

# Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

**Dr. K. Goebel**

und

**Dr. R. Hertwig**

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

---

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

---

**XXII. Band.**

**15. Dezember 1902.**

**Nr. 24.**

---

**Inhalt:** **Werner**, Beiträge zur Biologie der Reptilien und Batrachier. — **Wassilieff**, Ueber künstliche Parthenogenesis des Seegeleies. — **Friedmann**, Zur Physiologie der Vererbung. — **Friedmann**, Ueber die Chromosomen als Träger der Vererbungsstanz. — **Tripel**, Einführung in die physikalische Anatomie.

---

## Beiträge zur Biologie der Reptilien und Batrachier.

Von **Dr. F. Werner** (Wien).

### I. Die Tropismen.

Durch das Studium der Arbeiten von J. Loeb angeregt, habe ich meine Aufmerksamkeit gewissen Erscheinungen in der Biologie jener beiden Wirbeltierklassen, mit denen ich mich vorzugsweise beschäftige, zugewendet und mich bemüht, einige dieser Erscheinungen auf bestimmte Tropismen zurückzuführen; das vorläufige Resultat meiner Beobachtungen ist nachstehend wiedergegeben.

#### a) Heliotropismus.

Die meisten Reptilien, vielleicht mit Ausnahme der im hohen Grade stereotropischen, sind mehr oder weniger stark heliotropisch. Die Tiere begnügen sich vielfach nicht damit, die Sonnenstrahlen aufzusuchen, sondern viele bemühen sich direkt, der Sonne nach Möglichkeit näher zu kommen, indem sie auf Bäume (*Lacerta viridis*), Sträucher (*Mabuia vittata*), Pfähle (*L. muralis*), Hausdächer (*Agama colonorum*) und Felsspitzen (*Lacerta oxycephala*) steigen. Es giebt nur wenige rein nächtliche Formen unter den Reptilien, auch unter denen mit vertikaler Spaltpupille. Viele Schlangen jagen bei Nacht, weil ihre Beute (Mäuse, Geckos) erst bei Nacht zum Vorschein kommt, pflegen sich aber bei Tage regelmäßig zu sonnen. Reine Tagtiere sind alle echten Landschildkröten (*Testudo*, *Cinixys*), alle Agamiden, die meisten Iguaniden (*Anolis lineatopus* scheint aber ein Dämmerungstier zu sein), alle Varaniden (von denen nur *Varanus griseus* ausnahmsweise in der Nacht

und häufig in der Morgendämmerung auf Raub ausgeht), alle Lacertiden, Tejiden, Scincoiden und Chamaeleonten, soweit bis jetzt bekannt ist, ebenso anscheinend Anguiden, Zonuriden, Gerrhosauriden; von den Schlangen in erster Linie die Baumschlangen mit horizontaler Pupille (*Dryophis* und wahrscheinlich alle verwandten Formen), die mit konzentrisch kontraktiler Pupille (gewisse *Coluber*- und *Zamenis*-Arten) und alle Wüstenschlangen mit Ausnahme der Viperiden und *Eryx*.

Tagtiere, welche gelegentlich auch Nachts auf Raub ausgehen, sind die Colubriden mit runder, nicht konzentrisch kontraktiler Pupille.

Nachttiere, welche sich regelmäßig sonnen, sind: die meisten Wasserschildkröten, Krokodile, *Sphenodon*, einige Geckoniden (z. B. *Tarentola*), Boiden, Colubriden mit vertikaler Pupille (auch die Amblycephaliden?) und die meisten Viperiden (exkl. *Atractaspis*?).

Ausschließlich Nachttiere sind die meisten Geckoniden, einige Boiden (z. B. *Ungalia*), von Schildkröten die Chelydriden, Cinosterniden und Trionychiden.

Die stereotropischen Reptilien können keiner dieser Kategorien zugerechnet werden.

Der Heliotropismus fällt durchaus nicht vollständig mit dem Wärmebedürfnis zusammen. Viele Reptilien sind heliotropisch, ohne aber das Maximum der Wärme des betreffenden Tages zu bedürfen, wie fast alle Nacht- und Dämmerungsschlangen, die in den Morgen- und Nachmittagsstunden sich sonnen; auch kann man z. B. an kalten, aber sonnigen Sommertagen im Hochgebirge mehr Eidechsen im Freien sehen als an warmen Tagen bei bedecktem Himmel, ebenso wie in Gefangenschaft im Winter viele Arten, namentlich Eidechsen und Landschildkröten, auch bei der möglichsten Warmhaltung des Käfigs aus ihren Schlupfwinkeln zum Vorschein kommen, wenn die Sonne scheint, obwohl die Wintersonne nicht im stande ist, die Temperatur des Käfigs auch nur um einen Grad zu erhöhen. Geradezu auffallend und in dieser Beziehung dem Hydrotropismus der Batrachier an die Seite zu stellen ist der Heliotropismus der Landschildkröten. Exemplare von *Testudo tabulata*, *argentina* und anderen tropischen und subtropischen Arten, die wochenlang in einem absolut finsternen Winkel meines Zimmers Winterschlaf hielten, kamen an jedem sonnehellern Tage zum Vorschein, obwohl in ihr Versteck kein Lichtstrahl dringen konnte und die Temperatur an diesen Tagen infolge der geöffneten Fenster gewöhnlich noch niedriger war als an anderen Tagen.

Weit weniger merkbar ist der Heliotropismus bei den Batrachiern, wo er bei *Rana esculenta*, *mascareniensis*, *catesbyana*, *agilis*, *Hyla arborea*, *Bombinator*, *Discoglossus* am deutlichsten ist; weniger entwickelt fand ich ihn bei *R. arvalis*, *graeca* und den Tritonen, sowie *Bufo viridis*, *mauritanicus* und *regularis*, am wenigsten bei *R. temporaria*, *Bufo vulgaris* und *Salamandra*, wenn man hier überhaupt noch von Heliotropismus sprechen

kann. Da das Wärmebedürfnis wenigstens der palaarktischen und nearktischen Arten im Vergleiche zu den Reptilien gering ist, so ist das Aufsuchen der Sonnenstrahlen fast nur auf Heliotropismus zurückzuführen. Die Paarung erfolgt bei vielen Arten nur bei Sonnenschein, wenn auch kaltes Wetter herrscht, wie dies bei den braunen *Rana*-Arten und *Bufo vulgaris* der Fall ist.

### b) Negativer Geotropismus.

Wohl zu unterscheiden vom Heliotropismus, der ähnliche Erscheinungen hervorruft. Eidechsen steigen an Bäumen und Pfosten aufwärts, um der Sonne näher zu kommen; aber sie denken nicht daran, z. B. deswegen einen Baum bis zum Gipfel zu besteigen. Dagegen dürfte *Hyla*, welche nach der Paarungszeit die Baumkronen so hoch als möglich hinaufsteigt, als negativ geotropisch zu betrachten sein. Versuche mit verschiedenen *Hyla*-Arten ergaben, dass die Tiere, wenn sie nicht erschreckt wurden, durchwegs die Richtung nach aufwärts einschlugen und ihren Weg unaufhaltsam fortsetzten. Nur selten findet man Laubfrösche nach der Paarungszeit auf Sträuchern, es sind dies vielfach solche, die von Bäumen abgestürzt sind, ihre Anzahl mag kaum einen per Mille der auf den Bäumen lebenden betragen. Auch *Dryophis* von den Schlangen, *Anolis* und *Chamaeleon* unter den Eidechsen sind nach meinen Erfahrungen unter normalen Umständen als negativ geotropisch zu bezeichnen.

### c) Positiver Geotropismus

ist stets mit

#### d) Stereotropismus

verbunden. Stereotropisch sind die Amphisbaenen, Typhlopiden (wohl auch Anelytropiden, Dibamiden, Glauconiiden), gewiss manche Scincoiden (*Chalcides*-, *Scincus*-Arten) und manche Schlangen aus anderen Gruppen (*Eryx*, *Lytorhynchus*, *Cemophora*, schließlich wohl auch teilweise *Pityophis*), die *Batrachia apoda* †. Es giebt zwar eine erkleckliche Anzahl von Eidechsen, namentlich unter den Scincoiden und ähnlichen cycloid-schuppigen Formen, welche unterirdisch leben und einen großen Teil ihres Lebens in selbstgegrabenen Erdlöchern verbringen, aber das Bedürfnis, ihren Körper rundherum mit dem umgebenden Medium in Berührung zu bringen, ist nur zeitweilig vorhanden; diese Eidechsen, wie *Eumeces*, *Mabuia*, *Lygosoma*, sind im wesentlichen supraterran und wühlen sich nur dann ein, wenn sie verfolgt werden oder wenn sie nicht auf andere Weise sich ein Versteck suchen können, was schließlich auch viele Lacertiden (*Lacerta viridis*, *Acanthodactylus*), manche Geckoniden (*Stenodactylus*) und Iguaniden (*Liolaemus*) gelegentlich thun. Das charakteristische Merkmal des positiven Geotropismus, sich

unter allen Umständen seinen Weg in der Richtung gegen das Erdcentrum zu suchen, ist bei den obenerwähnten, meist blinden Reptilien und Batrachiern ebenso deutlich zu erkennen, wie der negative Geotropismus bei *Hyla*, welchem nur im Herbst das Bedürfnis des Winterschlafes entgegenwirkt. Dass bei den positiv geotropischen Reptilien und Batrachiern die Bewegungsrichtung durch die dem Graben mehr weniger Widerstand entgegengesetzte Beschaffenheit des Bodens allmählich in eine horizontale übergeht, ist durchgehend zu beobachten.

