

Demungeachtet scheint mir jener Unterschied sehr bestimmt dadurch sich zu finden, daß wir bemerken, wie jedes Artefakt, jeder ein solches Scheinleben zeigende Körper, ein *zusammengesetztes*, ein erst *aus vielen einzelnen Theilen Verbundenes* sey; dahingegen ein Naturkörper, insofern er nicht selbst bloßer Theil, sondern ein, gewissermaßen in sich beschlossenes Ganze ist, nie als *zusammengesetzt*, sondern zu seinen einzelnen Theilen und Gliedern entwickelt betrachtet werden darf. Das Erste nämlich ist überall das bloße Seyn, und aus diesem kann erst das bestimmte Seyn hervortreten. Wie daher das Ei zunächst nur die Fähigkeit zu innerm Leben zeigt, dann aber bei wahren begonnenen innern Leben zu immer größerer Verschiedenheit von Theilen sich trennt, so bildet sich alles Organische durch Entfalten und Aneinandertreten innerhalb und aus der Einheit, wenn das Artefakt hingegen durch Zusammenfügen entsteht, und erst zur Einheit eingeführt werden muß. Beiderlei Richtung, ja das eigentliche Wesen beider Bildungen ist sonach gänzlich verschieden, ja einander gerade entgegengesetzt, und ich empfehle es der weitem Entscheidung meiner Leser, ob nicht die Beachtung dieses Punktes die sicherste Gränzlinie zwischen wahren und Scheinleben ziehen lassen wird.

IV.

Ueber das Respirationsystem der Reptilien. Von J. F. MECKEL.

Das Respirationsystem der Reptilien zeigt, auf eine, diese Klasse von allen übrigen Wirbelthieren unterscheidende Weise dieselbe allmähliche Gradation als das ihm am nächsten stehende Herz. Dies ergibt sich schon aus den

bisher bekannten Beschreibungen desselben. Indessen geben diese, wegen ihrer geringen Vollständigkeit, selbst nicht von den quantitativen, noch viel weniger aber von den qualitativen Verschiedenheiten desselben ein genügendes Bild. Durch meine Untersuchungen hierüber außer Zweifel gesetzt, und im Besitz mehrerer, meines Wissens neuer Thatfachen und darauf sich gründender Ansichten hielt ich es für desto zweckmäßiger, die Resultate meiner Beobachtungen bekannt zu machen, als hie und da der sonderbare Wahn Statt zu finden scheint, daß selbst für Gegenstände, die man immer vor Augen hat, die Periode der Entdeckungen vorüber, und nur Compilationen, oft in mehr als einer Hinsicht sehr unkritische Zusammenstellungen, Folgerungen aus nichts beweisenden, oft verfälschten Thatfachen und allgemeine Betrachtungen an der Tagesordnung seyen, welche häufig nur dem, der sie anstellt, Vergnügen machen können, und deren Einseitigkeit und geringe Haltbarkeit mit der vornehmen, alles andre Streben und jede fremde Ansicht übermüthig verachtenden Selbstgenügsamkeit, womit sie zur Schau gestellt werden, einen Bedauern erweckenden Contrast macht.

Wie in den beiden höhern Wirbelthierklassen, so zerfällt auch in dieser das Respirationsorgan nach der Analogie des Darmkanals meistentheils in einen, die Luft bloß zuleitenden, und einen zweiten Theil, worin die, durch den erstern in ihn gedrungene Luft die bekannten Veränderungen erleidet, indem sie mit dem in seinen Wänden kreisenden Blut in Wechselwirkung tritt, die *Luftröhre* und die eigentliche *Lunge*.

I. *Luftröhre.*

Die Gränzen der Luftröhre lassen sich, wie sich aus der Beschreibung ihrer Zusammensetzung ergeben wird, bei den Amphibien nicht so genau als bei den



meisten übrigen Thieren bestimmen, indem bei mehreren, namentlich *Ophidiern*, der Theil des Respirationsystems, welcher durch seine Lage der *Luftröhre* der übrigen entspricht, durch seinen Bau die *Lungen* derselben selbst in einem noch höhern Grade darstellt als der, welcher durch seine Lage, seinen Durchmesser und seine äussere Gestalt mit ihrer *Lunge* übereinkommt, und bei dem meisten geschwänzten Batrachiern in der That das Respirationsorgan sich selbst überall so ganz gleich ist, daß eine Abtheilung desselben in *Luftröhre* und *Lunge* nicht angenommen werden kann. Im Allgemeinen aber kann man mit diesem Namen den Abschnitt des Respirationsorgans belegen, welcher sich von der Mundhöhle, vor der Speiseröhre liegend, bis in die Gegend des Herzens begiebt, und hier ununterbrochen in die *Lunge* übergeht.

Seine *äussere Gestalt*, seine *Zusammensetzung*, seine *Länge*, seine *Weite*, sein *Eintritt in die Lunge*, bieten mehrere, nicht unmerkwürdige Verschiedenheiten dar.

1. *Äussere Gestalt.* Die *Luftröhre* der Amphibien ist im Allgemeinen *cylindrisch*. Nur bei mehreren, nicht allen *Ophidiern*, namentlich bei *Coluber*, *Crotalus* und *Vipera berus* und *Weigeli*, nicht aber bei *V. Naja*, ferner *Tortrix*, *Boa*, *Amphisbaena*, *Anguis*, also nicht bei den höhern, erweitert sich allmählich dieser zwischen der Mundhöhle und dem Herzen befindliche Theil. Jene Erweiterung macht indessen wahrscheinlich keine Ausnahme von dem Gesetz, indem sich sogleich ergeben wird, daß wahrscheinlich dieser ganze erweiterte Theil richtiger *Lunge* als *Luftröhre* genannt wird.

Sehr allgemein bildet die *Luftröhre* nur in ihrem vordern Theile einen einfachen Gang, spaltet sich dagegen in ihrem hintern in zwei *Luftröhrenäste*, welche sich in die *Lunge* öffnen. In Hinsicht auf Anwesenheit

einer solchen Spaltung und verhältnißmäßige Länge des Stammes zu den Aesten, verhältnißmäßige Weite der letztern, finden sich viele Verschiedenheiten. Nach den gewöhnlichen Angaben ¹⁾ spaltet sich die Luftröhre bei den *Ophidiern*, eben so bei der grünen *Eidechse* nicht, und, mit Ausnahme der *Krokodile*, noch mehr der *Schildkröten*, wozu man noch die *Batrachier* rechnen kann, sind die Aeste, im Verhältniß zum Stamme und zu den Lungen, bei allen Reptilien sehr kurz.

Hiegegen kann man bemerken, daß

1) bei den meisten *Ophidiern*, sofern sie, wie sich weiter unten ergeben wird, mit einer doppelten Lunge versehen sind, wirklich eine solche Spaltung Statt findet, wenn gleich der eine Luftröhrenast häufig auch hier, indessen nur bei denen, deren Lungen einander sehr ungleich sind, viel kleiner und in jeder Hinsicht unvollkommener ist als der andre;

2) wie schon *Caldesi* ²⁾ bemerkte, nicht bei allen, sondern nur den *Land Schildkröten* die Spaltung so weit nach vorn Statt findet, daß die Luftröhre sehr kurz, die Aeste dagegen sehr lang sind. Wirklich ist zwar bei *T. graeca* das Verhältniß des Stammes zu den Aesten nur wie 1:7, dagegen bei *Emys europaea* wie 2:1, bei *Ch. imbricata* selbst wie 3:1.

3) Nach *Cuvier* spaltet sich die Luftröhre bei den *Krokodilen* weit später als bei den *Schildkröten*, indessen gilt dies nur im Vergleich mit *Testudo graeca* und *Emys europaea*, denn bei *Crocod. americanus* ist das Verhältniß des Stammes zu den Aesten wie bei *Ch. imbricata*, 3:1.

