Auf unsere Einleitung zurückkommend, darf ich wohl noch einmal hervorheben: Gewiss sind Beispiele dafür, dass die lebende Substanz sich äußeren Bedingungen, äußeren Notwendigkeiten in verschiedenartiger Weise anzupassen vermag, nicht selten. Allein jedes neue Beispiel derart, wäre es auch nicht so prägnant als das unsrige, muss Neues über die Mannigfaltigkeit jenes Anpassungsvermögens lehren, zumal dann, wenn dasselbe an Verhältnissen gewonnen wurde, die sich so ganz abseits vom Hauptgeleise phylogenetischer Entwickelung herausgebildet haben, da also, wo sich jene Mannigfaltigkeit am ausgeprägtesten zeigt. —

Beiträge zur Biologie der Reptilien und Batrachier.

Von Dr. Franz Werner.

I. Die Vererbung mütterlicher Merkmale bei Riesenschlangen.

Am 19. Oktober 1901 brachte eine meiner Boiden, ein etwa $1^1/_2$ m langes Exemplar von *Epicrates angulifer* Bibr. aus Kuba zwei fast vollständig reife Junge zur Welt, allerdings leider tot. Die Jungen waren beiderlei Geschlechtes, das Männchen 460 mm, das Weibchen 500 mm lang. Das Muttertier ging etwa ein Jahr darauf an einer eingeschleppten Maulkrankheit zugrunde, und nun konnte ich erst einen Plan ausführen, den ich mir schon lange vorgenommen hatte, nämlich die beiden Jungen mit Bezug auf alle Merkmale, die eine genauere Vergleichung überhaupt gestatten, mit der Mutter zu vergleichen, um zu sehen, wie groß die Ähnlichkeit der Tiere mit derselben und untereinander ist. Erleichtert wird diese Aufgabe dadurch, dass die meisten Unterscheidungsmerkmale gut zahlenmäßig ausgedrückt werden können, also eine Unklarheit bei allen Merkmalen, die überhaupt in Betracht kommen, nicht leicht entstehen kann. Bessere Resultate hätte diese Vergleichung natürlich ergeben, wenn auch die väterliche Schlange hierzu herangezogen hätte werden können, jedoch — Pater incertus est, wie in vielen anderen Fällen.

Ich gebe nun nachstehend tabellarisch das erste Ergebnis des Vergleiches (s. S. 333 u. 334). Absolute Speziescharactere sind hier natürlich nicht berücksichtigt, sondern nur, was der Variabilität unterworfen ist.

Zählt man die einzelnen Zahlen in jeder Rubrik zusammen, so bekommt man für I: $1 + 7 + 8 = 16$, für II: $2 + 6 + 4 = 12$, für III: $5 + 3 + 3 = 11$; rechnet man die unpaaren Zellen, da ja die betreffenden Schilder doch paarig angelegt werden, doppelt, so erhält man aber für I die Zahl 17, für II: 14, für III: 16, d. h. die Ähnlichkeit der Mutter mit dem männlichen Jungen und auf

	Mutter		♂ Junges		♀ Junges	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links
1. Schuppenreihen an der dicksten Stelle . . .	71		63		65	
2. Bauchschilder	280		269		276	
3. Subkaudalschilder . . .	49		24		28	
4. Oberlippenschilder[1]) . .	13	13	12	11	13	13
5. Unterlippenschilder . .	16	16	16	17	15	15
6. Schildchen um das Auge (inkl. Supraokulare) .	8	8	9	9	8	8
7. Frenalia (inferiora) . . .	2	3	4	3	3	2
8. Nasalia posteriora (superposita)	1	1	2	2	2	2
9. Schuppen neben der Kinnfurche	7	8	6	6	6	7
10. Schuppen v. d. Kinnfurche z. 1. Ventrale . . .	8		9		8	
11. Verschmelzungen von Supralabialen	—		10 + 11		—	
12. Halbierungen von Supralabialen	—		3/2	—	5/2	
13. Verschmelzungen von Supralabialen mit Frenale	keine		keine		keine	2. mit 3. Supralab.
14. Unpaares Postmentale .	vorhanden		fehlt		fehlt	
Pileusschilder:						
15. 1, 2, 3 (Internasalia Präfrontalia I u. II) .	getrennt		getrennt		verschmolzen	
16. 4 (Frontale)	halbiert		ungeteilt		ungeteilt	
17. 6 (Frontoparietalia) . .	normal	mit 7/2 verschmolzen	mit 7/2 verschmolzen	normal	normal	
18. 7 (Interparietale) . .	halbiert		halbiert		ungeteilt	
19. 8 (Occipitalia) . . .	normal		normal		normal	mit 9 verschmolzen
20. 9 (Nuchalia)	halbiert		halbiert		ungeteilt	
21. Intercalare	vorhanden		fehlt		fehlt	
22. Postoccipitale	vorhanden		fehlt		fehlt	
23. Akzessorisches Frenale .	fehlt		fehlt		vorhanden	
24. Unteres Präokulare (2. Okulare)	in Kontakt mit Labialen		in Kontakt mit Labialen	von Lab. getrennt	in Kontakt mit Labialen	
25. Supralabialia bis zum 3. Okulare (1. Subok.) .	7		7		8	7

jeden Fall etwas größer als mit dem weiblichen. Betrachtet man die Zahlen aber noch genauer, so findet man, dass die Ähnlichkeit von Weibchen *ad.* und Männchen *neonat.* mit Bezug auf die paarigen Schilder etc. in 6 Fällen eine rechts- und linksseitige, in einem eine bloß rechts-, in zwei eine bloß linksseitige ist; bei Weibchen *ad.* und Weibchen *neonat.* ist sie in 4 Fällen eine beiderseitige, in 2 eine rechtsseitige; bei den 2 Jungen aber nur in 2 Fällen eine beiderseitige, in je einem Falle eine rechts- und eine linksseitige ist.

