download unter www.biologiezentrum.at

Beiträge zur Anatomie einiger seltenerer Reptilien,

mit besonderer Berücksichtigung der Atmungsorgane.

Von Prof. Dr. **Franz Werner.**

(Mit 12 Textfiguren.)

Im nachstehenden sind die Ergebnisse meiner Untersuchungen an verschiedenen, meist selteneren Reptilien zusammengestellt, über deren Anatomie bisher — vom Skelett abgesehen — wenig oder gar nichts bekannt war, die aber wegen ihrer unklaren Verwandtschaftsverhältnisse von Interesse sind. Da das nötige Material nur schwierig zu beschaffen war, konnte auf eine gute Konservierung kein Gewicht gelegt werden; ich mußte froh sein, wenn die Objekte in einigermaßen gutem Alkohol konserviert waren und wenn die Eröffnung der Leibeshöhle der oft äußerlich ganz gut aussehenden Tiere nicht wegen völliger Mazeration der inneren Organe eine arge Enttäuschung ergab.

Aus diesem Grunde mußte sich die Untersuchung auf die gröbere Anatomie gewisser Organsysteme, die am wenigsten gelitten hatten, beschränken. Da von diesen der Atmungsapparat durchgehends am besten erhalten war, so ist dieser in erster Linie — bei den Chamäleons fast ausschließlich — berücksichtigt.

Für Überlassung von Untersuchungsmaterial bin ich den Herren: Direktor Prof. K. Kraepelin und Dr. O. Steinhaus (Hamburg), Direktor Prof. O. zur Strassen (Frankfurt a. M.) und Kustos Ed. Lampe (Wiesbaden) zu großem Danke verpflichtet.

I. Über die Verwandtschaftsbeziehungen der Uroplatiden.

Der große, baumbewohnende, madagassische Rindengecko, *Uroplatus fimbriatus* (Schneider) galt von allem Anfange an als ein wirklicher Gecko und wurde sogar von Duméril und Bibron einfach der Geckonidengattung *Ptyodactylus* zugerechnet, mit der

download unter www.biologiezentrum.at

er im Bau des Haftapparates an der Spitze der Finger und Zehen tatsächlich eine große Ähnlichkeit aufweist. Erst BOULENGER wies auf die immerhin nicht unbeträchtlichen Unterschiede hin, die zwischen den Geckoniden einerseits, *Uroplatus* andrerseits in bezug auf das Skelett bestehen und stellte für diese Gattung die Familie *Uroplatidae* auf. Das Skelett wurde später von SIEBENROCK in mustergültiger Weise beschrieben. Bis zu dieser Zeit war vom inneren Bau nichts bekannt gewesen, wenn man von einer kurzen Mitteilung von TIEDEMANN über den Bau der Trachea, auf die ich noch zurückkommen werde, sowie von einer Arbeit von MECKEL im darauffolgenden Jahre absieht, die sich mit der eigentümlichen Beschaffenheit der Lungen von *Uroplatus* befaßt und in der schon auf die auffällige Übereinstimmung dieser Eidechse mit den Chamäleons hingewiesen wird, und zwar sowohl in bezug auf die Lungen als auch auf die Anordnung der Rippenknorpel.

Erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit lenkte FÜRBRINGER wieder die Aufmerksamkeit auf die große Übereinstimmung des *Uroplatus* mit den Chamäleons namentlich in bezug auf die Brustmuskulatur und den Brustschulterapparat, der, wie wir später sehen werden, genau in der Mitte zwischen dem der Geckoniden und Chamäleonten steht.

Bevor wir nun in die Betrachtung der inneren Organe des *Uroplatus* näher eingehen, sollen noch kurz die bisher noch nicht erwähnten bekannten Punkte der Übereinstimmung der Uroplatiden und Chamäleonten zusammengestellt werden. Es sind die folgenden:

1. Verlängerung beider Lungen in eine Anzahl von schlauchförmigen Zipfeln (MECKEL).

2. Vereinigung der Rippenknorpel der hinteren Rippen in der Mittellinie (MECKEL).

3. Einrollbarkeit des Schwanzes (ROTHSCHILD).

4. Besitz von sogenannten Achseltaschen (Einsenkung der äußeren Haut in der Achselgegend in Form von mehr oder weniger tiefen, mit pigmentlosen kleinen Schuppen bekleideten Taschen) (MOCQUARD).

5. Dazu kommt noch die bereits von FÜRBRINGER hervorgehobene und auch von mir am lebenden Tiere beobachtete Fähigkeit, die inneren und äußeren Finger und Zehen einander gegenüberzustellen, wodurch eine Art Faust oder Greifhand (bzw. Greiffuß) entsteht, die den Zehenbündeln der Chamäleonten völlig entspricht.

6. Die von mir und anderen Beobachtern festgestellte Fähigkeit eines Farbenwechsels, der derjenigen der Geckoniden, bei

denen er in einfacher Aufhellung und Verdunklung besteht, bei weitem übertrifft und sogar bei den Chamäleonten nicht überall in diesem Grade angetroffen werden dürfte.

Von diesen übereinstimmenden Merkmalen sind einzelne auch den Chamäleonten und verschiedenen Lacertiliern gemeinsam; so finden wir die zipfelförmigen Aussackungen der Lungen, wie schon MECKEL angibt, auch bei *Polychrus*, einem kleinen, südamerikanischen Leguan, ebenso auch die Vereinigung der Knorpel der hinteren Rippen in der Mittellinie; die Einrollbarkeit des Schwanzes bei verschiedenen Agamiden *(Cophotis)* und Iguaniden *(Xiphocercus)*, während sie andrerseits, ebenso wie die Lungenzipfel, den kleinsten Chamäleonten fehlt; die Greifhandbildung habe ich erst kürzlich bei einem australischen Gecko *(Diplodactylus)* nachgewiesen und das Farbenwechselvermögen ist bei vielen Agamiden und Iguaniden sehr stark entwickelt. Bei keiner anderen Eidechse finden wir aber sämtliche übereinstimmenden Merkmale der Uroplatiden und Chamäleonten beisammen und bei keiner einzigen außer in diesen beiden Familien hat man bisher Achseltaschen gefunden.

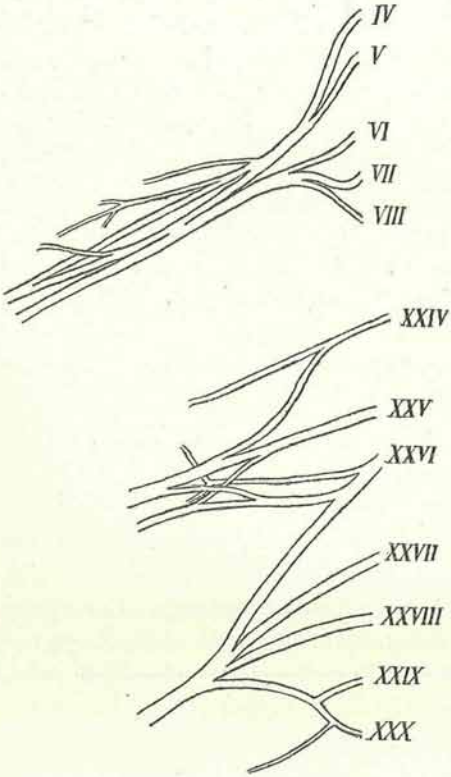
Es fällt aber immerhin auf, daß überhaupt nur noch in der Gruppe der Iguaniden und Agamiden derartige Berührungspunkte mit den Chamäleonten bestehen, und es ist vielleicht hier am Platze, darauf hinzuweisen, daß auch die eigentümliche Lidbildung der Chamäleonten ebenso wie die Fähigkeit, die beiden Augen gleichzeitig auf verschiedene Objekte einzustellen, in diesen beiden Familien (die untereinander sehr nahe verwandt sind) bereits deutlich vorgebildet sind, wie sich durch Beobachtung lebender Exemplare von *Agama, Anolis* u. a. leicht feststellen läßt.

Es ergibt sich hieraus, daß die Familien der Geckoniden (inkl. Eublephariden), Uroplatiden, Chamäleonten, Agamiden und Iguaniden miteinander einen natürlichen Komplex bilden, wie dies ja schon (abgesehen von den Chamäleonten) in dem BOULENGERschen Eidechsensystem seinen Ausdruck findet; die Abweichungen der Chamäleonten von diesem Typus sind großenteils durch exzessive Anpassung an das Baumleben zu erklären und keine einzige von ihnen ist so extrem, als daß sie sich nicht von Bildungen ableiten ließe, die schon in einer der vorerwähnten Familien wenigstens andeutungsweise vorhanden ist. In allen Familien dieser Gruppe ist auch die Fähigkeit vorhanden, kleine Tiere mit Hilfe der klebrigen, vorstreckbaren Zunge aufzulecken — eine Fähigkeit, die bei den Geckoniden am geringsten, bei den Chamäleonten im Zusammenhange mit der Entwicklung der Schleuderzunge am besten entwickelt ist.

download unter www.biologiezentrum.at

Da, wie bereits erwähnt, das Skelett von *Uroplatus fimbriatus* von SIEBENROCK in erschöpfender Weise beschrieben wurde, so möchte ich nur auf einen bereits von FÜRBRINGER behandelten Punkt näher eingehen, nämlich auf das Verhältnis des Brustgürtels zu dem der Geckoniden einerseits, der Chamäleonten andrerseits. Im Bau des Brustgürtels stimmen Geckoniden, Agamiden und Iguaniden im wesentlichen vollkommen überein; charakteristisch ist für sie der Besitz einer wohlentwickelten, schlanken Clavicula, deren distales Ende stets an der Suprascapula inseriert; ebenso finden wir ausnahmslos, daß das kräftige Coracoid (mitunter sogar auch die Scapula) nach vorne eine Anzahl von Fortsätzen aussendet, die durch eine Membran verbunden sind.

Fig. 1.



Plexus brachialis und sacralis von *Uroplatus fimbriatus*, rechte Seite, die römischen Ziffern bezeichnen die Spinalnerven.

Bei *Uroplatus* ist die Clavicula im Vergleich zu den Geckoniden in der Dicke namentlich am proximalen Ende, wo auch das bei den Geckoniden stets vorhandene Foramen fehlt, reduziert. Ihr distales Ende erreicht nicht die Suprascapula, sondern nur das distale Ende der Scapula selbst, was sonst bei keiner Eidechse vorkommt. Bei einem der von mir untersuchten Exemplare ist die linke Clavicula mit der Scapula vollständig verwachsen. Was nun das Coracoid anbetrifft, so ist es durch das Fehlen der Fortsätze von dem aller von mir untersuchten Lacertilier verschieden und nur mit dem der Chamäleonten zu vergleichen, dem es auch in der Zahl und Lage seiner vier Seiten vollständig entspricht.

Es ist möglich, daß der Verlust der Clavicula bei den Chamäleonten teilweise auf Verwachsung mit der Scapula zurückzuführen ist, so daß der vorhin erwähnte Ausnahmsfall einen Finger-

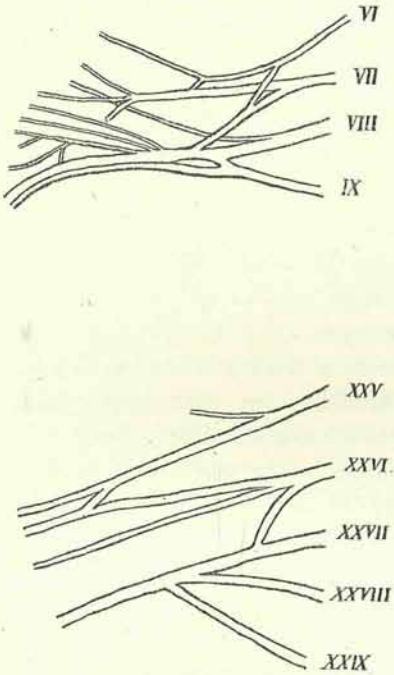
download unter www.biologiezentrum.at

zeig für den Verbleib dieses Knochens geben könnte; wenn man aber die starke Verschmälerung der Chamäleonten-Scapula im Vergleich mit *Uroplatus* erwägt, so erscheint die Annahme einer vollständigen Rückbildung bei den Chamäleonten doch wahrscheinlicher.

In jedem Falle finden wir in der Bildung des Brustgürtels eine wesentliche Verschiedenheit von den Geckoniden, ja von den Lacertiliern überhaupt und eine deutliche Übereinstimmung mit den Chamäleons.

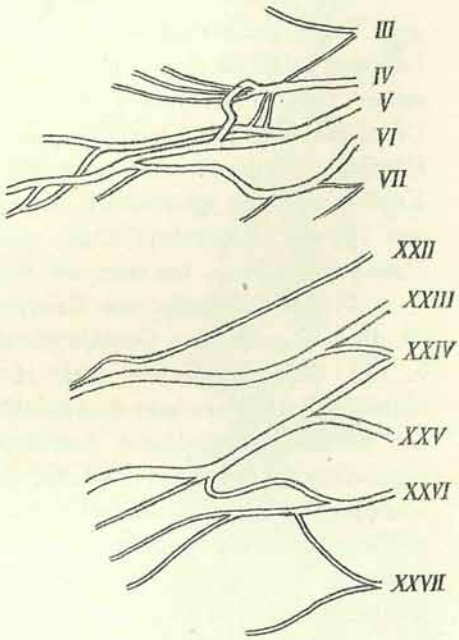
In Bezug auf das Zentralnervensystem, namentlich das Gehirn, ist *Uroplatus* den Geckoniden überaus ähnlich. Dagegen lassen die

Fig. 2.



Dasselbe von *Gecko verticillatus.*

Fig. 3.



Dasselbe von *Chamaeleon gracilis.*

Plexusbildungen der vorderen Extremität sich nur mit denjenigen bei *Chamaeleon* vergleichen, wenigstens in Hinsicht auf die Stelle, wo die den Brachialplexus zusammensetzenden Nerven entspringen, und auf die größere Zahl dieser Nerven selbst. Während bei den Geckoniden (Fig. 2) im allgemeinen nicht mehr als 4 Spinalnerven (der 6. bis 9.) den Brachialplexus bilden, finden wir bei *Uroplatus* (Fig. 1) 5 (den 4. bis 8.), bei den meisten von mir untersuchten *Chamaeleon*-Arten (Fig. 3) ebenso viel (aber den 3. bis 7.) an der Plexusbildung beteiligt. Am Plexus sacralis (Fig. 1) aber nehmen bei

download unter www.biologiezentrum.at

Uroplatus nicht weniger als 7 Spinalnerven (der 24. bis 30., von denen der 25. bis 28. sehr starke Nerven sind) teil, also erheblich mehr als bei den Geckoniden und ungefähr ebensoviel wie bei den Chamäleons (bei dem von mir untersuchten *Chamaeleon gracilis* bildet der 22. bis 27. Spinalnerv den Sacralplexus). Dies ist nicht ohne biologische Bedeutung; bei *Uroplatus* scheinen eben die Gliedmaßen nicht bloß als Bewegungsorgane zu funktionieren, sondern außerdem als Organe zum Festhalten, wobei die Wirkung der Haftlamellen, die auf ebenen Flächen ausreicht, beim Umklammern von Ästchen und Stengeln durch die Bildung einer wenn auch noch unvollkommenen Greifzange unterstützt wird.

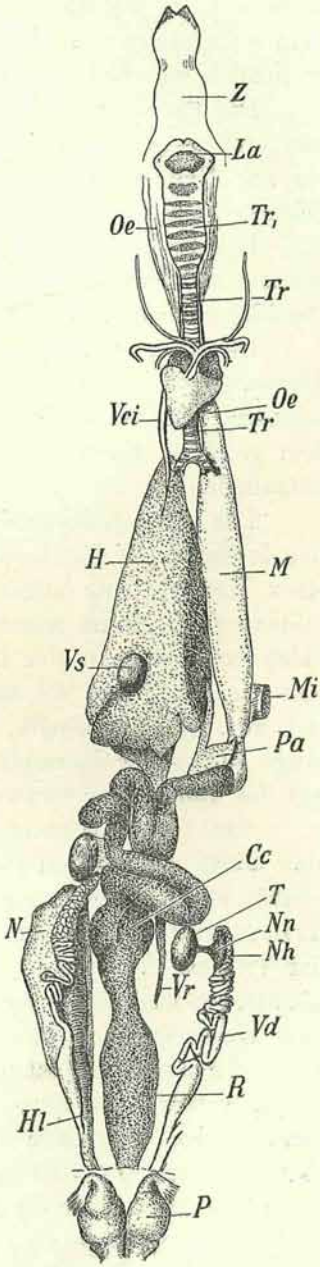
Die bei den Geckoniden als mächtige Wülste zwischen Kopf und Vorderbeinansatz unter der Haut liegenden, oft schon äußerlich als gelbliche oder kalkweiße Massen durch die Haut der Halsseiten hindurchschimmernden Sacci endolymphatici fehlen auch *Uroplatus* nicht; ich vermißte sie zwar bei den zwei untersuchten Männchen, fand sie aber sehr gut bei einem Weibchen von 145 *mm* Kopfrumpflänge entwickelt, wenngleich nicht so groß wie bei einem nur 120 *mm* (Kopfrumpflänge) messenden Weibchen des javanischen *Gecko verticillatus*, bei dem sie eine Länge von 11 *mm* besaßen.

Was die Organe des Nahrungskanales (Fig. 4) anbelangt, so ist die Zunge in ihrer Gestalt durchaus vom Geckonidentypus, flach, in der vorderen Hälfte frei, in der Mitte bei dem besser erhaltenen Exemplare sehr deutlich dreieckig ausgeschnitten, die durch den Einschnitt gebildeten Endläppchen dreieckig und stark dunkel pigmentiert. Der freie Teil der Zunge ist auf der Oberseite mit schuppenförmigen, einander dachziegelartig deckenden, der basale mit haarförmigen Papillen besetzt; die Mannigfaltigkeit des Papillenbesatzes ist demnach geringer als bei *Gecko*, wo die Seiten der Zungenbasis große schuppenähnliche Papillen, die Seiten des apikalen Teiles aber feine vertikale Falten aufweisen. Eine Ähnlichkeit mit der Chamäleonzunge besteht in keiner Weise.

Der sehr zartwandige, weite, nach hinten trichterförmig sich verengende Ösophagus geht etwa im Niveau des vorderen Lungenrandes in den langgestreckten, genau in der Längsrichtung des Körpers verlaufenden, dickwandigen, mit einer von der dorsalen Wand vorspringenden Längsfalte versehenen Magen über, dessen Pylorusabschnitt etwas verschmälert ist und mit dem Duodenum etwa einen rechten Winkel bildet. Von der Pylorusklappe an ist der Darmkanal ganz wie beim Chamäleon schwarz pigmentiert, die Pigmentierung verschwindet erst kurz vor der Kloake allmählich. Ein sehr kurzer,

download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 4.



