nach hinten ab zum Oesophagus. Der Hauptstamm geht nach dem Kehlkopf und der Schleimhaut der Zunge.

Dagegen ist seine Beschreibung des Vagusverlaufes falsch. Er behauptet n. dass dieser Nerv, kurz nachdem er aus dem Schädel getreten ist, einen dicken Zweig (der vielleicht dem Nervus laryngo-pharyngeus entsprechen sollte) abgebe, der mit dem Hypoglossus in einer Scheide verlaufe und darauf über das vordere Zungenbeinhorn gehe, um sich mit dem Glosso-pharyngeus zu verbinden. Bald trenne er sich wieder von diesem und trete in die Zungenwurzel, wo er sich in zwei Aeste theile, die sich respective an die Zungenschleimhaut und die Zungenmuskeln verzweigen. Vergleicht man mit seiner Beschreibung einerseits die von ihm gegebene Figur und andererseits Praeparate von verschiedenen Eidechsen, so ist es klar, dass die Verbindung von Vagus mit Hypoglossus nur ein Praeparationsfehler oder ein sympathischer Zweig gewesen ist, der periphere Verlauf des sogenannten Laryngo-pharyngeus dagegen die Ausbreitung des Glosso-pharyngeus ist, der sich in einen Ast für den Larynx und einen für die Zunge spaltet. Weil der Glosso-pharyngeus mit dem Hypoglossus über einen Theil seines Verlaufes so eng verbunden ist, lässt sich die Verwechslung sehr wohl erklären.

Den weiteren Verlauf des Vagus hat BENDZ unvollständig beschrieben, in soweit er den Nervus laryngeus superior, der sich um den Carotibogen schlägt, übersehen hat. Dagegen ist der Inferior (Recurrans) und ein Vagusast zum Herzen erwähnt. Die Larynxcommissur ist von BENDZ nicht entdeckt worden, der Sympathicus nicht behandelt oder abgebildet.

Bei *Chamaeleon* fand BENDZ Glosso-pharyngeus, Vagus (mit Accessorius Willisii) und Hypoglossus zusammengeschmolzen. Ein N. laryngo-pharyngeus wird hier nicht erwähnt. Aus dem Ganglion Trunci Nervi vagi sollte nur der Herzast entspringen, etwas dahinter erst der Nervus recurrans.

Bei *Amphisbaena* sollte wiederum der Vagus einen R. lingualis (= Laryngo-pharyngeus von *Lacerta*) abgeben, der zusammen mit dem Hypoglossus und Glosso-pharyngeus zur Zungengegend verlief. Auch hier liegt wahrscheinlich wiederum eine Täuschung vor, indem wir es nur mit Verzweigungen des Hypoglossus selbst zu thun haben. Aus den zugehörigen Figuren kann man nur erschen, dass Glosso-pharyngeus und Hypoglossus hart an einander liegen.

Ein N. recurrans wird nicht beschrieben, dagegen angegeben, dass aus dem Vagusstamme kurz hinter dem Kehlkopf ein Nerv entspringt, der sich in einen vorderen und einen hinteren Ast theilt. Der vordere verlaufe der Trachea entlang zum Larynx zurück, der hintere steige an dem Oesophagus herunter. Vielleicht ist bei *Amphisbaena* der Laryngeus superior durch die Rückbildung des Verbindungsstückes zwischen Carotis und Aortabogen frei geworden und so weit nach vorn verschoben. Aus dem Ganglion Trunci sollte nur der Herzast entspringen.

Die Figuren von BENDZ sind zwar schön und klar gezeichnet, aber nicht in allen Theilen richtig und dazu sehr lückenhaft. Sie dürfen also nur mit grosser Vorsicht benutzt werden. So ist in der Figur von *Lacerta agilis* die Verzweigung des Carotibogens nur theilweise dargestellt, der Sympathicus gar nicht, und die Vagusäste aus dem Ganglion Trunci sind übersehen.

Auf die Arbeit von BENDZ folgte die ausführliche Untersuchung von FISCHER (23), die zwar

auf sehr viele Arten von Sauriern ausgedehnt war, aber sich dadurch ungünstig von den vorhergehenden unterscheidet, dass die relative Lage der übrigen Organe in Bezug auf die Nerven nicht genau berücksichtigt und gar nicht abgebildet ist. Es ist deshalb viel schwieriger sich in seinen Beschreibungen und in den sehr schematischen Abbildungen zurecht zu finden.

Vom Glossopharyngeus bemerkt er, dass dieser niemals als ein Zweig des Vagus auftritt, dagegen mit dem Hypoglossus verschmelzen kann. Wohl soll er öfters Verstärkungsäste vom Vagus her empfangen. Zu dieser Behauptung ist zu bemerken, dass diese Äste wohl sympathischer Natur sein werden. Hierfür spricht schon der Umstand, dass sie nach FISCHER'S Angaben in Zahl abwechseln, z. B. empfangen der Glossopharyngeus bei *Varanus bengalensis* drei Facialis- und zwei Vagusäste, bei *Platydactylus* einen Facialis- und einen Vagusast. Auch die Figur, welche FISCHER von *Agama spinosa* giebt, ist ein Beweis dass diese Verbindungen sympathischer Natur sind, denn man sieht den Verbindungsstrang sich unmittelbar in den Halstheil des Sympathicus fortsetzen, während das kleine Ganglion D. wohl dem Ganglion petrosum entsprechen muss und auch richtig in der Bahn des Glossopharyngeus liegt. Das Ganglion petrosum fehlt also nicht, wie FISCHER behauptet. Ganz dasselbe scheint seinen Figuren nach bei *Euprepes sebae* und *Lacerta ocellata* der Fall zu sein, bei welchen Verbindungen zwischen Vagus und Glossopharyngeus fehlen sollten; und FISCHER bemerkt dann auch selbst dazu, dass diese Verbindung auf indirectem Wege durch sympathische Geflechte zu Stande kommt.

Ganz einverstanden bin ich mit FISCHER'S Angabe, dass der Halsstamm des Sympathicus immer vom Ganglion petrosum des Glossopharyngeus ausgeht.

Richtig beschreibt FISCHER den Verlauf und das Kaliber des Glossopharyngeus und Hypoglossus. Wahrscheinlich richtig ist auch seine Meinung, dass der Glossopharyngeus fremde Beimengungen bekommt und dadurch scheinbar Gebiete innervirt, die in Wirklichkeit zum Bezirke des Vagus gehören, z. B. den Larynx. Auch mir kommt wahrscheinlich vor dass die Endfäden des Laryngeus superior sich dem Glossopharyngeus anlegen und ihn wieder verlassen als dessen Zweig zur Larynxcommissur. Aber widersprechen muss ich FISCHER'S Angabe, dass diese accessori-schen Vagusäste schon sehr nahe der Austrittsstelle aus dem Gehirn in den Glossopharyngeus treten. Wie gesagt, diese oberen Verbindungen halte ich für sympathische Geflechte.

Nach FISCHER verläuft der Glossopharyngeus in folgender Weise. »Er verlässt Vagus und »Sympathicus, welche nach hinten verlaufen, und schlägt sich nach aussen um (oft unter Abgabe »von Schlundzweigen). Dabei legt er sich gewöhnlich an den etwas mehr hinterwärts entsprun- »genen Hypoglossus an, von diesem, abgesehen von seinem Ursprung und seiner Verbreitung, »leicht durch seine bedeutendere Feinheit zu unterscheiden. Beide treten, von aussen durch die »Mm. longissimi Colli (*Bojanus*) und *Cucullares* bedeckt, um die hintere Spitze des grossen »(hinteren) Zungenbeinhornes herum, wobei in der Regel der Glossopharyngeus an der vor- »deren Seite des Hypoglossus verläuft. Sie liegen auf diesem Wege einander sehr nahe, ver- »schmelzen sogar bisweilen gänzlich mit einander. Beide biegen dann nach innen und vorn, »und verlaufen parallel dem vorderen Rande des hinteren Zungenbeinhornes über dem *M. genio- »hyoideus* (der selbst wieder vom *M. mylohyoideus* von unten her bedeckt wird) bis zur Aussen- »seite des hinteren Ansatzpunktes des *M. hyoglossus* (hinterer Rand des hinteren Zungenbein- »horns), um sich hier zu trennen. Der Hypoglossus tritt unter oder in den *M. hyoglossus*, der »Glossopharyngeus dagegen bleibt über diesem Muskel, läuft unter dem *M. hyoideus* (vom hin- »teren Zungenbeinhorn an das vordere [»also der *M. intercornualis*«]) nach vorn, und steigt da »gegen die Mundhöhle in die Höhe, wo die beiden Zungenbeinhörner sich entweder mit einander, »oder mit dem kurzen Körper des Zungenbeins unter spitzem Winkel verbinden; und endigt »nahe dem Kehlkopf mit Schlund-, Kehlkopfs- und Zungenzweigen«.

Zu diesen nennt F. etwas später auch noch Muskelzweige, und behauptet dass nur die *Nervi linguales* wirkliche Äste des Glossopharyngeus sind. Den Kehlkopfszweig nennt er *N. laryngeus superior* und rechnet denselben zum Vagus »trotz seiner den Eidechsen und Krokodilen eigen-

thümlichen Form«. Von seinem Verlaufe sagt er: »Nachdem der Glossopharyngeus die später zu behandelnden Schlund- und Muskelzweige abgegeben, tritt der Rest des Nerven, der nur noch den Kehlkopfs- und den Zungenzweig enthält, constant über den M. hyoglossus fort nach innen an die Luftröhre, an welcher er, nahe dem Kehlkopf, mit dem von hinten heraufsteigenden R. recurrens vagi zusammen tritt, verschmilzt bisweilen mit letzterem und endigt nach Abgabe des Zungenzweiges immer in einer sehr auffallenden Form. Unter dem Kehlkopfe n. tritt der Nerv der einen Seite constant nach der anderen herüber, und verschmilzt mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite zu einer einfachen oder doppelten Schlinge. Von allen untersuchten Formen ward diese Schlingenbildung nur bei Chamaeleon nicht beobachtet.

»Immer tritt an das letzte Ende des Kehlkopfszweiges die letzte Endigung des R. recurrens vagi heran, meist in der Gegend des dritten oder vierten Luftröhrenringes. Bald findet eine völlige Verschmelzung beider Nerven, bald eine blosser Verbindung durch Nervenzweige statt, während in einzelnen Fällen beide Nerven völlig getrennt bleiben. Im letzteren Falle ist es der Kehlkopfszweig, der die Schlinge bildet«.

F. beschreibt nun die Larynxcommissur einiger Formen. Von *Platydictylus guttatus* sagt er: »Keine Verbindung des R. recurrens mit dem N. laryngeus superior. Der Glossopharyngeus, der von aussen und hinten her hinter den Kehlkopf gelangt ist, theilt sich hier in vier Zweige. Zwei derselben dringen in die seitlichen und unteren starken Kehlkopfmuskeln ein, der dritte geht als R. lingualis im M. hyoglossus zur Zunge, während der vierte allein hinter dem Kehlkopf die Querschlinge mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite bildet. Der R. recurrens vereint sich nicht mit dem Kehlkopfszweige, und nimmt an dessen Schlinge keinen Theil, sondern dringt frei von der Seite her in den Kehlkopf ein, um sich in dessen Schleimhäuten auszubreiten«.

Wir sahen dass diese Beschreibung nicht der Wahrheit entspricht, weil bei *Platydictylus* tatsächlich eine Verbindung des Recurrens mit dem Kehlkopfast des Glossopharyngeus besteht.

Von *Iguana tuberculata* heisst es: »Der Kehlkopfszweig des Glossopharyngeus ist mit einem Theil des R. recurrens verbunden. Aus dieser Verbindung geht auch hier eine deutliche Schlinge hinter und unter dem Kehlkopf nach dem entsprechenden Nerven der anderen Seite herüber. Aus der Schlinge selbst gehen Fäden in die Muskeln des Kehlkopfes hervor. Der übrig gebliebene Theil des R. recurrens dringt von der Seite her in den Kehlkopf ein«.