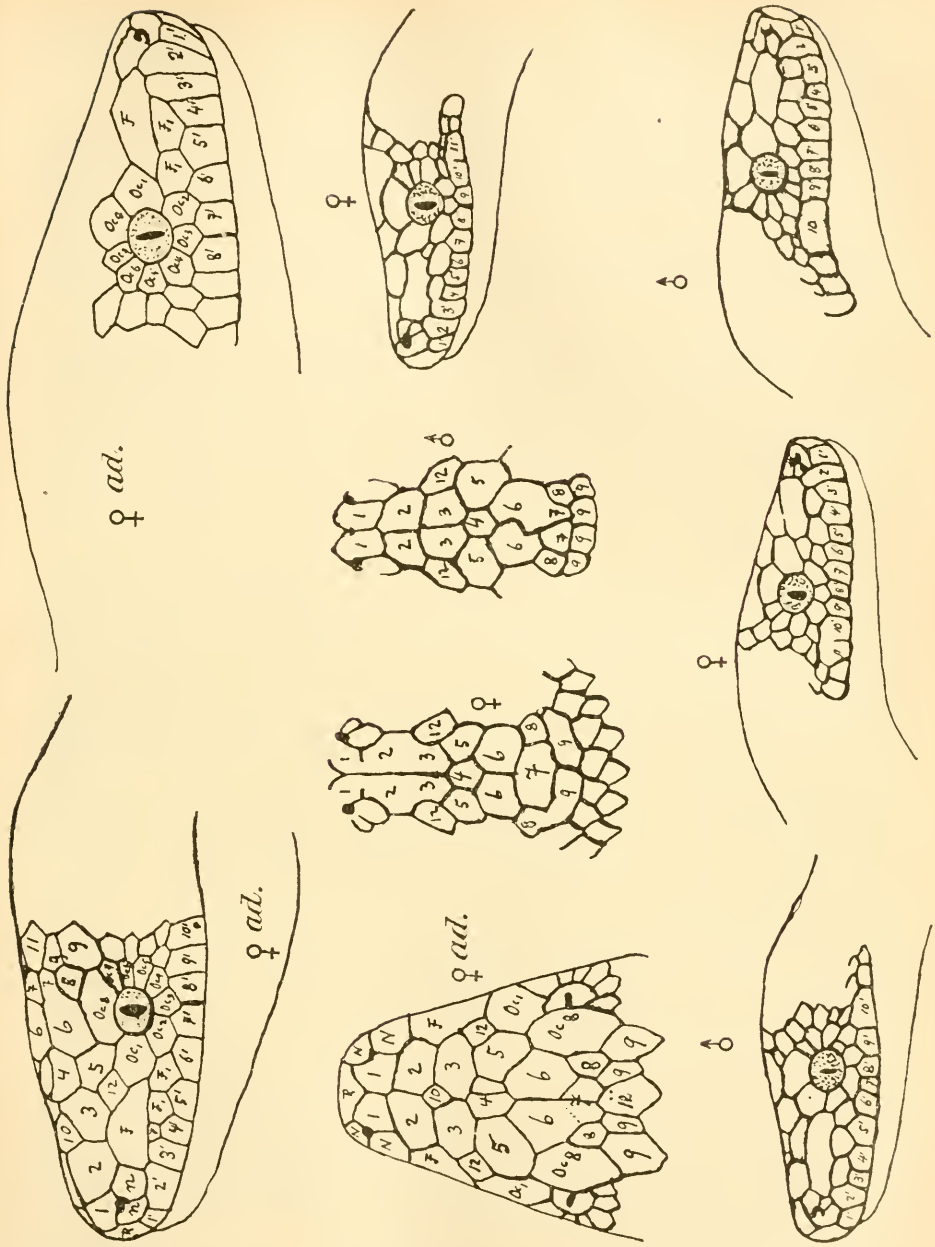
1) Für die Kopfschilder siehe die Abbildungen auf S. 236.

	unpaar	paarig	
		rechts	links
I. Merkmale, in denen Mutter und Männchen-Junges übereinstimmen	18	5. 13. 15. 19. 20. 23. 25	7. 12. 13. 15. 19. 20. 23. 25
Merkmale, in denen Mutter und Männchen-Junges einander ähnlicher sind als dem Weibchen-Jungen			
II. Merkmale, in denen Mutter und Weibchen-Junges übereinstimmen	10	4. 6. 11. 24. (17). (25)	4. 6. 11. 24
Merkmale, in denen Mutter und Weibchen-Junges einander ähnlicher sind als dem Männchen-Jungen	2		
III. Merkmale, in denen die beiden Jungen übereinstimmen	16. 21. 22	8. 14. (9)	8. 14. (17)
Merkmale, in denen die beiden Jungen einander ähnlicher sind als der Mutter .	1. 3		

Ob die bei beiden Jungen gleiche und von der des Weibchen verschiedene Zeichnung (letzte Rückenflecken zu einem breiten Längsbande verbunden) die väterliche war, ist natürlich nicht eruierbar.

Diese wenigen Angaben werden genügen, um zu zeigen, wie groß und mannigfach die Verschiedenheit bei Eltern und Kindern bei diesen relativ hochstehenden Schlangenformen sind. Nichts als die Genus- und einige wenige Spezescharaktere sind allen 3 Exemplaren gemeinsam, die so enge Bande des Blutes verbindet. Wer möchte nach solchen Ergebnissen noch für die Unveränderlichkeit der Arten eintreten, wenn Mutter und Kinder von 25 Merkmalen nicht ein einziges durchwegs und beiderseits gemeinsam haben.

Selbstverständlich sind zu solchen Studien unter den Schlangen nur reichbeschilderte und -beschuppte Arten verwendbar. Je geringer die absolute Zahl der Schilder einer Kategorie, desto geringer ist die Variabilität. Bei der Ringelnatter schwankt nur die Zahl der Oberlippen- und Okularschilder und der Schuppenreihen in geringen Grenzen (Präokularia 1—2, Postokularia 2—4, Supralabialia 7, Schuppenreihen 17—19, von Ventralen und Subkaudalen, die fast niemals bei 2 Exemplaren, die wahllos zusammengestellt werden, übereinstimmen, abgesehen); bei *T. tesselatus* sind die Unterschiede: Präok. 2—4, Postok. 3—5, Supralabialia 7—9; Schuppenreihen 19; bei *T. viperinus*; Präok. 1—2, Postok. 2, Supralabialia 7—8, Schuppenreihen 21—23; also für 3 Arten eine verschwindend geringe Variabilität; noch geringer ist sie bei *Coluber*,



1 Internasale
2 Vorderes } Präfrontale
3 Hinteres }
4 Frontale
6 Fronto-Parietale
7 Interparietale
8 Occipitale
9 Nuchale
Oc_{1-9} Ocularia
R Rostrale
n Nasale
F Frenale
F^1 Frenalia inferiora
1^1—11^1 Supralabialia

Zamenis und *Coronella* (europäische Arten), und am geringsten natürlich bei Arten, bei welchen die Anzahl der Kopfschilder auf das Minimum: Supralabialia 4—5, Präokularia 0—1, Postokularia 1, Frenalia 0, Temporalia 0—1, herabsinkt.

Ich habe die Absicht, meine Studien in den nächsten Jahren fortzusetzen und erwarte zu diesem Zwecke einige direkte Sendungen lebendiggebärender Boiden aus Westindien und Guyana.