#### e) Hydrotropismus.

Einer der merkwürdigsten und bisher noch wenig gewürdigten Tropismen ist der bei gewissen Batrachiern und Reptilien auftretende Hydrotropismus, also eine besondere Form des Chemotropismus, durch welchen Wasser, welches durch keinen der uns bekannten Sinne wahrgenommen werden kann, also weit entfernt ist, aufgefunden werden kann. Hydrotropismus ist am höchsten, ja in geradezu erstauenerregendem Grade entwickelt bei den Wassermolchen der Gattung Molge (*Triton*) und bei den, den Urodelen in mancher Beziehung nahestehenden Discoglossiden, speziell bei *Bombinator* zu beobachten; er ist aber in geringerem Grade auch bei vielen Eidechsen und Schlangen bemerkbar, von denen das Vorhandensein von Wasser nicht, wie thatsächlich bei den Wassermolchen, auf Kilometerweite, sondern nur auf geringe Distanzen wahrgenommen wird, ja bei denen sich die Erscheinung darauf beschränken kann, dass ein von den Tieren absolut unbemerkt in den Käfig gestelltes Gefäß mit Wasser nach kurzer Zeit alle Käfiginsassen zum Trinken herbeilockt, obwohl die Mithilfe irgend eines uns bekannten Sinnes vollständig ausgeschlossen scheint, wenn hier nicht etwa doch der Geruchssinn im Spiele ist. Eine solche Art ist z. B. *Ungalia semicincta*, die kubanische Zwerg-Boide, aber auch Lygosomen und *Gerrhonotus coeruleus* zeigten die Erscheinung ganz deutlich. — Der Hydrotropismus bringt im Frühling die paarungsbedürftigen Batrachier aus Gebieten von Hektargröße und darüber in einem bestimmten Sumpf, Teich oder Tümpel zusammen; ein antagonistisch wirkender Tropismus existiert hier nicht, denn die Tiere suchen beim Verlassen des Wassers durchaus nicht immer wieder dieselben Versteckplätze auf. Freilich lässt sich ein Orientierungssinn bei Batrachiern manchmal recht einfach erklären. So fand eine Kröte (*Bufo viridis*), die ich öfters gefangen und in einem Gefäß im Garten verwahrt hatte, nachdem sie die Freiheit wieder erlangt hatte, immer wieder ihre Wohnstätte, ein Kiefernwäldchen in der Entfernung von wenigstens einem Kilometer vom Garten; bei Beobachtung ihres Verfahrens zeigte sich aber, dass das Tier den ganzen Weg in dem tief ausgefahrenen Geleise, welches die Sandwagen in der Straße verursacht hatten, welche die beiden Punkte (Garten und Wäldchen) verband, zurück-

legte und so schnurgerade heimkam. Wieso es kam, dass es nie die entgegengesetzte Richtung einschlug, ist mir allerdings nicht klar geworden.

## II. Die Sinneswahrnehmungen der Reptilien und Batrachier.

Es ist nicht eben leicht, sich von der Schärfe der Sinneswahrnehmungen mancher Tiere einen Begriff zu machen, wenn man nicht beständig mit ihnen zu thun hat, und ganz falsche Vorstellungen hat man gemeinlich von der Funktion der Sinnesorgane innerhalb der obenerwähnten Wirbeltierklassen, namentlich infolge des Umstandes, dass die Fehlerquellen und die Beeinflussung des Urteiles durch vorgefasste Meinungen hier besonders groß sind. Man ist nur zu leicht geneigt, bei Versuchen über das Gehör der Reptilien die Reaktion, nehmen wir an, eine heftige Bewegung, auf Rechnung eines heftigen Hammerschlages, Glockengeläutes oder Piffes zu setzen, während das beobachtete Tier nur vielleicht die Handbewegung des Experimentators gesehen hat und darüber erschreck, ja vielleicht sogar die Lufterschütterung als solche wahrnahm; man sieht die Brillenschlange beim Gequitsch eines indischen Musikinstrumentes „tanzen“ und glaubt die „Musik“ mit dem „Tanzen“ in Zusammenhang bringen zu müssen u. s. w.

Ich habe gegen 186 Reptilien und Batrachier, davon etwa ein Drittel in der freien Natur, zu beobachten Gelegenheit gehabt und mit den meisten mehr oder weniger genaue Versuche anstellen können. Alle diese Versuche wurden nicht mit frischgefangenen oder -importierten, sondern mit gut eingewöhnten, vollkommen gesunden und ganz beruhigten, oder aber freilebenden Tieren angestellt; niemals ließ ich von mir etwas sehen<sup>1)</sup>, die Versuchsexemplare konnten sich stets unbeobachtet glauben. Ich habe bei den meisten Arten mit mehreren Exemplaren experimentiert.

### I. Gesichtssinn.

Der Gesichtssinn ist derjenige, von dem sich vielleicht alle Reptilien und Batrachier in erster Linie leiten lassen, sowohl bei Erbeutung von Nahrung, als auch bei der Erkennung von Feinden. Die Entfernung, in welcher Nahrung wahrgenommen wird, hängt sehr merklich von der Größe des zur Beobachtung kommenden Reptils oder Batrachiers ab. Ich habe daher, um einen besseren Vergleich der Sehschärfe zu ermöglichen, die Maximalsehweite auf die Totallänge des beobachteten Tieres bezogen, wobei sich freilich für die Schlangen erheblich andere Zahlen ergeben als für die anderen Ordnungen. Auch ist das Ergebnis der Beobachtungen wesentlich von

---

1) Außer bei einer bestimmten Versuchsreihe, wo es sich eben gerade darum handelte, festzustellen, auf welche Distanz die beobachteten Tiere den Menschen noch sehen können.

dem spezifischen Sehvermögen abhängig. *Hatteria* sieht am besten nach aufwärts, die Krokodile seitwärts; selbstverständlich kann man auch nur gesunde und hungrige Tiere zu Versuchen verwenden, da andere die ihnen gebotene Nahrung auch in der geringsten Entfernung keines Blickes würdigen.

#### a) Krokodile.

Die Krokodile sehen, wie schon erwähnt, am besten seitwärts, weniger, aber immerhin noch gut, nach vor- oder aufwärts, ja auch noch ziemlich weit (45°) nach rückwärts. Ihre Sehweite beträgt für Nahrung (Fische) kaum mehr als die Hälfte ihrer eigenen Länge, für einen sich ihnen nähernden Menschen wenigstens das Zehnfache derselben, im Freien gewiss noch mehr. (Beobachtet *Alligator mississippiensis*, *Crocodilus niloticus*, *Osteolaemus tetraspis*, *Caiman latirostris*.)

#### b) Schildkröten.

Hier fand ich im allgemeinen die Sehschärfe für nahe Menschen meist geringer als die für Nahrung. Exemplare von *Testudo marginata*, *ibera* und *graeca* ließen mich (in Freiheit) auf 3—4fache Körperlänge (Schalenlänge)<sup>1)</sup> und noch geringere Entfernung nahekommen, bevor sie zischend Kopf und Beine einzogen und sich dabei mit einem klappernden Laut auf den Boden fallen ließen. Exemplare von *Clemmys caspia* gaben dagegen auf viel größere (8—25fache Körperlänge) Entfernung Zeichen, dass sie mich bemerkten (Budua in Dalmatien; Zante; Magnesia; freigelassene Exemplare bei Ludmerfeld, Niederösterreich), weniger weit sieht dagegen *Emys orbicularis* (höchstens 10fache Körperlänge), kann daher unter gleichen Umständen viel eher mit der bloßen Hand gefangen werden als *Clemmys caspia*. Ein ähnliches Verhältnis zwischen Land- und Wasserschildkröten dürfte auch bei außereuropäischen Formen bestehen.

Was nun die Sehschärfe für Nahrung anbetrifft, so ist sie weit größer als bei Krokodilen. Schon bei Landschildkröten (in erster Linie *Testudo tabulata*, dann *T. graeca*, *radiata*, *elegans*, weniger *T. ibera*, *horsfieldi*, *leithi*, *calcarata*, *argentina*, *polyphemus*, *marginata*) konnte ich beobachten, dass sie auf 4—5fache Körperlänge ihr Futter erblickten. Geringer war die Sehschärfe bei *Cinixys homeana* und *belliana*, und bei den fleischfressenden *Cistudo*-Arten (*C. carolina*, *cinosternoides* und *ornata*) (höchstens doppelte Körperlänge). Bei Wasserschildkröten vieler Gattungen (*Emys*, *Clemmys*, *Chrysemys*, *Malacoclemmys*, *Damonia*) war sie die

1) Alle hier mitgeteilten Längenangaben sind, wie sich dies bei der Schwierigkeit des Nachmessens von selbst versteht, nicht genau, umso weniger, je größer die Entfernungen sind und je kürzer die Zeit ist, welche zwischen dem Erblicken und der Reaktion verstreicht.