Die eigenthümliche Kreuzung der Laryngealäste des Glossopharyngeus ist also von F. übersehen; bei *Salvator merianae* dagegen scheint er etwas dergleichen bemerkt zu haben, wie aus der unmittelbar folgenden Beschreibung hervorgeht:

»Bei *Salvator merianae* findet dagegen die Verbindung des Kehlkopfszweiges mit dem Ende des R. recurrens erst statt, nachdem der erstere seine Schlinge gebildet hat. Diese entsteht in der Weise, dass der Nerv der linken Seite erst einen Verbindungszweig an denjenigen der rechten Seite absendet, um gleich darauf wieder von diesem Ersatzfäden zu erhalten. So findet in der Form einer doppelten Schlinge ein wirklicher Austausch von Fasern statt. An ein centripetales Zurücklaufen der Fäden eines Nerven auf der anderen Seite ist hier sicher nicht zu denken«.

Ganz abweichende Verhältnisse sollten sich dagegen bei *Lacerta ocellata* und *Euprepes sebae* finden; hiervon sagt FISCHER:

»Eine völlige Verschmelzung des R. recurrens vagi mit dem Kehlkopfszweige findet statt bei *Euprepes sebae* und *Lacerta ocellata*, welche beide ausserdem noch darin übereinstimmen, dass der letztere nicht als Ast des Glossopharyngeus, sondern als Zweig des Vagus erscheint. Bei *Euprepes sebae* tritt der Kehlkopfszweig in der Gegend des vierten Luftröhrenringes an die Trachea heran, nimmt den von hinten längs der äusseren Seite der letzteren heraufsteigenden R. recurrens vagi vollständig auf, schickt dann dicht hinter dem Kehlkopf eine stärkere, gleich darauf noch eine schwächere Schlinge nach der anderen Seite hinüber und dringt dann selbst in die Muskeln des Kehlkopfes ein. Bei *Lacerta ocellata* steht der Kehlkopfszweig nahe am

»Kehlköpfe nach aussen durch verhältnissmässig starke Nervenzweige mit dem eigentlichen »Glossopharyngeus in Verbindung, während er nach innen entweder (rechte Seite meines Exemplars) mit dem R. recurrens ganz verschmilzt, oder ihm (linke Seite) eine beträchtliche Verstärkung zuschickt, so dass an dieser Stelle nahe dem Kehlkopf drei Nerven mit einander »communiciren: der R. recurrens, der R. laryngeus superior und der Glossopharyngeus. Der so »verstärkte R. recurrens theilt sich alsdann in zwei Theile, von denen der eine quer hinter dem »Kehlköpfe die starke Schlinge bildet, während der andere in die starken Kehlkopfmuskeln »eindringt«.

Von vorn herein muss es unwahrscheinlich vorkommen, dass ein so beträchtlicher Unterschied im Verlauf der Larynxnerven innerhalb der Gruppe der typischen Eidechsen bestehen sollte. Aus FISCHER's Beschreibung geht hervor, dass wenigstens bei *Lacerta ocellata* auch der Glossopharyngeus theilnimmt an der Larynxinnervirung. Der Unterschied mit anderen Formen sollte also nur in dem Ursprung des N. laryngeus sup. aus dem Vagus, unabhängig vom Glossopharyngeus, gelegen sein. Suchen wir in seiner Beschreibung wie er diesen Ursprung gefunden hat, so lesen wir:

»Bei *Lacerta ocellata* geht der R. laryngo-pharyngeus aus dem Ganglion Trunci hervor, wendet »sich sogleich nach innen und unten, dann der Haut des Schlundes dicht anliegend und ihr feine Zweige gebend nach vorn, um sich dicht hinter dem Kehlkopf »an die Trachea anzulegen, und communicirt hier sowohl nach aussen durch feine Verbindungs- »zweige mit dem Glossopharyngeus als nach innen mit dem längs der Luftröhre heraufsteigenden »R. recurrens Nervi vagi. Einige Zweige desselben endigen hier in der Haut des Schlundes, »ein anderer verbindet sich mit einem Endzweige des R. recurrens, und bildet unter dem Kehlkopf die starke, oben ausführlich erörterte Schlinge mit dem entsprechenden Nerven der »anderen Seite. Die aus dieser Schlinge an beiden Seiten hervorgehenden Endzweigen dringen »in die Muskeln des Kehlkopfes ein.

»Ganz ähnlich bei *Euprepes sebae*. Auch hier entspringt unser Nerv aus dem Ganglion Trunci, »schlägt sich um den Aortenbogen herum nach innen und vorn, hinter dem »hinteren Zungenbeinhorn seinen Weg, dem Schlunde dicht anliegend, verfolgend«.

Dieser Beschreibung entspricht vollständig unser Nervus laryngeus superior, besonders wenn man in der durchschossen gedrückten Passage statt Aortenbogen Carotisbogen (1^{sten} Aortenbogen) liest. Auch hier zeigt sich wieder die ungenügende Weise, worin FISCHER die Lage der Nerven in Bezug auf benachbarte Organe beschrieben hat. Diesen Nerven aus dem Ganglion Trunci (nodosum) traf ich, wie aus dem Vorhergehenden zu sehen, bei allen von mir untersuchten Formen. FISCHER dagegen erwähnt ihn nur für die beiden genannten Arten, hat ihn also bei den andern übersehen oder wenigstens nicht in seinem Werthe erkannt. Auch hat er seinen Zusammenhang mit dem Glossopharyngeus und dem Recurrens nicht bemerkt.

Meine Befunde bei *Hatteria* stellten heraus, dass die Larynxcommissur hier nur ein Product der Vagusäste ist. Dies liess mich vermuthen, dass auch bei den übrigen Eidechsen der Glossopharyngeus nur scheinbar an der Schlingenbildung theilnehmen würde, nl. nur durch Abgabe des eine Strecke vorher in seine Bahn aufgenommenen Laryngeus superior. Diese Voraussetzung ward durch die Behauptungen von FISCHER gestärkt, aber von der Untersuchung nicht gestützt. Wohl scheint der Superior mit feinen Zweigen in den Glossopharyngeus zu treten, aber dieser giebt einen stärkeren Larynxnerv ab als die Vagusästchen liefern könnten. Jedenfalls aber kommt bei allen untersuchten Formen ein Vagusast vor, der zwischen Carotis- und Aortabogen sich nach vorn zurückbeugt und Trachea und Larynx erreicht. Es besteht kein durchgreifender Unterschied zwischen *Lacerta ocellata* und *Euprepes sebae* einerseits, die übrigen Saurii andererseits, in der Weise, dass ein und derselbe Vagusast (der Laryngo-pharyngeus) bei den ersteren selbständig um einen Aortenbogen herum, bei den anderen in der Bahn des Glossopharyngeus vor diesem Bogen verlaufen sollte. Der Ramus laryngo-pharyngeus der übrigen Reptilien ist homolog mit diesem Vagusast, nicht mit einem möglichen Larynxast des Glossopharyngeus.

In WIEDERSHEIM's Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere findet sich eine sehr übersichtliche Figur der Kopf- und Halsnerven von *Anguis fragilis*, die aber in Bezug auf den Verlauf des Glossopharyngeus und der Larynxäste des Vagus unvollständig ist.

DESMOULINS (13) und VOGT (20) sind mir nicht zugänglich gewesen.

II. Schildkröten.

Die Halsnerven der Schildkröten sind schon mehrmals Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. An erster Stelle haben wir die schönen Praeparationen von BOJANUS (12), welche den Verlauf der Halsnerven ganz richtig und beinahe vollständig darstellen. Nur Kleinigkeiten sind übersehen, z. B. der Ramus cardiacus Vagi aus dem Ganglion nodosum. Der Ramus laryngeus superior, von ihm Ramus laryngeus genannt, ist als Ast des Vagus erkannt und sein gelegentlicher Zusammenhang mit dem Recurrens erwähnt und abgebildet (Fig. 109). Fig. 108 stellt einen Fall da, wo der Recurrens den Laryngeus nicht erreicht, Fig. 109 dagegen einen wo dies wohl stattfindet. In vielen Figuren wird abgebildet wie der Laryngeus mit dem Glossopharyngeus in plexusartige Beziehung tritt. Das Umbeugen des Recurrens um den Aortenbogen ausserhalb (d. h. hinter) der Einmündung des Ductus Botalli in diesen ist in Fig. 161 und 162 sehr schön dargestellt. Ebenso hat er abgebildet (Fig. 109 u. 107) wie Vagus und Sympathicus entweder frei von einander oder in einer Scheide verlaufen. Am merkwürdigsten ist Fig. 110, wo eine Abnormität, die BOJANUS als selten bezeichnet, vorgestellt ist. Es fehlt hier an der gewöhnlichen Stelle der N. laryngeus. Dagegen findet sich in der Nähe der Aortenbogen ein rücklaufender Vagusast, der sich nicht um den Aortenbogen, sondern um den Carotibogen herumschlägt. Dieser Carotibogen hängt nl. in abnormaler Weise durch ein Verbindungsstück mit dem Aortabogen zusammen, oder wie BOJANUS es ausdrückt: die Carotis entspringt mit zwei Wurzeln, einer inneren legitimen und einer äusseren illegitimen. Sehr richtig bemerkt BOJANUS hierzu: »Quae quid sibi velit mira Carotidis origo investigare, nec hujusloci adeoque altae indaginis res est, ut e sola forte embryonum evolutione cum Salamandarum atque Ranarum structuro sedulo collata, aliquam sibi lucem adsciscere posse videatur«.

Wirklich glaube ich, dass wir es hier mit einer Hemmungsbildung zu thun haben, indem der dorsale Zusammenhang zwischen Carotibogen und Aortabogen erhalten geblieben ist, wie es bei Eidechsen normal der Fall ist. Dass nun in diesem Falle ein Ramus laryngeus recurrens des Vagus vorkommt hinter dem Carotibogen, während der gewöhnliche nicht recurrente Laryngeus fehlt, ist eine starke Stütze für meine Behauptung, dass der Laryngeus (Laryngo-pharyngeus) der Schildkröten und auch der Schlangen und Krokodilen mit dem vorderen Recurrens der Eidechsen homolog ist, und nur durch die Rückbildung der Verbindung zwischen Carotis- und Aortabogen so weit nach vorn gelangt ist.

Noch viel ausführlicher und detaillirter als die Figuren von BOJANUS sind die prachtvollen Abbildungen von SWAN (15) in seinem Werke »Illustrations of the Comparative Anatomy of the Nervous system« (1835), das eine Abbildung der Halsnerven von *Testudo mydas* und eine von *Testudo imbricata* enthält. Besonders diese letztere zeigt uns die Verzweigung des Vagus sehr klar und richtig; die Recurrentes lässt er bei dieser Form bis in die Nähe des Larynx aufsteigen, der aber bei der Praeparation entfernt ist. Der feine Herzast des Vagus, der oberhalb des Ganglion Trunci entspringt und nach dem Truncus arteriosus verläuft, ist sehr deutlich dargestellt.

BENDZ (21) hat die Hinterkopfsnerven praeparirt an einem sehr grossen Cheloniakopf und an einer kleineren *Testudo*. Seine Figuren und Angaben sind grösstentheils richtig, jedoch viel weniger vollständig als die von BOJANUS und SWAN. Er gab dem Laryngeus Vagi von BOJANUS

den Namen Laryngo-pharyngeus. An diesem bildet er einen rückwärts zum Oesophagus laufenden Ast ab, der von BOJANUS nicht erwähnt wird, jedoch unzweifelhaft vorkommt und dann auch in SWAN'S Abbildungen zu sehen ist. Sehr richtig giebt er an, dass der Hypoglossus sich ausser um das Zungenbeinhorn herumschlägt, der Glossopharyngeus und der Laryngo-pharyngeus dagegen innerhalb desselben bleiben. Bei Testudo hat er den Sympathicus nicht vom Vagus zu trennen gewusst und lässt deshalb halbwegs des Halses einen feinen Nerven aus dem Vagus entspringen und an die Carotis treten. Dagegen hat er den Herzast aus dem Ganglion Trunci (nodosum) und den Recurrens richtig erkannt, und giebt an, dass der letztere bis zum Kehlkopf emporsteigt.