Darmkanal und Urogenitalapparat eines männlichen *Uroplatus fimbriatus*, etwas auseinandergezogen, von der Ventralseite.

Cc = Coecum.
H = Leber.
Hl = Harnleiter.
La = Kehlkopf.
M = Magen.
Mi = Milz.
Nr = Niere.
Nh = Nebenhoden.
Nn = Nebenniere.
Oe = Oesophagus.
P = Penis.
Pa = Pankreas.
R = Rectum.
T = Hoden.
Tr = Trachea.
Tr_1 = erweiterter Teil der Trachea.
Vci = Vena cava inferior.
Vd = Vas deferens.
Vs = Gallenblase.

Die Lungen und die linke Niere sind entfernt.

etwa ebenso langer wie breiter, am Ende abgerundeter Blinddarm ist an der Grenze von Mittel- und Enddarm gelegen, und zwar wie bei vielen anderen Eidechsen auf der linken Seite. Die Leber ist von langgestreckt dreieckigem Umriß, die nach vorne gerichtete Spitze reicht etwa bis zum Hinterende der Trachea, die kürzeste Seite liegt im Niveau der Knickung des Pylorusabschnittes und ist durch einen tiefen Einschnitt in zwei Lappen geteilt, von denen der linke durch drei kleine Einschnitte in vier abgerundete Läppchen endigt; der rechte zieht sich nach hinten der Vena renalis revehens communis entlang in einen spitzen Zipfel aus. In einem fast kreisförmigen Ausschnitt vor dem die Leber teilenden Spalt liegt die Gallenblase frei sichtbar.

download unter www.biologiezentrum.at

Bei einem zweiten untersuchten Exemplare fand ich den Pylorusabschnitt des Magens nach vorn umgebogen, den linken Leberlappen ungeteilt und hinten in einen medianen Zipfel ausgezogen, schließlich die Gallenblase großenteils in der Leber versteckt.

Das Pancreas ist von rechtwinkeliger Gestalt, der viel kürzere und breitere Schenkel liegt dem Duodenum von der Pylorusklappe bis zur Umbiegungsstelle an, während der längere und dünnere Schenkel dorsal vom linken Leberlappen bis zur Gallenblase hinzieht.

Das Peritoneum ist wie bei *Gecko* und *Phyllodactylus* sowie bei den meisten Chamäleonten (mit Ausnahme von *Ch. pumilus* und *taeniobronchus* nach Beddard) vollkommen pigmentlos.

Die Milz ist außerordentlich klein, länglich und liegt einem dünnen Streifen des Pancreas an, der aus dem längeren Pancreasschenkel, kurz bevor er die Gallenblase erreicht, entspringt. Bei dem größeren Exemplare war ich überhaupt außerstande, die Milz aufzufinden.

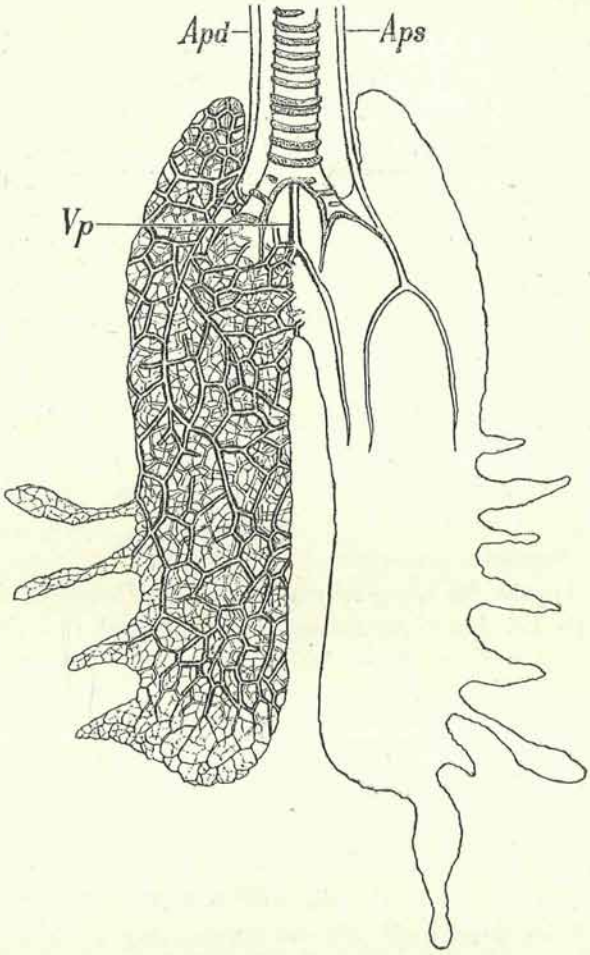
Das Blutgefäßsystem ist bei den drei vorliegenden Exemplaren nur in bezug auf die Hauptstämme des Arterien- und Venensystems einer Untersuchung zugänglich gewesen, läßt aber, wie die Abbildung zeigt, keine wesentlichen Verschiedenheiten von den Geckoniden erkennen. In der Lunge ist die Verteilung der Blutgefäße eine derartige, daß die beiden Gabeläste jeder Arteria pulmonalis sich auf der Ventralseite, die der unpaaren, erst etwa eine Herzlänge hinter der Herzspitze sich gabelnden Vena pulmonalis aber auf der Dorsalseite verzweigen.

Am besten bekannt von allen Organsystemen des *Uroplatus* sind außer dem Skelettsystem die Atmungsorgane (Fig. 4, 5). Es bleiben mir daher nur einige Bemerkungen zu den Beschreibungen von Tiedemann und Meckel übrig. Vor allem ist die Erweiterung der Trachea in ihrem vorderen Abschnitte nicht, wie man glauben könnte, ein sekundärer Geschlechtscharakter, sondern beim Männchen und Weibchen in ganz gleicher Weise entwickelt. Ferner stimmen meine Exemplare in bezug auf die Anzahl der knorpeligen Halbringe, welche diese Erweiterung an der Ventralseite umgeben, mit den Angaben Meckels überein, der 13 Ringe zählt, während auf der Abbildung Tiedemanns (Fig. 4) nur 8 Knorpelringe zu sehen sind; der erste oder die beiden ersten dieser Halbringe sind stets breiter als die folgenden. Ebenso ist Meckel zuzustimmen, wenn er sagt, daß die Erweiterung sich nicht so plötzlich von dem hinteren Teile der Trachea absetzt, als dies in der zitierten Abbildung von Tiedemann ersichtlich ist; beide Abschnitte gehen so allmählich

download unter www.biologiezentrum.at

ineinander über, daß man nicht genau sagen kann, ob die Erweiterung nur die 13 Knorpelhalbringe umfaßt oder noch auf die Vollringe übergreift. Dagegen finde ich bei allen drei untersuchten Exemplaren,

Fig. 5.



Unterer Teil der Trachea und die Lungen von *Uroplatus fimbriatus*, etwas schematisch. *Apd* = rechte, *Aps* = linke Lungenarterie, *Vp* = unpaare mediane Lungenvene.

daß nicht nur, wie MECKEL angibt, die vier vorderen, sondern sämtliche auf die Erweiterung entfallenden Knorpel bloße Halbringe sind und die Dorsalwand der Erweiterung vollkommen häutig ist, wie dies TIEDEMANN richtig abbildet. Es wäre möglich, daß beiden

download unter www.biologiezentrum.at

Forschern zufälligerweise abnorme Individuen vorlagen; meine drei *Uroplatus* stimmen in der Zahl und Ausdehnung der Knorpelspangen untereinander genau überein, obwohl sie verschiedenen Geschlechtes und sicherlich verschiedener Herkunft sind.

Was den eigentümlichen Bau der Lungen anbelangt, so kann ich auch hier wieder auf die Beschreibung MECKELS verweisen. Die Trachea erweitert sich am Hinterende trichterförmig, geht in zwei Bronchialhalbrohre über, die nach außen durch Knorpelspangen gestützt sind, während sie medianwärts kommunizieren und ihr Abschluß ventral und dorsal durch eine dünne Haut gebildet wird. Jeder Bronchus mündet mit einer fast vollständig lateral gelegenen, großen, durch einen Knorpelring offen erhaltenen ovalen Öffnung in das Lumen eines einfachen Lungensackes. Ich möchte besonders darauf hinweisen, daß MECKEL bereits den Unterschied zwischen der Lunge von *Uroplatus* und den Chamäleons einerseits, der ebenfalls in schlauchartige Zipfel ausgezogenen Lunge von *Polychrus* andrerseits erkannt und beschrieben hat. Nicht nur der viel kompliziertere Bau der *Polychrus*-Lunge unterscheidet sie von der von *Uroplatus*, sondern auch die Lage der Zipfel, welche bei *Uroplatus* an der ventralen Wand der Lunge entspringen, bei *Polychrus* aber ausschließlich vom Hinterende ausgehen; ich kann die Angaben MECKELS durchaus bestätigen.

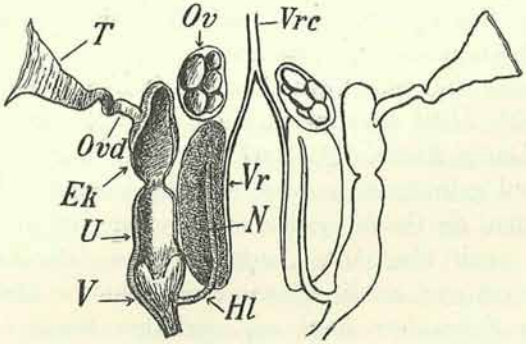
Die Anzahl der Lungenfortsätze ist bei *Uroplatus* ebensowenig konstant als bei den Chamäleons; MECKEL fand rechts 6, links 8; von meinen drei Exemplaren besitzt das eine ♂ rechts 4, links 8, das zweite rechts 6, links 8, das ♀ rechts 5, links 6 solcher Zipfel, die weder in der relativen Länge, noch in ihrer Entfernung voneinander die geringste Übereinstimmung erkennen lassen, so daß eine etwaige Homologisierung der einzelnen Fortsätze bei den verschiedenen Individuen wohl kaum durchführbar ist. Nur der letzte, stets nach hinten gerichtete Fortsatz, der bald nur auf einer Seite, bald beiderseitig entwickelt ist, dürfte direkt verglichen werden können; er ist durchwegs von verhältnismäßig auffallender Weite.

Da wir jetzt wissen, daß *Uroplatus* nicht ein Wasserbewohner ist, wie TIEDEMANN, gestützt auf die Angabe des englischen Reisenden WILLIAM SMITH, annahm, sondern ein echtes Baumtier ist, so fällt natürlich auch der Schluß, die Erweiterung der Trachea diene als Luftbehälter, um ein längeres Verweilen unter Wasser zu ermöglichen, in sich zusammen. Es wird wohl die Bedeutung dieser Erweiterung eher bei der Stimmproduktion zu suchen sein, doch wissen wir über die Stimme des *Uroplatus* leider gar nichts.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Lungenfortsätze werden wohl dieselbe Funktion haben wie bei *Chamaeleon*, als Luftreservoire zu dienen und ferner dadurch, daß sie sich zwischen die einzelnen Eingeweide einschieben, eine gleichmäßige Aufblähung des ganzen Rumpfes zu bewirken, während anderenfalls die Brustregion allein erweitert wird. Bei *Uroplatus*, der einen dorsoventral abgeplatteten Rumpf besitzt, könnte die Füllung der Lungenzipfel mit Luft vielleicht eine besonders starke seitliche Ausbreitung des Körpers ermöglichen und dadurch das Flugvermögen (diese Art ist, wie Johannes Berg an einem gefangenen Exemplare beobachtete, ein Gleitflieger wie *Ptychozoon* und *Mimetozoon* unter den Geckoniden) erhöhen, andrerseits aber auch ein

Fig. 6.



Urogenitalapparat eines weiblichen *Uroplatus fimbriatus*.

Ov = Ovarium.	*V* = Vagina.
Tr = Trichter des Ovidukts.	*N* = Niere.
Ovd = Ovidukt.	*Hl* = Harnleiter.
Ek = Eikammer.	*Vr* = Vena renalis revehens.
U = Uterus.	*Vrc* = Vena renalis revehens communis.

besseres Andrücken an die Unterlage in der Ruhe (wodurch infolge Hinwegfallens des Schlagschattens das Tier auf Baumrinde kaum bemerkbar wird) bewirken.

Es unterliegt für mich keinem Zweifel, daß die kleineren, wegen ihrer außerordentlichen Seltenheit noch niemals in Hinsicht auf ihre anatomischen Verhältnisse untersuchten *Uroplatus*-Arten ebensowenig Lungenzipfel aufweisen werden, wie dies für die kleinen Chamäleons, so weit sie bisher untersucht wurden, ausnahmslos gilt; hier wie dort werden die Lungen allein zur Aufblähung des Körpers vollkommen ausreichen.

Was den Urogenitalapparat (Fig. 4, 6) anbelangt, so finden wir, daß die Niere zum größten Teile in der Beckenregion gelegen,

download unter www.biologiezentrum.at

ganzrandig oder nur sehr wenig am Rande gekerbt ist. Die Harnleiter sind infolge der weit nach hinten gerückten Lage der Nieren sehr kurz und wenden sich sofort nach ihrem Austritt aus der Niere, an deren ventralen Fläche nahe dem medialen Rande sie äußerlich sichtbar verlaufen, nach außen und münden in beiden Geschlechtern in den Endabschnitt des Genitaltraktes, also nicht direkt in die Kloake ein. Nur bei *Phyllodactylus* (Geckonide) hat WIEDERSHEIM ein ganz ähnliches Verhalten beobachtet. Bei beiden männlichen Tieren erscheint der ganze Harnleiter mit den weißen, kalkigen Harnmassen erfüllt, die eigentümlich geldrollenartig angeordnet sind, so daß der Harnleiter eine quere Ringelung aufzuweisen scheint. Eine Harnblase vermisse ich bei allen drei mir vorliegenden Exemplaren vollständig und dies ist eine Eigentümlichkeit, in der *Uroplatus* von den meisten Schuppenreptilien (mit Ausnahme der Schlangen, Warane und Amphisbänen) abweicht.

Die Hoden sind von elliptischem Umriß und gelblicher Färbung, also ihre Hülle nicht schwarz pigmentiert, wie wir dies bei Chamäleons so häufig finden. Der Nebenhoden ist außerordentlich stark gewunden und geknäuelt, so daß er eine kompakte Masse bildet, die dem Hoden an Größe gleichkommt oder ihn sogar, bei dem größeren ♂, noch übertrifft. Auch das Vas deferens bildet zahlreiche Schlingen und ist in seinem Endabschnitte etwas erweitert. Die schmale Nebenniere liegt am medialen Rande des vorderen Epididymis-Abschnittes, in gleicher Höhe mit dem Hoden, mit dem sie in der Länge übereinstimmt. Der Penis bietet keine Besonderheiten dar; er verursacht eine starke, fast kugelige Auftreibung an der Schwanzbasis, die, abgesehen von der bedeutenderen Größe des an beiden Seiten der Schwanzbasis gelegenen flachen, beschuppten Höckers beim ♂ das einzige Merkmal ist, an dem man die beiden Geschlechter äußerlich unterscheiden kann.

Am weiblichen Geschlechtsapparat (Fig. 6) fällt die starke Verlagerung nach hinten auf; er nimmt im nicht trächtigen Zustande kaum soviel Raum ein, als der männliche. Die Ovarien sind von der Gestalt der Hoden und nur wenig größer als diese; der Trichter des Oviduktes beginnt mit weiter, spaltförmiger Öffnung etwas vor dem Ovarium; er ist stark quer gefaltet und ebenso lang als der enge, glattwandige und überall gleichbreite, abgeplattete eigentliche Oviduct. Dieser tritt von der Seite her in einen dorsoventral abgeplatteten weiten, sackförmigen Eierbehälter ein, in dem wie bei den oviparen Geckoniden das einzige, große Ei bis zur Ablage aufbewahrt wird und der sich durch eine starke Einschnürung deutlich

download unter www.biologiezentrum.at

von dem verhältnismäßig langen Endabschnitt absetzt. Dieser zerfällt selbst wieder in einen vorderen, dünnwandigen (Uterus) und einen durch eine Ringfalte von ihm getrennten hinteren Abschnitt (Vagina). Diese Ringfalte, welche nach hinten eine Art Trichter bildet, ist ebenso wie die Vagina durch starke Längsfalten ausgezeichnet. Die Kloake selbst ist ganz kurz und nimmt nur die weiten Ausmündungen des Darmes und der Vagina auf, da ja die Ureteren schon in die Vagina selbst einmünden.

Fassen wir die gewonnenen Ergebnisse zusammen, so läßt sich sagen, daß *Uroplatus* Geckoniden- und Chamäleontenmerkmale vereinigt, obwohl die ersteren (in Schädel, pleurodontem Gebiß, Integument, Zunge, Haftapparate, Sacci endolymphatici) im Gesamthabitus mehr hervortreten, ebenso wie ja auch das biologische Verhalten geckonidenartig ist. Den bereits hervorgehobenen chamäleontenartigen Merkmalen wäre noch die charakteristische Pigmentierung des Mitteldarmes anzureihen. Als besondere Eigentümlichkeit der Uroplatiden muß aber die Einmündung der Harnleiter des Weibchens in den Endabschnitt des Genitaltraktes und das Fehlen der Harnblase betrachtet werden; beides zwar bei Eidechsen vorkommend, aber ersteres bei Geckoniden nur ganz ausnahmsweise *(Phyllodactylus)*, letzteres weder bei diesen, noch bei den Chamäleonten.

Obwohl also *Uroplatus* äußerlich als Geckonide erscheint, so ist doch nicht nur die Sonderung von den Geckoniden, ganz abgesehen von dem Umstande, daß die Wirbel procöl, bei den Geckoniden aber amphicöl sind, vollkommen berechtigt, sondern es stellt die Gattung auch ein Verbindungsglied mit den Chamäleonten vor. Diese stehen demnach nicht so sehr isoliert von den übrigen Lacertiliern, wie dies in ihrer gegenwärtigen Stellung im System zum Ausdruck gelangt, umso weniger, als, wie bereits anfangs erwähnt, manche der auffallendsten Eigentümlichkeiten der Chamäleons schon bei anderen Eidechsen mehr oder weniger deutlich zu beobachten und auf Anpassung an das Leben auf Bäumen zurückzuführen sind.

II. Die Lunge der Chamäleonten.

Schon Cuvier (pag. 134) und Meckel (pag. 230) haben gefunden, daß bei dem südafrikanischen *Chamaeleon pumilus* Daud. die Lungen viel einfacher gebaut sind als etwa bei *Ch. vulgaris* und insbesondere der zipfelförmigen Anhänge entbehren. Milani bemerkt hierzu: „Ob bei *Chamaeleon pumilus* die Zipfel wirklich fehlen oder ob diese Behauptung nicht vielleicht auf ein mangel-

download unter www.biologiezentrum.at

haftes Präparat zurückzuführen ist, wage ich hier nicht zu entscheiden. Ich selbst habe diese Art nicht untersuchen können."