1) *Cuvier* S. 323.

2) *Osserv. intorno alle Tartarughe etc.* Fir. 1687. p. 71 ff.



4) Aufser den *Krokodilen* und der *Schildkröte* unterscheidet sich noch *Tupinambis bengalenfis* von den übrigen *Amphibien* durch die Länge seiner Luftröhrenäste, indem, ungeachtet der Stamm beträchtlich lang ist, sein Verhältniß zu dem der Aeste wie 2:1 ist, so daß also die Theilung sogar früher als bei *Ch. mydas* und den *Krokodilen* geschieht. Die beträchtliche Länge der Luftröhrenäste der *Pipa*, von welcher *Cuvier* nicht redet, hat schon *Rudolphi* richtig bemerkt ¹⁾).

Sie sind in der That mehr als halb so lang wie die zusammengefallenen Lungen, und die *Pipa* unterscheidet sich hiedurch nicht nur von den übrigen *Batrachiern*, sondern nähert sich auch durch diesen Umstand den *Cheloniern*.

5) Daß bei den *Batrachiern* die Luftröhrenäste unmittelbar unter dem Kehlkopfe anfangen, sagt *Cuvier* im Allgemeinen ²⁾). Hiernach haben sie, wie *Rudolphi* auch für die *Pipa* ausdrücklich und mit Recht bemerkt, gar keinen Luftröhrenstamm; indessen besitzen wirklich einige, namentlich die *Landſalamander*, einen kurzen Stamm, der sich aber bald in die, nur wenig längern Aeste spaltet.

2. *Zusammensetzung*. Die Luftröhre ist in ihrem Stamme und Aesten entweder bloß häutig, oder sie besteht außerdem aus *Knorpelringen*.

Bloß häutig ist sie bei den *Batrachiern*, namentlich dem *Proteus*, den *Land-* und *Wasserſalamandern*, den hieländischen *Kröten* und *Fröschen*.

Dagegen finden sich unter den *Batrachiern* bei der *Pipa*, den *Ophidiern*, *Sauriern* und *Schildkröten* **Knorpel-**

1) Breyer de Rana Pipa. p. 15.

2) S. 323.

pelringe, welche immer sehr dicht an einander stehen und nicht durch Muskelfasern verbunden werden.

Im Allgemeinen sind diese Knorpelringe vollständig; doch machen hiervon mehrere Amphibien eine Ausnahme.

Schon Cuvier hat dies für die *Ophidier*, unter den *Sauriern* für das *Krokodil* und das *Kamäleon* bemerkt ¹⁾.

Wirklich ist es richtig, dass bei den *Ophidiern* im Allgemeinen die Luftröhre in dem hintern Theile ihres Umfangs keine Knorpelringe hat; allein zu allgemein ist eine andre Angabe von Cuvier ²⁾, dass in dem obern, größern Theile des Umfangs der Luftröhre sich ein zartes Netz finde, welches sich in die Zellen der Lunge fortsetze. Zwar kommt ein solcher netzförmiger Bau wirklich den von mir untersuchten *Colubern*, unter den *Vipern* *V. berus* und *Weigeli*, eben so *Crotalus horridus* zu; allein er fehlt bei allen *Boa's*, welche ich vor mir habe, den *Amphisbänen*, *Tortrix scytale*, *Anguis fragilis* und *Vipera naja*. Wenn gleich bei allen *Ophidiern*, so viel ich weiß, die Luftröhre in ihrem ganzen Verlauf im obern Theile ihres Umfangs bloß häutig ist, so nimmt doch bei den eben erwähnten der zellige Bau, derselben erst in der Gegend des Herzens, wo der gewöhnlich allein so genannte Lungen sack anhebt, seinen Anfang, und auch da, wo dieser zellige Bau schon sehr weit nach vorn erscheint, ist doch der vorderste Theil des häutigen Zwischenstückes, bei allen *Ophidiern*, ganz glatt. Am frühesten erscheint der zellige Bau bei *Crotalus horridus*, dem *Vipera berus* zunächst steht. Im Allgemeinen sind, wie Cuvier angiebt, diese Zellen unvollkommner als die Lungenzellen, in

1) S. 324.

2) S. 326.

welche sie übergehen ¹⁾), indessen machen hievon mehrere, z. B. *V. berus* und *Crotalus horridus* eine sehr merkwürdige Ausnahme, indem hier sowohl ihre Zahl als Tiefe weit beträchtlicher als die, besonders im Vergleich mit ihnen kaum vorhandnen Zellen des eigentlichen Lungenfackes ist, so daß sich dieser zu ihnen wie sonst sein hinterer Theil zu seinem vordern verhält. Dürfte man besonders hienach nicht den ganzen Theil des Respirationsorgans, an welchem sich dieser zellige Bau findet, zur Lunge zählen? Unstreitig spricht die, mit dem zelligen Baue immer zugleich eintretende *Erweiterung* des Sackes, während die nicht zellige Luftröhre der übrigen Ophidier in ihrem ganzen Verlauf verhältnißmäfsig weit enger und überall gleichmäfsig weit ist, sehr für diese Ansicht, die noch besonders durch die Bemerkung unterstützt wird, daß die, dadurch gesetzte Kürze der Luftröhre die *niedrigeren Ophidier* den *Batrachiern* und *Fischen* nähern würde. Ausser allen Zweifel aber wird wohl ihre Richtigkeit durch die Bemerkung gesetzt, daß die Anordnung der Lungengefäße damit vollkommen übereinstimmt: *Cuvier* sagt zwar von der Lungenpulsader der *Ophidier* allgemein: „sie steigt in die Höhe, wendet sich dann von der Grundfläche des Herzens nach hinten, und geht längs der hintern Fläche der Lunge von vorn nach hinten herab ²⁾);“ *allein dies gilt nur für die Ophidier, deren vor dem Herzen liegender Theil des Respirationsorgans keine Zellen hat.* Hier wendet sich in der That die ganze Lungenpulsader nach hinten. Bei den übrigen dagegen schickt sie einen Ast nach vorn ab, dessen Gröfse im geraden Verhältniß mit der Zellenentwicklung des vordern Theiles steht, und

1) S. 326.

2) S. 284.

der bei *Vipera* und *Crotalus horridus* gröfser als der hintere, bei *Coluber natrix* dagegen bedeutend kleiner ist. Die von Cuvier angegebne Bildung fand ich nur bei *Amphisbaena*, *Vipera naja*, *Tortrix*, *Anguis fragilis* und *Boa*. Es ist also wohl keinem Zweifel unterworfen, dafs man den Anfang der Lunge da zu suchen hat, wo die Zellenbildung anfängt. Dafs der gänzliche Mangel des zelligen Baues in dem vor dem Herzen gelegenen Theile der Luftwege, der gerade bei den höhern Ophidiern vorkommt, sie auf eine interessante Weise den Sauriern nähert, leuchtet von selbst ein.

Unter den Sauriern kommt ferner nicht blofs dem Krokodil und dem Kamäleon die Unvollkommenheit der Luftröhrenringe zu. Sie verhält sich so in ihrem ganzen Verlauf z. B. bei *Tupinambis bengalensis* und *Iguana delicatissima*.

Bei *Tupinambis americanus*, *maculatus*, *Gecko aegyptiacus*, sind die Luftröhrenringe in einer längern oder kürzern Strecke im untern Theile der Luftröhre unterbrochen.

Bei der *Pipa* sind sie in der ganzen Länge der Luftröhrenäste unvollkommen.

3. Länge. Die Länge der Luftröhre, d. h. des Stammes und der Äste zusammen, indem die verhältnismässige Länge beider unter einander schon betrachtet wurde, bietet mehrere Verschiedenheiten dar.