5—10fache Körperlänge, bei *Emyda*, *Trionyx*, *Chelydra*, *Kachuga*, *Cyclemys*, *Cinosternum*, sowie bei Pelomedusiden und Chelydiden (mit Ausnahme von weit besser sehenden *Hydraspis hilarii* und *Chelodina longicollis*) aber erheblich geringer ( $\frac{1}{2}$ —1 fache Körperlänge). Ich will im Nachfolgenden die Sehschärfe bloß mit Zahlen und Buchstaben bezeichnen, 10 bedeutet also die Fähigkeit, auf 10 Körperlängen, M. = einen Menschen, F. = Futter zu sehen.

### c) Eidechsen.

Wenn die Angabe von J. v. Fischer einigermaßen genau ist, so muss der Leguan (*Iguana tuberculata*) zu den weitestblickenden Eidechsen gerechnet werden, denn er soll einen kriechenden Mehlwurm auf  $3\frac{1}{2}$  m Entfernung erblicken; dies wäre, die Länge eines erwachsenen Exemplares zu  $1—1\frac{1}{2}$  m angenommen, eine Sehweite für F.  $2\frac{1}{3}$ — $3\frac{1}{2}$ . Ähnliche, doch niedrigere Zahlen fand ich für mein *Iguana*-Exemplar, ferner *Ctenosaura* und *Metopocerus*, welche die kleinsten von ihnen sonst auch in der Nähe beachteten Nahrungsbrocken auf  $1\frac{1}{6}$ — $2\frac{1}{3}$  m erblickten (Sehweite, da beide Exemplare ziemlich genau einen Meter Länge haben mussten — beide hatten defekte Schwänze und musste die Totallänge daher nach dem Durchschnitt berechnet werden — F.  $1\frac{1}{6}$ — $2\frac{1}{3}$ ). Sehr gut sehen die Varaniden, *V. griseus*, *varius*, *salvator*, *bengalensis* (F. 1,5—2 — ein 66 cm langer *V. griseus* sieht eine Maus auf einen Meter, ein meterlanger *V. bengalensis* oder *V. varius* auf 2 m Entfernung). Auch die großen Lacertiden (*L. viridis*, *ocellata*) (Sehweite für Mehlwürmer 60—100 cm, d. i. F. 2—2,25) sehen gut, weit besser aber als alle vorerwähnten Arten die Geckoniden: *Stenodactylus petrii* und *elegans* (F. 4—5), *Phyllodactylus europaeus* (ebenso), *Ptyodactylus lobatus* (F. 3—4). Hier reihen sich nun die verschiedenen kleineren Lacertiden (F. 2—3), gewisse Scincoiden (*Mabuia*, *Eumeces*, *Lygosoma*) mit F. 2—3, *Gerrhonotus* (2), *Anolis* (2—4) und *Chamaeleon* (3—5) an, während *Uromastix*, die großen Scincoiden (*Tiliqua*, *Egeonia*, *Trachysaurus*), die schlangenähnlichen Anguiden und die subterranean Scincoiden (*Scincus*, *Chalcides*) den Schluss bilden. Auch *Tupinambis*, *Physignathus*, *Agama*, habe ich verhältnismäßig kurzsichtig gefunden.

Was ihr Verhalten dem Menschen gegenüber anbelangt, so habe ich nur in Bezug auf einige Familien (Geckoniden, Agamiden, Lacertiden, Scinciden, Anguiden, Amphisbaeniden) Erfahrung aus dem Freileben. Es ist aber, namentlich bei den Lacertiden, schwer zu erkennen, ob sie den nahenden Menschen nicht sehen oder ihn im Vertrauen auf ihre Schnelligkeit und die Unzugänglichkeit ihres Versteekes so nahe an sich herankommen lassen, da man sich manchen, wie *Algiroides nigropunctatus* und *moreoticus*, *Lacerta graeca*, *depressa*, *oxycephala*, *muralis* u. a., aber auch *Psammodromus algirus* und *blanci*, *Mabuia*

*quinquetaeniata*, *Ptyodactylus*, *Tarentola*, bis auf 10 cm Entfernung nähern kann; es sind dies durchaus Arten, welche in Mauerlöchern und Felsspalten wohnen, während Bewohner von Büschen und Erdlöchern viel früher ihren schützenden Schlupfwinkeln zueilen (*Acanthodactylus*, *Agama*, *Lacerta peloponnesiaca* u. a.). Dagegen habe ich beobachtet, dass man sich den größeren Lacertiden nicht auf 5 m, den kleineren nicht auf 2—3 m nähern kann, ohne sie zu verseuchen, wenn man beim Herankommen jede Vorsicht außer acht lässt. Ähnliches fand ich bei *Tarentola mauritanica* (2—3 m), *Ptyodactylus lobatus* (2—3 m), *Hemidactylus turcicus* (2 m), *Gymnodactylus Kotschyi* (2 m — die drei letzteren Arten nur abends so vorsichtig), *Agama stellio* (bei Alexandrien 2—4 m, bei Smyrna 1—2 m). *Mabuia vittata* und *septemtaeniata* ( $1\frac{1}{2}$ —2 m), *quinquetaeniata* (2— $2\frac{1}{2}$  m). *Ophisaurus apus* entflieht bei 1— $1\frac{1}{2}$  m, *Anguis* bei  $\frac{1}{2}$ —1 m, *Chalcides tridactylus* bei  $1\frac{1}{2}$ —2 m Entfernung von einem herannahenden Menschen; bei *Chalcides ocellatus*, *Ophiops elegans* und *occidentalis* schwankt diese Zahl von 1— $1\frac{1}{2}$  m.

#### d) Schlangen.

Der Gesichtssinn der Schlangen ist meist ziemlich stumpf. Am besten entwickelt fand ich ihn bei *Dryophis*, *Coluber* und einigen Boiden, wo die Sehweite für Nahrungstiere der einfachen Körperlänge gleichkommt. Im übrigen fand ich folgende Zahlen:

<i>Python molurus</i> . . . . .	$\frac{1}{5}$	<i>Lioheterodon</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{3}$
„ <i>Sebae</i> u. <i>spilotes</i> . . . . .	$\frac{1}{4}$	<i>Psammophis</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{3}$
<i>Boa constrictor</i> . . . . .	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$	<i>Dryophis</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$
„ <i>occidentalis</i> u. <i>madagascariensis</i> . . . . .	$\frac{1}{5}$	<i>Chrysopelea</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{9}$
<i>Epicrates striatus</i> u. <i>angulifer</i> . . . . .	$\frac{3}{4}$	<i>Macroprotodon</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{4}$
<i>Eunectes notaeus</i> . . . . .	$\frac{1}{20}$	<i>Tarbohis</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$
<i>Ungalia semicineta</i> . . . . .	$\frac{1}{8}$	<i>Eteirodipsas</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$
<i>Eryx jaculus</i> , <i>conicus</i> u. <i>johni</i> . . . . .	$\frac{1}{3}$	<i>Ithycephalus</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$
<i>Tropidonotus</i> (5 Arten) . . . . .	$\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$	<i>Hypsirhina</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{5}$
<i>Zamenis</i> (3 Arten) . . . . .	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$	<i>Cerberus</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{3}$
<i>Coronella</i> (6 Arten) . . . . .	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$	<i>Elaps</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{8}$
<i>Coluber</i> (5 Arten) . . . . .	$\frac{1}{3}$ —1	<i>Vipera</i> (3 Arten) . . . . .	$\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{5}$
<i>Heterodon</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{3}$	<i>Cerastes</i> (2 Arten) . . . . .	$\frac{1}{5}$
		<i>Ancistrodon</i> (1 Art) . . . . .	$\frac{1}{5}$

In absoluten Zahlen: Am besten sah von allen beobachteten Schlangen *Dryophis mycterizans*, die ich mehrfach auf Mauereidechsen aus einer Entfernung von über einen Meter reagieren sah. Von den Boiden bemerkten die *Epicrates*-Arten Ratten auf die ganze Käfiglänge (110 cm), desgleichen *Coluber longissimus*, *guttatus* und *quadri-virgatus* auf die ganze Länge eines anderen Käfigs (etwa 1 m). Einen nahenden Menschen gewahren die meisten Nattern auf 2—3 (am weitesten *Zamenis dahlii*), die Riesenschlangen und Viperiden erst

auf 1—2 Körperlängen Entfernung, und zwar finde ich bei letzteren ebenso wie bei vielen anderen Reptilien mit senkrechter Pupille keinen erheblichen Unterschied zwischen der Sehstärke bei Tag und Nacht (gilt auch natürlich für die Aufsuchung der Nahrung).

#### e) Froeschlurehe.

Eine ziemlich große Sehweite besitzen viele Anuren, und manche von ihnen können auch, ohne sich umzudrehen, nach rückwärts sehen, bis zu einem Winkel von  $60^\circ$  (*Rana esculenta*, *Bufo*, *Bombinator*). Die Sehweite für Nahrung (Fliegen, Mehlwürmer) beträgt in Körperlängen 15—20 (*Rana esculenta*, *Bufo calamita*), 8—12 (*Bufo vulgaris*, *Hyla arborea*), 6—10 (*Bufo viridis*, *mauritanicus*, *regularis*, *Rana agilis*, *arvalis*, *temporaria*, *gracca*, *latastii*, *Discoglossus pictus*), 5—7½ (*Bombinator*, *Pelodytes*), 4—6 (*Pelobates*).