In Anbetracht des Umstandes, daß man bisher diese schlauchförmigen Lungenzipfel als charakteristisch für die Chamäleons betrachtet hat, erscheint der in diesen Worten ausgedrückte Zweifel nicht unberechtigt; doch hat später BEDDARD den Beweis geliefert, daß nicht nur der obenerwähnten Art diese Anhänge vollständig fehlen, sondern daß gleiches auch für das nahe verwandte, gleichfalls südafrikanische *Chamaeleon taeniobronchus* SMITH gilt. Dabei zeigt die Lunge auch in ihrem hinteren Abschnitte noch einen deutlichen alveolären Bau, funktioniert demnach in ihrer ganzen Ausdehnung als Atmungsorgan, während bei den Chamäleons mit Lungenzipfeln die typische Lungenstruktur von vorn nach hinten immer mehr reduziert ist und der hintere Lungenabschnitt fast keine respiratorische Bedeutung mehr besitzt, sondern einen bloßen Luftbehälter wie bei den Schlangen vorstellt.

Da ich ein ziemlich reiches Material von Chamäleons zur Verfügung hatte, konnte ich meine Untersuchungen der Chamäleontenlungen auf dreizehn bisher noch niemals untersuchte Arten von *Chamaeleon* und auf je eine Art von *Brookesia* und *Rhampholeon*, über deren inneren Bau (abgesehen vom Skelett) noch gar nichts bekannt war, ausdehnen. Es ergab sich, wie gleich vorausgeschickt werden soll, daß ein gewisser Zusammenhang zwischen der Größe der einzelnen Arten und der Zahl, bzw. dem Vorkommen der Lungenzipfel besteht, indem alle kleinen Chamäleonten, also abgesehen von den zwei bereits erwähnten und von BEDDARD untersuchten Arten noch *Chamaeleon fallax* MOCQ., *Brookesia stumpffii* BTTGR. und *Rhampholeon spectrum* PTRS. & BUCHH. der Lungenzipfel völlig entbehren oder sie (*Ch. campani* GRAND.) in sehr geringer Anzahl besitzen, dagegen bei den größeren Arten stets Lungenzipfel vorhanden sind, deren Zahl aber bei den einzelnen Arten sehr verschieden ist und auch individuell schwankt. Ein häutiger Kehlsack am vorderen Ende der Trachea fehlt den kleineren Arten stets vollständig, findet sich aber auch bei den größeren nicht immer; bei den Arten der *vulgaris*-Gruppe *(vulgaris, gracilis, parvilobus)*, ferner bei *Ch. laevigatus* ist er wohlentwickelt, bei anderen aber wieder nur in rudimentärem Zustande vorhanden oder fehlt gänzlich.

Da der Bau der Lunge bei vollständigem Fehlen der zipfelförmigen Fortsätze, wie bei *Brookesia, Rhampholeon, Chamaeleon fallax* etc. dem Typus der Lacertilierlunge weit mehr entspricht, als bei den Chamäleons mit derartigen Lungenfortsätzen (was auch

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

BEDDARD für *Ch. pumilus* und *taeniobronchus* hervorhebt), so dürfte der Schluß berechtigt sein, daß diese kleinen Formen, welche nahezu ausnahmslos das vermutliche Verbreitungszentrum der Chamäleonten, Madagascar und Ostafrika, bewohnen, wirklich auch die primitivsten Formen der ganzen Gruppe vorstellen. Es ergibt sich dies ferner daraus, daß ihnen durchwegs gewisse Differenzierungen, wie wir sie sonst bei Chamäleons häufig finden, wie Fersensporne, häutige Occipitallappen, Schnauzenhörner, Hautsäume der Rumpf- und Schwanzfirste, vollständig fehlen und gewisse von diesen kleinen Chamäleons *(Ch. temporalis, spinosus, fallax)* den *Brookesia*- und *Rhampholeon*-Arten sehr ähnlich sind.

Es scheint nun sehr gegen die von FÜRBRINGER zuerst vertretene Meinung einer näheren Verwandtschaft der Uroplatiden und Chamäleonten zu sprechen, daß der bisher allein untersuchte *Uroplatus fimbriatus*, der einer Gattung angehörig, die anscheinend der gemeinsamen Stammform der Geckoniden und Chamäleonten nahe steht, in einem Punkte schon höher spezialisiert ist als die vermutlich primitivsten Chamäleons, indem seine Lunge mit Fortsätzen versehen erscheint, die diesen noch fehlen. Wir müssen aber in Erwägung ziehen, daß wir über die Anatomie der kleineren und zweifellos ebenfalls primitiveren Uroplatiden gar nichts wissen und daß es sehr wahrscheinlich ist, daß ihre Lungen ebenfalls der Fortsätze entbehren, während sie bei dem größten aller Uroplatiden, dem *U. fimbriatus*, in gleicher Weise zur Entwicklung gelangen wie bei den großen Chamäleons. Daher dürfen wir vielleicht jetzt schon sagen, daß in diesen beiden Familien die Anlage zur Ausbildung von solchen Fortsätzen ebenso vorhanden ist, somit eine Parallelentwicklung vorliegt, wie z. B. innerhalb der Chamäleons selbst eine Anlage zur Ausbildung von Schnauzen- oder Präorbitalhörnern oder bei der Lepidopterenfamilie der Rhopaloceren zu schwanzartigen Verlängerungen der Hinterflügel.

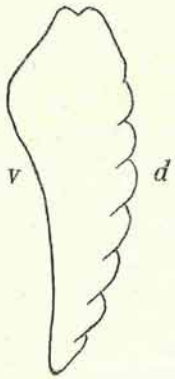
Wir wollen nun die einzelnen Arten der Chamäleonten in bezug auf die wesentlichsten Eigentümlichkeiten des Atmungsapparates behandeln und beginnen mit den vermutlich primitivsten Formen, *Rhampholeon* und *Brookesia*.

Ich konnte ein ♂ des westafrikanischen *Rhampholeon spectrum* untersuchen. Es besitzt bei 75 *mm* Gesamtlänge eine Kopfrumpflänge von 55 *mm*. Die Trachea setzt sich von dem etwa birnförmigen Kehlkopf durch eine starke Einschnürung sehr deutlich ab und weist keine Spur eines Kehlsackes am Vorderende auf. Sie ist zartwandig und ihre Knorpelringe sind so dünn und schwach, daß sie bei flüch-

download unter www.biologiezentrum.at

tiger Betrachtung häutig erscheint. Die Lungen (Fig. 7) sind von etwa stumpfwinkelig dreieckigem Umriß, die längste Seite ist die dorsale; sie erscheint ziemlich regelmäßig eingekerbt, wenn die Lunge nicht stark mit Luft gefüllt ist. Ventralwärts wird die Lunge von der Leber eingesäumt. Nach hinten reicht die allmählich sich verschmälernde Lunge bis zum Hoden. Soviel an dem wenig befriedigend konservierten Objekte wahrgenommen werden konnte, bildet jede Lunge gleichwie bei *Uroplatus* einen Sack mit einfachem Lumen und wenig vorspringendem Balkenwerk der Wand; sie kommuniziert durch eine einfache elliptische von einem Knorpelring gestützte Öffnung mit dem wie bei *Uroplatus* trichterförmig erweiterten Hinterende der Trachea.

Fig. 7.



Linke Lunge von *Rhampholeon spectrum* im Umriß (v = Ventralseite, d = Dorsalseite).

Da auch über die übrigen Eingeweide von *Rhampholeon* nichts bekannt ist, so möge hier nur bemerkt werden, daß bei dieser Art der dünnwandige, längsgefaltete Oesophagus blauschwarz pigmentiert erscheint, während der ganze übrige Teil des Darmtraktes einer Pigmentierung entbehrt, also völlig verschieden von *Uroplatus* und den meisten Chamäleonten, bei denen, wie früher bemerkt, der Dünndarm und Enddarm stark pigmentiert sind. Der Magen zerfällt in einen vorderen kurzen, erweiterten und einen längeren darmartigen, hinteren Teil, der mit dem Dünndarm zusammen eine W-förmige Figur bildet; die letzte, nach vorn gerichtete Schleife des Dünndarms biegt dann in das scharf abgesetzte, sehr weite und dünnwandige Rectum um. Das Pankreas liegt als schmales Band dem Pylorusteil des Magens angeschmiegt in der Duodenalschlinge; die Leber ist verhältnismäßig klein und läßt bei dem von der Seite her eröffneten Tiere den Darmtrakt völlig unbedeckt.

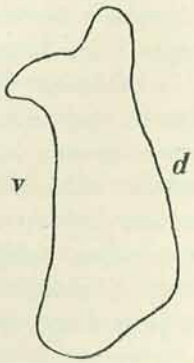
Von den übrigen Organsystemen ist nur der Genitalapparat erwähnenswert. Die Hoden sind von kurz elliptischem Umriß, mit pigmentloser Hülle; sie sind etwas gegeneinander verschoben, so daß der linke vor dem rechten gelegen ist. Das Vas deferens scheint, beim ersten Anblick, nur wenig gewunden; bei näherer Betrachtung sieht man aber, daß der Verlauf doch nicht so einfach ist, sondern daß es vielfache sehr kurze, dicht aneinander liegende Windungen bildet. Der glattwandige Penis ist außerordentlich lang und nimmt im retrahierten Zustande mehr als zwei Drittel der Unter-

download unter www.biologiezentrum.at

seite des Schwanzes ein, der dadurch eine mächtige Auftreibung an dieser Stelle erhält. Nur bei *Brookesia* und einigen wenigen *Chamaeleon*-Arten, wie den beiden Arten der Comoren *(Ch. polleni* und *cephalolepis)* nimmt der Penis einen ähnlich großen Raum ein.

Bei *Brookesia stumpffii* Bttgr., von welcher Art ich zwei ♀ ♀ und ein ♂ zu untersuchen Gelegenheit hatte, die leider recht stark mazeriert waren, gleicht der Kehlkopf etwa einer vorn und hinten abgestutzten Scheibe und geht ohne Einschnürung in die etwas schmälere und wie bei *Rhampholeon* eines Kehlsackes entbehrende Trachea über, deren Knorpelringe wie bei dieser Form ebenfalls schwach und dünn sind. Die Lungen (Fig. 8) sind, wie an dem bestterhaltenen Exemplare, einem ♀ zu sehen war, kurz, hinten breit abgerundet oder abgestutzt, ohne Spur von Zipfeln oder auch nur lateralen Einkerbungen. Das Lumen ist vollkommen einheitlich und die in dieses vorspringenden leistenartigen Erhebungen sind überaus schwach entwickelt, die Lungenwand erscheint durch sie sowohl in ihrem vorderen als auch in ihrem hinteren Abschnitte in große, polygonale Felder geteilt.

Fig. 8.



Linke Lunge von *Brookesia stumpffii* im Umriß (*v* = Ventralseite, *d* = Dorsalseite).

Was die übrigen, wie bei *Rhampholeon* noch unbeschriebenen inneren Organe anbelangt, so wäre höchstens zu bemerken, daß dem Oesophagus die dunkle Pigmentierung, wie sie bei vorgenannter Form beobachtet wird, völlig fehlt, daß der Magen weit, sackförmig, nach hinten wenig verschmälert ist, der Mitteldarm unregelmäßige Windungen bildet und der weite, anfänglich wie letzterer dünnwandige Enddarm sich in seinem hinteren Teile bei erheblicher Dicke der Wand allmählich stark verengt, so daß er dann nur mehr die Weite des Dünndarms besitzt. Die Dunkelfärbung des Dünndarms und des erweiterten Enddarmabschnittes rührt nicht wie bei *Uroplatus* und manchen *Chamaeleon*-Arten von Pigment her, sondern wird durch den dunkelgefärbten Darminhalt hervorgerufen. — Die männlichen Genitalorgane stimmen mit jenen von *Rhampholeon* überein; an den weiblichen fiel mir auf, daß der linke Ovidukt in seinem Endabschnitt mächtig erweitert ist und ein einziges, großes, pergamentschaliges Ei enthält, dessen Länge genau ein Viertel der Kopfrumpflänge des mütterlichen Tieres beträgt, nämlich 13 *mm*. Der rechte Ovidukt war

download unter www.biologiezentrum.at

leer; da aber beide Ovarien in ganz gleicher Weise entwickelt sind, vermute ich, daß auch die beiderseitigen Geschlechtswege in gleicher Weise voll funktionieren und daß *Brookesia* geradeso wie alle oviparen Geckoniden nur zwei Eier von verhältnismäßig bedeutender Größe ablegt. Allerdings sind bei den Geckoniden die Eier nicht, wie anscheinend bei allen Chamäleonten, mit einer pergamentartigen Schale versehen, sondern kalkschalig.

Was nun die Gattung *Chamaeleon* anbelangt, so schließt sich das madagassische *Chamaeleon fallax* Mocq. so unmittelbar an die beiden vorhergehenden Formen an, daß eigentlich kaum ein wesentlicher Unterschied im Bau des Atmungsapparates zwischen dieser Art und *Brookesia* besteht. Nur ist die Lunge schlanker und am Ende zugespitzt; das Lumen ist aber noch vollkommen einheitlich.

In bezug auf den Darmtrakt erinnert diese Art teils an *Rhampholeon* (in der Gestalt des Magens), teils an *Uroplatus,* indem das Pankreas genau dieselbe Form und Lage besitzt, wie bei diesem. Es scheint mir keinem Zweifel zu unterliegen, daß diese kleinen Arten der *fallax*-Gruppe (zu der von madagassischen Arten noch *nasutus, gallus, boettgeri,* von ostafrikanischen *spinosus* und *temporalis* gehören) die primitivsten jetzt lebenden *Chamaeleon*-Arten sind; und es ist ja eine im Tierreiche, namentlich auch bei den Vertebraten, weit verbreitete Erscheinung, daß die Anfangsglieder einer Stammesreihe relativ kleine Formen sind.

Schon bei der nächsten untersuchten Art, dem gleichfalls madagassischen *Chamaeleon campani* Grand., treten schlauchförmige Lungenzipfel auf, und zwar am hinteren Teile des ventralen Randes; sie sind nur in der Zweizahl vorhanden, lang und dünn, nach hinten gerichtet. Die Lunge selbst ist nach hinten nicht verschmälert, sondern am hinteren Rande breit abgerundet und läßt bereits deutlich eine Eigentümlichkeit erkennen, die bei allen übrigen Chamäleons gefunden wird, nämlich die allmähliche Reduktion des alveolären Baues der Lungenwand von vorn nach hinten; noch aber ist die Lunge vollkommen ungeteilt und vom hinteren Ende der Trachea führt je eine runde Öffnung in jeden der beiden Lungensäcke.

Dünndarm, Enddarm und Peritoneum sind bei *Chamaeleon campani* schwarz pigmentiert.

Chamaeleon lateralis Gray, eine der vorigen nahe verwandte, aber größere Art, ist die erste in der Reihe mit einem trachealen Kehlsack. Er ist zwar noch sehr klein, aber schon ganz deutlich spitz kegelförmig ventralwärts vorspringend, genau an derselben

Stelle, wo bei den festländisch afrikanischen Arten der große, blasenartige Kehlsack entspringt. Auch in bezug auf die Ausbildung der Lunge entfernt sich diese Art merklich von den vorgenannten, da bereits eine Unterteilung des Vorderendes der Lunge in drei Abschnitte zu erkennen ist, in deren mittelster die runde Öffnung der Trachea sichtbar ist. Diese Unterteilung, die bereits der allerdings viel weiter gehenden der großen festländisch-afrikanischen Arten entspricht, geht von dem kopfwärts gelegenen Ende der Lunge aus und wird hier durch zwei niedrige und sehr schmale Leisten gebildet. Der vorderste Teil der Lunge ist auch nicht einfach sackförmig, sondern besitzt einen spongiösen Bau, während der übrige Teil der Lunge noch den primitiven Bau der vorhin beschriebenen Chamäleontenlungen aufweist. Am ventralen Rande zieht sich die Lunge in drei kegelförmige Zipfel aus, die in überaus dünne, lange und zarte, schlauchförmige, am freien Ende keulenförmig erweiterte Fortsätze auslaufen; am hinteren Rande sind noch zwei solche Fortsätze von gleicher Form vorhanden. Alle diese fünf Fortsätze sind unverzweigt, vollkommen glattwandig, der erste am kürzesten, der zweite etwas länger als der dritte, die hintersten am längsten. Die Lunge selbst reicht bis etwa zur Mitte der Niere.

Dünndarm, Enddarm und die Bindegewebskapsel des Hodens sind schwarz pigmentiert.

Dem einer anderen Gruppe angehörigen *Chamaeleon brevicornis* Gthr. fehlt jede Andeutung eines Kehlsackes am vorderen Ende der Trachea. Die beiden umfangreichen Lungensäcke besitzen keine Spur von terminalen Zipfeln; aber am ventralen Rande, etwas hinter der Mitte, entspringt an der linken Lunge ein derartiger Fortsatz, der nach kurzem Verlaufe einen langen, unverzweigten, am Ende kaum erweiterten und einen zweiten selbst wieder gegabelten Ast entsendet, dessen beide Zweige aber kürzer sind. Das Hinterende der Lunge ist breit abgerundet. An der rechten Lunge ist der links unverzweigte Zipfel nach Art eines Rehgeweihes verzweigt und außerdem finden wir noch zwei unverzweigte lange Fortsätze am ventralen Rande zwischen dem Ursprung des verzweigten Fortsatzes und dem Hinterende der Lunge.

Bei dieser Art sind die Lungen zartwandiger, der kopfwärts gelegene Fortsatz ist von viel weniger deutlich spongiösem Bau und die Dreiteilung dieses Abschnittes ist kaum ausgesprochen.

Die Pigmentierung der inneren Organe ist in demselben Grade entwickelt wie bei vorgenannter Art; auch an der dorsalen Wand des Magens findet sich ein deutlicher Pigmentfleck.

download unter www.biologiezentrum.at

Bei *Chamaeleon pardalis* Cuv. ist eine sehr deutliche ventrale sackförmige Erweiterung am Vorderende der Trachea zu beobachten; sie entspricht in ihrer Länge etwa den drei ersten Knorpelhalbringen der Trachea samt ihren häutigen Interstitien und ist vollkommen häutig; sie läßt sich bis zu einem gewissen Grade der Erweiterung der *Uroplatus*-Trachea vergleichen, an der aber die häutige Wand dorsal gelegen ist.