II. Über die Erscheinungen des natürlichen Todes bei Reptilien und Batrachiern.

Unter diesem Titel möchte ich einige Beobachtungen zusammenfassen, die ich über Zeit, Vorboten und Begleiterscheinungen des Todes bei Reptilien und Amphibien seit einer längeren Reihe von Jahren gemacht habe. Ob diese Beobachtungen auch in ähnlicher Weise an höheren Wirbeltieren gemacht werden können, vermag ich nicht zu sagen, da ich über Säugetiere wenig, über Vögel gar keine Erfahrung in dieser Beziehung besitze.

Was die Zeit des (natürlichen) Todes anbelangt, so scheint derselbe in den weitaus meisten Fällen in den späten Abendstunden, bis Mitternacht, weniger häufig in den Stunden von Mitternacht bis zum Morgengrauen, am seltensten bei Tage zu erfolgen. In den meisten Fällen ist es recht schwierig, den erfolgten Eintritt des Todes überhaupt genau konstatieren zu können. Viele Reptilien, die längere Zeit kränklich sind, verenden in einer Stellung, in der man sie oft tagelang vorher gesehen hat, so dass es einer wiederholten Untersuchung bedürfte, um den Zeitpunkt feststellen zu können. Andere dagegen, die akuten Krankheiten erliegen, oder solche, deren Todeskampf ein heftiger ist, lassen einen genaueren Nachweis zu.

Was die Vorboten des nahenden Todes anbelangt, so sind sie mannigfacher Art. Baumlebende Formen steigen oft schon wochenlang vorher von den Pflanzen herab und hocken oder liegen ziemlich ruhig auf dem Boden (*Anolis*, *Chamaeleon*, *Dryophis*). Unterirdisch lebende Arten wieder kommen an die Oberfläche und bleiben daselbst, oft ohne noch die geringsten Spuren eines Leidens zu zeigen, liegen (*Chalcides*, *Blanus*, *Typhlops*, *Eryx* etc.); auch solche, die gewohnt sind, abends bestimmte Schlafplätze und Verstecke zu beziehen und dies mehrere Abende hindurch unterlassen, sind als sichere Todeskandidaten zu betrachten.

Die näheren, unmittelbaren Vorboten des Todes sind: bei vielen Eidechsen mit Farbenwechsel (Geckoniden, Agamiden, Iguaniden, Chamaeleontiden), eine Aufhellung der Färbung bis zu Gelb oder Gelblichweiß, womit gemeiniglich ein Aufhören des Farbenwechselvermögens verbunden ist und das dunkle Pigment

nur an gewissen Stellen oberflächlich und einseitig in Form unregelmäßiger großer dunkler Flecken zutage tritt.

Bei Schlangen ist häufig vor dem Tode eine große Unruhe zu verzeichnen, welche auch bei ganz matten und vorher bewegungslos daliegenden Individuen eintritt und dadurch ein auffallendes und sicheres Zeichen des nahenden Todes ist (etwas ähnliches ist mir auch in mehreren Fällen beim Menschen bekannt geworden). Unaufhörlich wandern solche Schlangen im Terrarium herum, züngeln auch ganz munter, und der Unkundige schließt gewiss gar oft aus diesem Verhalten auf die nahende Genesung seines Pfleglings. Allmählich wird das Tier aber immer ruhiger, es verlangsamt seine Bewegungen und schließlich rollt es sich noch in einer weiten lockeren Spirale ein, um so gegen Mitternacht sein Leben zu beschließen. Diese Erscheinung hat auf mich immer einen eigentümlichen Eindruck gemacht, und während ich dies niederschreibe, habe ich das Bild einer meiner Riesenschlangen, eines $2^3/_4$ m langen *Python Sebae*, und dessen ruhelose Wanderungen in der Nacht vor seinem Verenden vor Augen.

Die Lage ist vielfach davon abhängig, ob das Tier ohne oder mit Todeskampf verendete. In ersterem Falle ist es mehr weniger in der natürlichen Ruhelage, die Eidechsen haben den Kopf etwas nach der Seite geneigt, die Beine nach hinten an den Körper angelegt, die Schlangen liegen lang ausgestreckt oder in weiten, lockeren Schlingen zusammengerollt. Krokodile verhalten sich wie die Eidechsen. Solche Individuen, welche einen heftigen Todeskampf hatten, liegen meist auf dem Rücken; bei Eidechsen ist beim natürlichen Tod eine eigentliche Agonie eigentlich selten zu verzeichnen; Schlangen liegen vielfach verschlungen und nie in einer Ebene aufgerollt. Bei Schildkröten ist von einer Agonie selten die Rede und der Eintritt des Todes ist häufig so unmerklich, dass ich exaktere Beobachtungen nicht anstellen konnte. Als Kriterium des eingetretenen Todes ist die Lage der Vorderbeine, die weit vorgestreckt und mit den Unterarmen an den seitlichen Schalenrand gelegt sind, sowie bei Landschildkröten der tief eingezogene Kopf, der oft kaum aus der Achselhaut hervorsieht, bei Wasserschildkröten gerade der weit vorhängende am schlaffen Halse baumelnde Kopf anzusehen. Schildkröten, die im Trockenen verenden, haben übrigens ebenso immer den Kopf eingezogen, wie ihn andererseits solche, die im Wasser zugrunde gegangen sind, immer lang ausgestreckt haben.

Es ist schon öfters in der Literatur erwähnt worden, dass kränkliche Reptilien ein charakteristisches Aussehen haben und dass namentlich das Vortreten der Wirbeldornen, welche bei gesunden Exemplaren in einer Längsrinne zwischen den dorsalen Muskel- und Fettpolstern liegen, ferner das Einsinken der oberen

Augenlider bis unter das Niveau der Schädeldecke (durch Verminderung der Fettanhäufungen am oberen Augenrand) ein gutes Kennzeichen ist. Ich möchte dies aber nicht so ohne weiteres unterschreiben, da diese Kennzeichen auch bei gesunden, aber stark ausgehungerten Tieren, und das Einsinken der Augenlider auch bei solchen, die lange Durst gelitten haben, vorkommt und in diesem Falle leicht zum Verschwinden zu bringen sind. Ein wirklich sicheres Zeichen der hochgradigen Kränklichkeit ist aber in einer Art „hippokratischen Gesichtes“ zu finden, welches namentlich durch ein sehr starkes Schielen sich kundgibt, indem bei Schlangen die Pupille konstant aus der Augenmitte nach abwärts gerückt ist, so dass man oberhalb von ihr weit mehr von der Iris sieht als gewöhnlich; ähnliche, aber nicht leicht zu beschreibende Erscheinungen finden wir auch am Auge bei Eidechsen, Chamäleons, Krokodilen und Schildkröten.