Die Entfernung, aus welcher ein Mensch gesehen wird, ist bei *Rana esculenta* am größten, nämlich 30—50, geringer bei *R. agilis* 20—36, bei *R. arvalis* 20—30, bei *R. temporaria* 16—20, bei *Discoglossus pictus* aber 18—25, bei *Bombinator* 30—40 (mehr bei *pachypus* als bei *igneus*); gering ist die Zahl für die Bufoniden (10—20) und für *Hyla* (4—10).

Ausschließlich kurzsichtige Tiere sind dagegen die

#### Schwanzlurehe.

Von ihnen konnte ich nur bei *Amblystoma tigrinum* (Landform) eine Sehweite feststellen, die gleich der vollen Körperlänge war. Dagegen konnte von allen anderen beobachteten Arten (13 Molge, 2 *Salamandra*, *Necturus*, *Megalobatrachus*) kein Exemplar etwas Fressbares auf seine eigene Totallänge weit erkennen und betrug die Sehweite im besten Falle 0,5 der Totallänge (verschiedene Molge-Arten), im mindesten Falle 0,2 derselben: *Megalobatrachus*). Noch geringer war die Sehweite bei jungen *Proteus* mit noch deutlichen Augen (0,02 der Totallänge).

Im Freien konnte ich nur die bei uns einheimischen 3 Molge- und 2 *Salamandra*-Arten auf ihre Sehweite in Bezug auf das Erblicken eines Menschen untersuchen. *Salamandra maculosa* bemerkte mich auf etwa 1½ m Distanz. Von den Molge-Arten, die ich im Wasser watend aufsuchte, ließ mich *M. cristata* selten auf mehr als einen Meter herankommen, dagegen konnte ich *M. alpestris* und *vulgaris* vielfach direkt mit der Hand ergreifen, ohne dass sie einen Fluchtversuch gemacht hätten, was wohl für eine einzig dastehende geringe Sehweite spricht, da bei allen anderen hier in Betracht kommenden Tieren, bei welchen kein Fluchtversuch beobachtet wird (und es kommt dies bei Reptilien und Froeschlurehen, die z. B. unter plötzlich aufgehobenen Steinen oder Brettern aufgedeckt und dadurch von der Finsternis in die Tageshelle versetzt werden, durch die momentane Blendung, bei Landschildkröten

im Gefühle der Unfähigkeit zu entfliehen, häufig vor), wie man sieht, ganz andere Gründe für die Erscheinung vorliegen.

## II. Gehörssinn.

Soviel meine Beobachtungen ergaben, sind alle Reptilien ohne Ausnahme taub oder zum mindesten ziemlich schwerhörig, und nur die Krokodile reagieren auch auf weniger laute Geräusche, wie dies bei Alligator allerdings weniger als bei *Crocodylus* bemerkbar ist. Ein besonders feines Gehör konnte ich bei den im Terrarium gehaltenen Krokodilen allerdings nicht konstatieren, und es gehörte z. B. schon ein sehr heftiges Geräusch dazu, um meinen etwa 60 cm langen Alligator aus seinem Schlafe zu erwecken. Es mag allerdings das Gefühl der Sicherheit vor Gefahren, sowie überhaupt die bei Terrarientieren, die sich wohl fühlen und relativ wenig Bewegung machen, oft unvermeidliche Mästung die Schärfe des Gehörs abschwächen, bezw. die Tiere veranlassen, den Gehörs-Wahrnehmungen nicht soviel Aufmerksamkeit zuzuwenden, als sie dies in Freiheit thun würden. Ich will daher gerade für die Krokodile gerne zugeben, dass das Gehör (ebenso wie das Gesicht) bei freilebenden Exemplaren schärfer ist. Dass die Krokodile hören, vermutete ich von vornherein schon aus dem Umstande, dass sie im stande sind, laute Töne auszustoßen, welche wohl schwerlich nur geäußert werden, um dem Tiere selbst eine Unterhaltung zu gewähren — wie mir dies für das gesellige Gequack der Frösche außer Zweifel zu sein scheint — sondern um andere Tiere derselben Art auf etwas aufmerksam zu machen. So wird ja die erste Lautäußerung des noch im Ei befindlichen madagassischen Krokodils von, der auf dem Neste liegenden Mutter gehört und veranlasst dieselbe die Eier auszuscharren und dadurch den Jungen das Auskriechen zu ermöglichen (Voeltzkow), und ebenso dürften in anderen Fällen die ausgestoßenen Töne zur Warnung der Genossen dienen, wenn sie auch meist nur Aeüßerungen von Erregung (Hunger, Unwillen über Misshandlung durch andere Tiere, durch Treten, Kratzen, Beißen u. dergl.) sind. Alle jungen Krokodile, die ich bisher hören konnte (aus 4 Gattungen), quacken ganz gleich.

Wenn wir nun die anderen Reptilien auf ihr Gehör prüfen, so finden wir, wie dies Darwin schon von den Galapagos-Schildkröten erwähnt (Reise eines Naturforschers um die Erde, p. 419) und v. Tommasini für die bosnisch-herzegowinische Reptilienwelt angiebt (Skizzen aus dem Reptilienleben Bosniens und der Herzegowina, p. 28), dass sie fast ausnahmslos stocktaub sind, trotz des oft mächtig entwickelten, freiliegenden Tympanums. Das ursprünglich funktionierende Gehörorgan muss demnach für diese Reptilien gänzlich bedeutungslos geworden und durch einen anderen Sinn (wohl Gesicht) vollständig substituiert worden sein. Dass das Gehör in Rückbildung begriffen ist,

ergibt sich schon daraus, dass gerade ursprüngliche, alte Reptilformen, wie von den Schlangen die Boiden, von den Eidechsen die Geckoniden noch Spuren von Gehör erkennen lassen, obwohl z. B. meist schon ein unmenschliches Gebrüll oder entsprechendes anderes Geräusch dazu gehört, um eine Riesenschlange zu einer ganz kleinen Reaktion zu veranlassen (am ehesten *Boa* und *Epicrates*). Die übrigen Schlangen sind wohl durchwegs ganz taub. Die Geckoniden, welche Töne von sich geben können (obwohl ich von 13 Arten trotz jahrelanger Gefangenhaltung nie einen Laut vernahm, so dass die Fähigkeit der Lautäußerung wohl auf gewisse tropische und subtropische Arten: *Ptenopus garrulus*, *Hemidactylus frenatus*, *Gecko verticillatus* u. a. beschränkt sein dürfte), hören nach den Krokodilen noch am besten.

Nicht viel besser steht es mit den Urodelen unter den Batrachiern, welche auch niemals ein freiliegendes Trommelfell erkennen lassen.

Dagegen ist die Hörfähigkeit der Froschlurche außer Zweifel. Schon das einfache Experiment, dass Laubfroschmännchen zum Quacken zu bewegen sind, wenn man in ihrer Nähe laut spricht, hämmert, oder auch ihr Gequack nachahmt, spricht dafür. Bei anderen Froschlurchen (z. B. *Rana esculenta*) gelingt dieses Experiment freilich selten oder gar nicht; bei diesen ist aber ihr Chorgesang am Abend, den sie auch außerhalb der Paarungszeit und gewiss nur zu ihrem Vergnügen ertönen lassen, genügender Beweis. Ob allerdings die Froschlurche mit völlig verdecktem Trommelfell gut hören, kann ich wegen Mangel an genügendem Material nicht entscheiden.

### III. Geruchssinn.

Scharfriechende Stoffe, wie Alkohol, Formol, werden wohl von allen Reptilien und Batrachiern sofort wahrgenommen und mehr oder weniger heftig abgewehrt. Die Ringelnatter unterscheidet bloß nach dem Geruch *Rana esculenta* von den braunen Fröschen, ebenso *Bombinator igneus* von *B. pachypus*; ob dagegen von säugetierfressenden Schlangen Ratten und Kaninchen nach dem Geruch oder durch den Gesichtssinn unterschieden werden, konnte ich bisher nicht feststellen (das Faktum steht aber fest; Ratten werden stets mit Vorsicht und vorn an der Schnauze gepackt, Kaninchen und Meerschweinchen dagegen ganz sorglos an irgend einem Körperteil (über Wahrnehmung von Wasser siehe auch p. 740 unter Hydrotropismus).

### IV. Geschmackssinn.

Fehlt wahrscheinlich keinem Reptil oder Batrachier gänzlich. Sogar die Schlangen mögen immerhin am Zungengrunde oder Gaumen Geschmacksempfindungen haben. Krokodile und Wasserschildkröte unterscheiden frische und lange verendete Fische sicher durch diesen Sinn, ebenso frisches und altes Fleisch. Am besten ausgebildet ist er

bei den Eidechsen (Lacertiden, Scinciden, besonders die großen australischen *Egernia*, *Trachysaurus*, *Tiliqua*, noch mehr bei Agamiden [*Uromastix*] und am besten bei Iguaniden [*Iguana*, *Metopocerus*, *Ctenosaura*]); alle sind sehr erpicht auf Zucker, süße Fruchtsäfte, Kompot und süßes Obst, Zuckerwaaren sogar mit überwiegender Mehlgrundlage (Backwerk), wenn sie nicht zu hart und trocken sind; doch unterscheiden sie nicht zwischen Rind- und Schweinefleisch, wie dies manche Urodelen thun. Saure Früchte werden ungenüßlich oder gar nicht genommen, ebenso faulige. In der Nahrungsauswahl verhalten sich obige Eidechsen ganz so wie gewisse, an die Gesellschaft des Menschen gewöhnte Stubentiere, indem sie viele seiner gekochten Speisen ohne Schaden und sogar mit sichtlichem Behagen zu sich nehmen, dagegen dürfte es keinen Allesfresser unter den Reptilien geben.