Die Lunge des Pantherchamäleons zeichnet sich durch sehr lange, dünnwandige und schlanke Zipfel aus. An der linken Lunge zähle ich von vorn nach hinten: eine kegelförmige Aussackung mit einem unverzweigten Zipfel daran; eine weitere große Aussackung mit drei hintereinander entspringenden, von vorn nach hinten an Länge zunehmenden, langen, unverzweigten Zipfeln; zwei lange, gegabelte Terminalzipfel. Die längsten von ihnen sind am Ende oder in ihrem Verlaufe sackartig erweitert. Die rechte Lunge besitzt 14 Zipfel und hier ist bereits eine bei den festländischen Arten verbreitete Erscheinung zu bemerken, nämlich die Anordnung der ventralen Zipfel in zwei Längsreihen (vgl. Fig. 9). Alle Fortsätze sind unverzweigt, höchstens könnten die beiden mehr ventral gelegenen von den drei terminalen Fortsätzen als Äste eines gemeinsamen kurzen und breiten Stammes betrachtet werden. Durch die in ihrem Verlaufe auftretenden seitlichen Aussackungen werden diese Fortsätze zum Teil winkelig gebogen. Die Lungen sind bei dieser Art sehr lang und reichen mit den Enden ihrer Terminalzipfel bis zum Hinterende der Leibeshöhle.

Die Pigmentierung des Darmkanals und des Hodens stimmt ganz mit der vorigen Art überein.

Chamaeleon guentheri Blngr., ein der vorigen Art nahe verwandtes, kleineres und gleichfalls madagassisches Chamäleon, stimmt mit dem Pantherchamäleon auch in bezug auf die tracheale Erweiterung vollkommen überein. Das Hinterende der Lunge und die Zipfel sind überaus dünnhäutig, diese selbst mit seitlichen und terminalen Aussackungen versehen, ziemlich lang und verzweigt. Die linke Lunge besitzt einen gegabelten Fortsatz etwas vor ihrem Hinterende und einen ebensolchen, der vollständig terminal liegt und dessen mehr dorsalwärts gelegener Gabelast kurz und breit, sackartig ist sowie nach der Art eines Rehgeweihes in drei kurze Zipfel ausläuft. Von dem beide Äste tragenden Stamme geht dorsalwärts noch ein gegabelter langer Zipfel aus. Die Anzahl der Enden beträgt demnach auf dieser Seite 8; auf der rechten Seite ist gleich wie beim Pantherchamäleon die Anzahl der Zipfel eine

download unter www.biologiezentrum.at

erheblich größere und sie sind ebenfalls in zwei Längsreihen am Ventralrande der Lunge angeordnet; der einen (inneren) Reihe gehören, von vorn nach hinten gezählt, ein gegabelter, ein dreiteiliger, abermals ein gegabelter, dann drei unverzweigte Zipfel, von vorn nach hinten an Größe abnehmend, an; der anderen (äußeren) Reihe, weiter hinten beginnend, ein kurzer und zwei lange einfache, ein dreiteiliger, dann zwei einfache Zipfel; der letzte ist vollkommen dorsal gelegen und könnte eventuell auch der Innenreihe zugerechnet werden. Es sind also zusammen 18 Zipfel an der rechten Lunge vorhanden, gegen 8 an der linken (bei *pardalis* 14 an der rechten, 6 an der linken). Die Lungenzipfel gehen auch hier von kegelförmigen Ausstülpungen der Lunge aus. Sie sind bei dieser Art zarter als bei irgendeinem anderen Chamäleon; während man sie sonst ohne Schwierigkeit zwischen den Eingeweiden der hinteren Leibeshöhlenregion hervorziehen kann, ohne daß einer abreißt, muß man bei *Ch. guentheri* sehr vorsichtig verfahren, um diese fadendünnen und zartwandigen Gebilde zu isolieren.

Abermals einem anderen Typus gehört *Chamaeleon Oshaughnessyi* Gthr. an; wie die beiden anderen Arten der Gruppe ebenfalls auf Madagaskar beschränkt und wie alle von mir untersuchten madagassischen Chamäleons ohne Spur eines eigentlichen trachealen Kehlsackes. Es ist dies eine sehr bemerkenswerte Erscheinung, die auch bei *Brookesia* und dem kontinental-afrikanischen *Rhampholeon* noch zu beobachten ist.

Was nun die Lungen dieser Art anbelangt, so war das einzige Exemplar dieser seltenen Art, das ich untersuchen konnte, leider etwas eingetrocknet, so daß der innere Bau nur unvollkommen erkannt werden kann. Das Organ erinnert in der äußeren Konfiguration einigermaßen an die *Rhampholeon*-Lunge; es ist stumpfwinkelig dreieckig, die längste Seite des Dreieckes ist die dorsale; die vordere der beiden den stumpfen Winkel begrenzenden Seiten verläuft am dorsalen Rande des Herzens, die Spitze des Winkels liegt nahe der Spitze des Ventrikels; die Lunge ist also vorn verhältnismäßig breit und verschmälert sich nach hinten ziemlich stark, um so mehr als der hintere ventrale Rand etwas konkav ist. An der linken Lunge bemerkt man vier kurze Zipfel, vom ersten bis zum dritten nimmt die Länge zu, der vierte ist kürzer als der dritte sowie der dorsalen Mittellinie anliegend und vollkommen gerade nach hinten gerichtet. Die rechte Lunge besitzt nur zwei Zipfel, die aber viel länger sind als die der linken und nicht gerade oder schwach gebogen verlaufen wie an dieser, sondern ziemlich stark gewunden sind. Am auffallendsten

download unter www.biologiezentrum.at

ist aber, daß der alveoläre Bau der Lunge sich auch in die Zipfel hinein erstreckt, und zwar in den beiden der Mittellinie genäherten, die wohl dem eigentlichen Ende des Lungensackes entsprechen, bis an das Ende, bei den übrigen wenigstens bis zur Mitte. Keiner der Zipfel ist verzweigt.

Eine Pigmentierung der inneren Organe ist bei dieser Art nicht zu erkennen.

Schließlich hatte ich durch das Entgegenkommen des naturhistorischen Museums in Hamburg Gelegenheit, einen Vertreter des Chamäleons mit unbeschuppten, geringelten Schnauzenhörnen, nämlich *Chamaeleon montium* Ptrs. & Buchh. untersuchen zu können. Dieser Art fehlt ein trachealer Kehlsack vollständig; jede der beiden Lungen hat ein bis in den vorderen Fortsatz hineinragendes, einheitliches Lumen; die Alveolen der Wand sind sehr niedrig, groß, polygonal und erstrecken sich auch in die größeren der Lungenzipfel; von solchen sind 4 oder 5 vorhanden, also sehr wenige, die meisten sind ungeteilt; bei einem gut erhaltenen großen Männchen waren links 4 Fortsätze vorhanden, der 2. und 4. erheblich größer als die beiden übrigen; rechts 4, der erste vom Grunde an gegabelt, die beiden folgenden nebeneinander entspringend (Andeutung der zweizeiligen Anordnung, die bei anderen Chamäleons deutlich hervortritt), der innere viel größer als der äußere, der vierte am größten. Diese hintersten und größten Fortsätze liegen nicht terminal, sondern ausgesprochen ventral und die Lunge endet nach hinten mit einem kurzen, abgerundeten Divertikel. Die Dorsalwand beider Lungen bildet wie bei *Rampholeon* eine Reihe abgerundeter Ausbuchtungen, die dem dorsalen wellenförmigen Hautsaum des männlichen *Chamaeleon montium* ähneln.

Diese Art ist eine der wenigen, bei welchen das Peritoneum pigmentiert ist; außerdem weisen auch Mittel- und Enddarm, die Leber sowie der Hoden reiche schwarze Pigmentierung auf. Die Leber ist bei keiner anderen Form so stark pigmentiert.

Das verwandte *Chamaeleon oweni* Gray, von dem ich ein Exemplar (♀) vom Museum zu Wiesbaden zur Untersuchung erhielt, weicht von voriger Art in einigen Punkten nicht unbeträchtlich ab. So ist die auffallend weite Trachea am vorderen Ende mit einer kleinen, aber deutlichen, ventralen, häutigen Aussackung versehen. Die Lungen besitzen verzweigte, sehr lange Fortsätze; die linke Lunge entsendet aus 7 kurzen Hauptstämmen nicht weniger als 18 sehr dünne schlauchförmige Zipfel, deren hintere bis zum Hinterende der Leibeshöhle reichen. Außer dem Dünndarm ist auch noch die Lunge

download unter www.biologiezentrum.at

pigmentiert, und zwar am dorsalen Rande sehr stark, in der hinteren Hälfte immerhin noch dunkel rauchfarbig; dagegen weisen weder Genitaldrüsen noch Peritoneum eine Pigmentierung auf.

Bei *Chamaeleon cristatus* STUTCHB. ist eine sehr kleine ventrale Ausbuchtung des Vorderendes der Trachea zu beobachten. Die Lungen sind dünnhäutig mit weitem Maschennetz der Innenwand, das sich auch in einige der Divertikel fortsetzt, von denen jede Lunge 4 besitzt; die Divertikel sind sehr ungleich lang, unverzweigt; das hinterste jeder Seite entspringt vom hinteren Lungenrande dorsal und ist nach hinten gerichtet

Bemerkenswert ist, daß dieses dem *Ch. montium* nahe verwandte Chamäleon keine dorsalen Ausbuchtungen der Lunge aufweist, und daß außer dem Hoden keines der inneren Organe pigmentiert ist.

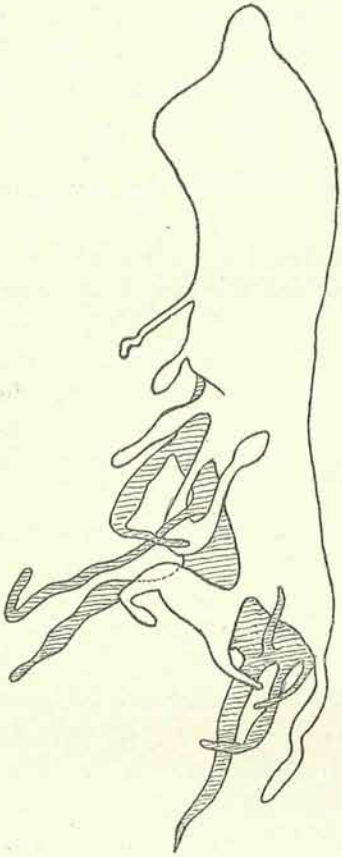
Im Vergleich zu den vorstehend beschriebenen Arten charakterisieren sich die folgenden ausnahmslos durch das Vorhandensein eines ansehnlichen häutigen trachealen Kehlsackes, der sich zwischen die Brustmuskulatur einschiebt und nach hinten bis unter die Herzspitze reicht. Es sind durchwegs Arten des afrikanischen Festlandes und der zwischen Nordostafrika und Vorderindien gelegenen Teile des paläarktischen Gebietes.

Die Lunge von *Ch. vulgaris* und *monachus* wurde bereits von WIEDERSHEIM, die von *Ch. basiliscus* von MILANI, jene von *calcarifer, parvilobus* und *dilepis* von BEDDARD beschrieben und ich kann auf die betreffenden Arbeiten verweisen. Außer *vulgaris, basiliscus, parvilobus* und *dilepis* habe ich aber auch noch zwei Arten aus Ostafrika untersucht, nämlich *Ch. laevigatus* GRAY und *Ch. gracilis* HALL. Bei beiden Arten sind die Lungen breit, im vorderen Teile feinmaschig spongiös, ohne Spur von Bronchien, die Trachea mündet mit zwei ovalen Öffnungen direkt in die beiden einander dicht anliegenden Lungen ein. In den hinteren zwei Dritteln besitzen die Lungen ein weites Lumen, die Wand ist mit einem weitmaschigen polygonalen Gitterwerk versehen. Der Kehlsack von *Ch. laevigatus* ist im Vergleiche zu *gracilis* klein, aber immerhin wohl entwickelt; die Zipfel der Lunge sind kurz, wenig zahlreich, sehr dünnwandig, unverzweigt; bei *Ch. gracilis* dagegen ist der Kehlsack von maximaler Entwicklung, die Lungenzipfel (Fig. 9) sind überaus lang, unverzweigt, fadendünn, aber verhältnismäßig resistent, so daß man sie zwischen den übrigen Organen ohne Verletzung herausholen kann; ihre Zahl ist nicht sehr groß (8—13) und sie stehen in zwei Längsreihen an der ventralen Lungenwand (3 + 5, 6 + 7). *Chamaeleon gracilis* stimmt in allen diesen Punkten vollkommen mit *Ch. parvilobus* über-

download unter www.biologiezentrum.at

ein, dessen Vorläufer in der Phylogenie es ist, während *Chamaeleon dilepis*, das von *parvilobus (quilensis)* abzuleiten ist, kurze, meist verzweigte Fortsätze besitzt, wie BEDDARD angibt.

Fig. 9.



Linke Lunge von *Chamaeleon gracilis* im Umriß, typische Chamäleonlunge mit langen, zweireihig angeordneten Divertikeln.

Bei dem von mir untersuchten Exemplare von *Ch. parvilobus* konnte ich von diesem auffallenden Unterschiede nichts bemerken, da die Divertikel hier wenig länger als bei *dilepis* und wenigstens am Grunde zum Teil in Gruppen zu zwei oder mehreren verbunden sind. Es scheint mir demnach auch in der Beschaffenheit der Lunge kein Grund vorhanden zu sein, die spezifische Trennung von *gracilis, parvilobus* und *dilepis*, wie sie BOULENGER befürwortet, weiterhin beizubehalten. Größer scheint der Unterschied in dem System von Luftsäcken in der Halsregion bei *Ch. dilepis* zu sein, die TORNIER beschreibt und abbildet, aber irrtümlich dem *Ch. gracilis* zuschreibt. Weder *gracilis* noch *parvilobus* besitzen mehr als bloße Andeutungen dieser Halsluftsäcke, die nach TORNIER das Aufblähen der großen Hinterhauptslappen des *Chamaeleon dilepis* bewirken sollen, die aber bei *Ch. gracilis*, das eine bloße Andeutung von solchen Lappen besitzt, und bei *parvilobus*, bei dem die Lappen sehr klein sind, selbstverständlich noch keine solche Bedeutung und Funktion haben könnten. Es unterliegt übrigens keinem Zweifel, daß die Occipitallappen überhaupt nicht aufgebläht, sondern nur aufgerichtet, d. h. wie die Ohren eines Elefanten vom Körper weg nach den Seiten in einem fast rechten Winkel zur Längsachse des Tieres gestellt werden können. Ich habe bei lebenden Exemplaren niemals die Fähigkeit, die Occipitallappen aufzublasen, beobachten können

download unter www.biologiezentrum.at

und kann die an einem in Alkohol verendeten Exemplare gemachte Beobachtung TORNIERS nicht als Beweis dafür ansehen, daß die Aufblähung der Occipitallappen beim lebenden Tiere möglich ist.

Wenn wir nun die Chamäleonten nach dem Vorhandensein von trachealen Kehlsäcken und von Lungendivertikeln gruppieren, so finden wir eine ganz ausgesprochene Übereinstimmung innerhalb gewisser Artgruppen, die ich bereits in meinem „Prodromus" nach äußeren Merkmalen charakterisiert habe. Da wir nunmehr einen Überblick über eine größere Anzahl von Arten besitzen, die verschiedenen Artgruppen angehören, und die Arten innerhalb der einzelnen Gruppen sich übereinstimmend verhalten, so ist anzunehmen, daß auch die übrigen Arten ein ähnliches Verhalten zeigen werden; es hat sich auch schon während dieser Untersuchung erwiesen, daß nach der Zugehörigkeit zu einer oder der anderen dieser Gruppen das Vorhandensein oder Fehlen der obengenannten anatomischen Merkmale mit Bestimmtheit erwartet werden konnte. Man kann also folgende Sätze als Ergebnisse dieser Untersuchung aussprechen:

1. Die primitiveren Chamäleonten, so *Rhampholeon, Brookesia* und die *Chamaeleon*-Arten der *Ch. nasutus*-Gruppe (fast ausnahmslos madagassische und ostafrikanische Formen) besitzen weder einen Kehlsack der Trachea, noch Lungendivertikel.

2. Die *Chamaeleon*-Arten der *Ch. pumilus*-Gruppe (alle auf Südafrika beschränkt) haben einen Kehlsack, aber keine Lungendivertikel.

3. Die *Chamaeleon*-Arten der *Ch. vulgaris*-Gruppe (darunter alle paläarktischen, keine einzige madagassische Art) besitzen durchwegs große Kehlsäcke, fast stets zahlreiche, oft sehr deutlich zweireihig angeordnete Zipfel der Lunge.

4. Die madagassischen *Chamaeleon*-Arten, ausgenommen die sub 1 angeführten, haben sehr kleine oder gar keine Trachealsäcke und stets Lungenzipfel, jedoch in einer nach den einzelnen Arten sehr schwankenden Zahl (2—23).

5. Die auf das tropische Afrika beschränkten glatthörnigen *Chamaeleon*-Arten (*oweni-montium-cristatus*-Gruppe) haben keine oder sehr kleine Kehlsäcke und mehr oder weniger zahlreiche Lungenzipfel.

Die nachstehende Tabelle bietet einen Überblick über die Verschiedenheit des Baues der Atmungsorgane der bisher untersuchten Chamäleonten und über die Art der Pigmentierung der inneren Organe. Die mit einem * versehenen Arten habe ich selbst nicht untersucht.

download unter www.biologiezentrum.at

Art	Kehlsack	Zahl der Lungenzipfel (in der Klammer die Zahl der Verzweigungen)	Zipfel verzweigt oder einfach	Peritoneum pigmentiert?	Darm pigmentiert?	Genitaldrüsenwand pigmentiert?	Pigmentflecken des Magens
Rhampholeon spectrum	—	—	—	—	—	—	—
Brookesia stumpffii	—	—	—	—	—	—	—
Chamaeleon fallax	—	—	—	—	—	—	—
Chamaeleon pumilus	vorhanden	—	—	pigm.	pigm.	—	—
* „ *taeniobronchus*	vorhanden	—	—	pigm.	pigm.	—	—
Chamaeleon campani	—	2	einfach	pigm.	pigm.	—	—
„ *lateralis*	sehr klein	5	einfach	—	pigm.	pigm.	—
Chamaeleon brevicornis	—	1(3)–3(7)	z. T. verzw.	—	pigm.	pigm.	vorhanden
„ *pardalis*	sehr klein	6(8)–14	meist einfach	—	pigm.	pigm.	—
„ *guentheri*	sehr klein	2(8)–12(18)	z. T. verzw.	—	pigm.	—	—
„ *oshaugnessyi*	—	4–2	einfach			—	
* „ *verrucosus*	—	12(23)	z. T. verzw.				
Chamaeleon montium	—	4(5)	meist einfach	pigm.	pigm.	pigm.	—
„ *oweni*	sehr klein	7(18)	verzweigt	—	pigm.	—	—
„ *cristatus*	sehr klein	4	einfach	—	—	pigm.	—
Chamaeleon laevigatus	relat. klein	2—5	einfach	—	pigm.	pigm.	vorhanden
„ *vulgaris*	groß	10(13)–10(16)	z. T. verzw.	—	pigm.	—	—
„ *basiliscus*	groß	1–3(5)	einfach		pigm.	—	vorhanden
* „ *monachus*	groß	2–4	einfach	—			
* „ *calcarifer*	?	15(16–18)	z. T. verzw.	—	pigm.	—	—
„ *gracilis*	groß	8–13	meist einfach	—	pigm.	pigm.	vorhanden
„ *parcilobus*	groß	10(14)	meist einfach	—	pigm.	—	—
„ *dilepis*	groß	7(10)–8(13)	meist verzw.	—	pigm.	—	—

download unter www.biologiezentrum.at

III. Zur Kenntnis der Anatomie der Amblycephaliden.

Die Amblycephaliden bilden eine kleine Familie baumbewohnender Schlangen, die sich wohl an die Colubriden anschließen läßt, aber im Schädelbau, in der Beschuppung der Kehlgegend und auch in der Ernährungsweise ganz erheblich von diesen abweicht. Eines der hauptsächlichen anatomischen Merkmale der Familie ist die freie Endigung der Pterygoide nach hinten, die weder das Quadratum, noch den Unterkiefer erreichen und nach hinten konvergieren, was sonst nur noch bei den Wurmschlangen der Fall ist, die zwar noch in einigen anderen Punkten (Fehlen der Kinnfurche, schwach beweglichen Gesichtsknochen, Reduktion des Gebisses, Vorkommen einer Tracheallunge) mit ihnen übereinstimmen, aber wohl keinerlei nähere Verwandtschaft erkennen lassen.