Bei den Batrachiern ist sie, mit Ausnahme der *Pipa* sehr kurz; unter den Ophidiern, wenn man richtig nur den nicht zelligen Theil des Respirationsystems Luftröhre nennt, bei den niedrigern, namentlich *Coluber*, *Vipera berus* und *Weigellii*, *Crotalus horridus* sehr kurz, bei den übrigen Ophidiern dagegen, den Sauriern und Cheloniern immer ansehnlich.

4. Weite. Die verhältnismässige Weite variiert gleichfalls. Bei den Batrachiern ist sie im Allgemeinen

am weitesten, hierauf folgen die *Ophidier*, auch wenn man nur den obern, nicht zelligen Theil des Respirationsorgans als Luftröhre ansieht, dann die *Chelonier*, zuletzt die *Saurier*, wo sie im Allgemeinen verhältnißmässig am engsten ist. Nur beim *Gecko* finde ich sie auffallend weiter als bei den meisten übrigen. Dagegen ist sie besonders bei *Tupinambis bengalensis* auffallend eng.

5. Die Stelle, an welcher die Luftröhre in die Lunge tritt, ist sehr allgemein dem obern Ende näher als dem untern, fast immer dem erstern sehr nahe, oft das obere Ende selbst, wo dann besonders deutlich die Lunge nur der erweiterte Bronchus ist. Die letztere Bildung kommt bei allen *Batrachiern*, den meisten *Ophidiern*, namentlich *Coluber*, mehrern *Vipern*, *Crotalus*, unter den *Eidechsen* bei *Gecko* und *Chamaeleon pumilus* vor. Bei den übrigen dagegen bildet die Lunge auf einer oder beiden Seiten der Luftröhre, meistens auf der äufsern, einen längern oder kürzern, stumpfspitzigen Fortsatz, eine Andeutung der bei *Tupinambis bengalensis* und *Crocodilus* vorkommenden sehr tiefen Einlenkung des Luftröhrenastes in die Lunge, welche beim erstern etwas über, beim letztern selbst unter der Mitte der Lunge Statt findet.

II. L u n g e.

Die äussere Gestalt, Zusammensetzung, Zahl und Grösse der Lunge sind die vorzüglichsten Momente, durch deren Betrachtung sich die bisherigen Kenntniffe des Gegenstandes vervollständigen lassen.

1) *Äussere Gestalt.* Die äussere Gestalt der Reptilienlungen ist im Allgemeinen mehr oder weniger länglichrundlich. Die Gestalt des ganzen Körpers und die Zahl der Lungen scheint auf sie einigen Einfluß zu haben. In

ersterer Hinsicht sind sie bei den ungeschwänzten *Batrachiern* wenig, bei den geschwänzten äußerst länglich, bei den *Schildkröten* platter als bei den übrigen Reptilien. Die längliche Form der Lunge der *Ophidier* scheint von beiden Bedingungen abzuhängen. Gegen das hintere Ende sind sie meistens mehr oder weniger zugespitzt.

2) *Zusammensetzung.* Die Lungen der Reptilien bestehen aus einer zarten Schleimhaut, einer Fortsetzung der Luftröhrenhaut, einer dickeren, äußern, sie umgebenden serösen Haut, welche vom Brustbanchfell stammt, und einem zwischen beiden befindlichen, nach innen vorspringenden, und mehr oder weniger unregelmäßige, vertiefte, nach der Höhle der Lungen offene Räume, *Zellen*, bildenden, faserig - knorpeligen Gewebe, in welches sich die Luftröhrenknorpel fortsetzen. Im vordern Theile der Lunge bestehn diese *Zellen* aus höhern Wänden, und ihre innere Fläche ist durch mehrere, niedrigere Vorsprünge ungleich. Nach hinten werden sie allmählich sowohl niedriger, als größer, die kleinern *Zellen*, ja bei den meisten *Ophidiern* und einigen *Sauriern* selbst die größern, verschwinden hier ganz. Bei den geschwänzten *Batrachiern*, mit Ausnahme der *Erdsalamander*, fehlt dieses Gewebe, und die durch dasselbe gebildeten *Zellen* ganz, und die Lunge ist daher, auf eine mit andern Bildungsercheinungen übereinstimmende Weise, hier in ihrer ganzen Ausbreitung so unvollkommen als bei den höhern Geschlechtern in ihrem hintern Theile gebildet. Muskelfasern konnte ich hier so wenig als in der Luftröhre finden.

A) *Batrachier.* Die Zusammensetzung der Lungen ist bei den *Batrachiern* am einfachsten. Bei mehreren geschwänzten, namentlich *Siren*, *Proteus*, *Triton*,



sind es bekanntlich blofs einfache, glatte, dünnhäutige Säcke; bei den ungeschwänzten dagegen, unter den geschwänzten auch bei *Salamandra*, grobzellige, einfache Säcke. *Salamandra*, *Bufo*, *Rana* und *Hyla* unterscheiden sich im Allgemeinen nicht, dagegen ist die innere Oberfläche der Lunge bei *R. Pipa* etwas mehr vergrößert, sofern sich von dem äufsern und innern Theile des Umfangs derselben mehrere kurze Querwände erheben, wodurch auf jeder Seite ungefähr 8 — 9 über einander liegende Abtheilungen gebildet werden, die Zellen feiner sind, und sich oben und innen eine eigne kleine Verlängerung, vielleicht die Andeutung eines zweiten Lappens, wie bei mehrern *Sauriern*, findet.

Bei keinem von mir untersuchten *Batrachier*, aufser den zuerst erwähnten, sind übrigens die Lungen in ihrem hintern Theile an der innern Fläche ganz glatt.

B) *Ophidier*. Die Lungen der *Ophidier* bieten in Hinsicht auf den Grad ihrer Zusammensetzung bedeutende Verschiedenheiten dar. Nach *Cuvier* verlängern sie sich bei allen in eine sehr dünne, an der innern Fläche ganz glatte, zellenlose Blase ¹⁾. Diese Angabe ist zwar für *Coluber*, *Crotalus*, *Vipera*, richtig, nicht aber für *Tortrix*, *Amphisbaena*, *Typhlops*, *Boa* und *Anguis* gültig, indem bei diesen die Lunge bis zu ihrem hintern Ende deutlich zellig ist. Am meisten kommt *Tortrix*, wie durch ihren übrigen Bau, so auch durch diese Bedingung, mit den vorerwähnten überein, indem die Zellen schon vom zweiten Drittheil an ziemlich plötzlich beträchtlich weiter und niedriger werden, und endlich fast ganz verschwinden. Hierauf folgt *Boa*, dann *Amphisbaena*, am vollkommensten ist auch in dieser Hin-

1) S. 331.

licht *Anguis fragilis*. Wieder also eine Annäherung gerade dieser Geschlechter an die höhere, und namentlich die Saurierbildung, welche wohl berücksichtigt zu werden verdient. *V. naja* kommt durch diese Anordnung der innern Lungenfläche mit den übrigen niedrigen Schlangen überein, und bietet also, da die Zellenbildung erst in der Gegend des Herzens anfängt, eine interessante Vereinigung der Charaktere der höhern und niedern Schlangen dar.

Ein ferneres Moment ist die Verschiedenheit der Feinheit der Zellen. Vergleicht man hier in den verschiednen Arten bloß den hinter dem Herzen befindlichen, am stärksten erweiterten Theil, welchen man gewöhnlich allein *Lunge* nennt, so ergeben sich bedeutende Verschiedenheiten.