Bei Fröschen ist zu beobachten, dass sie widerlich schmeckende Insekten (*Coccinella*) nicht verzehren, sondern, wenn sie irrtümlich einen solchen Käfer mit der Zunge gefangen haben, dieselbe so lange aus dem Rachen heraushängen lassen, bis er weggekrochen ist. Dass sie oft gefangene Mehlwürmer auswerfen, ist nicht immer (wie z. B. bei absterbenden, in fauligen Stoffen gezüchteten) auf Rechnung eines etwaigen üblen Geschmackes, sondern ihrer Härte zu setzen.

Bei Schlangen spricht für die Fähigkeit einer Geschmacksempfindung folgendes: Batrachierfressende Schlangen, welche irrtümlich nach *Bombinator pachypus* schnappten, zeigten hierauf sofort Zeichen des Ekels und wischten sich oftmals den Rachen auf dem Boden ab. Andere zeigten dieselbe Erscheinung, wenn sie *Triton* (*Molge*) *cristatus* gefressen hatten. Wie verschieden übrigens die Drüsenausscheidungen der Batrachier auf ihre Feinde unter den Schlangen wirkt, beweist die Thatsache, dass *Bufo viridis*, dessen Sekret dem von *Bombinator pachypus* an Schärfe nicht nachsteht, von *Tropidonotus*-Arten gerne gefressen wird, dagegen auf *Lioheterodon madagascariensis* in kurzer Zeit tödlich wirkte. Manche Schlangen, denen man an ein lebendes Futtertier gebunden eine Anzahl toter derselben Art vorwirft, erbrechen die ganze Serie sofort, wenn sie an eines derselben geraten, das nicht frisch ist (*Lioheterodon*). Solche Riesenschlangen, welche frisch getötete Futtertiere ohne weiteres aus der Hand nehmen, nehmen auch einen Kadaver älteren Datums an, behalten ihn aber nur wenige Sekunden im Rachen, schleudern ihn durch heftiges Schütteln des Kopfes heraus; auch Tiere, die zu anatomischen Untersuchungen gedient hatten (ohne aber mit irgendwelchen Konservierungsflüssigkeiten oder dergleichen in Berührung gekommen zu sein), und ihres Kopfes beraubt oder aufgeschnitten waren, wurden wohl genommen, sofort aber wieder ausgeworfen. Andere Beobachtung über die Geschmacksempfindung konnte ich bisher nicht machen.

## V. Tastsinn.

Aus diesem Kapitel möchte ich nur eine einzige Thatsache, die sehr merkwürdig ist, hervorheben; nämlich die, dass Schlangen zweifellos durch das Tastgefühl ihrer Zunge Kenntnis von Gegenständen erhalten, die sie mit der Zunge noch gar nicht berührt haben. In solchen Fällen wird die Zunge außerordentlich schnell bewegt und es scheint, dass die Intensität des Rückpralles der an den zu untersuchenden Gegenstand anprallenden bewegten Luft der Schlange genügende Kenntnis über die Entfernung des Gegenstandes von ihr geben würde.

Mit der Zunge tasten viele Reptilien, wie die Schlangen, Varaniden, Teiiden, Lacertiden, Scinciden, Anguiden, am wenigsten die Agamiden, Iguaniden, Geckoniden, gar nicht die Krokodile, Schildkröten und Rhynchocephalen, so dass also diese Eigentümlichkeit auf die sogenannten Plagiotremen oder Squamaten unter den Reptilien, beschränkt ist. Dass das Züngeln ein Tasten ist, kann aus der Beobachtung durchaus nicht so ohne weiteres erschlossen werden. Denn auch sehr gut sehende Reptilien züngeln, ohne irgendeinen Gegenstand zu berühren, bei jedem Schritt und Tritt (Varaniden, Teiiden), so dass man nicht annehmen kann, dass sie ihre ohnehin scharfe Gesichtswahrnehmung durch das Züngeln noch kontrollieren wollen. Ich möchte es eher für eine Gewohnheit, einen Ausdruck des Behagens erklären, da Reptilien in eiliger Flucht (mit Ausnahme der Schlangen) niemals züngeln und bei Krankheiten (auch bei solchen, die nicht den Rachen betreffen) sehr bald das Züngeln einstellen. Davon möchte ich das Bezüngeln von Nahrungsmitteln, Flüssigkeiten, Tieren der gleichen oder verwandten Art, des gewohnten Schlupfwinkels als eigentlichen Tastvorgang unterscheiden; und ich, möchte hier gleich bemerken, dass diejenigen Eidechsen, welche die Zunge als Fangapparat in größerem oder geringerem Grade (erstes z. B. bei *Chamaeleon*, letzteres bei Agamiden und Iguaniden, welche Mehlwürmer und dergleichen bloß an der wenig vorgestreckten Zungenspitze anleimen) benützen, dieselben niemals außerhalb der Nahrungsaufnahme vorzustrecken pflegen. Dagegen besitzt die Zunge der Schlange neben der Tastfunktion vielfach noch eine andere, nämlich eine Reaktion sich tot stellender Tiere hervorzurufen. Wer schon je eine Ringelnatter beobachtet hat, die einen regungslos mit geschlossenen Augen darsitzenden Frosch umkreist, seine empfindliche Haut fortwährend durch das Bezüngeln kitzelnd, bis er endlich durch ein Zucken, welches seine Muskulatur durchläuft, durch Veränderung seiner Stellung kundthut, und hierauf sofort abgefasst wird — wer dasselbe Spiel bei einem *Python* mit einem ruhig schlafenden Kaninchen oder Meerschweinchen gesehen hat, wird diese Funktion nicht unterschätzen.

## VI. Gefühls-(Haut-)Sinn.

Im Wesentlichen dem höherer Wirbeltiere zu vergleichen. Am feinsten an der Konjunktiva des Auges, bei Reptilien mit Gliedmassen, welche immer in der Umgebung ihres Ansatzes viel feinere Schuppen oder eine nackte, von feinen Furchen durchzogene Haut besitzen, in der Achsel- und Inguinalgegend. Panzerung schließt eine Gefühls-empfindung an der betreffenden Stelle nicht aus, wie man bei Schildkröten bei Berührung des Panzers oft sehen kann.

## III. Maximal- und Minimalgrößen bei Reptilien und Batrachiern.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass für die tierischen Individuen eine Wachstumsgrenze existiert, nach deren Erreichung, welche in der Regel mit der Erreichung der Geschlechtsreife zusammenfällt, das Wachstum eine zeitlang stille steht, worauf schließlich das Zugrundegehen des betreffenden Organismus erfolgt.

Ich möchte hier nur einige Erscheinungen besprechen, welche mir bei der Untersuchung großer Mengen von Reptilien und Batrachiern aufgefallen sind und welche im Zusammenhange wohl kaum erwähnt worden sind.

Eine dieser Erscheinungen ist das Nichtzusammenfallen der (auch nur durchschnittlichen) Maximallänge mit der Geschlechtsreife bei Reptilien. Wir sehen bei zahlreichen Formen, dass die Geschlechtsreife oft schon in einem Alter eintritt, in welchem wir die betreffenden Tiere in Bezug auf ihre sonstige körperliche Entwicklung als halbwüchsig bezeichnen würden. Solche halbwüchsig erscheinende, aber geschlechtsreife Exemplare finden wir z. B. bei manchen *Chamaeleons* (*Ch. basiliscus*, *Fischeri*) und bei vielen Schlangen. Wir haben also eine untere Wachstumsgrenze zu unterscheiden, das ist die geringste Länge, bei welcher eine Art schon fortpflanzungsfähig ist (Minimallänge) und eine obere, die Maximallänge, die höchste, welche von derselben Art überhaupt erreicht werden kann.

Wir sehen aber bei zahlreichen Arten, dass eine Maximallängenangabe deswegen nicht aufgestellt werden kann, weil die Lebensdauer uns fast unbegrenzt scheint; sie wachsen, so lange sie leben, und sie leben so lange, bis sie irgendeiner gewaltsamen Todesart erliegen, sie scheinen die Altersschwäche nicht zu kennen.