Keiner dieser Autoren erwähnt eine Schlinge unter dem Larynx zwischen den beiderseitigen Kehlkopfsnerven.

III. Krokodile.

BISCHOFF (14) zeichnet den Kopf eines jungen Alligator (*Crocodylus sclerops*) und giebt darin den Ursprung und die relative Lage von Glossopharyngeus, Laryngo-pharyngeus, Vagus und Hypoglossus richtig an; auch die zu einem grossen Nervenknotten verschmolzenen Ganglia petrosum und jugulare (Ganglion radialis) Vagi. Den Laryngo-pharyngeus nennt er »tertius ramus vagi«, den Hypoglossus »pars quarti rami vagi ad linguam et musculos hyoideos«.

BENDZ (21) giebt eine gute Abbildung und eine ziemlich genaue Beschreibung der vornehmsten Halsnerven. Vom Glossopharyngeus beschreibt er seinen Ursprung in unmittelbarer Nähe der Vaguswurzeln, die Bildung eines Ganglion petrosum, das gerade aussen und vorn vom Ganglion cervicale supremum liegen soll und einen feinen Ast nach vorn abgiebt, der wahrscheinlich sympathischer Natur ist. Vom Ganglion steigt der Glossopharyngeus nach der Bauchseite und vorn in einem Bogen auf, dicht vor dem N. laryngo-pharyngeus und Hypoglossus, und theilt sich in zwei Nerven, einen hinteren und einen vorderen. Der vordere läuft beinahe horizontal nach vorn, giebt einen Verbindungsast am Laryngo-pharyngeus, passirt aussen um das grosse Zungenbeinhorn herum und theilt sich wieder in zwei Aeste, die beide in die Zunge dringen. Der hintere Nerv ist ziemlich dünn, verläuft nach rückwärts mitten zwischen Laryngo-pharyngeus und Hypoglossus hindurch und steigt mit der Carotis zusammen an dem Oesophagus entlang hinter, indem er beständig dünner wird.

Der Vagus schwillt ausserhalb der Schädelwand zu einem ansehnlichen Ganglion an, das dicht hinter dem Ganglion cervicale supremum liegt und damit durch einen feinen Zweig zusammenhängt, in Gemeinschaft mit dem Ganglion petrosum. Aus dem unteren Ende dieses Ganglion radialis geht ein dicker Nerv ab, der Laryngo-pharyngeus, der mitten zwischen Glossopharyngeus und Hypoglossus in einem Bogen nach unten und vorn verläuft und sich dann in einen vorderen und hinteren Zweig theilt. Der erstere ist der dickere, er vereinigt sich mit einem feinen Zweig des Glossopharyngeus und läuft längs der Concavität des grossen Zungenbeinhorns bis zum Kehlkopf, wo er sich verbreitet. Der hintere Ast dagegen geht unter den Hypoglossus hindurch und verläuft an dem Oesophagus entlang. Auf dessen Mitte theilt er sich in zwei Nerven, die sich auf die Speiseröhre verbreiten und dabei mit dem Recurrens Vagi anastomosiren.

Der Hauptstamm des Vagus verläuft vom Ganglion radialis aus neben der Art. carotis und schwillt am Eingange der Brusthöhle zu einem relativ sehr grossen ovalen Nervenknotten an, dem Ganglion Trunci, das doppelt so dick ist als der Stamm. Aus diesem entspringt bald ein feiner Zweig, der nach hinten in die Brust verläuft, sich aussen um den Arcus Aortae herumschwingt, wobei er einen Herzast abgiebt und dann an der Speiseröhre nach vorn geht, wo er sich mit einem Zweig des Laryngo-pharyngeus vereinigt und darauf seinen Lauf bis an den Kehlkopf fortsetzt. Er entspricht also vollständig dem N. recurrens der Säugethiere.

Der Hypoglossus kreuzt den Vagus ohne Verschmelzung und theilt sich in die bekannten vorderen und hinteren Zweige.

FISCHER (23) untersuchte *Crocodylus biporcatus* und *acutus*, und *Alligator punctulatus*, und giebt eine sehr genaue und ausführliche Beschreibung, aber in vielen durch sein Buch zerstreuten Sätzen. Er behauptet, dass Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus sofort nach ihrem Austritt aus dem Schädel in einem grossen Ganglion verschmolzen sind, aus dem sechs Nerven hervorgehen; es sind dies: 1° Sympathicus impar, 2° ein Verbindungszweig zum ersten Halsnerven, 3° der R. laryngo-pharyngeus, 4° der Glossopharyngeus, 5° der Vagus, 6° der Hypoglossus. »Von diesen entspringt der Glossopharyngeus am weitesten nach vorn aus dem Ganglion, so dass es scheint, als käme derselbe allein aus dem kleineren vorderen Abschnitt des Ganglions. Er ist indessen dem hinteren Abschnitt desselben fest verschmolzen, und lässt sich auf mechanischem Wege durchaus nicht isoliren«. Der Unterschied mit der BENDZ'schen Beschreibung, nach welcher das Ganglion petrosum ganz vom Ganglion radialis Vagi getrennt sei, ist also nicht gross. »Er läuft schräg nach aussen und hinten, biegt dann hinter dem hinteren Horn des Zungenbeins nach vorn um, indem er über den Hypoglossus forttritt, und giebt hinter dem Zungenbeinhorn einen beträchtlichen Zweig nach innen an den aus dem N. laryngo-pharyngeus hervortretenden N. laryngeus superior. Nach Abgabe dieses Zweiges tritt der Glossopharyngeus in Begleitung des Hypoglossus an den M. hyomaxillaris, unter welchem er sich in zwei Zweige theilt«. »Der eine dieser Zweige verschmilzt mit einem Hypoglossusast¹⁾«. »Ganz dieselbe Form zeigt *Alligator punctulatus*, nur dass hier der bei *Crocodylus* so beträchtliche Verstärkungszweig an den N. laryngeus superior äusserst schwach ist und aus zwei sehr feinen Fäden besteht. Ferner findet hier, nach Abgabe deutlicher Zweige an den M. hyomaxillaris, keine eigentliche Verschmelzung mit dem Hypoglossus statt, sondern der Glossopharyngeus steht mit dem letzteren nur durch feine Nervenschlingen in Verbindung«.

Ueber den Nervus laryngo-pharyngeus oder laryngeus superior sagt FISCHER: »Bei den Krokodilen ist die Form dieses Kehlkopfzweiges vollkommen dieselbe wie bei den Eidechsen, sein Ursprung aber ganz abweichend. Es existirt hier nämlich ein schon vom Ganglion der hinteren Hirnnerven an getrennter N. laryngo-pharyngeus, der alle den Kehlkopf, Speiseröhre, Luft- röhre versorgenden Fäden des Vagus enthält. Dieser läuft parallel mit dem Glossopharyngeus, Hypoglossus und dem eigentlichen Stamm des Vagus nach aussen und unten, und theilt sich da wo Glossopharyngeus und Hypoglossus nach vorn, Vagus nach hinten umbiegen, in zwei Aeste. Diese Theilung erfolgt bei *Alligator punctulatus* schon früher, nämlich bald nach dem Ursprung aus dem Ganglion. Der hintere (R. descendens nervi laryngo-pharyngei), von VOET als Sympathicus superficialis, von STANNIUS als R. descendens glossopharyngei bezeichnet, versorgt die Speiseröhre und entlässt die Rami recurrentes Nervi vagi. Der vordere verbindet sich beständig mit einem Zweige des Glossopharyngeus, den dieser bei seiner Biegung nach vorn an ihm abgiebt. Nach dieser Verstärkung wird dieser vordere Ast des N. laryngo-pharyngeus zum eigentlichen Kehlkopfnerven, der nach Abgabe einiger schwachen Schlundzweige das letzte Ende des R. recurrens aufnimmt und entweder eine doppelte (*Crocodylus biporcatus*) oder einfache Schlinge (*Crocodylus acutus*) mit dem Nerven der anderen Seite unter (d. h. ventral von) dem hinteren Theil des Kehlkopfs bildet«.

¹⁾ Ueber den Endverlauf des Glossopharyngeus sagt er: »Bei den Krokodilen, wo freilich Glossopharyngeus und Hypoglossus gemeinschaftlich aus dem grossen Ganglion der hinteren Hirnnerven entspringen, ist die Zahl der Muskelzweige des Glossopharyngeus viel stärker als bei den Eidechsen. Immer wird hier der Musc. hyomaxillaris mit starken Zweigen von ihm versorgt. Unbeständig scheint der bei *Crocodylus acutus* beobachtete Zweig an den M. sternomaxillaris und die Zweige an den M. hyoglossus und genioglossus (*Crocodylus biporcatus*) zu sein, welche letztere aus der kurz vor ihrer Abgabe stattfindenden erneuerten Verbindung mit dem Hypoglossus abzuleiten sind«.

Von der Larynxcommissur sagt er: »Bei den Krokodilen ist die Schlinge besonders stark. Sie liegt hier über (dorsal von) der schildförmigen Erweiterung des Zungenbeinkörpers, und wird erst nach ihrer Entfernung gesehen. Bei *Crocodylus biporcatus* ist sie doppelt, und die hintere derselben so stark, die aus ihr hervorgehenden Fäden so fein, dass man kaum eine peripherische Endigung aller zu ihrer Bildung zusammentretenden Nervenfasern annehmen kann, sondern fast zu der Annahme gedrängt wird, dass die Nervenfasern beider Seiten hier zusammentreten um grösstentheils auf der anderen Seite centripetal zurück zu laufen. Bei *Crocodylus acutus* und *Alligator punctulatus* liegt eine solche Annahme viel ferner: auch hier ist die Schlinge sehr beträchtlich, allein die aus dem Ende des R. laryngeus superior hervortretenden Zweige für die Muskeln des Kehlkopfes sind viel beträchtlicher«.

»Aus der Schlinge gehen in der Regel keine Zweige hervor. Einzig bei *Crocodylus biporcatus* ward aus der Mitte derselben ein in den Kehlkopf eindringender Faden beobachtet«.

»Der hintere Ast (R. descendens Nervi laryngo-pharyngei) breitet sich bis tief unter den Brustgürtel mit zahlreichen Fäden geflechtartig auf der Speiseröhre aus und entlässt nach einander mehrere längs der Trachea heraufsteigende Rami recurrentes«.

Den wirklichen Laryngeus recurrens der Krokodile, der sich hinter dem Aortenbogen umschlägt, hat FISCHER nicht gesehen. Er sagt über die eben erwähnten Rami recurrentes des R. descendens:

»Bisweilen (Krokodile) entspringen die R. recurrentes aus dem vom Stamme des Vagus losgetrennten N. laryngo-pharyngeus«. — »Dessen R. descendens läuft als starker Nervenstamm unter (ventral von) der Speiseröhre und parallel mit der Trachea, aber von der letzteren einige Linien entfernt, nach hinten bis unter den Brustgürtel beständig feine und stärkere Fäden aussendend, die sich geflechtartig an der ganzen Speiseröhre ausbreiten. Bei *Crocodylus acutus* entsendet dieser hintere Ast da, wo er unter der Speiseröhre tritt um nach hinten zu verlaufen, ein Bündel stärkerer Fäden nach innen, von denen die meisten am Schlunde sich ausbreiten, einer jedoch, der unter rechten Winkel von ihnen abgeht, nach innen senkrecht auf die Luftröhre zuläuft. An dem zwölften Ringe der letzteren legt dieser sich an derselben an, nimmt das letzte Ende des zweiten R. recurrens auf, und läuft nun, wieder nach vorn umbiegend, an der äusseren Seite der Luftröhre bis zum Kehlkopf zurück, um hier mit dem N. laryngeus superior gerade da zu verschmelzen, wo dieser seine Schlinge mit dem entsprechenden Nerven der anderen Seite bildet. Nach Abgabe des ersten R. recurrens läuft der R. descendens N. laryngo-pharyngei in der erst angegebenen Weise nach hinten, viele Fäden an die Speiseröhre entsendend, um kurz vor seinem Eintritt in die Brust einen zweiten R. recurrens abzugeben, der wie der erste senkrecht an die Trachea herantritt, an deren achtundvierzigsten bis fünfzigsten Ringe sich hart an sie anlegt, und nun an der äusseren Seite der Luftröhre ebenfalls zurückläuft. Auf diesem Wege wird der Nerv merklich feiner — sein letztes Ende wird von dem ersten R. recurrens aufgenommen. Aehnlich ist das Verhältniss bei *Alligator punctulatus*. Hier entlässt der R. descendens N. laryngo-pharyngei mehrere Nerven, die am zwanzigsten, sechsundzwanzigsten und vierunddreissigsten Ringe der Luftröhre senkrecht an dieselbe herantreten, und längs ihrer äusseren Fläche nach vorn zurücklaufen. Auch hier konnte ich den nach BENDZ bei *Alligator lucius* aus dem Ganglion Trunci entspringenden R. recurrens nicht auffinden«.