Dieser ist z. B. bei *V. berus*, *Crotalus horridus*, außerordentlich dünnwandig, und nur aus sehr großen und äußerst niedrigen Zellen gebildet; dagegen bei *V. naja*, *Boa*, *Amphisbaena*, *Tortrix*, *Anguis*, auch vielen *Colubern* sehr feinzellig. Die hiedurch gesetzte Verschiedenheit aber verschwindet, wenn man auch den vor dem Herzen liegenden Theil des Respirationsorgans berücksichtigt, indem dieser bei den ersten Arten eben so feinzellig und zusammengesetzt ist als der hinter dem Herzen liegende der übrigen. Offenbar ein neues Argument für die Ansicht, daß hier dieser Theil zugleich Lunge sey. Diese Ansicht wird noch mehr durch die bei einigen Arten, z. B. *Coluber audax* und *compressus*, *Pelamis fasciatus*, *Typhlops crocotatus* vorkommende Bildung bestätigt, wo sich in der Gegend des Herzens eine starke, nicht durch Einblasen von Luft zu zerstörende Einschnürung findet, welche die vordere und hintere Lungenhälfte von einander auf ähnliche Weise als bei mehreren Fischen die vordere und hintere Schwimmblasenhälfte sondert. Hiernach schiene also auch hier das seitliche

Doppeltwerden der Lunge durch longitudinales angedeutet.

Die innere Oberfläche der Schlangenzungen bietet noch einige andere Verschiedenheiten dar. Bei mehreren ist ihr ganzer Umfang zellig. So verhält es sich bei *Tortrix*, *Amphisbaena*, *Anguis*, *Boa*. Auch bei den meisten von denen, wo sich der vor dem Herzen liegende Theil der Luftwege mehr oder weniger stark als Lunge entwickelt hat, ist doch der vordere Abschnitt des hintern in seinem ganzen Umfange gleichmäfsig zusammengesetzt, selbst wenn die Zellen, wie bei *Crotalus* und *Vipera berus*, nur klein sind. Merkwürdig ist daher eine Ausnahme, die *V. naja* insofern macht, als bei ihr durch die ganze Länge auch des zelligen Theiles ein glatter, in den vordern Theil des Umfangs der Luftröhre übergehender, aber blofs häutiger, ungefähr ein Viertel der ganzen Höhle betragender Streifen herabläuft.

Am merkwürdigsten aber ist die Bildung der Lunge von *Typhlops crocotatus*. Der zellige Bau der hintern Wand des Respirationsorgans fängt schon in sehr geringer Entfernung von der Mundhöhle an, und wird bald dadurch noch zusammengesetzter, daß sich einzeln und paarweise stehende stärkere Vertiefungen bilden, deren Anfang von oben nach unten allmählich zunimmt, und die dadurch immer mehr als Säcke erscheinen. Vorzüglich ist diese Bildung unterhalb des Herzens entwickelt, wo sich die Lunge in der obern Hälfte stark erweitert, und, gerade wie die Lunge der Schildkröten, in dieser obern Hälfte aus 9 — 10 queren, zum Theil wieder durch Längenvorsprünge abgetheilten Säcken besteht, welche sich in die bis zur Mitte dieses hintern Theiles absteigende Luftröhre einzeln öffnen und ausserdem nicht mit einander communiciren. Wo in der hintern Hälfte die Knorpelringe der Luftröhre aufhören, sind auch diese Querwände sehr niedrig, und

die Lunge bildet daher hier einen einfachen, doch bis zum hintern Ende mit weiten Zellen besetzten Sack.

Typhlops lumbricalis hat diesen merkwürdigen Bau nicht, sondern nur die gewöhnliche Zellenbildung.

C) *Saurier*. Bei den Sauriern finden sich die vorzüglichsten Gradationen in der Ausbildung der Lunge, welche den übrigen Ordnungen getrennt und einer jeden mehr oder weniger eigenthümlich zukommen, und nirgends giebt es unmerklichere und mannichfachere Uebergänge von der unvollkommenen zur vollkommenen Form als hier, wenn dies gleich die bisherigen Beschreibungen, namentlich von *Cuvier*, nicht vermuthen lassen, indem er die Lungen aller *Saurier*, mit Ausnahme des *Krokodils*, als einfache zellige Säcke schildert, welche nur bei dem *Kamäleon* und *Agama marmorata* an ihrem hintern Ende in Anhänge auslaufen¹⁾).

Diese einfachste Form kommt in der That bei mehreren *Sauriern* vor. Namentlich haben *Chamaeleon pumilus*, *Lacerta ameiva*, *jamaicensis*, *turcica*, *Stellio brevicaudatus* und *Cordylus*, *Agama marmorata*, *Tupinambis americanus* und *maculatus* bloß Säcke, deren innere Fläche in ihrem vordern Theile durch etwas tiefere Zellen ungleich ist als im hintern. Schon unter diesen aber giebt es, außer den nachher für alle zu betrachtenden Verschiedenheiten in der Entwicklung des Umfangs der innern Oberfläche der Lunge, zwar zarte, aber desto interessantere Abstufungen, welche allmählich zu mehr zusammengesetzten Formen führen. Statt dafs bei mehreren, z. B. *Chamaeleon pumilus*, die ganze innere Fläche nur Zellen bildet, verläuft bei andern, namentlich z. B. *Tupinambis americanus*, von dem

¹⁾ S. 330. 331. 347.

äufsern und innern Theile des Umfangs der, sich in den obern Theil der Lunge öffnenden Luftröhre ein stark vorspringender, knorpliger Längsstreifen bis gegen das hintere Ende, und von seinen beiden Seiten gehen die zahlreichen queren Hauptäste so ab, daß sie unter einander zusammenfließen und wieder kleinere, anastomosirende absenden. Offenbar eine Andeutung der, durch die höher entwickelten Lungen als Kanäle fortlaufenden, sich verzweigenden Luftröhrenäste.

Ferner giebt es außerdem eine nicht unbeträchtliche Menge von *Sauriern*, wo sich sehr deutlich ein Streben zu einer Vertheilung der Bronchien im Innern der Lunge nach dem Typus der Säugthiere offenbart, welches in der Bildung der Lunge der *Krokodile* und einer andern Art seine höchste Vollendung erreicht. Hieher gehören namentlich *Lacerta viridis*, *Gecko aegypt.*, *Agama calotes*, *Scincus officinalis*, *Stellio vulgaris*, *Chamaeleon vulgaris*, *Iguana delicatissima*, deren Lungenbildung auf verschiednen Wegen zu diesem Ziele führt. Bei *Lacerta viridis* scheint die Bildung am unvollkommensten. Längs dem äufsern Rande der Lunge steigt eine, aus ungefähr 12 Zellen, von denen die mittlern die größten sind, gebildete Reihe bis gegen das hintere Ende der Lunge herab. Diese Zellen sind da, wo sie sich in den weiten Lungenfack einmünden, am weitesten, und durch beträchtliche Querwände völlig von einander getrennt.

Beim *Gecko* ist die Bildung wenig vollkommner. Von dem Eintritte der Luftröhre an verläuft, in der Richtung derselben, an der äufsern Seitenwand der Lunge, durch die ganze Länge derselben, bis zu ihrer Spitze eine einfache Reihe dicht stehender Zellen, welche sich, ungefähr funfzehn an der Zahl, durch ihre Gröfse sehr leicht von den übrigen, die ganze innere Fläche der

Lungen ungleich machenden, gewöhnlichen unterscheiden.

Die fünf obern, namentlich die dritte bis fünfte, sind die engsten, aber tiefften, die darauf folgenden fünf bis sechs die grössten, die untersten wieder kleiner als diese. Die obern steigen von oben nach unten schräg herab, und haben auf $\frac{1}{2}$ Linie Durchmesser über zwei Linien Tiefe. Längs des äussern Randes dieser Zellenreihe verläuft übrigens ein knorpliger Längenvorsprung, bis fast zum hintern Ende, der bald nach seinem Entstehen einen weit kleinern, nur ungefähr die Mitte erreichenden Ast abgiebt.