Wir finden solche Riesenformen mitunter in einer und derselben Art, bei einer Varietät, während die anderen bestimmte Grenzen einhalten. So erreicht von der südeuropäisch-westasiatischen *Zamenis gemonensis* die typische Form nur äußerst selten über einen Meter Länge; die auf Mittelfrankreich, die Süd- und Westschweiz, Mittelitalien, Korsika und Sardinien beschränkte var. *atrovirens* erreicht fast 1 $\frac{1}{2}$  m, die melanotische Form des Typus (var. *carbonarius*) wenigstens 2 m und die südöstliche var. *caspius* sicherlich über 2 $\frac{1}{2}$  m Länge. Die bunte

Form der circummediterranen Eidechsenatter (*Coelopeltis monspessulana* var. *insignitus*) erreicht selten auch nur 1 m, die oberseits einfarbig braune var. *Neumayeri* dagegen oft 1½ m und mitunter über 2 m Länge; *Tropidonotus tessellatus* wird in den gewöhnlichen Farbenvarietäten etwa 1 m, in der transkaspischen var. *lineatocollis* 1¼ m, in der dalmatinischen var. *flavescens* dagegen kaum ¾ m lang. Von den beiden Formen des *Coluber quatuorlineatus* Gmel. wird die Stammform (*saurornates* Pall.) niemals über 1½ m, die gestreifte Form dagegen über 2 m lang. Um auch von Eidechsen Beispiele zu geben, so ist von den Varietäten des *Chalcides ocellatus* die typische Form stets die kleinste sowohl in Nordafrika, als in Attica, auf Kreta, Cypern oder in Westasien (Syrien, Persien); viel größer wird überall, wo sie vorkommt, die var. *tiligugu* (Sardinien, Algerien, Tunis), am größten aber die marokkanische var. *polylepis*. Die sogenannten Varietäten der *Lacerta viridis* und *muralis* will ich an dieser Stelle nicht erwähnen, weil ich von mehreren davon die Ueberzeugung gewonnen habe, dass sie als Arten zu trennen sind, was an anderer Stelle nachgewiesen werden soll.

Eine noch auffallendere Differenz zeigen oft Arten derselben Gattung. In derselben Gattung, in welche eine der größten jetzt lebenden Schlangenarten, *Python reticulatus*, gehört, welche sicherlich mehr als 8 m, wahrscheinlich aber 9—10 m erreicht, finden wir zwei Arten (*P. regius* und *curtus*), die von manchen Ringelnattern, wie man sie gelegentlich im Wienerwald findet, in der Länge übertroffen werden, indem sie meist nicht über 1¼ m erreichen. Weniger auffallend ist der Unterschied in der Gattung *Boa*, in welcher *Boa constrictor* angeblich bis 6 m erreichen soll, obwohl ich unter zahlreichen Exemplaren nie eines gesehen habe, welches über 4 m lang war; dagegen erreicht, soweit bisher bekannt, keine andere Art der Gattung auch nur 3 m. — Bemerkenswert ist vielfach das Längenverhältnis eben ausgeschlüpfter junger Tiere zu den Maximallängen bei lebendig gebärenden und oviparen Boiden. Es beträgt bei

	Neugeborenen	Erwachsen	Verh.
<i>Boa constrictor</i> . . . .	350	3355	1 : 6
„ <i>imperator</i> . . . .	600	2800	1 : 4 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
„ <i>madagascariensis</i> . .	680	2400	1 : 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>Epicrates anguliter</i> . . .	460	2170	1 : 4 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
„ <i>inornatus</i> . . . .	440	1500	1 : 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
„ <i>cenchris</i> . . . .	390	1700	1 : 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>Eunectes murinus</i> . . . .	840	10000	1 : 12
<i>Enygrus carinatus</i> . . .	230	900	1 : 4
<i>Corallus caninus</i> . . . .	525	1450	1 : 2 <sup>4</sup> / <sub>5</sub>
„ <i>hortulanus</i> . . . .	675	1800	1 : 2 <sup>3</sup> / <sub>5</sub>
<i>Corallus cooki</i> . . . .	995 <sup>1)</sup>	1550	1 : 1 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>

1) Dieses Exemplar ist wohl älter als die übrigen und dürfte sich bei Neugeborenen noch eine niedrigere Zahl ergeben.

	Neugeborenen	Erwachsenen	Verh.
<i>Corallus madagascariensis</i>	445	2000	1 : 4
<i>Python molurus</i> . . . .	660	9000	1 : 14
„ <i>regius</i> . . . .	420	1240 <sup>1)</sup>	1 : 3
„ <i>sebae</i> . . . .	720	7000	1 : 6
„ <i>reticulatus</i> . . . .	835	9000	1 : 11
„ <i>spilotes</i> . . . .	790	2000	1 : 2 <sup>1/2</sup>
<i>Nardoa boa</i> , . . . .	350	1260	1 : 3 <sup>1/2</sup>
<i>Liasii childreni</i> . . . .	620	1200	1 : 2

Es ergibt sich hieraus: dass bei *Boa* die größte Art die kleinsten, die kleinste die größten Jungen zur Welt bringt; dass bei *Corallus* die langschwänzigen Arten größere Junge werfen als die kurzschwänzigen (beides sowohl absolut als auch im Verhältnis zur Länge der Erwachsenen); dass bei den kleinen und zwar sowohl bei den oviparen als auch bei den ooviparen Boiden die Jungen der kleiner bleibenden Arten weit größer im Verhältnis zu den Alten sind als bei den großen Arten. Die verglichenen jungen Exemplare meiner Sammlung sind entweder in Europa geboren (*P. molurus*, *Corallus* und *Boa madagascariensis*, *Epicrates angulifer*) oder sonst (durch Sichtbarkeit einer Nabelspalte) als wenigfügig erkennbar.

Aehnliche große Unterschiede findet man auch in der Gattung *Crocodylus*, wo die Maximallänge der kleinsten Art (*C. rhombifer*) etwa sechsmal in der der größten Art (vermutlich *porosus* oder *robustus* mit 10 m) enthalten ist. Leider fehlt mir das Material, um konstatieren zu können, wie sich in dieser Beziehung die neugeborenen Jungen verhalten. Ich besitze solche oder wenigfügige Junge nur von den großwerdenden Arten; und diese lassen wesentliche Größenunterschiede, wie auch zu erwarten war, nicht erkennen.

Wie schon vorhin erwähnt, kann man bei solchen abnorm großen Individuen keine Spur einer senilen Degeneration erkennen. Ich habe von ziemlich vielen Arten Individuen untersucht und teilweise auch lebend gehalten, die als Riesen ihrer Art betrachtet werden müssen; dennoch war an keinem Exemplar eine Abnahme der Körperkräfte oder ein Verblässen der Farben zu bemerken — es war im Gegenteile mit dem Maximum der Größe auch ein Maximum der Kraft und Farbenpraecht verbunden; bei Pythonen (*molurus*, *reticulatus*) mit einer stärkeren Pigmentierung und dadurch Verdunklung der Grundfarbe in Zusammenhang. Dass viele Reptilien, namentlich Schlangen, im Alter einfarbig werden, wenn sie auch in der Jugend deutlich gezeichnet sind, hat mit dem Problem nichts zu thun; denn die Einfarbigkeit tritt ja durchgehends nicht erst bei Erreichung der Maximalgröße, sondern schon bei eintretender Geschlechtsreife ein, ganz abgesehen von den sogenannten *Nigrinos*, die schon früher durch Ueberpigmentierung einfarbig

1) Nach Boulenger (wird aber sicher länger).

schwarz werden (*Vipera berus* var. *prester*, *Coluber obsoletus*, *climacophorus Zamenis constrictor*, *gemonensis* var. *carbonarius*).

Ich füge hier einige Maßangaben über selbstgemessene Maximalängen bei europäischen Schlangen an:

<i>Tropidonotus tessellatus</i>	1130 mm.	
„ <i>viperinus</i>	945 mm	(Verh. Zool. Bot. Ges. 1897, S.-A. p. 12).
<i>Zamenis dahlii</i>	1200 mm	(Wiss. Mitt. Bosn. Herzeg., VI, 1899, p. 825).
<i>Coluber leopardinus</i>	1040 mm	(ich besitze aber ein zweites Exemplar mit verstümmeltem Schwanz, welches 1080 mm gemessen haben dürfte).
<i>Coronella austriaca</i>	890 mm	(Wiss. Mitt. Bosn. Herzeg., VI, 1899, p. 824).
„ <i>girondica</i>	736 mm	(Reptilien und Amphibien Oesterr.-Ungarn, 1897, p. 68).