Diese Beschreibung der nach der Trachea sich umbeugenden und an diese nach oben verlaufenden Nerven, von denen der vordere die Larynxcommissur erreicht, entspricht meinen Präparaten, aber wie gesagt, fand ich daneben auch den Recurrens von BENDZ an der richtigen Stelle.

Vom Hypoglossus sagt er: »Von der Form des Hypoglossus bei den Eidechsen zeigt diejenige der Krokodile mehrere wesentliche Unterschiede. Einer derselben ist, dass seine Wurzeln nur Gehirnwurzeln sind, und keine Verstärkungen von Spinalnerven erhalten. Ferner fehlt den Krokodilen der Form nach ein eigentlicher R. descendens, obgleich auch hier der Brust- und Zungenbeinmuskel vom Hypoglossus seinen Nerven erhält. Endlich ist beständig das letzte

»Ende des Zungenfleischnerven der einen Seite durch eine (von VOGT entdeckte) Schlinge mit demjenigen der anderen Seite verbunden«.

Ueber den Sympathicus: »Darauf mag nochmals hingewiesen werden, dass VOGT's Sympathicus »superficialis dem sympathischen Systeme nicht angehört, sondern als R. descendens des R. laryngo-pharyngeus aufzufassen ist. Mit dem oberflächlichen Halstheil der Saurier möchten wir den »Sympathicus profundus der Krokodile vergleichen, während der Sympathicus medius oder impar »der letzteren dem tiefen Halstheil der Saurier analog sein dürfte. Es unterscheidet sich dann »der erstere durch folgende Punkte: 1° durch seinen versteckten Verlauf im Kanale der Halsrippen, 2° durch die unterwegs stattfindenden Verbindungen mit den vorderen Zweigen der »Halsnerven und mit dem Sympathicus medius (unserem Sympathicus profundus), 3° durch die »Bildung kleiner Ganglien beim Eintrittspunkt dieser Verbindungszweige. Diese Unterschiede »scheinen mir genügend um die Homologie beider Bildungen anzuzweifeln«.

Mir scheint diese Auffassung VOGT's, dass in dem seitlichen Nervengeflecht, das aus dem rücklaufenden Ast des Laryngo-pharyngeus hervorgeht, auch der Halstheil des Sympathicus erhalten ist, trotz der Bekämpfung FISCHER's und STANNIUS (22) nicht unwahrscheinlich. Auf den »tieferen Sympathicus« habe ich meine Untersuchungen nicht ausgestreckt. Der mediane Nerv, der an der dorsalen Seite der Trachea liegt und aus dem Zusammentreffen zweier Aeste des Laryngopharyngealnerven entsteht, mag auch wohl sympathischer Natur sein.

IV. Schlangen.

SWAN (15) giebt eine sehr ausführliche und genaue Figur der hinteren Hirnnerven einer *Boa constrictor*, aus welcher aber, wegen Mangel an eine deutliche Beschreibung, die Bedeutung der verschiedenen Nervenbahnen nicht leicht zu ermitteln ist. Er ist mit JOH. MÜLLER der einzige Autor, der neben Vagus und Hypoglossus (9th nerv) auch den Glossopharyngeus unterscheidet, aber sagt in Betreff seines Verlaufes: »The Glosso-pharyngeal, the trunk of the par vagum, and »the ninth (nerv) are so connected together that it is difficult to determine precisely to which »nerve each branch belongs«. Einen gesonderten Nervus laryngo-pharyngeus des Vagus beschreibt er nicht, aber zeichnet und erwähnt dass der Vagus mit dem Hypoglossus communiziert, und dieser in seinem peripherischen Verlaufe nicht nur die Zungenmuskeln sondern auch den Larynx innerviert. Es sind also in seinem Praeparate Hypoglossus und Laryngo-pharyngeus wohl streckenweise durch Bindegewebe vereint gewesen. Er erwähnt auch die Recurrentes, ohne aber ihr Aufsteigen am Stamme des Vagus bemerkt zu haben. Wohl hat er gesehen, dass die Carotis auch rechts als ein dünnes Arterienstämmchen vorkommt, das in gleicher Weise wie links den Vagusstamm begleitet.

Wenn ich versuche SWAN's Figur 2 mit meinen Praeparaten in Einklang zu bringen, so komme ich zu dem Resultate, dass bei *Boa constrictor* der Glossopharyngeus (von SWAN mit 9 bezeichnet) als dünner Nerv zu unterscheiden ist, und parallel den mit einander verschmolzenen Nervus laryngeus und vorderen Hypoglossusaste verläuft. Der Verbindungszweig zwischen Vagus (von SWAN par vagum genannt) und Hypoglossus (9th nerv) muss der Anfang des Laryngo-pharyngeus sein. Der Zusammenhang des vorderen Hypoglossusastes mit einem rücklaufenden Trigemiuszweige, der aus dem Unterkiefer hervordringt, ist ebenfalls in der Figur zu sehen. Dagegen fehlt darin der Larynxnerv aus dem Vagusstamm, den ich gefunden und als das Vorderende des Laryngeus inferior gedeutet habe.

Den zweiten Hypoglossuswurzel und den hinteren Ast dieses Nerven kann man in der Zeichnung auch zurückfinden. Dagegen ist nicht recht zu ersehen an welche Organe die verschiedenen Nerven ihre Endausbreitung haben. Besser erschaut man dies aus SWAN's Figur 1 auf seiner Tafel XX, aber bei Bestudirung dieser Figur drängt sich wieder der Zweifel auf ob sein

»Glossopharyngeal nerv« (No. 4) nicht der Laryngeus ist, sein »ninth nerv« der Hypoglossus entweder allein oder mit dem wirklichen Glossopharyngeus verschmolzen.

In einem Anhang zu seiner »Vergleichende Neurologie der Myxinoïden« giebt JOH. MÜLLER (18) eine Beschreibung des Sympathicus der Schlangen, begleitet von Abbildungen des Ursprunges der Hirnnerven bei Python und Crotalus, welche in Hauptsachen mit SWAN's Figuren übereinstimmen, und worin besonders der Zusammenhang von Vagus und Hypoglossus deutlich sichtbar ist. Die Nerven, welche MÜLLER mit X^x und X^{xx} in der Figur 3 und als Zungenmuskeläste vom vorderen Bündel des Vagus in der Tafelerklärung bezeichnet, enthalten meines Erachtens sowohl den Laryngo-pharyngeus des Vagus als den Hypoglossus. Das Verbindungsstück 10 ist wahrscheinlich der Hypoglossus streckenweise frei von anderen Nerven. Das Ganglion 9 in der Bahn des Glossopharyngeus, welches MÜLLER Ganglion cervicale supremum nennt und das auch SWAN als sympathisches Ganglion deutet, scheint mir das Ganglion petrosum, worin, wie bei anderen Reptilien, ein oberflächlicher Halstheil des Sympathicus (9'', 9''', 9''''', 9'''''' in M.'s Figur) einmündet.

Während MÜLLER für Python einen gesonderten Glossopharyngeus zeichnet, und also mit SWAN übereinstimmt, bildet er bei Crotalus horridus Hypoglossus, Vagus und Glossopharyngeus kurz nach ihrem Ursprung aus dem Gehirne zu einem Bündel verschmolzen ab, was dem Zustande bei Tropidonotus ähnlich sieht. Den mehr peripheren Theil der Nerven hat er nicht berücksichtigt, er kann uns also keine weitere Aufklärung geben in der Frage nach dem Vorkommen eines frei verlaufenden Glossopharyngeus bei Schlangen.

VOGT (16) hat die Kopfnerven eines grossen Exemplares von Python tigris untersucht, und drei hinteren Nerven unterschieden. Er beschreibt wie sie eine Strecke durch Zellgewebe mit einander verwachsen sind, und in diesem Bündel der Hypoglossus am meisten nach aussen, der Vagus nach innen liegt. Er erwähnt einen Ast des Vagus, der an der inneren Seite der Art. lingualis (carotis externa) in einen spitzen Winkel sich nach vorn zur Luftröhre schlägt, und hier eine Plexusbildung mit dem von ihm als Glossopharyngeus gedeuteten Nerven eingeht, während er einen kleinen zur Luftröhre sich verästelnden Zweig abgiebt.

Dieser Ast ist höchstwahrscheinlich derselbe, den ich als Vorderende des Laryngeus inferior gedeutet habe, und daraus ergiebt sich dass VOGT's Glossopharyngeus dem von mir als Laryngo-pharyngeus (Laryngeus superior) bezeichneten Nerven entspricht.

Ueber den Glossopharyngeus ist übrigens auch VOGT nicht zu Gewissheit gelangt, denn er sagt: »Ich will offen gestehen, dass ich den Glossopharyngeus nur so genannt habe, weil ich »mir nicht denken konnte, welcher andere Name ihm beizulegen wäre, und sein Verlauf noch »am meisten für den beigelegten spricht. Sollte er der Nervus sympathicus sein? Ich habe »diesen nicht finden können (wenn nicht der Verbindungsast zwischen Hypoglossus und erstem »Halsnerven sein Anfang ist)«.

Weil VOGT nur drei Nerven aus dem Bündel hervorgehen sah, so ergiebt sich, dass wenn sein Glossopharyngeus unserem Laryngo-pharyngeus entspricht, kein selbständiger Glossopharyngeus von ihm wahrgenommen ist, ebensowenig als ich einen bei Tropidonotus habe auffinden können.

Sehr deutlich und in beinahe allen Hinsichten richtig ist die Figur die BENDZ (21) von Tropidonotus natrix giebt. Was den Vagus betrifft, so lässt er den Recurrens an der richtigen Stelle entstehen, aber er hat das etwas höher gelegene Ganglion Trunci mit dem feinen Herzast nicht bemerkt. Er zeichnet den Recurrens frei vom Vagusstamme bis hart am Kopfe, aber lässt ihn hier irrthümlich mit dem Vagus verschmelzen, und erwähnt seine Fortsetzung nach vorn bis zum Kehlkopfe nicht.

Hypoglossus und Laryngo-pharyngeus (lar. sup.) zeichnet er richtig, auch die Verbindung des ersteren mit einem Unterkieferast des Trigeminus.

Einen dem Glossopharyngeus entsprechenden Nerven hat auch er nicht aufgefunden. Er vermuthet deshalb dass dieser Nerv in dem Laryngo-pharyngeus enthalten ist, wiewohl er, wie er sagt, keinen dem Ganglion petrosus entsprechenden Nervenknotten daran hat entdecken können. Das Ende des Laryngeus inferior, das mit dem Laryngo-pharyngeus verschmilzt, hat er wahrscheinlich gesehen, denn er sagt dass dieser letztere Nerv in der Nähe des Kehlkopfs einen feinen Ast rückwärts aussendet, der an die Seite der Luftröhre entlang läuft.

An der Kreuzungsstelle von Vagus und Hypoglossus soll der erstere sein Ganglion radialis (jugulare) bilden, und einen Verstärkungsast an den Hypoglossus abgeben; wenn dies wirklich so wäre, so könnte man hierin den Glossopharyngeus vermuthen, der ja auch bei Eidechsen oft streckenweise mit dem Hypoglossus verwächst.

FISCHER (23) giebt über die Schlangen nur Literaturnotizen.