Die als Vorboten des Todes zu deutenden Erscheinungen bei Batrachiern sind viel weniger zahlreich als bei Reptilien. Bleichfärbung findet sich als Symptom des Todes häufig bei den Ecaudaten. Agonie wird beim natürlichen Tode nur in gewissen Fällen (Tetanus-Infektion) beobachtet; in diesem Falle tritt der Tod bei den Ecaudaten während der schon vorher zu beobachtenden Ausstreckung der Hinterbeine ein. Die Haltung der Extremitäten ist ziemlich verschieden. Froschlurche verenden außerhalb des Wassers meist in sitzender Stellung, im Wasser mit an die Brust gedrückten Vorder- und mäßig gebeugten Hinterbeinen. Schwanzlurche haben die Vorderbeine an dem Körper nach hinten angelegt, die Hinterfüße aber über das Kloake gekreuzt. Das „hippokratische Gesicht“ ergibt sich durch Niederdrücken des oberen Augenlides, wobei gleichzeitig auch das untere über das Auge gezogen ist.

III. Vegetarier unter den Reptilien.

Die Anzahl der Reptilien, welche pflanzliche Nahrung zu sich nehmen, ist weit größer als man anfangs glaubte, und namentlich durch die Fortschritte, die in der Pflege exotischer Arten gemacht wurden, sind uns eine große Menge vegetarischer Eidechsen und Schildkröten bekannt geworden. Gibt es auch manche Alkoholherpetologen, die über Terrarienbeobachtungen die Nase rümpfen, ohne selbst jemals sich über die moderne Terrarienpflege orientiert zu haben und ohne auch nur soviel von der Biologie unserer Terrarienreptilien zu wissen, als sich durch das Aufschneiden des Bauches vollgefressen eingelaufener Spiritus-Museumsexemplare herausbringen ließe, so wird heutzutage kein vernünftiger Zoologe zweifeln, dass kein Reptil etwas in Gefangenschaft verzehrt, was ihm nicht wenigstens in ähnlicher Form in Freiheit zur Nahrung dient. Gerade diese Wirbeltierklasse ist ja bekannt durch ihr

starres Festhalten an bestimmten Ernährungsformen, und weiters ist ja jedem Reptilienpfleger genugsam bekannt, dass sich Reptilien lieber zutode hungern als ihnen nicht zusagende Nahrung anzunehmen. Überdies lehrt der Vergleich mit Darminhalt freilebend gefundener Individuen, dass die Beobachtungen im Terrarium völlig einwandfreie Ergebnisse liefern. —

Was nun die einzelnen Ordnungen anbelangt, so steht es außer Zweifel, dass Krokodile und Schlangen reine Raubtiere und Fleischfresser sind. Die vereinzelte, auch in „Brehm's Tierleben" mitgeteilte Beobachtung, derzufolge im Magen eines *Acrochordus javanicus*, einer malayischen Süßwasserschlange, Reste von Früchten gefunden worden sein sollen, vermag diesen Satz um so weniger umzustoßen, als wir wissen, dass solche Reste nicht nur oft aus dem Mageninhalte gefressener Tiere stammen und unverdaut bleiben, sondern auch mitunter zufällig beim Verschlingen von Tieren mit aufgenommen werden können. Es ist außer dem im Brehm zitierten Falle auch kein einziger weiterer von dieser Schlange bekannt geworden, und es kann daher nicht die geringste Folgerung darauf gebaut werden.

Von den Schildkröten sind die echten Landschildkröten *Testudo*, *Homopus* und *Cinixys* Pflanzenfresser, obwohl manche *Testudo*-Arten mit Vorliebe Insektenlarven (Mehlwürmer), Regenwürmer, sowie rohes Fleisch annehmen (*T. marginata*, *tabulata*); von den Wasserschildkröten hält sich *Geoemyda spinosa* vorwiegend oder völlig an Pflanzen (Flower) und auch *Kachuga tectum* ist leichter mit Pflanzen (Wasserlinsen) als mit Fleischnahrung zu erhalten. Endlich nimmt *Chrysemys ornata* und *concinna* zum mindesten in der Jugend nicht ungern Pflanzenstoffe (Wasserpflanzen verschiedener Art — *Elodea*, *Myriophyllum*, *Utricularia*, *Hippuris* etc.) an.

Von den Eidechsen finden wir keine Pflanzenfresser unter den Geckoniden, und vermutlich sind auch die Eublephariden und Uroplatiden ausnahmslos Raubtiere. Unter den Pygopodiden nimmt *Pygopus* Pflanzennahrung (Obst) an, während von den übrigen zum mindesten *Lialis* als ausschließliches Raubtier gelten muss. Unter den Agamiden sind bereits mehr Pflanzenfresser; in erster Linie gilt dies von der Gattung *Uromastix*, die durchwegs Vegetarier enthält, wenngleich viele, namentlich jüngere Exemplare Insekten durchaus nicht verschmähen. Gelegentlich nehmen auch (vielleicht unabsichtlich?) *Liolepis* (Laidlaw) und *Amphibolurus* (De Grijs) Pflanzenstoffe in geringen Mengen an, auch *Lophura* soll Pflanzennahrung zu sich nehmen. — Unter den Iguaniden sind *Iguana*, *Cyclura*, *Ctenosaura*, *Metopocerus*, *Basiliscus* Pflanzenfresser, ohne jedoch animalische Kost zu verschmähen; die großen Galapagos-Echsen *Amblyrhynchus* und *Conolophus* sollen ausschließlich Vegetabilien zu sich nehmen; dagegen finde ich unter den Zonuriden, Anguiden, Vara-

niden, Helodermatiden, bezw. den Gattungen *Zonurus*, *Anguis*, *Gerrhonotus*, *Ophisaurus*, *Varanus* und *Heloderma* keinen einzigen Vegetarier. Unter den Tejiden frisst nach meinen Erfahrungen *Tupinambis teguixin* Weintrauben und Apfelstücke sehr gerne; unter den Lacertiden sind *L. ocellata*, *viridis* var. *major*, *atlantica*, *galloti* und *simonyi* auf saftige Früchte mehr weniger erpicht; die beiden letzteren werden ja bekanntlich in ihrer Heimat mit Paradiesäpfeln (Tomaten) geködert. Junge Lacertiden und Tejus verschmähen dagegen Pflanzenkost auch dann, wenn sie von den erwachsenen angenommen wird. Unter den Gerrhosauriden kenne ich keine Pflanzenfresser, dagegen sind alle die großen Scinciden (*Trachysaurus*, *Tiliqua*, *Egernia*, *[Corucia?]*, *Macroscincus*) in Gefangenschaft zum mindesten ebenso große Freunde von saftigen Früchten und Blättern als von animalischer Nahrung. Auch die großen paläarktischen *Eumeces*-Arten (*E. Schneideri* und *algeriensis*) nehmen kleine Stücke von süßen Früchten an.