Bei *Scincus officinalis* und *Agama calotes* ist die Bildung zusammengesetzter. In beiden findet sich nämlich ausser der eben beschriebnen obern Zellenreihe des Gecko ihr gegenüber eine zweite, untere, um die Hälfte kürzere. Zugleich haben sich neben beiden Hauptreihen niedrigere Nebenzellen angebildet, während der übrige Raum zwischen beiden durch die gewöhnlichen flachern und grössern Zellen angefüllt wird. Bei *Agama calotes* ist die Bildung vollkommener als bei *Scincus*, weil die Zellen, vorzüglich der untern Reihe, weit tiefer sind.

Hierauf folgt *Stellio vulgaris*, wo unter den von mir untersuchten Sauriern zuerst eine Theilung jedes Lungenackes erscheint. Dicht unter dem Eintritte des kurzen Luftröhrenastes begiebt sich eine von der äussern zur innern Wand der Länge nach verlaufende Scheidewand von oben nach unten, wodurch der Sack in eine obere vordere, weit kleinere, und eine untere, hintere, weit grössere Hälfte zerfällt, welche beide durch eine verhältnissmässig enge Oeffnung, die gemeinschaftliche Mündung des Luftröhrenastes, zusammenhängen. Der hintere Sack wird wieder auf ähnliche Weise, doch sehr unvollkommen, durch eine ansehn-



liche, vom hintern Ende nach vorn auslaufende Scheidewand in zwei Hälften getheilt. Ausserdem springen vom obern Rande des obern Sackes eine kleine Leiste, von dem hintern des untern mehrere grössere und kleinere hervor, wodurch noch kleinere und unvollkommenere Abtheilungen gebildet werden, welche denen in den Lungen des *Gecko* entsprechen.

Dieselbe Bildung ist in den Lungen des *Leguan* mehr vervollkommenet. Die Lunge ist durch eine längere Scheidewand in zwei Hälften geschieden, welche sich von denen des *Stellio* vorzüglich dadurch unterscheiden, daß die hintere untere verhältnismässig weit ansehnlicher, ungefähr halb so lang als die vordere ist. Noch deutlicher als dort öffnet sich der Luftröhrenast zugleich in beide Säcke. Aehnliche Zellen als dort finden sich auch hier, aber in grösserer Menge und von beträchtlicherer Tiefe.

Weder bei *Stellio* noch *Leguan* findet zwischen den beiden Säcken, an irgend einer Stelle, ausser ihrer gemeinschaftlichen Oeffnung in den Luftröhrenast, ein Zusammenhang Statt.

Beim gewöhnlichen *Kamäleon* endlich ist die Bildung insofern zusammengesetzter, als die Zahl der Abtheilungen der Lungenhöhle grösser ist, einfacher aber durch die gegen das untere Ende der letztern befindliche Communication derselben. Dicht unter dem Eintritt des Luftröhrenastes nämlich befinden sich zwei von vorn nach hinten auf einander folgende Scheidewände, von welchen die untere, längere bis zum hintern Ende der Lunge herabreicht, die obere weit kürzer ist.

Zwischen beiden und dem obern und untern Rande der Lunge erstrecken sich die weiten Gänge, welche unter ihnen, so wie oben, zu einer gemeinschaftlichen Höhle zusammenfliessen, die sich in die Lungenanhänge spaltet. Die vordere ist nur in ihrem kleinern obern Theile vollkommen, im untern durch viele Oeffnungen durchbrochen.

Am zusammengesetztesten ist endlich die Form bei *Tupinambis bengalensis* und den Krokodilen. Beim **erstern** theilt sich der Luftröhrenast, indem er die Lunge **etwas** vor ihrer Mitte erreicht, in einen größern hintern, und einen kleinern vordern Zweig, von welchen jener in der Richtung des Stammes fortgeht, dieser sich nach **oben** wendet. Beide verlaufen eine ziemliche Strecke **außerhalb** der Substanz der Lunge, dann treten sie in dieselbe, und senden dicht neben einander eine ansehnliche Menge meistens paarweise stehender Gänge ab, welche sich zu Säcken erweitern, die bis zur Oberfläche **reichen**, und die in dem Maafse weiter und an ihrer **innern** Fläche weitmaschiger sind, als sie später abgehen. **Zuletzt** zerfallen beide Zweige in zwei große Säcke, von welchen die hintern beträchtlich größer und weiter als die vordern, beide sehr weitmaschig, doch der **vordere** viel weniger als der untere sind.

Beim *Kaiman* bemerkt man keine Theilung des Bronchus in zwei Aeste. Er setzt sich nur nach hinten deutlich fort, und schickt eine weit geringere Anzahl von **verhältnismäßig** größern Zweigen ab. Unter diesen ist einer, der sich nach vorn wendet, und sogleich zu einem ansehnlichen Sacke mit einigen queren Abtheilungen ausbreitet, der größte; dann folgen etwa 9 — 10, von denen sich einer nach oben und vorn, die übrigen nach den Seiten und hinten begeben, und hier in, durch tiefe Zwischenwände abgetheilte Säcke anschwellen. Der hintere Theil der Lunge ist hier auf eine merkwürdige Weise der bei weitem zusammengesetzteste, während der vordere weite, mit kaum merklichen Zellen besetzte Säcke bildet, so daß also die Lunge des Krokodils gerade nach einem, dem der übrigen Saurier entgegengesetzten Typus gebildet ist. Der *bengalische Tupinambis* macht indessen den Uebergang von jenen zum Krokodil.

Die Gröfse und Zusammensetzung der Zellen an der innern Oberfläche der *Saurierlungen* variirt außerordentlich, und es ist zu bedauern, dafs *Cuvier* hierüber gar keine Angaben hat. So viel ich urtheilen kann, sind die Lungen von *Chamaeleon pumilus* am unvollkommensten, in der That ganz froschartig, die Zellen sehr groß, ihre Wände niedrig, und im Innern kaum im vordern Theile etwas abgetheilt. Hierauf folgt *Ag. Calotes*, dann *Agama marmorata*, auf diese *Chamaeleon vulgaris*. Diese vier bilden eine merkwürdige Stufenfolge, besonders sofern in den beiden erstern der hintere Theil der Lunge äußerst weitzellig und einfach ist, so dafs, wenn sie gleich noch durchaus zellig, und nicht in Anhänge gespalten ist, diese doch um so mehr schon angedeutet sind, als die Lungen dort verhältnißmäfsig größer als in den letztern Arten ohne die Anhänge sind.

Hierauf folgen die Lungen von *Scincus officinalis*, *Gecko*, *Lacerta turcica*, *viridis*, *Iguana delicatissima*, bei weitem am feinzelligsten aber sind sie bei *Tupinambis americanus*, der auch schon durch die beiden deutlichen Längenrippen an der innern Fläche sich an die höhere Form schlofs, und also durch beide Bedingungen, wenn gleich sein Lungenack ohne Abtheilung ist, dem *bengalischen Tupinambis* verwandt erscheint.

D) Die *Chelonier* haben, wenn gleich *Cuvier* den *Krokodilen* den Vorzug vor ihnen zu geben scheint ¹⁾, die am meisten ausgebildeten Lungen. *Cuvier* hat sie im Allgemeinen beschrieben, und zugleich die gradweisen Verschiedenheiten der *Land-* und *Seeschildkröten* angegeben. Noch genauer, und nicht blofs dies, sondern auch zum Theil richtiger ist hierüber *Caldesi* ²⁾.

1) A. a. O. S. 332.

2) A. a. O. S. 71 — 73.