Keiner der Autoren, welche die Halsnerven der Schlangen untersucht haben, erwähnt einen oberflächlichen Halsstrang des Sympathicus. Ich zweifle dann auch nicht, dass dieser bei Schlangen fehlt, und meine Praeparate in dieser Hinsicht nicht lückenhaft waren. Die einzigen Sympathischen Halsnerven sind dann die von SWAN, MÜLLER und VOGT erwähnten Schlingen, welche an die Austrittsstellen der vorderen Spinalnerven entlang verlaufend, dieselben mit einander verbinden.

III. Arteriensystem.

I. Saurii.

Ueber die Literatur der Halsarterien der Saurier kann ich mich kurz fassen. Es besteht darüber eine Hauptarbeit: »Die Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier« von H. RATHKE (33), die den Gegenstand beinahe erschöpft, und worin die wenigen früher erschienenen Publicationen genügend erwähnt sind. Eine Uebersicht dieser umfangreichen und sehr genauen Abhandlung zu geben, liegt nicht im Zwecke meiner Arbeit. Nur sei hier erwähnt, dass RATHKE erstens die Arterien der erwachsenen Saurier aus den embryonalen Verhältnissen abgeleitet und sie danach gedeutet hat, und zweitens nachgewiesen welche Arterien bei den anderen Reptilienordnungen mit den von ihm unterschiedenen Gefäßabschnitten homolog seien.

Diese Deutungen RATHKE's sind meines Erachtens bisjetzt niemals wiederlegt und also noch stets gültig. Meine Untersuchungen an Embryonen von Lacerta, Tropicodonotus und Alligator ergaben mir, in Bezug auf das Arteriensystem, Befunde welche mit RATHKE's embryologischen Behauptungen vollständig übereinstimmen. Neben der grossen Mehrzahl der Saurier, deren Halsarterien nach dem gewöhnlichen Typus verlaufen, unterscheidet RATHKE einige Gruppen mit abweichendem Carotidenbau, n. die Ringelechsen, Chamaeleonten und Varaniden. Alle drei zeichnen sich u. a. aus durch das Fehlen oder rudimentär werden der Verbindung zwischen Carotis- und Aortabogen.

RATHKE beweist wie diese abweichenden Formen nur secundäre Modificationen des allgemeinen Typus sind, und wie dieses einen mehr embryonalen Character aufweist. Sehr richtig thut er dar, wie besonders die Varaniden in ihren Halsarterien keinen selbständigen Typus, sondern nur eine Variante des Sauriertypus repraesentiren, entstanden durch Verlängerung des unpaaren Ursprungsstammes der beiden Carotidenbogen und Verschwinden des Verbindungsstückes dieser Bogen mit den Aortabogen.

Die *Carotis externa* nennt er Kehl-Zungenast des Carotidenbogens und giebt im allgemeinen Theil eine ausführliche Auseinandersetzung warum dieser Ast der *Car. externa* der übrigen Reptilienordnungen homolog zu erachten ist. Die *Carotis muscularis* (*art. musc. cervicis*) betrachtet er als eine den Eidechsen eigenthümliche Arterie.

Nur wenige kleine Fehler haften seiner Arbeit an, wie die schon erwähnte Deutung der *Art. thyreoidea superior* als »Thymusdrüsenast des Carotidenbogens« und das Uebersehen der wirklichen Thymusarterien, welche Seitenzweige der *Carotis muscularis* sind. Das nicht Erwähnen der *art. laryngea inf.* mit ihrem Seitenast die *art. thy. inf.* welche aus der *Pulmonalis* entspringt, lässt sich vielleicht daraus erklären, dass er nur die aus den (eigentlichen) Aortabogen entspringenden Gefässe behandelt hat.

Nach RATHKE'S Arbeit ist die des Herrn Prof. G. FRITSCH (34) zu erwähnen, worin das Arteriensystem von *Uromastix spinipes* (Fig. 4), von einem nicht genannten Saurier (Fig. 5) und von *Hydrosaurus* sp. (Fig. 7) durch Holzschnitte erläutert sind. Neue Thatsachen in Betreff der Halsarterien enthält seine Arbeit nicht; dagegen werden darin viele Ansichten und Deutungen von RATHKE bekämpft. Für die gewöhnlichen Saurier sind dies die Deutung des Kehl-Zungenastes als *Carotis externa*; FRITSCH nennt ihn *Art. hyoidea-lingualis* und die *Carotis interna* RATHKE'S, *Carotis communis*. Er meint dass die *Carotis externa* immer hoch oben unter dem Kopfe abgehen muss, und bei den Sauriern fehlt, weil sie von der *Art. hyoidea-lingualis* ersetzt wird, denn er sagt: »Je grösser der Verbreitungsbezirk dieser Arterie und der besprochenen »*Art. collateralis colli* wird, um so mehr treten die hoch oben unter dem Kopfe abgehenden »Aeste zurück, welche ursprünglich die *Carotis externa* darstellen, der »Kehl-Zungenast entspricht alsdann mehr oder weniger vollständig der »verschwindenden Arterie, und ist auch von den Autoren vielfach direct als *Carotis externa* beschrieben worden«.

Dass eine *Carotis externa* bei den Sauriern wirklich verschwindet im Laufe der Entwicklung, dafür bringt FRITSCH keinen einzigen Beweisgrund; es braucht also diese Hypothese nicht weiter beachtet zu werden, und die RATHKE'Sche Deutung der Saurier-arterien darf beibehalten werden, bis Argumente aus der Entwicklungsgeschichte zeigen sollten, dass sie nicht richtig wäre.

Für die Varaniden sucht FRITSCH überall die Krokodilenähnlichkeit hervorzuheben, ohne sich indessen darüber klar auszusprechen, ob er diese Aehnlichkeit als Homologie oder Analogie auffasst. Ueber das Entstehen der Vertebralarterien bei diesen Thieren hoch oben an der Krümmungsstelle der Subclavien sagt er z. B.: »Der Autor erkennt darin ebenfalls eine Crocodilähnlichkeit der Monitoren, indem der Character der besprochenen Gefässe durch einen derartigen »Ursprung und besonderen Verlauf an gewisse andere, den Eidechsen nicht zukommende wohl »aber den Crocodilen eigene Arterien (*Art. collateralis colli*) anschliesst«. Auch ein Ausspruch auf Seite 704: »RATHKE analogisirt die Crocodile ohne weiteres mit den Vögeln, um sie von »den ihnen in den meisten Beziehungen so verwandten Monitoren zu trennen«, bringt in dieser Frage keine Klarheit; das Wort »Verwandschaft« deutet auf Homologie, aber um diese Homologie aufzuheben scheint »Analogisiren mit den Vögeln« genügend. Mit Sicherheit geht aber aus der Darstellungen des Herrn FRITSCH hervor, dass er den unpaaren *Truncus caroticus* (*Carotis primaria*) der Varaniden mit dem linken Carotisursprung der Crocodile gleichwertig glaubt, und in dem Unterschied in der Lage, ob vor oder hinter der Trachea nur ein secundäres unbedeutendes Merkmal sieht.

II. Schildkröten.

Die Abbildungen des Arteriensystems des *Emys Europaea* in BOJANUS' classischem Werke sind tadellos und erschöpfend. Mit der Deutung der seitlichen Halsarterien als *Carotides communes* stimmen alle Autoren ein. RATHKE brachte die Figuren von BOJANUS mit seinen Deu-

tungen der Arterien in Einklang. Er sagt: »Zwar senden diese langgestreckten Gefäßstämme »(die gemeinschaftlichen Carotiden) der Schildkröten in der hinteren Hälfte des Halses keine »Zweige aus, wie namentlich bei den ebenfalls mit einem langen Halse versehenen Varaniden; »aber nicht fern vom Kopfe (zwischen dem hinteren und vorderen Horn des Zungenbeins) »theilt sich ein jeder, nachdem er einen Ramus spinalis ausgesendet hat, zunächst in eine Car. »externa und interna. Die erstere, die, wie bei andern Reptilien, der letzteren an Dicke nach- »steht, nur als ein Seitenzweig des Stammes erscheint und von BOJANUS als Art. lingualis »bezeichnet worden ist, verbreitet sich dann in dem vordersten Theil der Speiseröhre und Luft- »röhre, dem Kehlkopfe, den Muskeln des Zungenbeins und der Zunge. Die Carotis interna »aber stellt sich, wie bei den Schlangen, Ringelechsen und Varaniden, als eine Fortsetzung des »Stammes dar und theilt sich nach einem kurzen Verlaufe, wie bei jenen Reptilien und den »Schuppenechsen im Allgemeinen, unter einem spitzen Winkel in zwei ungleich dicke, unter- »geordnete Aeste, von denen der dünnere als Car. cerebralis in die Schädelhöhle eindringt und »vorn eine Art. ophthalmica aussendet, der dickere sich beinahe in allen ausserhalb der Hirnschale »gelegenen Theilen des Kopfes verzweigt. Namentlich verbreiten sich seine Zweige in den »Nackenmuskeln, dem Schläfenmuskel, dem Flügelbeinmuskel, der Thränendrüse, der Riechhaut, »der Haut des Gaumengewölbes, dem Oberkiefer und dem Unterkiefer«.

FRICTSCH (34) giebt in Holzschnitt 9 eine gute Vorstellung der Hauptarterien der Schildkröten. Er sagt von den Art. collaterales Colli, welche die ersten Arterien sind, die nach den Carotiden aus den Trunci anonymi hervorgehen, dass es starke Arterien sind, die sich bis zum Zungenbein verfolgen lassen. Er vergleicht sie mit den Collaterales Colli der Krokodile und anderer »Amphibien«. So lange die Entwicklung der Schildkröten und Krokodile nicht bekannt ist, lässt sich gegen diesen Vergleich nichts einwenden, sie ist auch in der vorliegenden Abhandlung beibehalten, aber doch muss dazu bemerkt werden, dass die anatomische Lage dieser Gefäße bei Schildkröten eine andere ist als bei Krokodilen, wo die sogen. Collaterales den Vagus und Jugularis begleiten und die in Bogen verlaufende Art. inframaxillaris erreichen. Es bleibt also die Richtigkeit dieser gleichen Benennung zweifelhaft.

III. Krokodile.

Die Halsarterien der Krokodile sind mehrmals Gegenstand der Untersuchung gewesen. Vor RATHKE haben CUVIER, MECKEL, OWEN und HYRTL sich damit beschäftigt.

RATHKE hat aber zuerst ihr Arteriensystem mit dem der anderen Reptilien sorgfältig verglichen und die Homologien herausgestellt. Sehr ausführlich hat er auseinander gesetzt, warum der mediane, unpaare Arterienstamm, woraus nahe dem Kopfe die beiderseitigen Carotides communes hervorgehen und die er Art. subvertebralis Colli benannt hat, nicht mit dem linksgelegenen Carotidenstamm der Schlangen zu homologisiren sei, sondern nur mit der gleichgelagerten Arterie der Vögel, weil er höchstwahrscheinlich durch Verschmelzung der beiderseitigen Carotiden und nachheriger Rückbildung des rechten Ursprungsstückes entstanden ist, also in derselben Weise, wie sie für die Vögel schon bewiesen war. In dieser Beweisführung, die in § 52—54 seines Allgemeinen Theiles enthalten ist, ist besonders bemerkenswerth die Stelle, wo er beschreibt wie er die Art. subvertebralis Colli bei zwei Embryonen von verschiedenartigen Krokodilen mit zwei Wurzeln von den beiden Aa. anonymae hat abgehen sehen. Denn diese Wahrnehmung allein genügt um die Behauptung FRITSCH's zu widerlegen, der in seiner mehrmals erwähnten Arbeit in Betreff der Krokodile sagt, dass »man ein Recht habe zu verlangen, dass die Carotiden im »Stadium der beginnenden Verschmelzung bei den Crocodilen wirklich demonstrirt werden, ehe »man sie in einem so wichtigen Punkte von den sämtlichen verwandten Arten losreisst«.