Wir ersehen aus dieser Zusammenstellung zweierlei: erstens dass es vielleicht kein einziges Reptil gibt, welches animalische Nahrung durchaus verschmäht und dass mit Ausnahme der Landschildkröten und Leguane die meisten Reptilien nur gelegentlich Vegetarier sind und ich glaube, dass sie im Freileben vielfach nur das Wasser durch Aufnahme von Stoffen aus dem Pflanzenreiche entnehmen, da man sieht, dass Leguane, die mit saftigen Früchten gefüttert werden, gar nie trinken.

Zweitens, dass es in allen Familien die größten und massigsten Formen sind, welche sich der Pflanzennahrung zuwenden. Nicht eine einzige Art, die kleiner ist als *L. viridis* findet sich unter ihnen, dagegen einige der größten jetzt lebenden Eidechsen überhaupt, wenn wir von den Varaniden absehen und nicht minder gehören auch die größten Land- und Seeschildkröten hierher. Wenn wir diese Erscheinung mit dem vergleichen, was wir von den Säugern wissen, so sehen wir auch hier dieselbe Erscheinung. Die Riesenformen der Säugetierwelt (mit Ausnahme der Cetaceen und Robben und mit Einschluss der Sirenen sind durchwegs Pflanzenfresser, und zwar ausschließliche, und die kleinsten der ausschließlich herbivoren Säugetiere (Traguliden und gewisse Antilopen) sind noch immer größer als viele Raubtiere. Von den fossilen Eidechsen sind die riesigen Iguanodonten gleichfalls auf Pflanzennahrung eingerichtet gewesen.

Es scheint demnach mit dem Größenwachstum der Reptilienarten (wie auch bei den Säugetieren) vielfach (Ausnahmen: Krokodile, Riesenschlangen, Varaniden, Chelydriden, Trionychiden Podocnemis etc.) eine Neigung zum Übergang zur Pflanzennahrung sich zu verbinden. Diese Anpassung hat aber anscheinend infolge der leichten und kampflosen Erreichbarkeit der Pflanzennahrung bei vielen Formen

zu einer Verminderung der Beweglichkeit, zur Rückbildung der nicht mehr gebrauchten Waffen und dadurch auch zu einer Verteidigungsunfähigkeit geführt, die überall dort zur Vernichtung der wehrlosen Pflanzenfresser führt oder geführt hat, wo sich eben entsprechende Feinde vorfinden und ein Schutz durch Verbergen ausgeschlossen oder erschwert ist. (Riesenschildkröten der Galapagos, Mascarenen etc.) Wären die großen Galapagos-Leguane von irgendeiner Verwertbarkeit für den Menschen, der ja der Tierwelt ärgster Feind ist, so wären auch sie dem Aussterben nahe. Die festländischen, ihres Fleisches und ihrer Eier wegen hochgeschätzten Leguane (welche immerhin partielle Raubtiere sind) verdanken ihre Erhaltung ihrer ungeminderten Beweglichkeit[1]), ihrer oft vollkommenen Farbenanpassungsfähigkeit und vielleicht auch ihren achtunggebietenden Verteidigungsmitteln und, wenn wir vielleicht von manchen Riesenskinken absehen, so sind alle partiellen Pflanzenfresser noch gute Läufer und in irgendwelcher Weise verteidigungsfähig. Diejenigen Reptilien, die zur reinen Pflanzennahrung übergehen, sind, wenn sie nicht durch die Art ihres Vorkommens (auf wenig besuchten und raubtierfreien Inseln u. dergl.) geschützt sind, dem Aussterben anheimgestellt. Sehen wir doch auch, dass der Mensch manche Pflanzenfresser (*Rhytina*, *Bison* etc.) vollständig oder fast vollständig ausgerottet hat, während er kein einziges Raubtier ganz vertilgen konnte.

IV. Die Variabilität bei Reptilien.

Die Artunterschiede bei Reptilien, speziell bei den Plagiotremen sind vielfach auf die Zahl, Größe und gegenseitige Stellung der Kopfschilder, sowie auf die Zahl der Schuppen- und Schilderreihen des Rumpfes und Schwanzes gegründet, während man auf die Färbung ganz ungleich dem bei Säugetieren geübten Gebrauche kein Gewicht legt, bezw. dieselbe als alleiniges Artunterscheidungsmerkmal niemals gelten lässt.

Wir können nun Formen unterscheiden, welche in zahlreichen Punkten voneinander differieren und solche, bei denen die Unterscheidungsmerkmale in geringer Zahl vorhanden sind. Die ersteren sind zweifellos die besser charakterisierten. Es können z. B. von den Merkmalen, welche die *Lacerta*-Arten aus der Gruppe der *L. oxycephala* und *danfordi* unterscheiden, eine ziemliche Anzahl ausfallen, ehe man zwei dieser Arten für identisch erklären könnte; dagegen sind die Merkmale der meisten *Tarbophis*-Arten so wenig

1) Es ist dabei nicht zu verkennen, dass der ausgeprägte Geschlechtsdimorphismus der Leguane und die damit verbundene Neigung der Männchen zu heftigen Kämpfen untereinander eben den Verlust der Beweglichkeit und ihrer natürlichen Waffen verhindert haben dürfte.

zahlreich, dass es nur einer geringen konvergenten Variation[1]) bedarf, um *T. iberus* in *fallax*, *guentheri* in *semiannulatus* überzuführen.

Die zahlenmäßig ausdrückbaren Artunterschiede gelten allgemein für die klarsten und unzweideutigsten, im Gegensatz zu den die Form („Schnauze zugespitzt, abgerundet, abgestutzt, lang, mäßig lang, stark, wenig, nicht vorspringend" etc.) andeutenden und die absoluten Zahlen (19 Schuppenreihen, 8 Oberlippenschilder, 3 Postokularschilder) wieder mehr als die relativen („Frontale $1^1/_2$mal so lang wie breit, Frenale ebenso hoch wie lang" etc.). Trotzdem sind gerade diese absoluten Zahlenwerte oft nicht weniger der Variation unterworfen als die übrigen Merkmale. Bekannt ist, dass die Schuppenreihenzahlen bei den Schlangen (Ausnahmen selten) stets um 2 variieren, so dass also bei einer Art zwar 17 oder 19, fast nie aber 18 Schuppenreihen auftreten. Durch Spaltung vermehren, durch Verschmelzung vermindern sich die Kopfschilder, und zwar können in manchen Fällen sogar die sonst sehr konstanten und daher generisch wichtigen Schilder der horizontalen Kopfoberfläche verschmelzen (Praefrontalia bei *Zamenis gemonensis*, *florulentus*, *Gastropyxis smaragdina* etc.) was bei neu beschriebenen, in einem einzigen Stück vorliegenden Arten oft spezifische oder sogar generische Abtrennung seitens des Autors veranlassen kann.