Bei den *Landchildkröten* ist die Bildung weit unvollkommener als bei den *Seeschildkröten*. Die Luftröhre verläuft in beiden in gerader Richtung durch die ganze Länge der Lunge, nicht weit von ihrem innern, hintern Rande entfernt, ohne bedeutend an Weite abzunehmen. Dicht unterhalb ihres Eintrittes rücken die Knorpelringe bei der *griechischen Schildkröte* weiter aus einander, bleiben aber bis etwas unterhalb der Mitte regelmäfsig, von hier an werden sie unregelmäfsig und mehr netzförmig. Von dem innern Theile ihres Umfangs gehen von oben nach unten in ungefähr gleichen Entfernungen fünf bis sechs länglichrunde, sehr weite Oeffnungen in eben so viele völlig von einander abge sonderte, kleine, nach innen und hinten vorspringende Säckchen, vom äufsern, genau zwischen jenen, eben so viele von ungefähr gleicher Gröfse, die sich in ähnliche kleine Säcke, und von diesen durch mehr oder weniger weite Oeffnungen in weit gröfsere, quere, fast die ganze Breite der Lunge einnehmende, öffnen. Auch diese sind unter einander und von den ersterwähnten durch Zwischenwände vollkommen getrennt. Alle sind, wie gewöhnlich, durch Hervorragungen, welche ungleichseitig vieleckige Räume einschliessen, ungleich. Die Anordnung ist in allen Gegenden der Lunge genau dieselbe.

Weit zusammengesetzter ist der Bau der *Meerschildkrötenlunge*. Der Luftröhrenast, welcher dieselbe Lage hat, ist verhältnismäfsig zur Lunge viel enger, besteht aus einer weit gröfsern Anzahl von Knorpelringen, und statt ungefähr zwölf verhältnismäfsig sehr weiten Oeffnungen, durch welche er bei den *Landchildkröten* in der That zerrissen wird, finden sich hier sechzig verhältnismäfsig weit kleinere, von denen zwanzig gröfsere unregelmäfsig paarweise, die übrigen, viel kleinern, zwischen diesen ohne bestimmte Ordnung stehen. Alle



führen zu Gängen, welche von innen und hinten nach vorn und außen verlaufen, und, vorzüglich die grössern, sich durch mehrere Nebenzweige spalten, endlich gegen ihr Ende sackförmig, blind endigen, immer durchaus von einander getrennt sind, so daß Einblasen von Luft in einen jeden einzelnen nur ihn anfüllt, und, wenn die Theile nicht zufällig verletzt sind, Luft oder eingebrachte Flüssigkeiten aus einem Sacke selbst durch den stärksten Druck nicht in den benachbarten gebracht werden können. Das Knorpelgewebe des Luftröhrenastes setzt sich als ein weniger regelmässiges Netz in einer ziemlichen Strecke in die untergeordneten Aeste fort, und geht dann in ein weicherer, mehr sehnenartiges, über. Die dadurch gebildeten Zellen sind verhältnissmässig weit enger, tiefer und zahlreicher als bei den *Land Schildkröten*.

Alle Nebenäste des Bronchus, vorzüglich die grössern, zerfallen vorzüglich in zwei Reihen, eine *innere* und eine *äußere*, welche neben einander, aber durch eine Längenscheidewand, die zugleich ihre Wände bildet, ganz von einander geschieden, bis zum untern Rande der Lunge verlaufen. Gegen das hintere Viertel der Lunge theilt sich der Luftröhrenast in zwei, abermals mehrfach dichotomisch verzweigte Aeste, welche sich zuletzt in der Spitze endigen.

Ungeachtet die Lungen aller *Schildkröten* zusammengesetzter als die der übrigen *Reptilien* sind, so stehen doch die *Land Schildkröten* in Hinsicht auf die Feinheit der Zellen den meisten *Sauriern* nach.

Folgendes ist also nach dem bisher Vorgetragenen, die Entwicklungsweise der *Amphibienlungen*.

Anfangs zwei lange, einfache, glatte, bloß häutige Säcke, bei den *Salamandern*, *Sirenen*, *Proteus*.

Darauf wird die athmende Oberfläche dieser einfachen Säcke durch knorpligfasrige Vorsprünge vergrößert, welche Zellen von verschiedner Grösse bilden.

Bei

Bei den ungeschwänzten *Batrachiern*, den *Ophidiern*, mehreren *Sauriern*, am meisten bei den letztern, indem ihre Zellen die bei weitem feinsten sind. Auch unter ihnen aber giebt es bedeutende Abstufungen.

Hierauf wird der bis dahin einfache Sack, ausser den Zellen, mehrfach abgetheilt. Zuerst offenbart sich beim *Gecko* im Luftröhrenast das Streben, in der Lunge als sich verzweigender Kanal fortzulaufen, der aber nur in einem Theile seines Umfangs verschlossen ist, und sich in eigne Zellen öffnet; bei *Calotes* und *Scincus* ist die Bildung vollkommener, sofern sich jenem einfachen Halbkanal gegenüber ein zweiter an der vorderen Fläche der Lunge bildet, die einander aber noch nicht erreichen. Beim gewöhnlichen *Kamäleon* dagegen vereinigen sich beide, aber in einer verhältnissmässig kurzen Strecke, an zwei Stellen, und die Lunge ist nun in dieser Gegend von oben nach unten in drei Lappen zerfallen, welche aber gegen ihr hinteres Ende wieder zu einem zusammenfliessen. Endlich ist bei *Stellio vulgaris* und *Iguana* die Bildung am zusammengesetztesten, indem jede Lunge von oben nach unten in zwei Säcke zerfällt, welche, ausser der Eingangsöffnung, nirgends zusammenhängen. Jeder dieser beiden Säcke wird abermals durch mehrere grössere Vorsprünge ungleich, die Andeutung querer und Längenzwände, welche von den Wänden der Lunge aus gegen die Höhle des Luftröhrenastes streben, sie aber erst bei *Tupinambis bengalensis* und den *Krokodilen* in dem grössten Theile, bei den *Schildkröten* in der ganzen Länge der Lungen gleichmässig erreichen. Die bei den *Land-schildkröten* die ganze Dicke der Lunge einnehmenden queren einfachen Säcke werden bei den *See-schildkröten* nicht blos von vorn nach hinten mehrfach abgetheilt, sondern durch eine Längenzwischenwand in eine äussere und innere Reihe zerfällt. Merkwürdig ist bei dieser allmählichen



Ausbildung einer jeden Lungenhälfte besonders die Analogie derselben mit der Entwicklung der Duplicität der Lunge bei den *Ophidiern*, wo auch der zweite Seitenlappen verhältnismässig sehr klein, unvollkommen, grob-zellig, mit dem grossen äusserlich zu einem verschmolzen ist, bis beide allmählich sich völlig von einander trennen und vollkommen gleichmässig entwickeln.

3) Zahl. Bei den meisten *Amphibien*, namentlich allen *Batrachiern*, *Sauriern* und *Cheloniern*, finden sich zwei Lungen, die eben so meistentheils gleich vollkommen sind; die *Ophidier* haben dagegen häufig nur eine. Cuvier ¹⁾ schreibt sogar allen *Ophidiern* diese Bildung zu, indessen hatte schon Townson ²⁾ die Duplicität der *Blindschleichenlunge*, und Herr Nitzsch ³⁾ die der *Ringelnatter* nachgewiesen. Später hatte ich dasselbe bei den *Amphisbänen* ⁴⁾, nachher bei dem Geschlecht *Boa* ⁵⁾ angegeben und zugleich bemerkt, dass auch mehrere *Colubern* eine doppelte Lunge besitzen, wie Herr Nitzsch schon nach der Analogie der *Ringelnatter* vermuthet hatte. Wirklich einfach habe ich indessen in der That die Lunge

1) bei mehrern von mir untersuchten giftigen Schlangen, namentlich *Vipera berus*, *V. Weigeli*;

2) bei mehrern *Coluber*-Arten, namentlich, so viel sich die Arten der in Weingeist mehr oder weniger lange aufbewahrt gewesenen Exemplare bestimmen liessen, bei *Coluber fulvius*, *saturninus*, *compressus*, *triangulum*, *audax*, *dione*, *cobella*;

1) A. a. O. S. 347.