FRITSCH stellt für die Art. subvertebralis Colli der Krokodile den Namen Carotis primaria

vor, der RATHKE nur für den unpaaren gemeinschaftlichen Carotisstamm angewandt haben will, der bei manchen Säugethieren, Sauriern und Schlangen vor der Trachea liegt. Für diese Homologisirung giebt er keinen weiteren Grund an als die Verwandtschaft der Krokodile mit den Monitoren und daneben diese Betrachtung: »Die unpaar werdenden Stämme der Carotiden haben im Einklange mit den Gesetzen des bilateral symmetrisch gebauten Körpers das Bestreben, in die mittlere Sagittalebene zu rücken; sie verlassen also eo ipso den ihnen einzeln angewiesenen Platz neben den Nervi vagi und es bieten sich für das entstehende unpaare Gefäss dann selbstverständlich nur zwei Möglichkeiten, d. h. es liegt vor oder hinter der Trachea (und Oesophagus; der Fall, dass es zwischen Trachea und Oesophagus sich einschöbe, scheint überhaupt nicht vorzukommen, würde aber nur als eine Variation des in die Tiefe Sinkens der Carotis aufzufassen sein). Sollen nun durchaus mechanische Vorstellungen in die Betrachtungsweise solcher organischen Entwicklungen hineingezogen werden, so liesse sich in beiden Fällen der endliche Zustand durch »das Ausspinnen« von Gefässstämmen ableiten. Während sich in dem einen Falle (Varanen, Schlangen) der Carotidenstamm allein aus der rechten Carotis herauspinnt, spinnt sich in dem anderen Falle (Crocodile) gleichzeitig die linke Hälfte des unteren Bogens etwas aus, um dem entstehenden unpaaren Stamm die Möglichkeit zu geben, die Mittellinie des Halses hinter dem Oesophagus zu erreichen. In der Zeit, wo diese Bildung vor sich gehen muss, sind die Endäste gewiss noch so wenig entwickelt, dass die für die rechte Seite des Kopfes bestimmte Arterie sich definitiv unterhalb des genannten Organes ausbilden kann«.

Meines Erachtens sollen mechanische Vorstellungen bei der Erklärung entwicklungsgeschichtlicher Vorgänge durchaus gewehrt werden; besonders wenn sie so unklar und willkürlich sind, wie die obencitirte des Herrn Prof. FRITSCH. RATHKE aber hat sich bei seiner Deutung der Homologien nicht auf mechanische Vorstellungen, sondern auf die Thatsachen gestützt; sein Ausdruck »ausspinnen« ist nur ein Name, und ein sehr gut gewählter, für die entwicklungsgeschichtliche Erscheinung des stellenweise grösseren Wachsthums eines Gefässes, gepaart mit der longitudinalen Trennung von einem anderen Gefässe.

Die Anwendung des Namens Carotis primaria auf die Art. subvertebrales Colli der Krokodile scheint mir verwerflich; und die von FRITSCH betonte Verwandtschaft der Monitoren mit den Krokodilen besteht meines Erachtens nicht. Der von FRITSCH für die Krokodile gegebene Holzschnitt (N^o. 8) ist für die Halsarterien nicht richtig, weil in Wirklichkeit die Art. collaterales mit einem Zweige der Carotides zusammenfliessen, statt, wie er zeichnet, sich in feine Zweige in der Halsgegend aufzulösen.

IV. Schlangen.

SCHLEMM (26) giebt eine gute und übersichtliche Figur der Halsarterien einer Schlange, worin auch die beiden Thymushälften und die Thyreoidea eingetragen sind. Er ändert aber die von CUVIER gegebenen Namen um. So nennt er die (linke) Carotis »Arteria cephalica«; statt Arteria vertebralis sagt er »Art. collaris«. Für die rudimentäre rechte Carotis schlägt er den Namen »Ramus glandularis« vor; sie soll nach seinen Befunden die beiden Thymushälften versehen, doch zeichnet er Arterien aus der (linken) Carotis zur linken Thymus. Von der Art. glandularis sagt er: »dieser Drüsenast entspricht der Art. thyreoidea inferior der Säugethiere oder einer thymica, wenn jene Drüse als Thymus betrachtet wird«.

RATHKE (27, 32, 33) hat auch für die Schlangen das Verdienst, die Bedeutung ihrer Halsarterien ins rechte Licht gestellt zu haben. Er hat an Embryonen der Natter die Entwicklung der lateralen Carotidenstämmen thatsächlich nachgeforscht; er hat gesehen, wie sie zuerst dicht neben einander von der rechten secundären Aortenwurzel abgehen, nachher ein kurzer gemein-

schaftlicher Ursprungsstamm sich aus diesem Aortenbogen »ausspinnt«, aber besonders die beiden seitlichen Stämme mit der Verlängerung der Halsgegend (vom Kopfe zum Herzen) stark in die Länge wachsen, wie dann der linke Stamm stets mehr das Uebergewicht über den rechten bekommt, welcher schliesslich beinahe verkümmert, aber wie sich bevor dies geschehen eine Quercommunication zwischen beiden Carotiden in der Hinterhauptsgegend bildet, dadurch dass an der Grenze von Kopf und Hals jede Carotis interna einen als eine Art. Spinalis zu bezeichnenden Ast aussendet, der zwischen dem Atlas und dem Hinterhaupte in die Schädelhöhle eindringt und sich unter dem verlängerten Marke mit dem gleichen Aste der anderen Seitenhälfte vereinigt.

Er nennt weiter mehrere Arten von Schlangen wo beide seitliche Carotiden sich an Dicke ziemlich gleich bleiben, und andere, die Boaeiden, wo umgekehrt die linke hinter der rechten in Dicke zurückbleibt. Ausführlich behandelt er die Bedeutung der Schlangencarotiden in seiner speciellen Arbeit darüber (32).

Die Arterien der Boaeiden sind speciell bestudirt von JACQUART (31), der bei dem einen Exemplare von Python die linke Carotis sehr eng, dagegen die rechte gut entwickelt fand, bei dem anderen gerade das Umgekehrte, bei einer Boa beide Arterien gleich dick.

JACQUART giebt eine schöne Abbildung eines injicirten Pythons, worin der Zustand vorgestellt ist, dass beide seitliche Carotiden entwickelt sind, die linke aber dicker als die rechte, also gerade umgekehrt wie das Verhalten bei Tropicodonotus.

G. FRITSCH (34) hat auch für Schlangen die Klarheit, welche RATHKE durch seine Deutungen und Namen gestiftet hat, zu trüben versucht, indem er behauptet, dass alle bei Reptilien vorkommende unpaare Ursprungsstämme der Carotiden unter einen Gesichtspunkt zu bringen und mit demselben Namen Carotis primaria zu bezeichnen wären. Diesen Namen wendet er nicht wie RATHKE es richtig thut für den gemeinschaftlichen Ursprungsstamm der linken Carotis und des Drüsenastes (rechte Carotis) an, sondern er versteht darunter diesen Ursprungsstamm und die linke Carotis zusammen, während er den Drüsenast, links von der linken Carotis, aus dem rechten Aortenbogen selbständig entspringen lässt (s. seinen Holzschnitt Fig. 6). Wie wir sahen, entspricht dies weder dem anatomischen Befunde bei erwachsenen Thieren noch der Entwicklungsgeschichte. In seinem Texte erwähnt er zwar das gelegentliche Entspringen des Drüsenastes aus dem linken Carotisstamm; aber seiner allgemeinen Bezeichnung Carotis primaria zu Liebe verwirft er die klaren Homologien RATHKE's und macht nur auf Analogien aufmerksam; denn er sagt: »Der Stamm der Carotiden pflügt bei den Schlangen auf der linken Seite der »Trachea aufzusteigen, der Ursprung aus der Aorta liegt aber etwas rechts, und da ausserdem »an dieser Stelle eine andere, schwächere Arterie entweder isolirt (Python bivittatus, Boa constrictor), oder dicht oberhalb der Aorta aus der Carotis primaria entsteht, so erhält man dadurch »den Eindruck, dass zwei Carotiden von ungleicher Stärke vorliegen. Der Verlauf des letzt- »erwähnten Stammes (Ramus glandularis, SCHLEMM) ist zwar sehr abweichend von dem einer »Carotis — er geht hauptsächlich zu den Drüsen des Halses, doch scheint das Auftreten eines »schwachen, von demselben neben V. jugularis und Vagus aufsteigenden Stammes anzudeuten, »dass er ursprünglich in der That eine Carotis repraesentirte. In seinem definitiven Verhalten »ist er nur das Analogon eines durch alle Familien der Amphibien in sehr ähnlicher Weise »erscheinenden Carotidenastes (Thymusdrüsenast RATHKE)«.

Aus diesen zögernden Ausdrücken erhält man den Eindruck, dass FRITSCH die Bedeutung des Drüsenastes als rückgebildete rechte Carotis wohl eingesehen hat, aber sie nicht hat erkennen wollen, um dadurch dem von ihm betonten einheitlichen Typus der Halsarterien der »Amphibien« nicht zu schaden.

R e s u l t a t e.

1. Die Thymus ist bei den untersuchten Saurii (*Hatteria*, *Lacerta*, *Pseudopus*, *Anguis*, *Platy-dactylus*, *Iguana*) immer vorhanden, liegt an beiden Seiten des Halses, neben Carotiden, *Vena jugularis* und *Nervus vagus*, und besteht aus zwei vor einander liegenden Stücken.
2. In dem Winkel, den die Carotisbogen der Saurii bilden an der Abgangsstelle der *Carotis interna*, liegt bei allen untersuchten Arten ein kleines rundes Körperchen von epitheliale Bau, dass durch einen dünnen Strang mit dem hinteren Thymuslappen in Zusammenhang stehen kann. Aus der Entwicklungsgeschichte konnte ich beweisen dass dieses Körperchen ein Derivat der Wand der dritten Kiemenspalte ist, aus deren Gipfel sich der hintere Thymuslappen entwickelt, während der vordere aus der zweiten Kiementasche entsteht. Ich nannte das epitheliale Gebilde Carotiskörperchen.
3. Bei *Hatteria* liegt an der hinteren Wand der Aortabogen, an der Beugungsstelle ein dergleiches, weisses Körperchen als unter 2. beschrieben. Aus Analogie damit deute ich dieses Körperchen als einen Rest der 4^{ten} Kiementasche, und nenne es Aortakörperchen.
4. Bei allen untersuchten Schildkröten (*Emys Europaea*, *Testudo graeca*, *Testudo tabulata*, *Chelonia mydas*) fand sich die Thymus links und rechts neben der *Carotis communis* dicht an ihrer Abgangsstelle aus dem *Truncus anonymus*, als ein einheitlicher, weisser Körper, aus vielen Follikeln bestehend, der in seiner Mitte ein kleines Gebilde von epitheliale Bau umschloss, das ich für ein Kiementaschenrudiment halte (Carotiskörperchen).
5. Zwischen Aortabogen, Pulmonalis und *Ductus Botalli* der genannten Schildkröten liegen zwei Körperchen von demselben epithelialen Bau. Ich deute sie als Rudimente der vierten und fünften Kiementasche.
6. Bei jungen Krokodilen und Alligatoren ist die Thymus ein sehr langgestreckter Körper, der neben dem *N. vagus*, der *Vena jugularis* und der *Art. collateralis Colli* die ganze Länge des Halses einnimmt. An ihrem unteren Ende trägt sie ein muthmassliches Carotiskörperchen.
7. Bei Schlangen (*Tropidonotus*, *Trigonocephalus*) kommt die Thymus links und rechts vor als zwei vor einander gelegene Lappen, die ein Epithelkörperchen zwischen sich einschliessen. Ausserdem findet man zwei solche Körperchen in dem Unterkieferwinkel und ein drittes Paar höchst wahrscheinlich vor der Thymus frei im Bindegewebe. Die vorderen konnte ich als Derivate des zweiten Kiemenspaltenpaares, die mittleren als solche des dritten, die Thymuslappen mit den dazwischen liegenden Epithelknötchen als Umbildungen des 4^{ten} und 5^{ten} Paares deuten.
8. Ausser den bekannten Halsarterien kommen bei Sauriern noch zwei *Arteriae laryngeae inferiores* vor, die merkwürdigerweise aus den Pulmonales entspringen und an die *Thyreoidae* ein zweites Paar Schilddrüsenarterien abgeben. Auch an die Schlundwand senden die Pulmonales Gefässe ab. Die *Ductus Botalli* bleiben bei *Hatteria* sehr lange bestehen.
9. Bei allen Reptilien kann man zwei Kehlkopfsnerven unterscheiden: die *Nervi laryngei superiores* und *inferiores*. Bei *Hatteria* entspricht der erste dieser Nerven dem ersten Branchialast des *Vagus*, er schlägt sich also um den Carotisbogen herum; der zweite dagegen verläuft hinten um den Aortabogen und den *Ductus Botalli*. Auf der Bauchseite des Kehlkopfs bilden sie eine Quercommissur. An dieser nimmt der *Glossopharyngeus* keinen Antheil.