Im allgemeinen sind bei Reptilien auch bei großer Variabilität individuelle Verschiedenheiten in den relativen Körperdimensionen überaus selten (Typhlopiden und Glauconiiden ausgenommen). Eine der auffallendsten Ausnahmen ist von der Lacertide *Nucras delalandii* bekannt, nämlich jene von Bedriaga zum Vertreter einer besonderen Gattung „*Bettaia*" erhobene Form, welche mehr als doppelt so lang ist als die gewöhnliche Form der Art (Kopflänge, Halslänge und Rumpflänge bei *typica* wie: 1 : 0,71—0,73 : 3,42—3,66; bei Bedriaga's Form wie 1 : 1,16 : 7.16)[2]).

Eine bekannte Form unter den Schlangen ist die vierstreifige Varietät *C. quadrivittatus* von *Coluber obsoletus*. Obwohl in der Gattung *Coluber* noch eine zweite Art (*C. quatuorlineatus*) in einer gefleckten und in einer längsstreifigen Form vorkommt, so sind bei dieser die beiden Formen vom gleichen robusten Körperbau. *C. quadrivittatus* ist aber entschieden schlanker als die gefleckte Form von *obsoletus*, wenngleich sie nicht mehr Bauchschilder hat

---

1) Ich bezeichne mit diesem Ausdruck eine Variation, welche bei verwandten Arten durch Berührung oder Durchschneidung ihrer Variationskreise eine Annäherung hervorruft; also z. B. wenn eine Art eine solche Variabilität der Bauchschilderzahlen hat, dass deren Minimum gleich dem Maximum bei einer verwandten Art wird.

2) Werner, Über Reptilien aus Syrien und Südafrika (Jahrb. Naturw. Ver. Magdeburg 1896/97, S.-A. p. 15.

als diese. Cope betrachtete sie als besondere Art, worin er aber sicherlich wie auch in ähnlichen Fällen zu weit ging.

Nicht minder deutlich ausgesprochen ist der Unterschied unter den einzelnen Formen von *Zamenis gemonensis*, und da mir ein reichliches Material aus dem größten Teil des Verbreitungsgebietes vorliegt, so möchte ich den Gegenstand etwas weiter ausführen, bezw. die deutliche Verschiedenheit namentlich in der Zahl der Ventralschilder bei allen in meinem Besitze befindlichen Exemplaren (9 *gemonensis*, 12 *carbonarius*, 14 *atrovirens*, 13 *caspius* und 5 *asianus*, zusammen 53) durch Vorlegung des Zahlenmaterials ersichtlich machen [1]).

var. *Gemonensis* (*typica* = Laurentii Bedr.)	Ventralia	Subcaudalia
M. Ljubinje, Herzegowina .	126 (Minimum)	80 (Minimum!)
M. Zara, Dalmatien . . .	167	92
M. Kambos, Taygetos . .	172	95
M. Kreta	172	101
W. Zara, Dalmatien . . .	174	[56 +]
W. Insel Solta, Dalmatien	196	95
j. Cerigo	171	104
j. Insel Lissa, Dalmatien	176	102
j. Capljina, Herzegowina .	177	102
Durchschnitt:	169	96
Variabilität:	126—186	80—104
var. *carbonarius*		
M. Jnsel Pelagosa, Dalmatien	201	104
M. Istrien	198	105
M. Görz	198	104
M. Dignano, Istrien . . .	195	85
M. Grignano bei Triest .	195	[77 +]
M. Monte Maggiore, Istrien	196	103
W. Triest	205	102
W. Süd-Tirol	210	100
W. Fiume	211	99
W. Pelagosa	207	98
W. Pelagosa	209	81
j. Dalmatien?	206	108
Durchschnitt:	203	99
Variabilität:	195—211	81—108

1) Im übrigen variiert die Art in den morphologischen Merkmalen wenig; einmal fand ich 17 statt 19 Schuppenreihen, einmal 7 statt 8 Supralabialen, einmal verschmolzene Praefrontalia, am meisten variieren die Temporalia (normal 2 + 2 oder 2 + 3).

var. *atrovirens*	Ventralia	Subcaudalia
M. S. Schweiz	197	111
M. Locarno	204	108
M. Lyon	198	97
M. } Sardinien	192	109
M. }	196	96
M. Florenz	180	[93 +]
M. Korsika	204	114
M. Palermo	192	[42 +]
M. Neapel	200	105
W. Rom	216 (Maximum)	90
W. Siena	215	119
j. Korsika	205	112
hw. } Palermo	198	115
j. }	191	114
Durchschnitt:	199	108
Variabilität:	180—216	90—119

var. *caspius*		
M. Ungarn	197	111
M. Baziás, Ungarn . . .	195	110
M. Insel Lagosta, Dalmatien	207	94
M. Rumänien	197	103
M. Rustschuk, Bulgarien .	195	100
M. Ephesus	202	93
W. Ungarn	202	96
W. Sarepta	206	95
W. Korfu	200	98
W. Sari Keuy, Kleinasien .	209	107
j. Konstantinopel . . .	206	105
j. Ala Chehir, Kleinasien .	205	97
j. Rustschuk, Bulgarien .	201	94
Durchschnitt:	202	100
Variabilität:	197—209	93—111

var. *asianus*		
M. Mersina, Kleinasien . .	199	100
W. Syrien	209	106
j. Syrien	211	108
j. Jerusalem	205	128 (Maximum)
j. Adana, Kleinasien . .	200	101
Durchschnitt:	205	108
Variabilität:	199—211	100—128
Durchschnitt für die Art:	196	101
	(169—199—202—203—205)	(96—99—100—107—108)
Variabilität für die Art:	126—216	80—128

Es ergibt sich daraus, dass bei der typischen Form die Ventralenzahl durchwegs unter, bei den übrigen Formen aber mit Ausnahme von 8 Fällen über dem Durchschnitte liegt und zwar entfallen davon 3 auf *carbonarius*, 5 auf *atrovirens*, 2 auf *caspius*, während *asianus* kein Exemplar eine Ventralenzahl unter dem Durchschnitt hat. Die Schwanzschilderzahlen liegen für *typica*, *carbonarius* und *caspius* im Durchschnitt unter, für *atrovirens* und *asianus* aber über dem Spezies-Durchschnitt. Die typische Form lässt sich von *carbonarius*, von der sie in frühester Jugend in der Färbung und Zeichnung kaum zu unterscheiden ist, durch die Ventralenzahl unterscheiden, ebenso von *caspius* und *asianus*; dagegen lässt sich in der Subcaudalenzahl kein solcher Unterschied konstatieren.