2) Tracts and observat. London 1799. p. 111.

3) De respir. p. 15 ff.

4) Fouquet de organi respiratorii in animalium serie evolutione. Hal. 1816. p. 30.

5) De Amphibiorum systemate uropoëtico. Hal. 1817. p. 4.

3) bei *Typhlops crocotatus* und *lumbricalis*, *Pelamis fasciatus* gefunden.

Dagegen besitzen aufser den oben angeführten Gattungen *Boa*, *Anguis*, *Amphisbaena* und der Ringelnatter mit Bestimmtheit eine doppelte Lunge, 1) *Tortrix scytale*, ferner 2) *Coluber plutonius*, *constrictor*, *flagelliformis*, *molurus*, *cenchoa*, *austriacus*, *janthinus*, *cyaneus*, *domesticus*, *hippocrepis*, *nebulatus*, *quadrilineatus*, *rudis*, *ahetulla*, *heterodon*, 3) *Crotalus horridus*, 4) *Vipera naja*.

Nach diesen Untersuchungen scheint daher bis jetzt der Zahl der Arten nach das Uebergewicht auf der Seite der mit einer doppelten Lunge versehenen *Ophidier* zu seyn. Unter 23 *Coluber*-Arten fand sich bei 16 eine doppelte, nur bei 7 eine einfache Lunge. Den Geschlechtern *Boa*, *Anguis*, *Amphisbaena*, *Scytale* und *Crotalus*, und von den *Vipern*, *V. naja* stehen nur zwei *Vipern*, ferner *Typhlops* und *Pelamis* gegenüber; allein auch hier ist bis jetzt die Zahl der mit einer doppelten Lunge versehenen Arten gröfser, indem ich sechs Arten von *Boa*, zwei von *Amphisbaena* untersuchte, und nicht unwahrscheinlich ist es mir, dafs eine fernere Untersuchung auch von den nach mir eines zweiten Lungenrudimentes beraubten Schlangen mehreren dasselbe zuerkennen werde, da ich selbst erst bei mehrmals wiederholter Untersuchung desselben Exemplars bei *V. naja* und *Crotalus horridus* die zweite Lunge erkannte, und sie selbst unrichtig früher beiden absprach ¹⁾).

Die Lunge der *Ophidier* ist indessen nicht bei allen nach demselben Typus doppelt, vielmehr finden in allen Hinsichten, namentlich 1) auf verhältnissmässige Grösse, 2) Lage, 3) Richtung, 4) Zusammenhang mit der grossen, 5) Bau die bedeutendsten Verschiedenheiten Statt.

F 2

1) Fink a. a. O. p. 4.

1) *Verhältnißmäßige Gröfse.* - Das Doppeltwerden der Lunge der *Ophidier* bildet eine sehr vollständige Reihe vom ersten Erscheinen eines kaum merklichen Rudimentes an bis zur fast vollkommenen Gleichheit beider Lungenhälften.

Aeufserst klein ist das Lungenrudiment bei mehreren *Colubern*, namentlich *Col. natrix*, *heterodon*, etwas ansehnlicher dagegen bei *Tortrix*, beträchtlicher bei den *Amphisbänen*, noch ansehnlicher bei *Col. constrictor*, *flagelliformis*; am grössten bei *Boa* und *Anguis*. Merkwürdig ist, daß hier nicht in dem übrigens den *Sauriern* ähnlichsten Geschlecht *Anguis*, sondern bei *Boa* die Duplicität der Lungen am vollkommensten entwickelt ist. Zwar ist in einigen Arten des letztern Geschlechtes das Rudiment der zweiten Lunge verhältnißmäßig nur klein, und, wenn gleich größer als bei den übrigen, weniger entwickelt als bei *Anguis*; allein, während bei dieser die linke Lunge kaum halb so groß als die rechte ist, haben beide bei *Boa reticulata* und *murina* fast dieselbe Gröfse. Auch bei *Boa fcytale* und *annulifera* ist die Nebelunge verhältnißmäßig größer als bei *Anguis fragilis*. Bei *Boa carinata* und *constrictor* ist die Nebelunge verhältnißmäßig kleiner, doch immer beträchtlich größer als bei allen übrigen *Schlangen*.

2) *Lage.* Nicht immer befindet sich die Nebelunge auf derselben Seite. Bei allen *Boa's*, *Anguis fragilis*, *Tortrix fcytale* liegt sie auf der linken, bei allen von mir untersuchten *Colubern* dagegen und den *Amphisbänen* auf der rechten Seite.

3) *Richtung.* Im Allgemeinen steigt die zweite Lunge neben der ersten herab, so daß ihr blindes Ende ihren untersten, ihr Eingang ihren obern Theil bildet. So verhält es sich bei *Boa*, *Anguis*, und den meisten *Coluber*-Arten. Dagegen steigt bei den *Amphisbänen* der Nebenlappen in die Höhe, der Eingang nimmt die

niedrigste Stelle ein. Bei einem Exemplar von *Col. janthinus* fand ich dieselbe Anordnung, während bei einem andern die stärker entwickelte Nebelunge auf die gewöhnliche Weise herabstieg. *Tortrix scytale* bietet eine Zwischenstufe dar, sofern die Mündung ungefähr in der Mitte, doch etwas weiter nach unten liegt.

4) *Zusammenhang beider Lungen.* Dieser variirt im Allgemeinen im geraden Verhältniß zu dem Grade der Entwicklung der Nebelunge. Wo diese, wie bei mehreren *Boa's* und *Anguis fragilis*, stark ist, hängen beide nur mittelbar, durch die Luftröhre, zusammen, indem sich diese in zwei Aeste spaltet, deren jeder an die Lunge seiner Seite tritt. Bei *Boa constrictor* ist dieser Ast so kurz, daß man richtiger sagen kann, die Luftröhre gehe bloß in die große Lunge über, und in den obern Theil von dieser öffne sich die Nebelunge unmittelbar durch eine etwas verengte Stelle, an welcher sich einige unvollkommne Knorpelringe finden. Bei den *Colubern* findet sich eben diese Bildung, nur fehlen die Knorpelringe. Bei den *Amphisbänen* und *Tortrix* ist der Verbindungsgang noch kürzer. Immer aber geschieht die Einmündung der Nebelunge in den obern Theil der Hauptlunge, und namentlich in den, von unvollkommenen Knorpelringen umgebenen Abschnitt derselben, so daß also die Bildung im Wesentlichen immer dieselbe ist, und die Nebelunge von der Luftröhre abgeht. Merkwürdig ist es, daß, ungeachtet bei mehreren *Schlangen* nach dem Obigen der vor dem Herzen liegende Theil der Luftwege eigentlich Lunge ist, dennoch die Nebelunge auch bei diesen dem Herzen gegenüber entspringt.

5) *Bau.* Sowohl die äußere Gestalt als das Gewebe der Nebelunge variirt.

Bei einigen, z. B. *Tortrix* und *Amphisbaena*, ist sie auf den ersten Anblick gar nicht von der großen unter-



schieden, indem die ganze, dem Anschein nach einfache Lunge neben dem hintern Ende der Luftröhre in zwei Spitzen, eine rechte, grössere, eine linke, kleinere ausläuft. Von diesen ist bei *Tortrix* nicht, wie man erwarten könnte, die rechte, sondern die linke die Nebelunge, indem diese sich durch eine sehr enge Mündung in die große öffnet, ununterbrochen in diese übergeht, und sich von unten nach oben allmählich verengt.