10. Zwischen diesen beiden Larynxnerven findet sich bei Hatteria ein dritter Ast des Vagus, der sich auch um den Aortabogen herum schlägt, aber innerhalb des Ductus Botalli. Er entspricht also wahrscheinlich dem zweiten Branchialast des Vagus (für die 4^{te} Kiementasche) und innervirt Oesophagus und (wahrscheinlich) das Pericard und den Truncus arteriosus, oder der Nerv für diese letzteren Theile verläuft gesondert.
11. Bei allen übrigen Sauriern lassen sich diese drei Vagusäste wiederfinden, der hintere ist immer Laryngeus recurrens, der mittlere (der bei Iguana doppelt ist) hauptsächlich Ramus cardiacus, der vordere aber verliert sich in der Nähe des Kehlkopfes und sein Antheil an die Larynxinnervation war nicht absolut sicher zu stellen. Dagegen scheint er sich dem Glossopharyngeus an zu lagern, und dieser nimmt bei allen untersuchten Sauriern (ausg. Hatteria) an die Bildung der Larynxcommissur theil.
12. Der Ramus cardiacus und der Laryngeus recurrens wurden auch bei Schildkröten, Krokodilen und Schlangen wiedergefunden. Der erstere entspringt immer vor dem letzteren aus einem Nervenknotten des Vagusstammes (Ganglion Trunci, BENDZ) der wie die Entwicklungsgeschichte lehrt, dem Ganglion nodosum der Säugethiere entspricht, das bei Reptilien mit dem Herzen nach hinten wandert.
13. Der Laryngeus superior der Schildkröten, Krokodilen und Schlangen ist der dicke Nerv der parallel mit Glossopharyngeus und Hypoglossus sich am Hinterkopfe nach der Bauchseite herumbiegt, und von BENDZ den Namen Laryngo-pharyngeus erhalten hat. Sein abweichender Verlauf bei Sauriern erklärt sich aus dem Fortbestehen des Verbindungsstückes zwischen Carotisbogen und Aortabogen bei diesen Thieren, wodurch er recurrent werden muss, was bei den übrigen Ordnungen nicht der Fall ist.
14. In allen Ordnungen der Reptilien verschmelzen Laryngeus superior und inferior an ihren peripheren Enden mit einander, aber nur bei den Krokodilen und Sauriern kommt es zur Bildung einer Larynxcommissur, woran bei den ersteren der Glossopharyngeus sich nicht betheiligt.
15. Bei allen untersuchten Reptilien, deren Ductus Botalli noch erhalten waren, lag der Laryngeus inferior hinter diesen. Wenn dieser Nerv also jemals ein Branchialast des Vagus war, so innervirte er eine Kiementasche der hinter dem Pulmonalisbogen lag. Weil nun die Entwicklungsgeschichte lehrt, dass vor diesem Bogen bei Reptilien sich fünf Paar Kiemenpalten ausbilden, von denen die drei hinteren im Vagusgebiete liegen, so muss der Laryngeus superior wenigstens der vierte Branchialast gewesen sein.
16. Die unpaaren Arterienstämme am Halse der Monitoren, Krokodilen und Schlangen sind nicht mit einander homolog und dürfen also nicht mit demselben Namen: »Carotis primaria« belegt werden. Dieser Namen ist nur für die Monitoren gültig, wenn man ihm nicht die Bezeichnung Truncus caroticus vorziehen will. Der mediane Halsstamm der Krokodile ist das Homologon desjenigen der Vögel und kann mit RATHKE'S Namen Art. subvertebralis Colli, oder besser mit Carotis subvertebralis bezeichnet werden; die asymmetrische Carotis der Schlangen ist (meistens) die linke Carotis communis.

N a c h t r a g.

Als meine Abhandlung bereits abgeschlossen war, fand ich in C. K. HOFFMANN's Reptilien (Bronn's Klassen und Ordnungen) auf Seite 1486 die Mittheilung, dass G. FISCHER in seinen Anatomischen Notizen über Heloderma horridum (Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg, T. V, 1882) erwähnt, dass die Larynxcommissur der Laryngealnerven auch bei Schildkröten nicht fehlt; und dass damit in Uebereinstimmung MITCHELL and MOREHOUSE, Researches upon the Anatomy and Physiology of respiration in the Chelonia; Smithsonian Contributions N°. 169, 1863, ein Larynxchiasma für Schildkröten beschreiben. Die letztgenannte Abhandlung habe ich nicht zur Einsicht bekommen können. Wenn die betreffenden Mittheilungen sich bewahrheiten sollten, so würden also die Schlangen die einzige Reptilienordnung sein, bei welcher einen Larynxnervencommissur bisjetzt nicht hat aufgefunden werden können.

Uebersicht der Literatur.

Die mir nicht zugänglich gewesenen Werke sind mit einem † bezeichnet.

A. Thymus, Thyreoidea, etc.

1. 1844. J. SIMON, On the comparative anatomy of the Thyroid gland., Philosophical Transactions. Vol. CXXXIV, Pt. II.
2. 1849. C. HANDFIELD JONES, Artt. »Thymus« und »Thyreoidea«, in: TODDS' Cyclopaedia of Anatomy and Physiology (1836—1852).
3. 1853. A. ECKER, Art. »Blutgefäßsdrüsen« in: WAGNER'S Handwörterbuch der Physiologie. III Th.
4. 1874. A. FRITSCH, Zur Anatomie der Elephantenschildkröte, Abhandlungen der Königlichen Bömischen Gesellschaft der Wissenschaften †.
5. 1877. A. AFANASSIEF, Weitere Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Thymus und der Winterschlafdrüse der Säugethiere. Arch. f. Mikr. Anat. Bd. XIV.
6. 1882. H. WATNEY, On the minute Anatomy of the Thymus gland. Philos. Transactions Vol. 173, Pt. III.
7. 1885. J. F. VAN BEMMELEN, in »Proces-Verbaal der Zittingen van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.«
8. 1886. J. F. VAN BEMMELEN, in: »Verslagen van de buitengewone wetenschappelijke vergaderingen der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging van 30 Januari en 27 Maart«, aufgenommen in: Tijdschrift der Nederl. Dierk. Vereeniging, 2^{de} Serie, Deel I.
9. 1886. P. DE MEURON, Recherches sur le développement du Thymus et de la glande Thyroïde. Recueil Zoologique Suisse, T. 3, N^o. 4.
10. 1886. J. F. VAN BEMMELEN, Die Visceraltaschen und Aortenbogen bei Reptilien und Vögeln. Zoologischer Anzeiger. Bd. IX, N^o. 231 und N^o. 232.
11. 1887. J. F. VAN BEMMELEN, Die Halsgegend der Reptilien. Zoologischer Anzeiger, Bd. X. N^o. 244.

B. Nerven.

12. 1819. L. H. BOJANUS, Anatomie Testudinis europaeae.
13. 1825. H. DESMOULINS. Anatomie des systèmes nerveux des animaux à vertèbres †.
14. 1832. L. W. TH. BISCHOFF, Commentatio de nervi accessorii Willisii anatomia et physiologia.
15. 1837. J. SWAN, Illustrations of the Comparative anatomy of the nervous system.
16. 1839. C. VOGT, Zur Neurologie von Python tigris, MÜLLER'S Archiv.
17. 1839. J. MÜLLER, Ueber den Nervus sympathicus der Schlangen. MÜLLER'S Archiv. 1839.
18. 1839. J. MÜLLER, Ueber den Nervus sympathicus der Schlangen, in Vergleichende Neurologie der Myxinoïden, Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1838.

19. 1839. C. VOGT, Zur Anatomie der Amphibien, Bern.
20. 1840. C. VOGT, Beiträge zur Neurologie der Reptilien, Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für Naturwissenschaften Bd. IV †.
21. 1843. H. BENDZ, Bidrag til den Sammenlignende Anatomie of Nervus glossopharyngeus, Vagus, Accessorius Willisii og Hypoglossus hos Reptilierne. Kongl. Danske Videnskab. Selskab. Naturvid. og Mathemat. Afhandlinger. Deel X. (Kjöbenhavn).
22. 1846. H. STANNIUS, Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere.
23. 1852. J. G. FISCHER, Die Gehirnnerven der Saurier anatomisch untersucht, Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg, Bd. II.
24. 1885. A. FRORIER, Ueber Anlagen von Sinnesorganen am Facialis, Glossopharyngeus und Vagus, und über die Bedeutung des Hypoglossus. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth. 1885.
25. 1886. EUG. DUBOIS, Zur Morphologie des Larynx, Anatomischer Anzeiger, Jahrg. I.

C. Arterien.

26. 1827. F. SCHLEMM, Anatomische Beschreibung des Blutgefässsystemes der Schlangen, Treviranus, Zeitschr. f. Physiol. Th. II.
27. 1839. H. RATHKE, Entwicklung der Ringelnatter.
28. 1847. A. CORTI, De Systemate Vasorum Psammosauri grisei. Dissert. Vindobonae.
29. 1848. DELLE CHIAJE, Monografia del Systemo Sanguigno delli Animali rettili, Rendiconti dell' Accademia di Napoli. T. VII †.
30. 1850. R. OWEN, On the communications between the Cavity of the Tympanum and the Palate in the Crocodilia, Philosoph. Transactions Vol. CXL. Pt. II.
31. 1855. H. JACQUART, Mémoire sur les Organes de la Circulation chez le Serpent python. Annales des Sciences naturelles, Zoologie. Serie IV. T. IV.
32. 1856. H. RATHKE, Ueber die Carotiden der Schlangen, Denkschriften der Mathem. Naturw. Klasse der Acad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. XI.
33. 1857. H. RATHKE, Untersuchungen über die Aortenwurzeln und die von ihnen ausgehenden Arterien der Saurier, Denkschriften der Kais. Acad. der Wissensch. in Wien. Mathem. Naturw. Classe Bd. XIII.
34. 1869. G. FRITSCH, Zur vergleichenden Anatomie der Amphibienherzen, MÜLLER's Archiv.
35. 1872. BRANDT, Sur le ductus caroticus du Caiman, Bulletin de l'Acad. de St. Petersburg, Bd. XVII †.

Tafelerklärung.

In allen Figuren sind die Nerven gelb, die Arterien roth, die Knochen- und Knorpeltheile grün gefärbt. Die Zeichnungen sind in natürlicher Grösse, ausgenommen die fünfte Figur auf Tafel I und die sechste auf Tafel II.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen.