Ein zweiter Fall von Verschiedenheit des Umfanges bei gleicher Länge betrifft die beiden Varietäten von *Python molurus*, nämlich var. *ocellata* Wern. (Vorder-Indien, Ceylon) und var. *sondaica* Wern. Letztere Form ist nicht eine bloße Farbenvarietät, sondern auch weit schlanker als die erstere. Leider kann ich hier keine Ventralenzahlen angeben, da Alkohol-Material von der Sunda-Varietät in den meisten Museen vollständig fehlen dürfte und die wenigen lebenden Exemplare, die ich gesehen habe, lebendig genug waren, um eine Zählung der Schilder und eventuell Rumpfschuppen nicht zuzulassen.

Schließlich ist auch noch bei *Vipera berus* zu bemerken, dass oft die schwarze Varietät (*prester*) sich durch größere Schlankheit und schmäleren Kopf von der normalgefärbten Form unterscheidet. Da aber *prester* als Varietät weder in der Färbung so scharf getrennt, noch auch so deutlich geographisch geschieden ist wie *Zamenis carbonarius* von *gemonensis typica*, so sind auch die Zahlenunterschiede absolut nicht auffallend. Größeres Material aus einer bestimmten Gegend würde hier Klarheit schaffen.

Eine überaus schwierige Frage ist die, ob die von einigen Forschern als Varietäten der *Lacerta muralis* angesehenen *L. genei* Cara, *littoralis* Wern., *jonica* Lehrs, *serpa* Raf., *hispanica* Steind. als solche, oder wie andere annehmen, als selbständige Arten betrachtet werden sollen und ob einige in letzterem Falle zusammengezogen oder aber die die Arten noch vermehrt werden müssen. Sicher ist, dass sich Unterschiede in der Beschilderung des Kopfes und Beschuppung des Körpers, die zur zweifellosen Scheidung genügen würden, nicht finden lassen, sondern solche in den Dimensionen und in der Färbung herangezogen werden müssen. Ebensosicher ist es aber auch, dass, wenn man diese Formen als Varietäten betrachtet, man dazu gelangt, annehmen zu müssen, dass manche von ihnen Arten, die als zweifellos valid betrachtet werden, näher stehen, als ihren eigenen Artverwandten. So steht *L. muralis* Laur. der *laevis* Gray näher als der *serpa* Raf., von der sie in

eine Bestimmungstabelle absolut sicher zu trennen große Schwierigkeit hätte; *L. jonica* und *littoralis* sicher der *L. taurica* Pall. näher als der *L. serpa* Raf. und es mag die Zeit nicht ferne sein, dass die ersten beiden Arten mit der *taurica* vereinigt werden. Es handelt sich im wesentlichen um die Frage, ob alle grünen Mauereidechsen ohne Rücksicht auf die Lage des Nasenloches zusammengehören, und ob man grüne und graue, pyramido- und platycephale Echsen zusammenkoppeln soll, nur weil die Merkmale, die zur Unterscheidung der Lacerten ausreichen, uns in der *muralis*-Gruppe (s. *lat.*) im Stiche lassen. Sie ist in der Theorie zugunsten der Trennung bereits schon so ziemlich entschieden, stößt aber bei der praktischen Durchführung auf große Schwierigkeiten. Der Verwandtschaft nach gehören zusammen (vgl. Zoologer Anzeiger XXVII, Nr. 7/8, p. 254—259):

1. *L. muralis, laevis, cappadocica, anatolica, certzeni, danfordi, graeca,*
2. *L. graeca, depressa, oxycephala, mosorensis, sardoa, bedriagae,*
3. *L. littoralis livadiaca* Wern. (noch nicht publiziert), *genei-muralis,*
4. *L. littoralis, taurica, jonica, serpa,*
5. *L. peloponnesiaca,*
6. *L. muralis - hispanica? - balearica - dugesii - atlantica - gallotisimonyi.*
7. *L. murali-praticola-sviviparа,*
8. *L. parva-agilis-viridis-ocellata,*

Dass die grünen und grauen Mauerechsen gegenwärtig zum mindesten anfangen, verschiedene Arten zu werden und dass sogar die grünen untereinander artlich verschieden zu werden beginnen, geht aus ihrem unvermischten Zusammenvorkommen an vielen Orten deutlich hervor, immerhin muss zugestanden werden, dass zwar *muralis* Laur. mit *serpa* oder *littoralis*, fast niemals aber (Ausnahmen bei *Veglia* und *Spalato: serpa* und *littoralis* nebeneinander vorkommend) eine von den grünen mit einer anderen grünen zusammenlebt; *serpa* und *littoralis* schließen sich z. B. bei Zara, *serpa* und *taurica* bei Konstantinopel, aus. Die ähnlichen Formen der platycephalen *muralis*- und der pyramidocephalen *serpa*-Gruppe sind immer sehr deutlich unterscheidbar. Die var. *reticulata* der *serpa* von Sardinien und Sizilien und die *nigriventris* Bp. (*brueggemanni* Bedr.) oberseits oft überraschend ähnlich, sind nach Kopfbau und Zeichnung der Unterseite sofort unterscheidbar; dagegen dürfte es allerdings ohne Kenntnis des Fundortes mitunter schwer halten, die var. *sicula* der *L. serpa* in in allen Fällen von *L. jonica* Lehrs zu unterscheiden. Alle grünen Mauerechsen mit Ausnahme von *L. taurica* haben einfarbig grüne, mehrere schwarze Insel-Varietäten, *L. muralis* die *filfolensis*, *L.*

serpa die *faraglionensis* und *mellissellensis*; dass die dickschwänzige schwarze *lilfordi* von der *balearica* (=*pityusensis*) sich ableitet, dürfte so ziemlich außer Zweifel sein, ob aber diese mit *muralis* Laur. zusammenhängen oder besondere Formen vorstellen, ist mir noch nicht ganz klar, doch neige ich eher zur letzteren Ansicht; *balearica*, *lilfordi*, *dugesii* stimmen durch ihre dicken, förmlich saftstrotzenden Schwänze überein und leiten zu den Canaren-Echsen über.