Da, wo sie sehr klein ist, wie bei den angeführten *Colubern*, ist sie rundlich, dagegen bei den übrigen, wo sie sich stärker entwickelt, länglicher, unten meistens mehr oder weniger zugespitzt: eine merkwürdige, mit dem Grade der Entwicklung in Hinsicht auf Grösse zusammenfallende Verschiedenheit, weil auf ähnliche Weise die niedrigsten Organismen und einzelne Organe bei ihrem Entstehen eine mehr rundliche Form haben, welche sich allmählich bei vorschreitender Entwicklung in eine mehr längliche umwandelt.

Das Gewebe der Nebelunge ist, vorzüglich da, wo sie unvollkommener ist, weniger zusammengesetzt als in der Hauptlunge. Ihre Wände sind weit dünner, die Wände der Zellen niedriger, diese grösser, bei *V. naja* und *Crotalus horridus* ist die Nebelunge sogar bloß häutig und ganz glatt. Auf eine sehr merkwürdige Weise also kommt die Nebelunge hiedurch mit dem hintern Theile der Hauptlunge überein, gerade wie das Brustbein, bekanntlich eine Wiederholung der Wirbelsäule, durch die Gestalt seiner Abtheilungen dem hintern oder Schwanztheile derselben entspricht. Sehr auffallend ist diese Bedingung vorzüglich bei der Nebelunge von *C. plutionius*, *flagelliformis* und *constrictor*. Je mehr sich die zweite Lunge vergrößert, desto vollkommener ist im Allgemeinen auch ihr Gewebe. Bei *Boa murina* und *carinata* verläuft auf der linken Seite verhältnissmässig fast eben so weit als auf der rechten, ungefähr längs des

obern Zwölftheils der Lunge an dem innern Theile ihres Umfangs, ein sich nach unten zuspitzender, mehrere knorplige Kreisabschnitte enthaltender Halbkanal, die Fortsetzung des Luftröhrenastes, der in einen stark vorspringenden Längestreifen übergeht, von welchem die Zellenwände auf beiden Seiten abgehen. Bei *Boa constrictor* ist dieser Halbkanal ausserordentlich kurz. Dies hängt aber nicht nothwendig mit der verhältnissmässig geringern Entwicklung der Nebelunge zusammen, denn bei *Boa reticulata*, wo beide fast gleich gross sind, ist der Halbkanal sehr kurz, hier in beiden, während er bei *Boa constrictor* in der Hauptlunge sehr lang ist.

4) *Grösse*. Der Umfang des Respirationsorgans lässt sich wegen des oft nicht ganz unverletzten Zustandes desselben, vorzüglich bei den *Schlangen*, nicht leicht immer mit Genauigkeit bestimmen. Hiezu kommt, dass die Grösse der athmenden Fläche nicht blos durch den äussern Umfang der Lunge, sondern auch durch den Grad von Zusammensetzung ihres Baues bestimmt wird. Unstreitig haben, wenn man beide Bedingungen berücksichtigt, die meisten *Saurier* und die höhern *Ophidier*, mit Ausnahme des *Krokodils* und des *bengalischen Tupinambis*, im Allgemeinen die kleinsten, diese letztern und die *Chelonier*, vorzüglich die eigentlichen *Chelonen*, die grössten Lungen. Bei den *Sauriern* im Allgemeinen sind zwar die Lungen feinzellig, allein verhältnissmässig zum ganzen Thiere klein und wenig ausdehnbar. Bei den erwähnten Arten und den *Chelonen* haben sie nicht blos einen grössern Umfang, sondern ihre innere Oberfläche ist auch durch ihren zusammengesetzten Bau ausserordentlich vergrössert. An diese schliessen sich die niedrigern *Ophidier*, auf welche die *Batrachier* folgen. Die längsten Lungen haben bekanntlich diese *Ophidier* und die meisten *Batrachier*. Unter

jenen besitzt, meines Wissens, *Pelamis fasciatus* die längste, indem sie bis zum After reicht. Die höhern *Ophidier* haben weit kürzere Lungen, und es gilt für sie keineswegs, was Cuvier ¹⁾ für alle *Ophidier* sagt, und allerdings den niedrigern zukommt, daß sich die Lungen bis hinter die Leber und den Magen erstrecken. Sie hört nicht nur da, wo die Duplicität sehr vollkommen entwickelt ist, wie bei mehrern *Boa's* und *Anguis fragilis*, sondern auch da, wo dies nicht der Fall ist, wie z. B. bei den *Amphisbänen*, viel früher auf. Der zusammengesetzte Bau der Lunge der meisten *Saurier* und ihnen nahe stehenden *Ophidier* compensirt zwar etwas, aber keinesweges vollkommen, ihre geringere Größe, indem der vordere Theil der Lungen der niedrigern *Schlangen* in einem eben so großen Umfange eben so complicirt gebildet ist. Wenn aber die *Saurier* durch die Anordnung ihrer Lungen im Allgemeinen unter den *Batrachiern* und *Ophidiern* stehen, so ergibt sich hieraus nicht geradezu, daß ihr Respirationsproceß in demselben Verhältniß unvollkommener sey. Denn, berücksichtigt man, wie billig, den Bau des Gefäßsystems, so ergibt sich zwar, daß bei den *Cheloniern* die vollkommenste Herzform mit dem vollendetsten Lungenbaue, bei den *Sauriern* dagegen eine fast eben so vollkommene Herzbildung mit den unvollkommensten Lungen, bei den *Ophidiern* mit größerer Ausbreitung der Lunge ein weniger vollkommenes Herz, und endlich bei den *Batrachiern* mit einer Lungenbildung, welche wenig hinter der der *Ophidier* zurückbleibt, das unvollkommenste Herz gegeben ist, mithin in diesen drei Ordnungen ein Theil der Function den andern auf entgegengesetzte Weise so ausgleicht, daß die Resultate

1) S. 347.

ungefähr dieselben sind, und die *Saurier* in der That doch, wenigstens im Vergleich mit den *Batrachlern*, den vollkommnern Respirationsproceß haben.

Folgendes sind die Hauptresultate der im Vorigen enthaltenen Untersuchungen.

1) Die Mehrzahl der *Ophidier* besitzt eine mehr oder weniger vollkommen doppelte Lunge.

2) Der Bau einer jeden Lungenhälfte vervollkommenet sich nach demselben Typus bei den *Sauriern*, als sich die Duplicität der ganzen Lunge bei den *Ophidiern* entwickelt.

3) Mehreren, namentlich den höhern *Ophidiern* fehlt der zellige Bau in dem vor dem Herzen liegenden Theile des Respirationsorgans, und diese stehen dadurch, so wie durch die Kürze der eigentlichen Lunge, den *Sauriern* nahe.

4) Der sogenannte zellige Theil der Luftröhre der meisten *Ophidier* entspricht dem vordern Theile der Lunge der übrigen *Amphibien*.

5) Die Lunge der *Seeschildkröten* hat den zusammengezettesten Bau und die größte athmende Fläche unter allen, diese ist dagegen bei den *Sauriern* im Allgemeinen am kleinsten.

V.

Rückenmark ohne Endfaden. Wahrnehmung und Vermuthungen von BURDACH.

Bei der Zergliederung eines großen Hühnerhundes bot sich mir neulich, nachdem der Druck meines Aufsatzes über das untere Ende des Rückenmarks schon begonnen hatte, eine mich sehr überraschende Wahrnehmung dar.