A. Nerven (gelb).		C. Muskeln.	
IX	N. glossopharyngeus.	<i>ap. or.</i>	Apertor oris.
X	N. vagus.	<i>c. c.</i>	Constrictor colli.
XII	N. hypoglossus.	<i>cer. m.</i>	Ceratomaxillaris.
<i>c. lar.</i>	Commissura laryngea.	<i>g. h. i.</i>	Geniohyoideus inferior.
<i>g. c.</i>	Ganglion cervicale sympathici.	<i>g. h. s.</i>	Geniohyoideus superior.
<i>g. n.</i>	Ganglion nodosum (trunci vagi).	<i>i. c.</i>	Intercornualis.
<i>g. p.</i>	Ganglion petrosus (glossopharyngei).	<i>l. sc.</i>	Levator scapulae.
<i>n. l. i.</i>	N. laryngeus inferior.	<i>mass.</i>	Masseter.
<i>n. l. s.</i>	N. laryngeus superior.	<i>m. h.</i>	Mylohyoideus.
<i>r. c. v.</i>	Ramus cardiacus vagi.	<i>pt.</i>	Pterygoideus.
<i>r. i. v.</i>	Ramus intestinalis vagi.	<i>s. c. m.</i>	Sternocleidomastoideus.
<i>r. oe. v.</i>	Ramus oesophageus vagi.	<i>s. h.</i>	Sternohyoideus.
<i>r. p. v.</i>	Ramus pulmonalis vagi.	<i>s. th.</i>	Sternothyreoideus.
<i>sym.</i>	Symphaticus (cervicalis).		
B. Arterien (roth).		D. Uebrige Organe.	
<i>ao.</i>	Aorta.	<i>ao. k.</i>	Aortenkörperchen.
<i>a. lar. i.</i>	Arteria laryngea inferior.	<i>crn. I, II, III</i>	erstes, zweites, drittes Horn des Zungenbeins.
<i>a. lar. sup.</i>	Arteria laryngea superior.	<i>c. k.</i>	Carotiskörperchen.
<i>a. thm. i.</i>	Arteria thymica inferior.	<i>lu.</i>	Lunge.
<i>a. thm. s.</i>	Arteria thymica superior.	<i>mu.</i>	Mund.
<i>a. thr. i.</i>	Arteria thyreoidea inferior.	<i>oes.</i>	Oesophagus.
<i>a. thr. s.</i>	Arteria thyreoidea superior.	<i>per.</i>	Pericard.
<i>a. oes.</i>	Arteria oesophagea.	<i>thm. I, II</i>	oberer, unterer Thymuslappen.
<i>c. c.</i>	Carotis communis.	<i>thr.</i>	Thyreoidea.
<i>c. e.</i>	Carotis externa.	<i>u. k.</i>	Unterkiefer.
<i>c. i.</i>	Carotis interna.	<i>v. j. e.</i>	Vena jugularis externa.
<i>c. m.</i>	Carotis muscularis (Art. musc. cervicis).	<i>v. j. i.</i>	Vena jugularis interna.
<i>d. b.</i>	Ductus Botalli.	<i>zu.</i>	Zunge.
<i>pulm.</i>	Art. pulmonalis.		

T A F E L I.

Saurii.

Fig. 1. *Hatteria punctata*. Hals und Kopf von der Bauchseite gesehen. Entfernt sind der Brustgürtel mit den Schultermuskeln, die Halsmuskeln [Constrictor Colli, Sternohyoideus, Sternothyreoideus, Omohyoideus ¹⁾, Intercornualis, Ceratomaxillaris, Sternocleidomastoideus ²⁾], auch der Apertor oris, das Pericard, das Herz, die Halsnerven und die rechte Hälfte des Zungenbeinkörpers mit dem rechten dritten Zungenbeinhorne. Die zwei vorderen Hörner sind zurückgelassen. Links ist der Körper des Zungenbeins mit dem vorderen Horne bewahrt, die zwei anderen dagegen entfernt. Die Musculi geniohyoidei und hyoglossi sind theilweise zurückgelassen, der Mylohyoideus (intermaxillaris) ist rechts entfernt, links zurückgeschlagen. Der vordere Thymuslappen ist rechts unter der Schlundwand und den Zungenbeinhörnern verborgen, dagegen ist links ein Theil der Schlundwand und das hintere innere Viertel des dicken Kau-muskels (*M. pterygoideus*) ausgeschnitten, um den vorderen Thymuslappen, sowie die Anfangstheile von Hypoglossus, Glossopharyngeus, Vagus, Sympathicus und das obere Ende der Carotis interna und muscularis sichtbar zu machen.

Links ist die Art. oesophagea, aus dem Aortabogen entspringend, nicht gezeichnet.

Fig. 2. *Hatteria punctata*. Hals und Kopf von der linken Seite gesehen. Brustgürtel, Hals- und Schultermuskeln, die vordere Pericardialwand, die Halsvenen und der Zungenbeinkörper mit den beiden hinteren Hörnern sind entfernt. Die Carotis muscularis nicht eingezeichnet, ebenso einige feinere Verbindungsfäden des Sympathicus weggelassen.

Fig. 3. *Iguana tuberculata*. Kopf und Hals von der linken Seite gesehen. Brustgürtel, Halsmuskeln und Zungenbein mit Ausnahme des freien, dorsalen Bogenstückes entfernt. Die Verzweigungen der Carotis externa an die Brust-, Schulter und- Halsmuskeln nur in ihren Anfangstheilen erhalten, ebenso die Rami musculares des Verbindungsstückes zwischen Carotis- und Aortabogen. Die Jugularis externa weggenommen. Der Larynx liegt unter dem Unterkiefer verborgen.

Fig. 4. *Iguana tuberculata*. Kopf, Hals und oberer Theil der Brusthöhle von der Bauchseite gesehen. Die Hälften des Unterkiefers und der Zunge sind mit den zugehörigen Muskeln von einander getrennt und zur Seite geschlagen, ebenso sind der Constrictor Colli, Sternocleidomastoideus und Levator Scapulae nach aussen umgelegt. Der Schultergürtel mit den Muskeln zum Zungenbein, und von diesem selbst der Körper mit den hinteren in der Kehlhauttasche gelegenen Hörnern, sowie das Sternum mit den Bauchhälften der Rippen, das Pericard und das Herz sind entfernt. Links ist auch das mittlere Zungenbeinhorn wegpraeparirt, und das vordere ist, der grösseren Deutlichkeit wegen, dorsal von den Zweigen des Glossopharyngeus gezeichnet, während es in Wahrheit dieselben von der Bauchseite her überdeckt, wie rechts dargestellt ist. Halsvenen gänzlich entfernt. An dem Truncus arteriosus ist die Insertion des Herzbeutels angegeben. An der rechten Seite ist der vordere Thymuslappen unter dem Oesophagus verborgen, an der linken Seite dagegen sichtbar. Beiderseits sieht man die freien, dorsalen Bogenstücke des Zungenbeins. Rechts giebt die Carotis muscularis ausser der Thymusäste noch eine starke Arterie für die Schlundwand ab, links ist dies nicht der Fall, sondern die Art.

¹⁾ FÜRBRINGER (Morphologisches Jahrbuch I) nennt die letztgenannten drei Muskeln als zusammengehörend: Omo-cleido-episternohyoideus.

²⁾ Capito-cleido-episternalis, nach FÜRBRINGER.

oesoph. entspringt selbständig etwas unterhalb der Car. muscularis aus dem Verbindungsstück zwischen Carotis- und Aortabogen.

Fig. 5. *Platydactylus guttatus*. Kopf und Hals, zwei mal vergrößert: die linke Seite dem Zuschauer halb zugekehrt. Diese Figur wurde gezeichnet, bevor die Untersuchung auf die Innervirung des Larynx ausgebreitet war, deshalb ist das Zungenbein in Situ gelassen und der Glossopharyngeus nicht angegeben. Der untere Thymuslappen ist mit Vagus und Vena jugularis zusammen aus der natürlichen Lage etwas nach aussen und hinten zurückgezogen, und dadurch zu weit von dem Carotiskörperchen entfernt, auch etwas zu klein dargestellt. Der Herzast des Vagus ist wahrscheinlich beim Praepariren übersehen worden.

Fig. 6. Schematische Vorstellung der Halsnerven und Arterien, und der Kiementaschenderivate bei den Eidechsen, speciell bei *Hatteria*, von der linken Seite gesehen. Die feineren sympathischen Zweige nicht angegeben, der Herzast des Vagus als Seitenzweig des Oesophagealnerven dargestellt. Man vergleiche den Holzschnitt im Texte.

T A F E L II.

Schildkröten, Krokodile, Schlangen.

Fig. 1. Praeparat der Halsgegend einer *Testudo* sp. (nahe verwandt mit *Testudo tabulata*). Die Halsmuskeln, der Schultergürtel und das Pericard sind entfernt, sowie die Halsvenen und alle Aeste der Carotidenbogen ausser den Carotides communes, also auch die Arteriae collaterales Colli, und mit diesen zugleich wahrscheinlich die Thymusarterien. Der Oesophagus ist nur in der Nähe des Kopfes und hinter dem Herzen sichtbar, im Uebrigen hinter Trachea und Wirbelsäule verborgen.

Fig. 2. Halsgegend eines jungen *Crocodylus biporcatus*, von der Bauchseite gesehen. An der linken Seite sind die Halsmuskeln zurückgeschlagen und der Schultergürtel mit der Brustwand entfernt, sowie die Vorderwand des Pericards. Aus dem Körper des Zungenbeins ist ein Querstreif geschnitten um die Larynxcommissur der Kehlkopfnerve sichtbar zu machen. Der Ductus Botalli war an dem Exemplar noch vorhanden. Alle zu Thorax und Extremität gehenden Arterien aus dem Carotidenstamm (*Truncus anonymus*) sind dicht an ihrem Ursprung abgeschnitten. Die rechte Hälfte des *Truncus arteriosus* wird vom rechten Atrium verborgen. Die Nervenstrahlen neben dem Oesophagus sind nur in der Nähe des Kehlkopfes dargestellt.

Fig. 3. Halsgegend eines jungen *Crocodylus biporcatus*, von der rechten Seite gesehen. Ausser Halsmuskeln, Schultergürtel und Brustwand sind noch weggenommen: der Unterkiefer mit den Kaumuskeln, ein Theil der hinteren Schädelwand mit dem Quadratum, die Halsvenen, der obere Theil der Lunge. Der gemeinsame Ganglienknoten von Vagus und Glossopharyngeus (*Ganglion jugulare* oder *radicis Vagi* und *Ganglion petrosum* mit einander verwachsen) ist blossgelegt. Zwischen Glossopharyngeus und Laryngo-pharyngeus (*Laryngeus superior*) sieht man die rechte Carotis communis, aus der Art. subvertebralis Colli kommend, hindurchtreten. An diese Car. comm. entlang verläuft ein Vagusast aus dem Ganglion hervorgehend, der der Deutlichkeit wegen nicht in die Zeichnung aufgenommen ist. Der Körper des Zungenbeins ist nach unten gezogen, um die Lage der Larynxcommissur zu zeigen.

Fig. 4. Der Kehlkopf desselben *Crocodylus biporcatus* von der Bauchseite gesehen, nach Entfernung des Zungenbeinkörpers mit seinen Muskeln; um die Commissur der Larynxnerven zu zeigen. Rechts sind alle Hinterkopfsnerven, links nur die Larynxnerven gezeichnet. Die Zungenbeinhörner sind in Situ gelassen.

Fig. 5. *Tropidonotus natrix*. Von der Bauchseite. Die ventralen Enden der Rippen beiderseits abgeschnitten, das Pericard weggenommen. Die rechte Vena jugularis mit der rechten Thymushälfte, dem Vagus und der hier vollständig erhaltenen rechten Carotis communis, sowie das untere Ende der Zungenscheide mit dem freipraeparirten Zungenbeine sind mit einem Haken zur Seite gezogen. Die Kiementaschenrudimente in der Ohrgegend (2 v. t.) und die zwischen den Thymuslappen, sowie der links gelegene Fettkörper (f. k.) sind dargestellt. V' giebt den zur Zungenscheide und Hypoglossus rücklaufenden Trigeminusast an. Die Art. vertebr. (a. v.) in ihrem unteren Ende angegeben.

Fig. 6. Kopf und Anfang des Halses von *Tropidonotus natrix*, zweimal vergrößert, von der rechten Seite gesehen. Die hintere Hälfte des Unterkiefers und Oberkiefers, sowie des Pterygoids (ptg.) sind mit den Kau- und Nackenmuskeln entfernt, das Quadratum (qu.) dagegen zurückgelassen. Die ventralen Enden der Rippen und die oberflächlichen Muskeln zwischen den Unterkieferhälften fortpraeparirt. Man sieht den rechten, rudimentären Carotisstamm communicieren mit der Carotis externa, oder besser sich in Carotis externa und interna theilen, welche letztere durch die Nackencommissur (n. c.) mit der Carotis der anderen Kopfhälfte in Verbindung steht. An das vordere Ende der (rechten) Carotis communis liegt das Rudiment der zweiten Kiementasche (2. v. t.). Die Communication des Vorderendes des Nervus laryngeus recurrens (n. l. i.) mit dem Laryngo-pharyngeus (n. l. s.) und das Zusammentreffen des vorderen Hypoglossusastes mit einem Zweige des Inframaxillarastes des Trigeminus V' aus dem Foramen internum des Unterkiefers, sind zu sehen.