Von der Anatomie ist, wenn wir von einer kurzen Angabe bei Cope über die Lungen absehen, nur das Skelettsystem genauer bekannt. Cope schließt die altweltlichen Formen der Familie auf Grund des Baues der Lunge und der männlichen Begattungsorgane aus der Familie aus, vereinigt aber mit ihr die Gattung *Pethalognathus*, die von Boulenger nach dem Bau des Schädels den aglyphen Colubriden zugerechnet wird, aber eine Tracheallunge besitzt. Es ist also die Frage, ob der Schädelbau oder das Vorkommen einer Tracheallunge den für die Erkenntnis der Verwandtschaftsbeziehungen wichtigeren Charakter bildet.

Zweifellos sind die altweltlichen (indischen) Amblycephaliden *(Amblycephalus, Haplopeltura)* miteinander näher verwandt, als mit den neotropischen *(Leptognathus, Dipsas)*. Trotzdem möchte ich annehmen, daß die Familie im Sinne Boulengers im wesentlichen richtig begrenzt ist, und dafür sprechen nicht nur die von ihm angeführten osteologischen Merkmale, sondern es ist auch die Ernährungsweise eine in allen untersuchten Gattungen übereinstimmende und von derjenigen fast aller übrigen Schlangen vollständig verschiedene.

Schon Duméril und Bibron geben an, daß die Amblycephaliden sich von Mollusken ernähren. Diese vollkommen richtige Angabe scheint später gänzlich in Vergessenheit geraten zu sein; denn Boettger behauptete, daß sie Nachtschmetterlinge fressen, und dem ist seither eigentlich nirgends ausdrücklich widersprochen worden. In der letzten Zeit ist nun fast gleichzeitig von Hagmann und von mir bei verschiedenen neotropischen Amblycephaliden neuerdings festgestellt worden, daß die Nahrung aus Schnecken besteht, und zwar fand Hagmann in *Dipsas bucephala*, ich selbst in

download unter www.biologiezentrum.at

Leptognathus mikani Reste einer *Glandina (Oleacina)*; außerdem enthielten von mir untersuchte Exemplare der letztgenannten Art, sowie von *L. ventrimaculata, Amblycephalus carinatus* und *Haplopeltura boa* Reste von Nacktschnecken *(Vaginulus)*. Sehr bemerkenswert ist es, daß auch der den Amblycephaliden äußerst ähnliche *Pethalognathus nebulatus*, eine Colubride, Schnecken frißt.

Ich konnte nun Vertreter fast aller Amblycephalidengattungen (mit Ausnahme von *Pseudopareas*) untersuchen und wenn auch das Material sich meist als als wenig befriedigend erhalten erwies, so war es doch genügend, um über folgende wichtige Punkte Aufklärung zu verschaffen:

1. Beschaffenheit der Lungen.
2. Verhalten des Darmkanals in Hinsicht auf die abweichende Ernährungsweise.
3. Verwandtschaftliche Beziehungen zu der äußerlich überaus ähnlichen Colubridengattung *Pethalognathus*.

Das mir zur Verfügung stehende Material, für das ich den Museen in London und Hamburg sehr zu Dank verpflichtet bin, besteht aus folgenden Arten:

Amblycephalus carinatus Boie (Java), 4 Exemplare.
Haplopeltura boa Schleg. (Nias), 2 Exemplare.
Leptognathus catesbyi Sentz. (Brasilien), 1 Exemplar.
Leptognathus mikani Schleg. (Paraguay), 3 Exemplare.
Dipsas indica Laur. (Brasilien), 1 Exemplar.
Dipsas albifrons Sauv. (Brasilien), 1 Exemplar.

Ich möchte nun zuerst die wichtigsten anatomischen Charaktere von *Leptognathus mikani* (Fig. 10) kurz auseinandersetzen und damit die entsprechenden Verhältnisse bei den übrigen untersuchten Amblycephaliden und einigen ihnen sehr ähnlichen Colubriden vergleichen.

Was den Atmungsapparat anbelangt, so ist diese Art eine derjenigen Schlangen, welche eine sogenannte Tracheallunge besitzen, einen, wie gewöhnlich (und zwar, was sich später zeigen wird, irrigerweise) angenommen wird, an der Trachea entlang nach vorn sich erstreckenden Fortsatz der persistierenden (rechten) Lunge[1]), der mit der Trachea meist in seinem ganzen Verlaufe in offener Verbindung steht, so daß die Trachealringe nur wenig mehr als Halbringe vorstellen. Eine solche Tracheallunge ist bei verschie-

[1]) Hoffmann (in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches) nimmt sogar an, daß die Tracheallunge die linke Lunge sei, die an der Trachea sich nach vorn erstreckt. Dies ist aber ausgeschlossen, um so mehr als die linke Lunge neben der Tracheallunge persistieren kann.

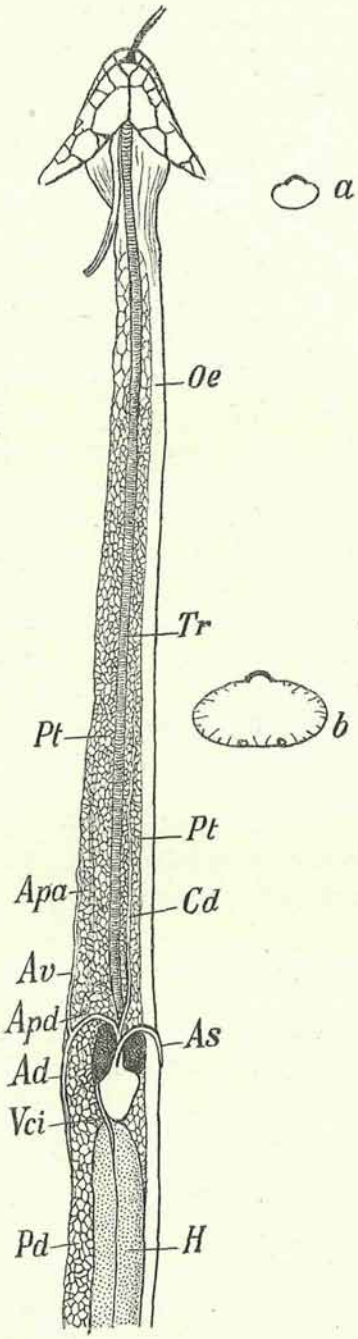
download unter www.biologiezentrum.at

denen, miteinander durchaus nicht näher verwandten Schlangenfamilien, wie bei den Typhlopiden, gewissen Colubriden *(Heterodon)*, den Viperiden, bei einer einzigen Gattung *(Ungalia)* unter den Boiden, bei denen ja sonst noch die linke Lunge fast ausnahmslos in ziemlich bedeutenden Umfange erhalten geblieben ist, gefunden worden. Die Tracheallunge bildet den Ersatz nicht nur der vollständig rückgebildeten linken Lunge, sondern sie übernimmt größtenteils oder vollständig die respiratorische Funktion der rechten Lunge, die ein bloßes dünnhäutiges Luftreservoir vorstellt. Denn die Tracheallunge besitzt in ihrer ganzen Länge denjenigen Bau, den die eigentliche Lunge gewöhnlich nur in ihrem vorderen Drittel oder Viertel erkennen läßt. Die Ausbildung einer Tracheallunge ist eine Anpassungserscheinung an ganz bestimmte Lebensverhältnisse und phylogenetisch ohne Bedeutung, da wir auch sehen werden, daß von ganz nahe verwandten Formen die eine der Tracheallunge entbehrt, die andere sie besitzt. Daß den Viperiden (vgl. meine Abbildung 27 in „Amphibien und Reptilien", II., Naturw. Wegweiser, Bd. 16, 1910) fast durchwegs eine Tracheallunge zukommt, hängt wohl mit der im wesentlichen gleichartigen Lebensweise der betreffenden Arten dieser Familie zusammen. Die Entstehung derartiger Tracheallungen dürfte jedenfalls auf das Bedürfnis nach einem Ersatz für die fast vollständig als Luftreservoir in Anspruch genommene, als Atmungsorgan kaum noch in Betracht kommende rechte Lunge zurückzuführen sein. Da die linke Lunge rudimentär ist oder ganz fehlt, was damit zusammenhängt, daß sie in dem schlanken Körper neben der rechten keinen Raum findet und eine Verlagerung beider Lungen gegeneinander, wie etwa bei den Genitaldrüsen oder Nieren, nicht möglich ist, so war die Halsregion die einzige Gegend, wo ein Atmungsorgan noch Raum hatte.

Was nun den Atmungsapparat der in Rede stehenden Schlange anbelangt, so zeichnet sich die Trachea, die bei einem 525 *mm* langen weiblichen Tiere (Kopfrumpflänge 425 *mm*) eine Länge von 110 *mm* besitzt, durch die Zartheit der Knorpelringe aus. Nach hinten reicht sie noch etwas über die Herzspitze hinaus und geht ohne scharfe Grenze in die rechte Lunge über, deren Wand an dieser Stelle zwar noch einen schwachen netzartigen Bau besitzt, aber bald dahinter vollständig glattwandig ist. Die Länge dieses nicht respiratorischen, überaus dünnwandigen Lungensackes beträgt vom Ende der Trachea an 180 *mm*. Die linke Lunge ist vollständig rückgebildet und nicht einmal spurweise vorhanden, also ganz gleiche Verhältnisse wie bei unseren Vipern, mit deren Atmungsapparat jener von *Leptognathus*

download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 10.



Vorderer Körperabschnitt von *Leptognathus mikani*, von der Ventralseite eröffnet.

Ad = Rechter } Aortenbogen.
As = Linker }
Apd = Rechte Lungenarterie.
Apa = Ast d. Lungenarterie zur Tracheallunge.
Ao = Vertebralarterie.
Cd = Rechte Carotis.
H = Leber.
Oe = Oesophagus.
Pd = Rechte Lunge.
Pt = Tracheallunge.
Tr = Trachea.
Vci = Vena cava inferior.

Rechts daneben schematischer Querschnitt der Trachea,
a dicht hinter der Pharynxgegend,
b etwas hinter der Mitte.

mikani eine große Ähnlichkeit besitzt. Die Tracheallunge ist 85 *mm* lang, nach vorn zugespitzt und liegt nicht nur in ihrer ganzen Länge der Trachea dicht an, sondern steht auch in ihrem ganzen Verlaufe mit dieser in offener Verbindung, so daß die Trachealringe nur Halbringe vorstellen (Fig. 10 *a*, *b*). Von der rechten Lunge ist sie wie bei *Vipera* in keiner Weise abgegrenzt, sondern beide Lungen gehen allmählich ineinander über. Am vorderen Ende ist die Beschaffenheit der Tracheallunge ähnlich wie an der Übergangsstelle der hinteren Lunge in deren nicht respiratorischen Teil; d. h. die Innenwand zeigt ein Netzwerk, das wenig gegen das Lumen vorspringt, während im Mittelteile der Bau der Wand ein ausgesprochen wabiger oder zelliger ist, indem die Wände

download unter www.biologiezentrum.at

der unregelmäßig polygonalen, ziemlich gleich großen Alveolen verhältnismäßig hoch sind und die Alveolen noch durch Querwände von etwas geringerer Höhe untergeteilt werden.

Es ergibt sich somit als Resultat dieser Untersuchungen, was auch durch die weiteren Beobachtungen bestätigt wird, daß die Tracheallunge nicht, wie man bisher darstellte, aus einer Verlängerung der rechten Lunge (rechten Pectorallunge), sondern aus der Hinterwand der Trachea, die sich respiratorisch entwickelt hat, hervorgegangen ist.

Die Gefäßverteilung habe ich am besten an dem hier beschriebenen Exemplar sehen können und nur in einigen Punkten, in denen der Erhaltungszustand des Exemplares zur genauen Erkennung des Verlaufes namentlich der Venen nicht genügte, wurden zwei andere, im übrigen vollständig mit ersterem übereinstimmende Exemplare herangezogen. Der Verlauf der Arterien entspricht im wesentlichen dem Bilde, das in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches (Reptilien, III. Bd., Taf. CXXXV, Fig. 1) von *Pelophilus (Boa) madagascariensis* gegeben wird, mit folgenden Abweichungen: erstens konnte ich bei keinem der drei untersuchten Exemplare eine Carotis sinistra auffinden und zweitens ist die Ausbildung der Lungenarterie entsprechend der besonderen Ausbildung des Atmungsapparates eine vollständig andere. Es fehlt die linke Pulmonalarterie vollständig, dagegen entsendet die rechte Pulmonalarterie, welche als sehr dünnes und schwaches Gefäß nach abwärts zur Lunge zieht und mit der allmählichen Reduktion der Wandzellen allmählich schwindet, an ihrer Umbiegungsstelle einen starken Ast nach vorne, der zur Tracheallunge hinzieht, hier an ihrer dorsalen Wand verläuft, durch einen ziemlich breiten Zwischenraum von einer parallel mit ihr ziehenden Vene getrennt. Sowohl die zur hinteren Lunge, die wir als „Pectorallunge" bezeichnen wollen, als die zur Tracheallunge gehende Arterie verläuft zuerst eine Strecke entfernt von der Lunge, deutliche Quergefäße zu ihr hinsendend, dann aber unmittelbar an der Wand selbst.

Vom Venensystem sind außer zwei Jugularvenen und einer der Tracheallunge angehörenden Pulmonalvene noch die Cava inferior und eine überaus schwache hintere (rechte) Pulmonalvene zu unterscheiden.

Die Ausbildung eines vorderen Astes sowohl der rechten Lungenarterie als der entsprechenden Lungenvene, der viel stärker ist als ihre Hauptäste selbst, ist in ganz ähnlicher Weise auch bei den Viperiden zu beobachten. Zweifellos sind aber in beiden Familien sowohl die Tracheallunge als auch die besondere Entwicklung der

download unter www.biologiezentrum.at

sie versorgenden Blutgefäße selbständig entstanden, wenn sie auch insoweit als homolog betrachtet werden können, daß sie die gleiche Entstehung zeigen.

Der Darmkanal von *Leptognathus mikani* ist in Zusammenhang mit der Ernährungsweise von besonderem Interesse. Der sehr dünnwandige, in zahlreiche feine Längsfalten gelegte Oesophagus ist außerordentlich lang und dünn, er nimmt nicht weniger als $^2/_7$ der Länge des ganzen Darmkanals ein. Er geht ohne merkbare Grenze in den weiten, sackartigen Magen über, der im größeren vorderen Abschnitte vollkommen glattwandig ist, während im Endabschnitt sich feine Längsfalten erheben, die sich auch in den darauffolgenden, etwa centimeterlangen und stark verengten Anfangsteil des Dünndarms hineinerstrecken. In dieser Beziehung verhalten sich aber drei andere Exemplare derselben Art recht verschieden. Bei dem einen derselben finden wir in der hinteren Hälfte des Magens unregelmäßige, wulstige, längs- und querverlaufende, in ihrer Gesamtheit einigermaßen an arabische Schriftzeichen erinnernde Falten, während in den beiden übrigen untersuchten Magen dicke, lamellenartig vorspringende, die Fortsetzung der feinen Längsfalten des Oesophagus bildende Falten auftreten, die in der vorderen Hälfte des Magens gerade verlaufen, während sie in der hinteren mehr geschlängelt sind. Ich habe in der Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde (1907, IV. Jahrgang, pag. 55, Fig. 2) den geöffneten Magen eines solchen *Leptognathus* abgebildet.

Hinter dem Magen verengt sich, wie bereits erwähnt, der Dünndarm plötzlich zu einem kurzen, engen Rohr, auf dieses folgt ein sehr kurze Windungen bildender, dann ein gerade verlaufender Dünndarmabschnitt und endlich der ebenfalls gerade verlaufende Enddarm, der eine Länge von 35 *mm* besitzt, während die Länge des ganzen Dünndarmes 150 *mm* beträgt. Letzterer zerfällt, abgesehen von dem bereits erwähnten vordersten kurzen und engen Rohr, weiter in drei aufeinanderfolgende, ziemlich gleich lange Abschnitte. Der erste Teil bildet sehr kurze Windungen und seine Innenwand ist mit überaus zarten, stark zickzackförmig gebogenen Längsfalten in zahlreichen Längsreihen besetzt. Dadurch, daß die Seitenecken der Zickzacklinien aneinanderstoßen, erhält die Darmwand anscheinend eine netzartige Oberfläche. Weiter nach hinten ist der Dünndarm durch vorspringende Querfalten, die durch die in kurzen Zwischenräumen aufeinanderfolgenden Krümmungen des Darmrohres entstehen, ausgezeichnet und diesen Querfalten sitzen größere zarte Blättchen in dichter Aufeinanderfolge auf; diese Blättchen sind nur besonders

download unter www.biologiezentrum.at

stark entwickelte Abschnitte der Längsfalten; gegen das Ende des besprochenen Darmabschnittes werden diese Falten wieder niedrig und nun geht dieser Teil allmählich in einen sehr dünnwandigen, überaus feine Längsfalten bildenden, im Anfange gerade verlaufenden, dann einige Krümmungen bildenden zweiten Abschnitt über, dieser ebenso allmählich in den dritten, der sich durch folgende Eigentümlichkeit auszeichnet: Er ist durch in das Lumen vorspringende Querfalten von etwa zickzackförmigem Verlaufe, die in ziemlich regelmäßigen Abständen aufeinander folgen, in größere, unvollständig getrennte Kammern geteilt; zwischen ihnen verlaufen sehr feine Querfalten; an drei oder vier Stellen erhebt sich jede der Querfalten in stärkere Wülste, so daß auf diese Weise drei bis vier Längswülste in das Darmlumen vorspringen. Die gröberen Querfalten sind im vorderen Teil dieses Darmabschnittes unregelmäßiger und weiter voneinander entfernt, durch mehr feine Querfalten getrennt als im hinteren Abschnitt, wo sie allmählich dichter und schließlich unmittelbar aufeinanderfolgen. Letzterer setzt sich scharf von dem dünn- und glattwandigen Enddarm ab, da die Querfalten plötzlich aufhören. Der Enddarm bildet erst kurz vor dem Übergang in die Kloake einige zarte Längsfalten.