Finden wir so bei gewissen Arten ein ganz schrankenloses Wachstum, so dass wir von manchen wohlbekannten Arten in dem ihnen mehr Schutz, Nahrung und Wärme bietenden Süden ganz kolossale Exemplare beobachten können (ich erinnere mich hierbei namentlich an eine ungeheure Ringelnatter aus Sizilien, die ich 1892 im Museum Senkenbergianum zu Frankfurt a/M. gesehen habe, an zwei ebenfalls riesige Exemplare von *Coelopeltis monspessulana* (Koll. Schreiber in Görz und Koll. Bedriaga in Nizza) — so sind andere Arten wieder von auffallender Kurzlebigkeit, darin manchen Insekten nicht unähnlich. Unter den Schlangen werden wir Beispiele vergebens suchen; auch die winzigen Wurmschlangen können sicherlich ein ganz respektables Alter erreichen, wie man aus der sehr verschiedenen und oft verhältnismäßig recht bedeutenden Länge ersehen kann; auch Schildkröten, Krokodile, Rhynchocephalen und Chamaeleons enthalten solche kurzlebige Formen nicht in ihren Reihen. Dagegen finden wir unter den Eidechsen nicht wenige, die es wahrscheinlich auf nicht mehr als 1—2 Jahre bringen, namentlich unter den Lacertiden. Sammelt und beobachtet man z. B. zahlreiche Exemplare von *Psammodromus hispanicus* und *blanci* (auch *P. microdactylus* gehört wohl noch hiezu), von *Ophiops elegans* oder *occidentalis* zu einer bestimmten Jahreszeit, z. B. im Frühling, so findet man, dass man nur zweierlei Größen unterscheiden kann; im Vorjahre geborene, also etwa dreivierteljährige Junge und Erwachsene; im Herbst findet man nur Erwachsene und ganz junge (2—3 Monate alte). Die Alten haben fast alle dieselbe Größe, und die geringen Differenzen in dieser Beziehung können durch verschieden günstige Lebensverhältnisse viel eher als durch Altersverschiedenheiten erklärt werden. Auch *Lacerta parva*, die kleine anatolische Steppeneidechse dürfte ihr Leben auf nicht mehr als zwei Jahre bringen. Ein etwas höheres, wenngleich noch immer geringes Alter erreichen vermutlich auch die drei Zwerg-eidechsen der europäischen Fauna *Phyllodactylus europaeus*, *Algiroides fitzingeri* und *Ablepharus pannonicus*.

Wir können also unter den Reptilien neben Arten von enormer

Lebensdauer, solche von sehr geringer finden, und das ist ein wesentlicher Unterschied von den meisten Wirbeltieren der beiden höheren Klassen, wie mir scheint. Ich kenne wenigstens kein Beispiel, dass hier in einer Gattung 1—2jährige neben solchen mit einer Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten vorkommen, wie bei *Lacerta*, ja auch Gruppen größeren Umfangs, wie in Familien dürften solche Erscheinungen nicht häufig sein.

Die kleinen Arten sind ein Jahr nach ihrer Geburt oder sogar noch früher fortpflanzungsfähig, die großwerdenden brauchen mehrere Jahre dazu. Die kleinen Arten sind, wenn sie fortpflanzungsfähig sind, völlig ausgewachsen und die beobachteten Größendifferenzen sind auf die Verschiedenheit der Lebensbedingungen zurückzuführen, die großwerdenden wachsen, solange sie leben, immer fort und bleiben geschlechtsreif, die Weibchen bringen auch eine von Jahr zu Jahr sich ein wenig steigende Zahl von Eiern oder Jungen zur Welt. Dieser Unterschied ist allerdings nur ein scheinbarer. Denn auch die kleinen Arten wachsen, solange sie leben, da sie aber eine beschränkte Lebensdauer besitzen, so ist auch ihr Wachstum beschränkt.

Was aber ist nun die Ursache davon, dass oft so nahe verwandte Formen eine so verschiedene Größe erreichen, so dass z. B. eine erwachsene *Testudo leithi* aus Aegypten neben einer alten jonischen *T. graeca* als ein wahrer Zwerg erscheint? Bei den phytophagen Formen scheint wohl die Vegetation der Heimat von ausschlaggebender Bedeutung zu sein, denn es ist klar, dass in einem pflanzenreicheren, und zwar an nahrungsreichen Pflanzen reicheren Gebiete ein Tier eine bessere Nahrung finden wird als in einem dünnen, pflanzenarmen. Dass aber diese Folgerung doch noch einen Haken haben muss, beweist die Thatsache, dass von den unter ziemlich gleichen Verhältnissen lebenden *Uromastix*-Arten eine (*U. spinipes*) gegen Meterlänge erreicht, während unter den übrigen afrikanisch-arabischen Arten keine auch nur halb so lang wird. Hier dürften doch noch anderweitige Verhältnisse obwalten, welche die Sache komplizieren und welche nur durch genaue Erforschung der Lebensweise einer Aufklärung zugeführt werden können.

Die zoophagen Reptilien scheinen aber vielfach, was die Größe anbelangt, Funktionen ihrer Nahrungstiere zu sein. Wenn von zwei ganz gleich großen Schlangen die eine in einer Gegend lebt, in welcher Nagetiere von einer ganz bestimmten Größe ihre Hauptnahrung sind, so ist es wahrscheinlich, dass sie selbst keine größeren Dimensionen erreichen wird, als nötig ist, um die größten Nager dieser Art mit Leichtigkeit zu bewältigen; also wenn diese Nager Rattengröße haben, so dürfte eine Länge von höchstens 2 m (bei Boiden, deren Schlingvermögen ein viel größeres ist als bei Colubriden, sind 1½ m — *Python regius* — ausreichend) genügen. Dass dies richtig ist, geht schon daraus hervor, dass Schlangen von einer gewissen Größe es ver-

schmähen, unverhältnismäßig kleine Tiere anzurühren, selbst wenn diese einer ihren normalen Beutetieren nahe verwandten Art angehören (so nehmen Pythonen von über 2 m Länge kaum je eine Maus an, obwohl sie Ratten gerne verschlingen). Andererseits ist eine zweijährige *Boa constrictor* bereits im stande, Tauben von einer Größe und einer Anzahl zu verschlingen, wie dies einer erwachsenen *Boa occidentalis* oder *madagascariensis* kaum besser gelingt. Diese Schlangen haben aber mit 2½ m ihre Maximallänge erreicht, *Boa constrictor* wächst noch weiter. Ist eine Schlange nun auf solche Beutetiere von bestimmter Größe eingerichtet, so wird, wenn sie einmal erwachsene Tiere dieser Art verschlingen kann, ein weiteres Wachstumsbedürfnis nicht bestehen; sie hat ihre Maximallänge erreicht und es besteht kein Hindernis, dass sie die Geschlechtsreife erlangt, sobald sie erstere erlangt hat. *Coronella austriaca*, die von *Lacerta agilis* lebt, braucht nicht so groß zu werden, als *Zamenis gemonensis*, die auch *Lacerta viridis* angreift; und es besteht für mich kein Zweifel, dass in Gegenden, wo nur die noch kleinere *L. vivipara* vorkommt, *Coronella* nicht dieselbe Größe erreichen wird, als in *agilis*-Gegenden, obwohl ich — in einer *vivipara*-armen Gegend lebend — hierfür keine Belege sammeln konnte; die *Coronella*-Arten, die bloß Mauereidechsen oder noch kleinere Lacertiden verzehren (*C. girondica*, *amaliae*) bleiben normalerweise kleiner.

Anders aber wird sich eine Schlange verhalten, die bei gleicher Art der Nahrung (z. B. Säugetiere) in einem artenreicheren Gebiete sich befindet. Artenreichtum ist in der Regel mit einer gewissen Individuenarmut verbunden. Die Schlange würde also manchmal lange warten müssen, bis ihr ein Opfer von einer bestimmten Art in die Nähe kommt; sie nimmt daher auch, der Not gehorend, was ihr eben unterkommt; nicht nur eine Ratte, sondern auch ein Kaninchen; nicht nur eine Taube, sondern auch beispielsweise ein Feldhuhn, eine Krähe; und da sie Beutetiere mancherlei Art bekommen kann, so versucht sie es auch mit größeren, als gerade normalerweise für ihren Rachen passen<sup>1)</sup>; es gelingt, einmal, öfters, der reichlichen Nahrungsaufnahme folgt reichliches Wachstum<sup>2)</sup>; die Nachkommenschaft wird schon bei der Geburt größer sein als es die Eltern waren etc. — Dass auch dies wieder richtig ist, geht aus der nicht anzuzweifelnden Thatsache hervor, dass kleinere Schlangen eine unverhältnismäßig enger begrenzte Nahrungsauswahl haben als große, sogar unter ganz gleichen Lebens-

1) Es ist ganz unglücklich, welche große Beutestücke manche Schlangen noch verschlingen können. Eine junge, etwa zweijährige *Boa constrictor* verzehrt z. B. ohne Schwierigkeit drei erwachsene Lachtauben (*Tortur risorius*) hintereinander. *Eryx johnii* Ratten, deren Volumen das 12- bis 16fache des *Eryx*-Kopfes beträgt.

2) Bei *Boa constrictor* und *Python sebae* beobachtete ich nach reichlicher Nahrungsaufnahme ein geradezu auffallendes (sprunghaftes) Wachstum, bei der *Boa* mehr in die Dicke, beim *Python* auch in die Länge.

verhältnissen. Die aquatischen Colubriden sind ausschließliche Fisch- und Lurehfresser, obwohl manche groß genug werden, um auch höhere Wirbeltiere, die im und am Wasser leben, mit Erfolg angreifen zu können. Die aquatischen Boiden, vor allem *Eunectes*, fressen Wirbeltiere aller Klassen, vom Fisch bis zum Säugetier. — Dass die Schlangen keine Insektenfresser sind, hängt damit zusammen, dass die Insekten unverhältnismäßig viel unverdauliche Hartteile (Chitin) enthalten, was eine oftmalige Nahrungsaufnahme nötig macht (vergl. die insektenfressenden Lacertiden und Scinciden, die bei günstigen Temperaturverhältnissen täglich Nahrung benötigen), die mit ihrer sonstigen relativ geringen Lebensenergie unvereinbar ist.