Trotz allem, was bisher darüber geschrieben wurde, ist die *Lacerta*-Frage noch ungelöst; und man wird langsam zur Erkenntnis kommen, dass die alte Ansicht von der Arteinheit der Mauereidechsen (nach Ausscheidung der *L. bedriagae* Cam., die sicher nicht hineingehört), wenn auch nicht die phylogenetisch richtigste, so doch zum mindesten die bequemste ist, so lange man nicht Merkmale kennt, die eine natürlichere Gruppierung und sichere Trennung der Arten ermöglichen. Teilt man die *L. muralis* Boulenger's in die 8 eine ziemlich kontinuierliche Reihe bildenden, aber nicht ganz gleichwertigen Subspezies: *balearica* Bedr., *hispanica* Stdchr. (noch sehr wenig bekannten Form); *fusca* Bedr., *genei* Cara, *livadiaca* Wern., Akaknanien bis Argolis, Naxos, Kreta), *littoralis* Wern., *jonica* Lehrs, *serpa* Raf., wobei von der *belearica* die atlantischen, von *fusca* die kleinasiatischen Mauer- und Bergechsen und die oxycephalen Arten, von *littoralis* die *taurica* sich ableiten, so rückt dadurch die alte *muralis* gleichsam ins Lacertenzentrum, von der fast alles, was *Lacerta* heißt, ausstrahlt (mit Ausnahme der *agilis*-Gruppe).

Dass die Färbung als alleiniges Unterscheidungsmerkmal wenig Wert hat, geht daraus schon hervor, dass verwandte Arten alle in gleicher Weise variieren. Deshalb sind Eimer's *muralis*-Varietäten systematisch fast ausnahmslos unbrauchbar, weil sie keine Varietäten, sondern nur gleiche Zeichnungstypen verschiedener Arten vorstellen. Ich habe im Vorjahre während eines kurzen Aufenthaltes in Tübingen dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. F. Blochmann Gelegenheit gehabt, die Eimer'schen Lacerten durchsehen zu können und konnte mich dabei auch der Unterstützung eines bewährten Lacertenkenners, meines Freundes Kunstmaler Lorenz Müller in München erfreuen. Einige Beispiele werden beweisen, dass Eimer unter demselben Namen die verschiedenartigsten Formen zusammenfasste. Als *muralis rubriventris* findet sich bezeichnet eine *littoralis* von Dalmatien (Kat. Nr. 53[c]) und eine *muralis* von der Seiseralpe (52^{14}); als *muralis maculata*: *L. genei* Cara (52^{58}, Monte Christo; 62^{70}, Insel Giglio) und *serpa* Raf. (52^{42}, S. Italien; 52^{74}, Calabria ulteriora; 52^{68}, Abruzzen; 52^{63}, Ischia); als *striato-maculata*: *L. serpa* Raf. (52^{53}, Isola Ventotene) und *genei* Cara (52^{52}, Korsika), schließlich als *muralis campestris*: *L. littoralis* (52^{42}, Görz[?]) und *L. serpa* (52^{26-27}, Lido; 52^{23}, Triest) u. s. w.

Ist die Färbung bei den Lacerten als Charakter ersten Ranges nicht in Betracht zu ziehen, so ist sie doch vielfach in zweifelhaften Fällen sehr wohl im stande, den Ausschlag zu geben. Helle Ränder der dunklen, dem lichten Dorsolateralstreifen anliegenden, stets eine ungefleckte Rückenzone freilassenden sekundären Dorsalflecken oder helle Flecken zwischen diesen lassen die *L. taurica* stets sicher von *L. serpa*, ja sogar von *littoralis* unterscheiden; die gelbe Unterseite und der blaue Supraaxillar-Ocellus der *L. graeca* genügen, um diese Art auf dem ersten Blick von der unterseits weißen oder rötlichen (beim Männchen an der Kehle sogar lebhaft roten) und eines blauen Achselfleckes stets entbehrenden, sonst aber sehr ähnlichen und von Boulenger sogar für identisch gehaltenen *L. Danfordi* Gthr. zu trennen, und ebenso unterscheidet das Auftreten von Blau an den Rumpfseiten (beim Männchen) und die einfarbig weiße Unterseite die *L. cappadocica* Wern. leicht von *L. Danfordi* und *anatolica* Wern., die mehr weniger schwarz punktierte Unterseite und nie eine Spur von Blau besitzen. Allerdings ist die Bauchfärbung bei manchen Arten (wohl am meisten bei *L. agilis*) variabel; so weiß, gelb, rot, schwarz, bei *L. muralis*; weiß, gelb, rot, blau, schwarz bei *L. serpa*; weiß, gelb, rot bei *L. littoralis*, *jonica* und *taurica*; dagegen stets gelb bei erwachsenen männlichen *mosorensis* und *graeca*, stets weiß oder höchstens rötlich, niemals gelb bei den anatolischen Mauerechsen (mit Ausnahme der in eine andere Gruppe gehörigen *L. depressa*). Goldglanz der Oberseite, bei *Acanthodactylus* und *Psammodromus* nicht selten, findet sich bei *Lacerta* nur zweimal: bei *peloponnesiaca* und *perspicillata*; Bronceschimmer bei *L. depressa*, Fettglanz bei L. *mosorensis*.

Schwarze Inselformen bildet als konstante Lokalformen *L. muralis*, *serpa*, *balearica* (s. S. 248), aber auch die meisten Canaren-Echsen neigen zur Verdunkelung. Schwarze festländische Lokalrassen existieren nur von *L. vivipara* und *oxycephala* (Gebirgsformen); von *L. agilis* und *viridis* kommen Nigrinos nur vereinzelt vor und zwar auch im Hügelland.

Für das ersprießliche Studium der Lacerten ist lebendes oder wenigstens ganz frisches Material nötig; dann können auch wesentliche Färbungseigentümlichkeiten berücksichtigt und hervorgehoben werden. Gute Abbildungen aller Formen dieser für die paläarktische Region höchst charakteristischen und in den Mediterranländern direkt den Habitus des Faunenbildes bedingenden Gattung nach dem Leben sind für weitere Studien absolut erforderlich. Ich werde daher fortfahren, die wichtigsten Formen des Mediterrangebietes bestens (durch den ausgezeichneten Künstler Lorenz Müller in München) abbilden zu lassen, und zwar sollen zunächst der Bearbeitung meiner Reiseausbeute aus Morea (1901) Abbildungen aller moreatischen Lacertiden beigegeben werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: 24

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

Artikel/Article: Beiträge zur Biologie der Reptilien und Batrachier. 332-348