Es dürfte nur wenige Schlangen geben, bei denen eine ähnlich komplizierte Beschaffenheit des Darmkanals beobachtet werden kann, und es liegt nahe, sie mit der ungewöhnlichen Ernährungsart in Zusammenhang zu bringen. Wie weit dies richtig ist, werden wir sehen, wenn wir den Darmkanal dieser Art mit dem anderer Amblycephaliden und einer Colubride, die sich in ähnlicher Weise ernährt, vergleichen. Eines scheint mir jedoch außer Zweifel. Die plötzliche Verengung des Darmkanals dicht hinter dem Magen ist in ganz gleicher Weise aufzufassen, wie die entsprechende Bildung am Ende des Oesophagus bei der eierfressenden afrikanischen Natter *Dasypeltis scabra.* Wie bei dieser am Ende des erweiterten, sackartigen Oesophagusabschnittes die Schalen der verschlungenen Vogeleier, deren Inhalt die verengte Oesophagusstelle passiert, sich ansammeln und dann in Form eines kleinen Gewölles erbrochen werden, so hier die Schalen der verzehrten Schnecken im Magen; denn es werden nicht nur Nackt-, sondern auch Gehäuseschnecken verzehrt. Daß hier die verengte Stelle erst hinter dem Magen, nicht schon am Ende des Oesophagus liegt, wie bei *Dasypeltis,* hängt mit der verschiedenen Nahrung zusammen; bei dieser Schlange ist der Inhalt der aufgenommenen Vogeleier flüssig und im Zusamenhang damit werden die Schalen nicht bis in den Magen mitgeführt; bei

download unter www.biologiezentrum.at

Leptognathus können erst nach erfolgter Verdauung des Tieres die Schalen frei werden und sammeln sich daher erst am Grunde des Magens. Das Erbrechen der Schalen fällt *Leptognathus* bei der Längsrichtung des Magens und dem vollständigen Mangel irgendwelcher Abgrenzung zwischen Magen und Oesophagus jedenfalls nicht schwerer als *Dasypeltis;* besonders schwer fällt es ja überhaupt keiner Schlange, sofern das Beutetier nicht breiter ist als der Kopf der Schlange, was für die auf ein kleines Klümpchen zusammengedrängten Schalenreste ohnehin nicht zutrifft.

Die übrigen inneren Organe sind nicht auffallend verschieden von denen anderer Schlangen. Die Leber ist lang und schmal (Länge 90 *mm*, Breite 5 *mm*) und reicht nach vorn bis an das Herz, so daß das freie Endstück der Vena cava inferior sehr kurz ist. Dies hängt mit der verhältnismäßig wenig gestreckten Körperform zusammen. Der Magen liegt in seinem größten Teile hinter dem Hinterende der Leber. Die beiden Nieren sind mit ihren vorderen Enden um 20 *mm* gegeneinander asymmetrisch gelagert, die rechte 80, die linke 60 *mm* von der Kloakenspalte entfernt, die erstere 25, die letztere nur 18 *mm* lang. Die Ovarien, 10 walzenförmige Eier enthaltend, sind 20 *mm* lang, ebenfalls asymmetrisch gelagert, das rechte 130, das linke 100 *mm* von der Kloakenspalte entfernt; die Ovidukte sind im vorderen Teile in dicht aufeinanderfolgende Querfalten gelegt, im hinteren glattwandig. Bei einem zweiten Exemplare enthielt jeder der beiden Ovidukte ein vollentwickeltes Ei von 37—40 *mm* Längs- und 9—10 *mm* Querdurchmesser, im Aussehen von Colubrideneiern nicht zu unterscheiden; die Wandung ihrer pergamentartigen Schale entbehrte jedweder Skulptur. Die bei diesen zwei Eiern bemerkbare Krümmung in der Längsachse dürfte auf die Konservierung des Oviduktes in gekrümmtem Zustande zurückzuführen sein. Zweifellos ist wenigstens diese Art ovipar. Die Lage der Ovarien, Ovidukte und Nieren im Verhältnis zueinander und in bezug auf ihre Entfernung von der Kloakenspalte scheint individuell und auch bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten (vor, während und nach der Trächtigkeitsperiode) stark zu variieren.

Die zweite untersuchte Art, *Leptognathus catesbyi,* äußerlich durch den viel gestreckteren und seitlich stark komprimierten Rumpf von der vorigen unterschieden (abgesehen von den eigentlichen Artmerkmalen, die hier aber nicht so sehr in Betracht kommen), weicht auch in bezug auf die inneren Organe nicht unwesentlich von *L. mikani* ab. Die Halbringe der überaus langen Trachea sind noch zarter als bei dieser Art und ebenso ist sowohl die Pectoral- als auch die

download unter www.biologiezentrum.at

Tracheallunge so dünnwandig, daß es schwer ist, sie beim konservierten Tiere von der Leibeshöhlenwand, der sie dicht anliegt, abzupräparieren. Die Pectorallunge ist von außerordentlicher Länge und ihr Hinterende nur 45 *mm* von der Kloakenspalte entfernt, bei einer Gesamtlänge des Tieres von 745 *mm*, Kopfrumpflänge 515 *mm*. Der respiratorische Teil ist sehr schwach mit Gefäßen versorgt, aber verhältnismäßig länger als bei voriger Art und geht so allmählich in das Luftreservoir über, daß man seine Grenze nicht genau feststellen kann. — Die Tracheallunge reicht bis in die Kehlgegend, ihr vorderes Ende ist ebenso ein bloßer Luftsack wie der größte Teil der hinteren Lunge. Auffallend ist aber die Beschaffenheit ihres respiratorischen Teiles im Vergleich zu *L. mikani*. Von dem wabigen Bau der Wand, wie er bei dieser Art so deutlich zu sehen ist, kann man bei *L. catesbyi* nichts bemerken; es gehen nämlich sowohl von dem vorderen Ast der Art. pulmonalis, der ganz gerade gegen den Kopf zu verläuft, als von dem entsprechenden, meist gerade, an zwei Stellen aber sehr unregelmäßig verlaufenden Vorderast der Vena pulmonalis quere, feine Seitengefäße ab, die sich in der dünnhäutigen Lungenwand verästeln. Auch die Gefäßversorgung der Tracheallunge muß somit als eine schwache bezeichnet werden.

Die Ausbildung der übrigen Gefäße entspricht jener der vorhin beschriebenen Art in jeder Beziehung; beim arteriellen System ist wieder das Fehlen der linken Carotis hervorzuheben; die A. vertebralis verläuft ein längeres Stück als bei *L. mikani* frei, ehe sie in der Rückenmuskulatur verschwindet. Die rechte Jugularvene ist viel stärker als die linke; im Zusammenhange mit der großen Länge des Körpers ist das frei verlaufende Stück der Vena cava inferior zwischen dem Austritt aus der Leber und dem Eintritt in das Herz viel länger als bei *L. mikani*, ebenso wie auch die Strecke zwischen der Eintrittsstelle derselben Vene in die Leber und dem Vorderende der Nieren.

Nicht unbeträchtlich verschieden ist *L. catesbyi*, der übrigens mit einer zweiten Art, *L. pavonina*, eine ziemlich isolierte Stellung in der Gattung einnimmt, auch in bezug auf den Darmkanal. Der Oesophagus ist von einer geradezu auffallenden Länge. Er nimmt nicht weniger als zwei Drittel des Darmrohres ein, nämlich 36·5 *cm*, während die Länge des übrigen Darmkanals nur 15 *cm* beträgt. Dabei ist er nicht dicker als etwa die Vena cava inferior, bandartig abgeplattet, nach hinten allmählich ein wenig sich erweiternd, aber doch deutlich von dem dünn- und glattwandigen Magen abgesetzt, der eine Länge von 8 *cm* besitzt

download unter www.biologiezentrum.at

und in zwei voneinander durch eine ringförmige Einschnürung getrennte Abschnitte zerfällt, deren vorderer, bei geringerem Durchmesser als der hintere, von gleicher Länge wie dieser ist. Vor der Einschnürung befand sich im vorderen Teil eine kleine Schnecke, deren Schale schon durch die Einwirkung des Magensaftes aufgelöst war, während der spiralig gewundene Eingeweidesack sich noch unversehrt erwies. Auch der Magen ist scharf von dem darauffolgenden, etwa kugeligen Darmabschnitt durch einen Ringmuskel abgesetzt. Der Dünndarm beschreibt zahlreichere, kurze, dicht aufeinanderfolgende Windungen, als bei *L. mikani* und besteht aus folgenden Abschnitten:

1. Einem Teil, in dessen Lumen feine zahlreiche, zickzackförmig verlaufende Längsfalten vorspringen, ganz wie bei *L. mikani*, nur mit dem Unterschiede, daß diese Falten häufig sich verbinden und dadurch eine Art Netz- oder Wabenwerk entsteht. Dieser Dünndarmteil ist in seinem Verlaufe zweimal stark verengt.

2. Einem glattwandigen, vom vorigen deutlich abgesetzten Teil, der selbst wieder in vier Abschnitte zerfällt, indem zweimal auf einem weiten, dünnwandigen Abschnitt ein verengter, dickwandiger Abschnitt folgt. Das zweite verengte Stück bildet eine S-förmige Krümmung und setzt sich scharf vom Enddarm ab, dessen vorderer kurzer, äußerlich nicht verschiedener Teil sich von dem weit längeren hinteren Abschnitt durch die Beschaffenheit seiner Innenwand unterscheidet, da ersterer durch wenige deutliche Längs- und zahlreiche sehr feine und parallele Querfalten sich auszeichnet, während im letzteren nur die (nach hinten immer feiner werdenden) Querfalten sich vorfinden. Eine grobe Querfalte an der Grenze der beiden Abschnitte und einige Längsfalten im hinteren Abschnitte sind nicht dauernd und durch Anspannen des Enddarmes leicht zum Schwinden zu bringen. An der Grenze zwischen dem engen Endteil des Dünndarmes und dem Enddarme findet sich ein weiter, 1 *cm* langer und fast ebenso breiter, am freien Ende abgerundeter Blinddarm, der, wie ich mich genau überzeugt habe, bei *L. mikani* vollständig fehlt.

Die Anhangsdrüsen des Darmkanals stimmen im großen und ganzen mit jenen des *L. mikani* überein. Doch beträgt die Länge der Leber entsprechend der besonders gestreckten Gestalt des *L. catesbyi* bei 5 *mm* Breite 105 *mm* und das vordere Ende der Leber ist weit vom Herzen entfernt, so daß die untere Hohlvene auf einer beträchtlichen Strecke zwischen Leber und Herz frei sichtbar verläuft (vgl. damit *L. mikani*).

download unter www.biologiezentrum.at

Eine Gallenblase konnte ebensowenig wie bei *L. mikani* gefunden werden. Das Pankreas ist wie bei allen Amblycephaliden klein, dreieckig, in die sehr kurze Duodenalschlinge eingekeilt.

Das untersuchte Exemplar war ein Weibchen. Die Ovarien sind klein, das rechte enthält 7 Eier, von denen das am weitesten nach hinten gelegene viel größer ist als die übrigen; im linken Ovar sind nur zwei Eier unterscheidbar. Die Ovidukte beginnen mit einem langen, längsverlaufenden, spaltförmigen Trichter, verlaufen zuerst kurz geschlängelt, dann in dicht aufeinanderfolgende Querfalten gelegt, in der zweiten Hälfte aber vollständig gerade und dünnwandig. Die Nieren sind langgestreckt, bandförmig; ihr vorderes Ende liegt weit hinter dem Trichter des betreffenden Oviduktes. Im Zusammenhang mit der beträchtlichen Länge der Nieren mündet der freie Teil der Harnleiter schon nach sehr kurzem Verlaufe in die grob längsgerunzelte Kloake.

Nachzutragen wäre noch, daß sowohl bei *L. mikani* als auch bei *L. catesbyi* die Zungenbeinhörner eine ganz außerordentliche Länge besitzen.

Die höchste Ausbildung einer Tracheallunge ist bei der Gattung *Dipsas* zu finden, von der ich beide derzeit bekannte Arten untersuchen konnte. Das mir zur Verfügung stehende Exemplar von *Dipsas indica* Laur. ist 88 *cm* lang, wovon die Kopfrumpflänge 66 *cm* beträgt, und verhältnismäßig das besterhaltene unter allen von mir untersuchten Amblycephaliden (Fig. 11). Diese Art zeichnet sich durch folgende Eigentümlichkeiten aus: durch die großen und tiefen, bienenwabenartigen Alveolen der Tracheallunge (Fig. 11 *a* und *b*), die sich weit nach vorne fortsetzen und erst etwa eine Kopflänge vom Hinterende des Kopfes entfernt aufhören, sowie durch den Besitz eines ziemlich umfangreichen, aber glattwandigen Rudimentes der linken Lunge, das durch eine ventrale Öffnung mit der Trachea in Verbindung steht, so daß wir in diesem Falle die Länge der Tracheallunge genauer feststellen können; sie beträgt 24 *cm*. Der als respiratorisch anzusehende vordere Teil der rechten Lunge, dessen unmittelbare vordere Fortsetzung die Tracheallunge vorstellt, ist kurz, kaum länger als das Herz, seine Alveolen sind kleiner und ihre Wände weit niedriger als jene der Tracheallunge, die Blutgefäße weit schwächer als in dieser. Der als Luftbehälter funktionierende hintere Teil der Pectorallunge reicht fast bis an das Hinterende des Rumpfes und ist schwarz pigmentiert.

Da die Hauptstämme des Arterien- und Venensystems sich als sehr gut erhalten erwiesen, so konnten sie ohne Schwierigkeit

download unter www.biologiezentrum.at

mit den Verhältnissen bei *Leptognathus mikani* verglichen werden. Es ergeben sich aus dem Vergleich folgende Verschiedenheiten. Vor allem sind zwei deutliche Carotiden vorhanden, von denen jede dicht am Außenrande der entsprechenden Jugularvene verläuft. Die Arteria vertebralis, die gewöhnlich bei den Amblycephaliden nach kürzerem oder längerem Verlaufe sich in die Muskulatur einsenkt, bleibt hier in ihrer ganzen Länge frei sichtbar. Der vordere Ast der Pulmonalarterie, entsprechend der starken Entwicklung der Tracheallunge von bedeutendem Durchmesser, verläuft gleich wie bei *Leptognathus mikani* an der Dorsalseite der Tracheallunge, von dem gleichfalls kräftig entwickelten Vorderast der Pulmonalvene durch einen Zwischenraum getrennt, ebenso wie der deutlich schwächere Hauptast, durchgehends in der Lungenwand selbst, nirgends wie bei *Leptognathus* von ihr entfernt. An dem linken Lungenrudimente konnten keinerlei respiratorische Blutgefäße nachgewiesen werden, wie dies ja nach seiner Beschaffenheit vorauszusehen war.

In Hinsicht auf die einzelnen Abschnitte des Darmkanals wäre folgendes zu bemerken. Der Oesophagus, dessen Durchmesser nur wenig größer ist als derjenige eines der beiden vorderen Lungengefäße, nimmt nicht weniger als die Hälfte des ganzen Darmrohres, nämlich 350 *mm*, ein und geht ungefähr an der Stelle, wo die Vena cava inferior in das Hinterende der sehr langgestreckten (125 *mm* langen) Leber eintritt, in den walzenförmigen, ziemlich dickwandigen Magen über, dessen Wand 6 dicke Längsfalten bildet, von denen zwei nach hinten gegabelt sind, eine dicht an das Hinterende des Magens reicht und zwei einen ziemlich geschlängelten Verlauf haben. Inwieweit diese Falten in ihrer Form konstant sind, kann natürlich erst durch Untersuchung weiterer Exemplare festgestellt werden. Sie sind schon im hinteren Teile des Oesophagus deutlich, aber gerade und unverzweigt.

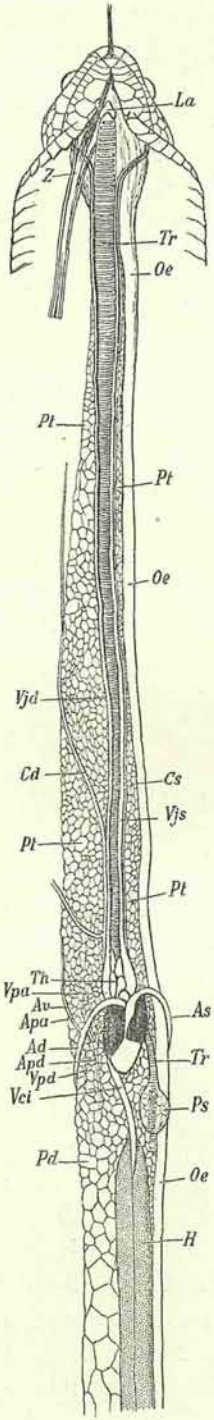
Der Magen erwies sich als leer; doch ist die mit der der übrigen Amblycephaliden übereinstimmende Ernährungsweise (Schnecken) durch Hagmann bereits nachgewiesen worden.

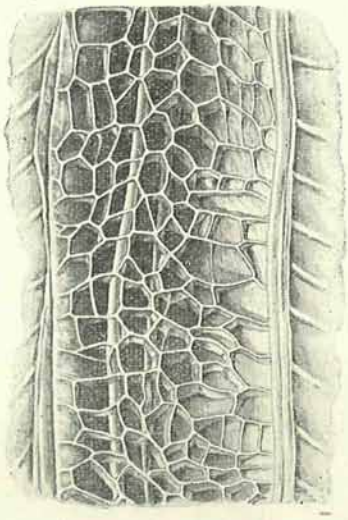
Am Mitteldarm fällt der nahezu gerade Verlauf (er ist zwar ein wenig geschlängelt, bildet aber keine zurücklaufenden Schlingen) im Vergleich zu den übrigen Amblycephaliden auf. Der Mitteldarm setzt sich vom Magen durch ein sehr enges, etwa zentimeterlanges Rohr mit gefalteter Innenwand ab. Die vordere Hälfte des eigentlichen Mitteldarmes läßt wieder die schon bekannten zarten Zickzackfalten, die hintere einen vorderen Abschnitt mit starken, fein geschlängelten, einen mittleren mit zarten und einen hinteren mit abermals starken

download unter www.biologiezentrum.at

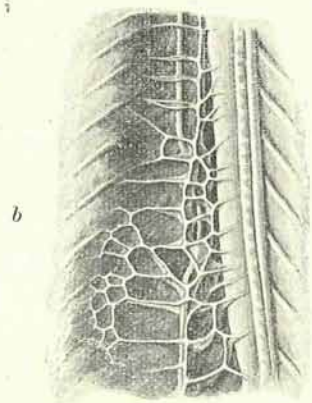
Fig. 11.