Es würde also für Schlangen theoretisch nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass Exemplare verschiedener Varietäten einer Art, verschiedener Arten einer Gattung, bloß infolge Verschiedenheit der Nahrungsmaxima eine verschiedene Größe erlangen. Bei Anpassung an das Verzehren von Nahrungstieren einer bestimmten geringen Größe begrenztes Wachstum, baldiges Erlangen der Geschlechtsreife (dabei ziemlich konstant bleibende Zahl der jährlichen Nachkommenschaft); bei allmählicher Anpassung an verschiedenartige und immer größere Beute stärkeres Wachstum des Körpers (wobei die Geschlechtsentwicklung meist etwas zurückbleibt) und fast unbegrenztes Wachstum bei steigender Zahl der jährlichen Nachkommenschaft. — Dies könnte man, vielleicht mit Berücksichtigung von speziellen klimatischen Anpassungen (wie *Tropidonotus natrix* nach Süden, *Zamenis gemonensis* nach Osten an Größe zunimmt, so *Vipera berus* und *ammodytes* nach Norden) auch auf die übrigen Reptilien anwenden.

Aber könnte man den Spieß nicht umdrehen und sagen: weil die betreffenden Formen klein geblieben sind, nehmen sie kleinere Nahrungstiere zu sich? Wir müssten uns demnach um eine andere Ursache des Kleinbleibens umsehen; solche Ursachen wären, soweit bekannt: Kälte, Trockenheit des Klimas, Nahrungsmangel. Was die klimatischen Verhältnisse anbelangt, so können sie nicht in Betracht kommen, da oft Riesen- und Zwergformen derselben Gattung unter genau denselben klimatischen Verhältnissen (nebeneinander?) vorkommen: *Python regius* und *sebae*, *P. curtus* und *reticulatus*, *Uromastix ocellatus* und *spinipes*, *Chamaeleon minor* und *bifidus*, *Crocodylus rhombifer* und *americanus* u. s. w. Auf Kälte reagieren verwandte Formen in denselben Gebieten in ähnlicher Weise, bleiben entweder alle in der Größe zurück (*Tropi donotus*, *natrix* und *tessellatus* in Deutschland) oder werden alle erheblich größer (*Vipera berus* und *ammodytes* in Kärnten). Trockenheit ergibt keine Veränderung (*Eryx jaculus* und *thebaicus* in Aegypten; *conicus* und *johni* in N.-O.-Indien; *jaculus* und *conicus* stets kleiner bleibend unter gleichen Verhältnissen wie die beiden anderen). Wenn diese Formen auch einander vielfach vertreten, also vikarierende Arten vorstellen, so können die klimatischen Verhältnisse

doch unmöglich so verschieden sein; und da diese Arten ja nicht bloß auf die Größenverschiedenheiten, sondern auf zahlreiche andere Merkmale gegründet sind, so wäre es ja sehr wohl denkbar, dass *Python regius* alle diese Merkmale mit der Größe des *Python sebae* verbunden, besitzen würde. Da aber der in Afrika weitverbreitete *Python sebae* unter recht verschiedenen klimatischen Verhältnissen seine Dimensionen (etwa 5 m) beibehält, andererseits aber unter denselben Verhältnissen neben einer Zwergform der Gattung vorkommt, so können ungünstige Temperaturverhältnisse nicht in Frage kommen; und dasselbe wird man auch sonst überall in diesen Fällen finden. Nahrungsmangel kann auch nicht die Ursache des Kleinbleibens sein; *Zamenis gemonensis typica* ist in Dalmatien und Griechenland überall geradezu umgeben von Nahrung und ein Exemplar, welches täglich hundert Eidechsen verzehren wollte, würde sich dieselben wahrscheinlich in vielen Gegenden Dalmatiens ohne erhebliche Mühe verschaffen können. Die riesige var. *caspius* Kleinasiens aber lebt in weit ungünstigeren Verhältnissen. Große, ihren Dimensionen entsprechende Eidechsen (*L. viridis major*) sind weit seltener und ungleich flinker als die dalmatinischen grünen Mauereidechsen (*L. serpa*), und die Jagd auf Säugetiere und Vögel ist weit weniger ergiebig. Der wahre biologische Unterschied besteht aber darin, dass *gemonensis typica* ihren Magen mit kleinen Eidechsen, kleinen Nagern und Schlangen füllt — wie *Coelopeltis monspessulana* var. *insignitus* —, während *Z. gemonensis caspius* wie *Coelopeltis monspessulana* var. *Neumayeri* unbedenklich Tiere angreift und bewältigt, die in ihrem Durchmesser die normale Raehenweite der Schlange weit mehr übersteigen als dies bei der Nahrung der typischen Form der Fall ist. Ich habe in einem 2 $\frac{2}{3}$  m langen, zerschmetterten Exemplare des *Z. caspius* nächst Petrota (gegenüber Smyrna) Reste von mehreren vollkommen erwachsenen Ratten gefunden, welche die Halsweite der Schlange trotz ihres im Magen sehr gestreckten Zustandes noch um mehr als das anderthalbfache im Durchmesser übertrafen. Schon die Säugetiernahrung an sich bedingt eine größere Raehenweite und damit im Zusammenhang größere Dimensionen, und fast noch mehr ist dies bei Vogelnahrung der Fall. Die größten Schlangen und besten Schlinger sind Vogelfresser, wenigstens zum großen Teile.

Obige Betrachtungen lassen sich mit Variationen auch über die übrigen Reptilien machen. Die größten Fleischfresser und die größten Pflanzenfresser unter den Eidechsen erreichen etwa dieselbe Länge (2 m). Aber in derselben Familie, welcher die größten Fleischfresser angehören (*Varanidae*) finden wir auch, unter fast identischen Lebensbedingungen, Arten (derselben Gattung!!), die höchstens oder kaum halb so groß werden. Dass Arten, welche wie *Varanus rugicollis*, Termiten fressen, nicht sehr groß werden, kann man begreiflich finden. Aber andere Varaniden, deren Lebensweise nicht im mindesten von der des riesigen

*V. salvator* abweichen, wie *V. dumerilii*, bleiben weit unter diesem Maß zurück u. s. w.

Bei manchen Eidechsen, z. B. den Geckoniden, bleibt die Zahl der Eier konstant (2), trotzdem das Wachstum durchaus nicht beschränkt ist. *Tarentola annularis*, *Rhacodactylus leachianus*, *Gehyra oceanica* erreichen ganz erstaunliche Größen, doch ist mir von einer Vermehrung der Eierzahl nichts bekannt geworden; doch ist es möglich, dass bei so alten Exemplaren die in den letzten Jahren abgelegten Eier größer sind als die früheren. Sonst ist, wie schon erwähnt, die Nachkommenchaft alter Exemplare in einem Wurf zwar größer an Zahl, die Individuen selbst aber nicht größer. Die Jungen einer alten, halbmeterlangen Blindschleiche, etwa zwei Dutzend, sind nicht größer als die acht eines halbwüchsig aussehenden Exemplares und die 2—5 Jungen einer mittelgroßen *Coronella austriaca* nur unwesentlich kleiner als die 9—16 eines alten, starken Exemplares (dasselbe auch bei *Salamandra maculosa*).

Unter den Schildkröten zeigen, nach meinen Beobachtungen namentlich *Clemmys caspica* und *leprosa*, *Chrysemys ornata*, *concinna* und *scripta*, alle drei europäischen *Testudo*-Arten, *Hydraspis hilarii* und *Hydromedusa tectifera* ein außerordentlich lang dauerndes Wachstum. Dagegen ist dieses bei *Cinosternum*, *Kachuga tectum*, *Chrysemys picta* und *cinerea*, *Clemmys guttata* u. a. ein begrenztes. Da mir über das Freileben dieser Arten nicht allzuviel bekannt ist, vermag ich aus vorstehenden Daten nichts zu machen.

Es ergibt sich demnach aus vorstehenden Betrachtungen mit großer Wahrscheinlichkeit, dass die verschiedene Größe, welche verschiedene Varietäten einer Art oder verschiedene Arten einer Gattung erreichen können, in erster Linie oder fast ausschließlich von der Nahrung, d. h. bei Fleischfressern von der Größe der Beutetiere abhängt, dass solche Arten, welche kleine Tiere fressen, früher geschlechtsreif werden und früher ihre Wachstumsgrenze erreichen als solche, welche sich von größeren oder ganz großen ernähren. In der Fähigkeit, immer größere Bissen auf einmal verschlingen und dadurch auf längere Zeit vom Vorhandensein von Nahrung unabhängig zu sein, liegt entschieden ein Fortschritt, der sich darin bekundet, dass die seltener, aber dann reichlich fressenden Schlangen in der Größe durchschnittlich weit die meist täglich aber wenig fressenden Eidechsen übertreffen, ebenso wie die die schlangenähnlich sich nährenden Varaniden die übrigen fleischfressenden Eidechsen in der Länge zu überragen pflegen.

## Ueber künstliche Parthenogenesis des Seeigeleies.

(Aus dem Zoologischen Institut zu München.)

Von **Alexander Wassilieff** (aus Kieff, Russland).

Die Teilungsercheinungen in unbefruchteten Eiern unter dem Einflusse äußerer Agentien sind erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit be-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [22](#)

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

Artikel/Article: [Beiträge zur Biologie der Reptilien und Batrachier. 737-758](#)