Vorderer Körperabschnitt von *Dipsas indica*, von der Ventralseite geöffnet. Bezeichnung wie bei Fig. 10, außerdem
Cs = Linke Carotis.
Ps = Linke Lunge.
Vpa = Vorderer Ast der Lungenvene (zur Tracheallunge).
Vpd = Lungenvene.
Th = Thymus.





Stück aus der Tracheallunge von *Dipsas indica*, etwas vor der Herzgegend.



Ebenso, aber vom vorderen Ende der Tracheallunge.

download unter www.biologiezentrum.at

Längsfalten unterscheiden. Dieser tritt von der Ventralseite in den Enddarm ein, der weit und sackförmig ist und dessen vor der Einmündungsstelle des Mitteldarmes gelegenes, einen Blindsack vorstellendes Stück am Ende abgerundet, an der Innenwand mit scharfen, unregelmäßigen Längsfalten versehen ist. Wie bei *Haplopeltura* zerfällt der Enddarm durch eine Querfalte in einen vorderen und in einen nicht viel über halb so langen hinteren Abschnitt; im ersteren wurden die Exkremente, im hinteren aber breiige Harnmassen gefunden, die jedenfalls (wohl beim Todeskampf) von der Kloake eingetreten sind.

Der Genitalapparat von *Dipsas* bietet nichts Auffälliges. Das vorliegende Exemplar ist ein ♀, und zwar ein jüngeres Tier; anscheinend wird diese Art viel größer als alle übrigen Amblycephaliden, die bei gleicher oder geringerer Größe schon vollkommen erwachsen sind. Die Ovarien sind stark asymmetrisch gelagert, das rechte mit seinem Hinterende 30 *mm* vor dem Vorderende des linken, die Ovidukte schmal, einfach bandförmig, nur am vorderen Ende in sechs kurze Querfalten gelegt. Die Ovarien enthalten etwa ein halbes Dutzend größere und ebensoviele kleinere Eier, keines davon ist auch nur annähernd ganz ausgebildet. Die langgestreckten Nieren sind gleichfalls asymmetrisch entwickelt und mit ihrem hinteren Ende weit von der Kloake entfernt, daher verlaufen die Harnleiter in verhältnismäßig beträchtlicher Ausdehnung frei (der rechte 40, der linke 24 *mm*), während sonst bei den Amblycephaliden die Niere fast bis zum Hinterende der Leibeshöhle reicht. Die dorsale Fläche der Nieren ist quer eingekerbt, im Gegensatze zu dem, was wir bei den übrigen Amblycephaliden finden, wo sie ganz glatt ist. Zu bemerken wäre auch noch, daß das Peritoneum dunkelbraun pigmentiert ist; die rechte Lunge liegt ihm, wie bei der indischen Gattung *Haplopeltura,* dicht an.

Die zweite Art der Gattung, *Dipsas albifrons* Sauv., ist von Boulenger als *Leptognathus* aufgefaßt, erst von Mocquard zu *Dipsas* gestellt worden. Ich kann mich dieser letzteren Ansicht, für die ja die von Mocquard angeführten Gründe (Fehlen von Pterygoidzähnen) immerhin sprechen, nicht vollinhaltlich anschließen; denn im anatomischen Bau steht diese Schlange der Gattung *Leptognathus* sicherlich näher; sie besitzt nämlich eine einzige Carotis (dextra) und keine Spur einer linken Lunge. Die Tracheallunge ist allerdings ähnlich wie bei *D. indica,* aber die Alveolenwände weniger hoch und ihr respiratorischer Teil viel kürzer als bei dieser Art, da von den ungefähr 140 *mm*, die der Tracheallunge

download unter www.biologiezentrum.at

zuzurechnen sind, kaum 110 auf den respiratorischen Teil entfallen. Die rechte Pectorallunge ist höchstens 1 *cm* weit als respiratorisch zu betrachten und es ist auch ihre Gefäßversorgung als sehr schwach zu bezeichnen. Im übrigen verhalten sich die Hauptstämme des Gefäßsystems wie bei *Leptognathus mikani*, so daß darüber weiter nichts zu sagen ist.

Da der Darmkanal von *Dipsas* von dem von *Leptognathus* nicht wesentlich verschieden sich verhält, so ist er für die Entscheidung über die Zugehörigkeit der vorliegenden Art zu der einen oder der anderen Gattung nicht von Bedeutung. Der Oesophagus hat bei 690 *mm* Total- und 510 *mm* Kopfrumpflänge eine Länge von 280 *mm*; der Magen, ziemlich deutlich vom Oesophagus abgesetzt, weist im hintersten Teile einige unregelmäßige Falten auf und setzt sich durch ein enges Rohr vom übrigen Mitteldarm ab, der nahezu in allen Stücken mit dem von *Leptognathus* übereinstimmt, aber allerdings keine Windungen, sondern nur eine schwache Schlängelung im vorderen Teil aufweist, während die hintere Hälfte gerade verläuft. Ein Blinddarm ist kaum angedeutet, höchstens könnte man eine schwache Vorwölbung des Enddarms dorsalwärts von der Einmündung des Mitteldarms als solche betrachten. Der Enddarm ist wie bei *D. indica*, *Amblycephalus* und *Haplopeltura* durch eine Querfalte in zwei Abschnitte getrennt; diese Querteilung des Enddarmes und die geringe Windung des Mitteldarmes sind Merkmale, in denen diese Schlange eher mit *Dipsas* als mit *Leptognathus* übereinstimmt.

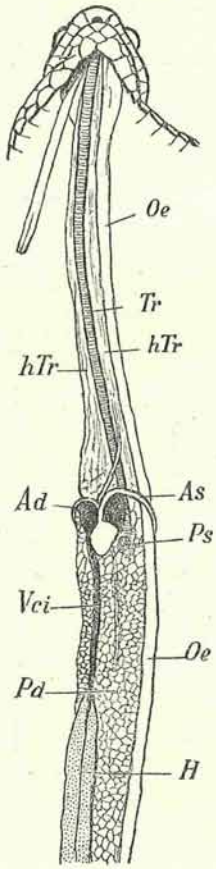
Wie bei *Dipsas indica*, sind auch bei *D. albifrons* die beiden Ovarien stark asymmetrisch gelagert; die Ovidukte sind breit, bandförmig, mit langer, längsverlaufender, schlitzförmiger Tubenöffnung, das vordere Ende in etwa 6 kurze Querfalten gelegt. Die Nieren stimmen in Hinsicht auf ihre Gestalt, die Verschiebung der rechten Niere nach vorn im Vergleich zur linken (der Abstand der beiden Vorderenden beträgt allerdings nur 10 *mm*) mit jenen von *Leptognathus* überein; dagegen sind beide etwas mehr nach vorn gerückt als bei dieser Gattung, so daß das frei verlaufende Stück des rechten Harnleiters 22, des linken 16 *mm* lang ist, also ganz ähnlich wie bei *Dipsas indica*. Auch in dieser Beziehung ist *D. albifrons* intermediär zwischen *D. indica* und *Leptognathus*.

Einem ganz anderen Typus gehört *Amblycephalus carinatus* an. Diese Schlange ist viel kürzer und gedrungener als die *Leptognathus*-Arten, der Schwanz viel kürzer, der ganze Habitus eher viperidenähnlich und nur die seitlich zusammengedrückte Körperform deutet

download unter www.biologiezentrum.at

auf das Baumleben hin. Auch anatomisch (Fig. 12) unterscheidet sie sich beträchtlich von *Leptognathus*. Das Herz ist bei allen drei untersuchten Exemplaren, bei einem sogar auffallend, weit nach vorn gerückt. Eine Tracheallunge fehlt und die Trachea geht nach hinten allmählich, hinter dem Herzen aber ganz beträchtlich sich erweiternd, in die rechte Lunge über; die linke Lunge ist, wie dies BUTLER für die verwandte Gattung *Haplopeltura* angibt, rudimentär, doch bei allen drei untersuchten Exemplaren als Divertikel der rechten Lunge, mit ausgesprochen wabigem Charakter der Innenwand, deutlich erkennbar. Die Trachealringe lassen sich nach hinten etwa bis zur Herzspitze verfolgen; sie bilden miteinander einen schmalen Längsstreifen auf der Ventralseite der weiten, im übrigen glattwandigen Trachea, die erst dorsal vom Herzen allmählich die wabige Beschaffenheit des angrenzenden Teiles der rechten Pectorallunge annimmt. Bei dem größten der drei Exemplare, welches bei 448 *mm* Gesamtlänge 390 *mm* Kopfrumpflänge besitzt, ist das Herz 75 *mm*, das Ende der Trachea 100 *mm*, das Hinterende des respiratorischen Teils der rechten Lunge 130 *mm* von der Schnauzenspitze entfernt. Wie lange die Lunge überhaupt ist, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, da ihr überaus dünnwandiger hinterer Abschnitt sehr leicht reißt und, wenn er nicht mit Luft gefüllt ist, sehr schwierig bis ans Ende verfolgt werden kann. Der respiratorische Teil der Pectorallunge besitzt sehr hohe und kleine polygonale Alveolen; nach vorne beziehungsweise hinten werden diese immer niedriger und größer; im respiratorischen Abschnitt der Pectorallunge haben sie etwa 0·8 *mm* Durchmesser bei ungefähr gleicher Höhe der Wände; im hinteren Teile aber beträgt der Längsdurchmesser bis 2·4 *mm* bei einer Wandhöhe von 0·2 *mm*; allmählich geht der respiratorische Teil der Lunge in den glatt- und dünnwandigen Luftbehälter über.

Fig. 12.



Vorderer Körperabschnitt vom *Amblycephalus carinatus*, von der Ventralseite geöffnet. Bezeichnung wie Fig. 10 und 11; *hTr* = häutige Dorsalwand der Trachea, bei *Leptognathus* und *Dipsas* zur Tracheallunge umgewandelt.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Gefäßverteilung ist im wesentlichen die gleiche wie bei *Leptognathus,* selbstverständlich mit Ausnahme des Umstandes, daß mit dem Fehlen einer Tracheallunge die vorderen Äste der Lungenarterie und Lungenvene nicht zur Entwicklung gekommen sind. Von diesen ist die letztere wie alle Venen auffallend weit, viel weiter als die Arterie und dasselbe gilt auch für die Jugularvene, deren Durchmesser das Dreifache des Carotisdurchmessers beträgt. Die Austrittsstelle der Vena cava inferior aus der Leber ist weit vom Herzen entfernt.

Der Darmkanal stimmt mit dem von *Leptognathus catesbyi* im Besitze eines kurzen Blinddarmes überein. Der lange und enge Oesophagus nimmt fast die Hälfte der ganzen, 340 *mm* betragenden Kopfrumpflänge ein (165 *mm*). Er setzt sich äußerlich gar nicht, innerlich aber sehr scharf vom Magen ab, da seine verhältnismäßig zarten, scharfkantig in das Lumen vorspringenden Längsfalten am Vorderende des Magens plötzlich in die dicken, wulstigen Längsfalten des Magens übergehen, die teilweise unterbrochen, verästelt und durch Querfalten miteinander verbunden sind. Der hintere, verschmälerte Magenabschnitt, in dem die Längsfalten wieder viel schwächer sind, setzt sich durch eine ringförmige Falte vom Dünndarm ab, dessen vorderster Teil im Bau seiner Wandung im allgemeinen mit dem von *Leptognathus* übereinstimmt, während im größten Teil seines Verlaufes die Wandung zahlreiche feine, stark vorspringende Längsfalten bildet. Der Dünndarm ist nicht so stark gewunden wie bei den amerikanischen Amblycephaliden, sondern es folgt auf eine kurze Windung immer ein längerer, gerade verlaufender Abschnitt; so auch vor dem Übergang in den weiten, sackförmigen Enddarm, an dessen Vorderende der am Ende abgerundete, etwa eiförmige Blinddarm seinen Ursprung nimmt. Der Enddarm zerfällt in einen weiten vorderen Teil mit feinen Querfalten, der durch einen Ringwulst von dem hinteren glattwandigen abgegrenzt ist. Dieser Abschnitt wurde, obwohl noch weit vor den Ausmündungsstellen der Ureteren liegend, mit festem Harn erfüllt gefunden.

Wie *Leptognathus* ist auch *Amblycephalus* eierlegend. Die Ovarien bilden ziemlich langgestreckte Bänder, die etwa ein Dutzend Eier erkennen lassen. Die Ovidukteier sind viel kürzer als bei *Leptognathus,* indem sie bei nur 14 *mm* Länge 9 *mm* Querdurchmesser aufweisen. Bei dem einen der drei untersuchten Exemplare enthielt der rechte Ovidukt 4, der linke 2, beim zweiten jeder 3 Eier; das dritte enthielt keine Eier im Ovidukt. Vor der Eiablage scheinen

download unter www.biologiezentrum.at

die Eier immer so in den Ovidukten zu liegen, daß das erste Ei des linken Oviduktes unmittelbar auf das letzte des rechten folgt, so daß die Eier beider Ovidukte eine einzige Reihe bilden — eines der vielen Beispiele von Raumökonomie im Schlangenkörper, die um so auffälliger werden, je schlanker und dünner der Körper ist. Die Tube des Oviduktes ist sehr groß, einen weiten Längsspalt bildend, der Ovidukt selbst wie bei *Leptognathus* zuerst geschlängelt, dann, soweit er nicht durch die Eier ausgedehnt ist, dicht quergefaltet, am Ende gerade verlaufend. Männchen konnte ich keines untersuchen. Die Nieren unterscheiden sich in keiner Weise von jenen von *Leptognathus*.

Die zweite indomalaiische Gattung der Amblycephaliden, *Haplopeltura*, von der nur eine Art, *H. boa* Schleg., bekannt ist, steht in ihren anatomischen Charakteren der vorigen ebenso nahe wie im Habitus und den äußeren morphologischen Merkmalen. Sie ist viel schlanker gebaut als die zur Untersuchung benutzte *Amblycephalus*-Art, daher ist wie bei *Leptognathus* das Herz weiter nach hinten gerückt, die Trachea länger und der Magen weit hinter die Mitte des Rumpfes verschoben. Mit Hinsicht auf die Beschaffenheit des Atmungsapparates finden wir nur eine geringe Verschiedenheit von *Amblycephalus:* die Trachea ist in ihrem ganzen dorsalen Teile stark erweitert, einen langgestreckten, zarthäutigen Schlauch bildend, an dessen ventraler Wand die überaus schwachen, durchscheinenden Knorpelhalbringe liegen. Diese Beschaffenheit der Trachea ist schon bei *Amblycephalus* angedeutet, bei *Haplopeltura* aber sehr auffällig. Eine respiratorische Bedeutung kann dieser erweiterten Trachea infolge des Mangels von respiratorischen Blutgefäßen in der Wandung nicht zugesprochen werden; die erweiterte Trachea dürfte wie der größere hintere Abschnitt der Lunge nur als Luftbehälter funktionieren.

Etwas hinter der Herzspitze hören die Knorpelhalbringe plötzlich auf und es geht hier die Trachea, die sich nach hinten bis zu dieser Stelle allmählich verengt hat, so daß ihre Breite der für Schlangen normalen nahekommt, unter ziemlich rascher Verdickung der Wand in die rechte Lunge über, vor dem Herzen den alveolären Bau der Lunge erkennen lassend. Die sehr kleinen (0·5 *mm* im Durchmesser), runden, hochwandigen Alveolen des vorderen Teiles der Lunge gehen wie bei *Amblycephalus* nach hinten in immer größere polygonale (bis 4 *mm* Querdurchmesser) Alveolen mit niedrigen Wänden über, diese schließlich in die glatte Wand des großen Luftreservoirs, das sich nach hinten außerordentlich weit erstreckt; gleich-

download unter www.biologiezentrum.at

zeitig wird die Lungenwand immer dünner. Sie liegt ebenso wie die Trachea der dorsalen Wand der Leibeshöhle dicht an. Ein Rudiment der linken Lunge, das BUTLER für diese Art angibt und bei *Amblycephalus* von mir stets gefunden wurde, konnte ich trotz aller Mühe bei *Haplopeltura* nicht auffinden, es ist aber möglich, daß dieses Lungenrudiment bei manchen Individuen vorkommen kann. Das hintere Luftreservoir läßt eine schwarzbraune Pigmentierung erkennen, wie überhaupt Pigment im hinteren Teile des Rumpfes (Mittel- und Enddarm, Ovarium) reichlich vorhanden ist.

Die Gefäßverteilung ist entsprechend der ähnlichen Anordnung der Atmungsorgane mit der bei *Amblycephalus* übereinstimmend. Es ist nur eine Carotis und Jugularis vorhanden; die Pulmonalarterie verläuft zwar dicht an der Lungenwand, aber nicht in dieser selbst und gibt kleine Queräste in sie ab; die Lungenvene ist in die Wand der Lunge eingebettet.

Der Darmkanal fällt durch die starke Verschiebung des Magens nach hinten auf; der nur sehr wenig über 1 *mm* im Durchmesser messende Oesophagus geht sehr allmählich in den weiten dünnwandigen Magen über, der am Beginne der hinteren Rumpfhälfte erst eine deutliche Erweiterung aufweist und dessen Pylorusteil sich scharf von dem darauffolgenden Darmabschnitt absetzt, da eine trichterförmige Pylorusklappe vorhanden ist, wie ARGAUD sie von *Vipera* und Colubriden beschreibt. Im Magen wurde eine sehr große, aber schon stark zersetzte Nacktschnecke gefunden, so daß auch für diese Gattung die Schneckennahrung nachgewiesen erscheint; es möge gleich hier erwähnt werden, daß auch im Enddarm sich geringe Reste von Gehäuseschnecken fanden. Der Dünn- und Enddarm nehmen zusammen ein Viertel der Kopfrumpflänge ein; ersterer bildet in der ersten Hälfte seines Verlaufes kurze, dicht aneinanderliegende Windungen, ist in der zweiten Hälfte gerade gestreckt und macht nur vor dem Übertritt in den sehr weiten, sackförmigen Enddarm eine kurze Krümmung. Der auch bei dieser Gattung vorkommende Blinddarm ist sehr kurz, so breit wie der Enddarm. Der Dünndarm weist wie bei den übrigen Amblycephaliden mehrere in bezug auf die Beschaffenheit ihrer Wandung ziemlich verschiedene Abschnitte auf. Der nur in seinem hintersten Teile etwas gefaltete oder gerunzelte Magen ist, wie bereits erwähnt, von dem folgenden Darm schon äußerlich sehr deutlich abgesetzt; innerlich aber ist der Verschluß durch die Pylorusklappe, deren Innenfläche fein längsgefaltet ist, ein derartiger, wie er auch bei den Amblycephaliden nicht wieder gefunden wird. An den Magen schließt sich ein erweiterter Ab-

download unter www.biologiezentrum.at

schnitt des Dünndarms mit dünner Wandung an, an der, wie bei anderen Amblycephaliden, zickzackförmige feine Längsfalten, die mit ihren Seitenzacken aneinanderstoßen, eine netzförmige Oberfläche hervorrufen, die auch in dem nächsten, nach vorn umgebogenen und durch eine starke Einschnürung abgesetzten Darmteil zu beobachten ist. In den nun folgenden Windungen wechseln Stellen mit dichtstehenden, starken, etwas gewundenen Längsfalten mit solchen, welche dünnwandig sind und zarte Zickzackfalten aufweisen, ab; es sind stets die zartwandigen Teile die Umbiegungsstellen, die dickwandigen mit den dichtstehenden Längsfalten aber die gerade verlaufenden Teile des Darmes. Die lange, gerade verlaufende hintere Dünndarmhälfte ist bis zur Einmündung in den Enddarm innen völlig glattwandig, ebenso der Enddarm selbst, der durch eine muskulöse Querfalte in einen größeren vorderen und einen kleinen hinteren Raum getrennt erscheint; der vordere Teil ist bis nahe an die Querfalte sehr stark pigmentiert, der hintere aber pigmentlos; er ist vom Kloakenraum, der eine längsgefaltete Wandung besitzt, durch einen Ringwulst getrennt.

Die Leber ist mit ihrem vorderen Ende weit vom Herzen entfernt; sie zieht, sich allmählich zuspitzend, an der V. cava inferior entlang.

Die Nieren sind weit hinten gelegen, schmal, bandförmig, vorn abgerundet, gleich lang und mit ihren vorderen Enden gleich weit nach vorn reichend, die Harnleiter sehr kurz. Die Ovarien liegen dagegen, wie normal, hintereinander; das rechte enthält drei große Eier von 12 *mm* Längs- und 6 *mm* Querdurchmesser, die jedenfalls schon für den Übertritt in die Ovidukte reif sind, außerdem noch 4 sehr kleine Eier; im linken Ovarium befinden sich 2 große und 8 kleine Eier; die Ovarialhülle ist schwarz pigmentiert. Der rechte Ovidukt reicht entsprechend dem Umstande, daß auch das rechte Ovarium vor dem linken liegt, beträchtlich weiter nach vorn als der linke; die Ovidukte verhalten sich im übrigen ganz so wie bei den bisher behandelten Gattungen.

Dies sind die wichtigsten Ergebnisse, die sich aus der Untersuchung von sechs Arten von Amblycephaliden bieten. Wir können danach fünf Modifikationen des Atmungsapparates unterscheiden, von denen die bei *Amblycephalus* gefundenen Verhältnisse wohl als die primitivsten betrachtet werden dürfen:

1. Keine Tracheallunge, dorsaler Teil der Trachea dünnhäutig, erweitert; linke Lunge rudimentär, aber mit alveolärer Innenwand: *Amblycephalus carinatus*.

download unter www.biologiezentrum.at

2. Keine Tracheallunge; dorsaler Teil der Trachea dünnhäutig, ziemlich stark erweitert; linke Lunge rudimentär (BUTLER) oder fehlend (WERNER): *Haplopeltura*.
3. Tracheallunge dünnwandig ohne Alveolenbildung mit schwacher Gefäßversorgung; keine linke Lunge: *Leptognathus catesbyi*.
4. Tracheallunge mit deutlichen Alveolen; keine linke Lunge: *Leptognathus mikani, Dipsas albifrons*.
5. Tracheallunge mit hochwandigen Alveolen; eine nicht respiratorische rudimentäre linke Lunge: *Dipsas indica*.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich aber eine ganz andere Weise der Entstehung der Tracheallunge, als sie anfangs, nach den Literaturangaben, dargestellt wurde, wenigstens für die *Amblycephaliden*-Familie. Nirgends haben wir Übergangsstadien gefunden, die das Vorwachsen eines Fortsatzes der rechten Lunge und eine sekundäre Verschmelzung mit der Trachealwand erweisen könnten, sondern wir sehen im Gegenteile deutlich, daß es diese letztere selbst ist, welche respiratorische Funktion annimmt, und in diesem Sinne ist der Ausdruck „Tracheallunge" vollkommen zutreffend; ob diese Entstehungsart der Tracheallunge auch für die Typhlopiden und Viperiden zutrifft, soll einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben.

Es erübrigt noch der Vergleich der Amblycephaliden mit einigen Colubriden, die ihnen in Körperbau und Lebensweise am ähnlichsten sind; ich habe hierzu die aglyphe Colubride *Pethalognathus nebulatus* L. und die opisthoglyphe *Himantodes cenchoa* L., zwei häufige Arten des tropischen Amerika, gewählt, die äußerlich verblüffend einer Amblycephalide ähnlich sehen; ähnliche indoorientalische Formen, wie z. B. *Dipsadomorphus gokool*, standen mir nicht zur Verfügung; proteroglyphe Baumschlangen, die auch nur einigermaßen den Amblycephaliden ähnlich wären, gibt es überhaupt nicht.

Ich habe schon früher erwähnt, das COPE *Pethalognathus* den Amblycephaliden einfach zurechnet, auf Grund der Übereinstimmung im Bau der Lunge und der männlichen Kopulationsorgane. Erstere ist eine so vollständige, daß wir anstatt der Beschreibung der Lunge einfach auf die Verhältnisse bei *Leptognathus* hinweisen können; auch die Gefäßverteilung in der Tracheallunge stimmt genau mit derjenigen bei dieser Gattung überein. Rechnen wir noch dazu die genaue Übereinstimmung in fast allen äußeren Merkmalen, die uns gestatten würde, ohne Schwierigkeit dem *Pethalognathus nebulatus* (vergl. meine systematische Übersicht der Gattung *Leptognathus*

download unter www.biologiezentrum.at

in Zool. Jahrb., Syst. XXVIII, 1909, pag. 280) den Platz in der Nähe von *L. viguieri* Boc. anzuweisen und die denjenigen, der ohne weitere systematische Detailkenntnisse etwa die Bestimmung versucht, mit Sicherheit dazu führt, diese Schlange unter den Amblycephaliden, und zwar bei *Leptognathus* zu suchen, ferner die übereinstimmende Art der Ernährung, die sonst bei den Schlangen nur ganz vereinzelt und gelegentlich *(Eryx, Tomodon)* vorkommt, so drängt sich wohl der Gedanke auf, daß alle Merkmale dieser Schlange mit Ausnahme der osteologischen für die Zugehörigkeit zu den Amblycephaliden sprechen, während dagegen der allerdings sehr wesentliche Umstand spricht, daß bei *P.* wie bei allen Colubridengattungen das Pterygoid sowohl Quadratum als Unterkiefer erreicht, während bei den Amblycephaliden die kurzen Pterygoide vom Kieferwinkel weit entfernt bleiben und nach hinten mehr oder weniger stark konvergieren. Das Fehlen der Kinnfurche bei den Amblycephaliden scheint mir dagegen von geringerer Bedeutung zu sein, weil die Beweglichkeit der Kehlgegend bei allen Schlangen, die verhältnismäßig kleine und schlanke, leicht gleitende Tiere verschlingen, eine reduzierte, die Überdeckung der Kinnfurche durch die Kehlschilder also eine Folge der Schneckennahrung ist, die eine starke Ausdehnung der Kehlgegend ebenso überflüssig macht, wie eine weitergehende Beweglichkeit der Gesichtsknochen — auch ein Merkmal, dessen Fehlen für die Amblycephaliden charakteristisch ist.

Daß bei gleicher Lebens- und Ernährungsweise der Darmkanal von *P.* eine ähnliche Beschaffenheit und Gliederung annimmt wie bei den Amblycephaliden, ist nicht schwer einzusehen; daher finden wir auch bei *Pethalognathus* wieder den überaus langen Oesophagus, den weiten, sackförmigen Magen, der durch ein enges, kurzes, innen längsgefaltetes Rohr mit dem übrigen Mitteldarm in Verbindung steht, die kurzen, dicht aufeinanderfolgenden und aneinanderliegenden Windungen des vorderen, den Mangel an Windungen und Falten des hinteren Mitteldarmabschnittes, den weiten Enddarm ohne Blindsack gleich wie bei *Leptognathus*; nur die Querfalte des Enddarmes erinnert an die übrigen Amblycephaliden. Die Länge des Oesophagus und die Verlagerung des Magens hinter die Leberregion kann auf das Leben auf Bäumen und die damit zusammenhängende Streckung des Körpers zurückzuführen sein, dürfte aber nicht mit der Ausbildung der Tracheallunge zusammenhängen, da auch Amblycephaliden ohne Tracheallunge einen langen Oesophagus haben können.

download unter www.biologiezentrum.at

Jedenfalls ist die Übereinstimmung von *Pethalognathus* mit der Familie der Amblycephaliden, was die Anatomie des Darmrohres anbelangt, eine sehr große und wir können uns wenigstens vorstellen, auf welche Weise und mit welchen Zwischenformen diese Schlangen aus echten, aglyphen Colubriden entstanden sind, wenn auch die aglyphe Gattung *Pethalognathus* nicht, wie dies Cope befürwortete, wirklich zu den Amblycephaliden zu stellen ist.

Wenden wir uns nun dem Vergleich der Amblycephaliden mit einigen Opisthoglyphen von gleicher Lebensweise, also Nachtbaumschlangen, zu, so müssen wir vor allem in Erwägung ziehen, daß uns von den untersuchten Formen (*Himantodes cenchoa* und *Dipsadomorphus ceylonensis* Gthr.) — eine neotropische und eine indische — in bezug auf ihre Ernährungsweise nichts bekannt ist; wir wissen aber von anderen Arten von *Dipsadomorphus*, daß sie Wirbeltierfresser sind. In Hinsicht auf ihren Atmungsapparat können wir aber eine grundsätzliche Verschiedenheit von den Amblycephaliden nicht erwarten, da der Besitz einer Tracheallunge nicht mit der besonderen Lebensweise zusammenhängt.

Die Untersuchung der beiden genannten Opisthoglyphen hat nun auch ein verschiedenes Resultat ergeben: *Himantodes cenchoa*, welche auch äußerlich sehr an die Amblycephaliden erinnert, weist eine wohlentwickelte Tracheallunge mit verhältnismäßig großen Alveolen auf; *Dipsadomorphus ceylonensis* stimmt in bezug auf die Beschaffenheit des respiratorischen Apparates etwa mit *Amblycephalus* überein, d. h. der dorsale Teil der Trachea ist etwas erweitert, dünnhäutig, nur im hintersten Abschnitte mit alveolärer Wandung, daher auch ohne vordere Äste der Pulmonalgefäße. Der Darmkanal beider Arten läßt eine Übereinstimmung sowohl untereinander, als auch mit den Amblycephaliden nur darin erkennen, daß bei beiden der Oesophagus sehr lang ist; *Himantodes* besitzt aber einen nahezu typischen Amblycephalidendarm, bei dem der Magen sich durch ein enges Rohr vom übrigen Mitteldarm sondert; die Innenwand des im vorderen Teile in engen und kurzen Windungen, im hinteren gerade gestreckt verlaufenden Mitteldarmes verhält sich genau so wie bei den Amblycephaliden; nur der Enddarm ist wesentlich verschieden, da er eine netzartige Oberfläche der Innenwand aufweist, mit deutlichem Hervortreten der querverlaufenden Netzbalken, so daß der erste Eindruck der einer transversalen Faltenbildung ist. Die Trennung des Enddarmes in einen größeren vorderen und kleineren hinteren Raum durch eine Querfalte ist auch hier wie bei den Amblycephaliden ausgesprochen.

download unter www.biologiezentrum.at

Ganz anders verhält sich *Dipsadomorphus* auch in dieser Hinsicht. Der dickwandige, vielfach längsgefaltete Magen geht allmählich in den Dünndarm über, der in seinem ganzen Verlaufe gleichartige, gerade oder zickzackförmig gewundene, verhältnismäßig grobe Längsfalten aufweist, welche niemals die charakteristische Netzbildung hervorrufen, wie sie alle Amblycephaliden in diesem Teil des Darmes erkennen lassen; da der Dünndarm fast keine Windungen besitzt, kommt es auch in seinem Verlaufe nicht zu solchen Differenzierungen, wie dies bei den Amblycephaliden zu beobachten ist. Der Enddarm weist keinerlei Erweiterung auf und kann äußerlich in keiner Weise vom Mitteldarm abgegrenzt werden; seine Innenwand ist längsgefaltet; eine Querteilung durch eine Ringfalte ist nicht bemerkbar.

Es ist nach dem Vorangegangenen höchstwahrscheinlich, daß auch *Himantodes* sich von Schnecken ernährt, während die vorliegende *Dipsadomorphus*-Art, deren innere Organe sich in keiner Beziehung von denjenigen typischer Colubriden unterscheiden, Wirbeltiere als Nahrung wählt. Um aber ganz sicher zu gehen, habe ich noch eine andere *Dipsadomorphus*-Art (*D. multimaculatus* Boie) mit der vorgenannten verglichen und gefunden, daß diese (nach den im Dünndarm gefundenen, unverdauten Höckerschuppen zu schließen) von Geckonen, also sicher von Vertebraten sich ernährende Schlange in jeder Hinsicht, was den Darmkanal anbelangt, wie die ceylonesische Art sich verhält; hinsichtlich der Lunge finde ich den einzigen Unterschied beider Arten darin, daß die Alveolenbildung in der Trachea nach vorn nicht ganz eine Herzlänge über das Herz hinaus sich erstreckt, bei *D. ceylonensis* aber überhaupt nicht über das Niveau der Vorderenden der Atrien hinausreicht. Beide Arten besitzen eine sehr kleine, aber mit deutlichen alveolären Wandungen versehene linke Lunge.

Aus dem Vorangegangenen scheint hervorzugehen, daß die übereinstimmende Ernährungsweise die Konfiguration des Darmkanals wesentlich beeinflußt und sowohl die Gliederung in bestimmte Abschnitte als auch die Beschaffenheit der Wandungen durch sie ein gleichartiges Gepräge erhält, so daß der Bau des Darmtraktes allein nicht als Familiencharakter der Amblycephaliden verwertet werden kann; aber auch der Bau der Lungen allein reicht nicht aus, um die Familie von den Colubriden abzugrenzen, und so stünden wir auch in bezug auf die anatomischen Verhältnisse vor denselben Schwierigkeiten, wie sie die Abgrenzung der einzelnen Kategorien der Colubriden mit Rücksicht auf ihre äußerlichen Merkmale

download unter www.biologiezentrum.at

bietet, wenn wir uns nicht auf den Standpunkt BOULENGERS stellen, der den sehr charakteristischen Schädelbau als wichtigstes Merkmal der Amblycephaliden ansieht. Ist auch selbstverständlich der Einfluß von Lebens- und Ernährungsweise auf das Schädelskelett nicht zu bestreiten, so ist er doch zweifellos geringer, als auf die direkt in Mitleidenschaft gezogenen vegetativen Organe. Wir haben daher in der Übereinstimmung des Darmkanals bei *Pethalognathus*, *Himantodes* und den Amblycephaliden wahrscheinlich nur ein Beispiel von konvergenter Anpassung, nicht aber den Ausdruck näherer Verwandtschaft zu sehen.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

ARGAUD, Sur la valvule pylorique des Ophidiens. Bibliogr. Anat. Paris, Tome 21, 1910, p. 15—17, Fig.

BEDDARD F., Contributions to the Knowledge of the Systematic Arrangement and Anatomy of certain Genera and Species of Squamata. In: Proc. Zool. Soc. London 1907, p. 35.

BOULENGER G. A., 1. Catalogue of the Lizards in the British Museum. Vol. I—III. London 1885—1887;
2. Catalogue of the Snakes in the British Museum. Vol. I—III. London 1893—1896.

BUTLER G. W., On the Complete or Partial Suppression of the Right Lung in the Amphisbaenidae and of the Left Lung in Snakes and Snake-like Lizards and Amphibians. Proc. Zool. Soc. London 1895.

COPE E., The Crocodilians, Lizards and Snakes of North America. Report U. S. Nat. Mus. 1898.

CUVIER G., Leçons d'Anatomie Comparée, rédigées et publiées par Duvernoy, 2. éd., Paris 1840, T. 7.

FÜRBRINGER M., 1. Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln. Jenaische Zeitschr., XXXIV, 1900.
2. Beitrag zur Systematik und Genealogie der Reptilien. Ebenda.

MECKEL F., Beiträge zur Geschichte des Respirationssystems der Amphibien. In: Arch. Physiol. V. 1819, p. 223.

MILANI A., Beiträge zur Kenntnis der Reptilienlunge. In: Zool. Jahrb. Anat. VII. 1894, p. 545, Taf. 30—32.

SIEBENROCK Fr., Das Skelett von Uroplates fimbriatus Schneider. In: Ann. naturhistor. Hofmus. Wien 1893.

download unter www.biologiezentrum.at

Tiedemann F., Über einen beim gefranzten Gecko oder Wanderkletterer entdeckten Luftbehälter. Arch. Physiol. VI, 1818, p. 549—592, Taf. 5, Fig. 3, 4.

Tornier G., Bau und Betätigung der Kopflappen und Halsluftsäcke bei Chamäleons. Zool. Jahrb. Anat. XXI, 1904.

Werner F., 1. Prodromus einer Monographie der Chamaeleonten. Zool. Jahrb., Syst. XV, 1902.

2. Zur Kenntnis des Skeletts von Rhampholeon spectrum. Arb. Zool. Inst. Wien, XIV, 1903.

Wiedersheim R., Das Respirationssystem der Chamaeleoniden. Ber. Naturf.-Ges. Freiburg i. B. Bd. 1, 1886, Heft 3, p. 1—15.

— Zur Anatomie und Physiologie des Phyllodactylus europaeus. Morph. Jahrb. Bd. 1, 1876.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie., Wien, III., Münzgasse 6.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Werner Franz Josef Maria

Artikel/Article: Beiträge zur Anatomie einiger seltenerer Reptilien, mit besonderer Berücksichtigung der Atmungsorgane. 373-424