

QL  
641  
W47  
1909  
v.1  
REPT

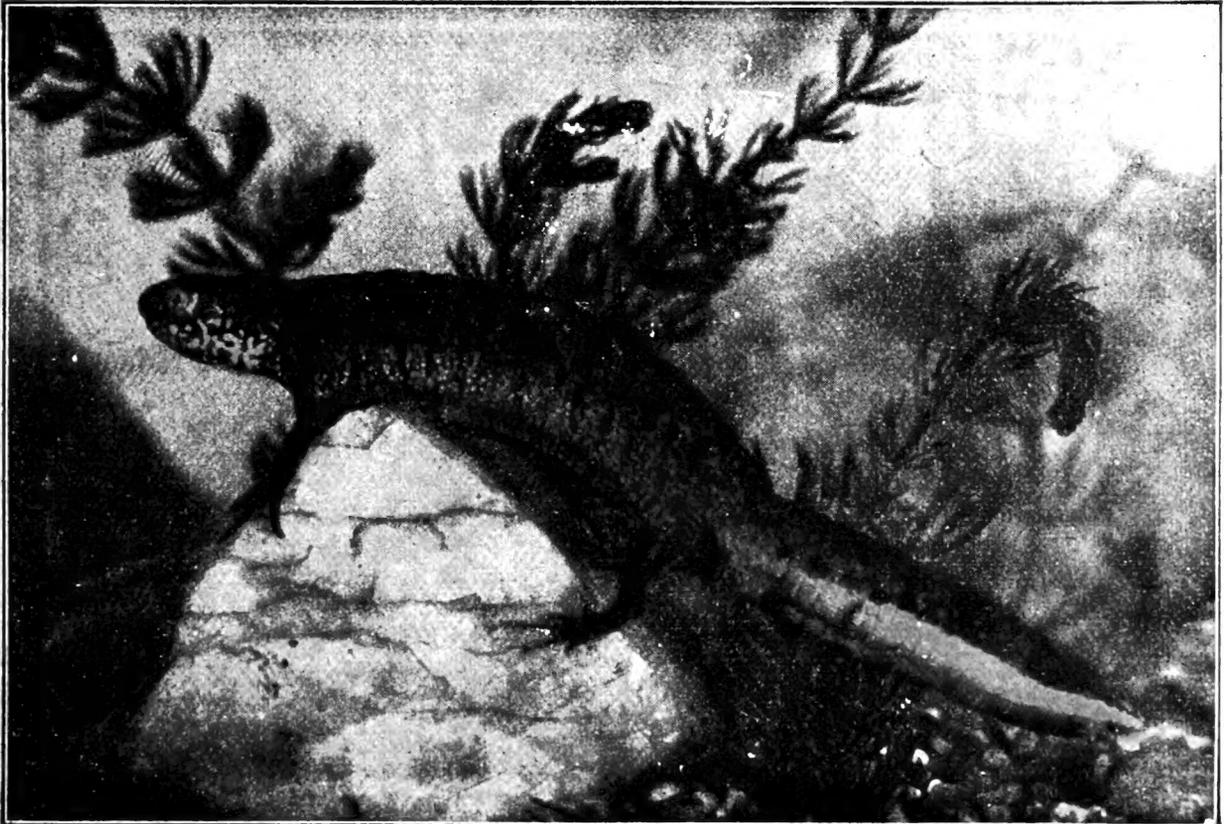
# Naturwissenschaftliche Wegweiser



in allgemeinverständlicher Darstellung

F. Werner

## Amphibien und Reptilien I (Körperbau und Lebensweise)



Serie A

Band 15

Herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert  
Verlegt bei Strecker & Schröder in Stuttgart



Verlag von Strecker & Schröder in Stuttgart

## Naturwissenschaftliche Wegweiser

Sammlung gemeinverständlicher Darstellungen

Herausgegeben von Professor Dr. Kurt Lampert

Vorstand der K. Naturaliensammlung in Stuttgart

Die Bände der Serie A umfassen bis zu 150 Seiten Text in Klein-Oktav (Taschenformat), die Bände der Serie B bis zu 260 Seiten Text in Mittel-Oktav. Jeder Band ist reich mit Tafeln und Abbildungen geschmückt, für sich abgeschlossen und einzeln käuflich. Die Preise sind folgende:

Serie A: geheftet M 1.—, schön gebunden M 1.40

„ B: „ „ 2.—, „ „ „ 2.80

Mehr denn je steht heute die Menschheit im Zauberbanne der Natur. Millionen von Menschen sind Naturfreunde geworden; sie benutzen jede freie Stunde zu Wanderungen in Wald und Flur und suchen dort Erholung und Zerstreuung von des Tages Last und Mühe. Aber erst bei verständnisvoller Beobachtung auch des Lebens in der Natur wird der Naturfreund zahlreiche glückliche Stunden erleben; seine Sorgen werden ihm erträglicher, seine oft harten Berufspflichten angenehmer erscheinen. Zu solchen Beobachtungen sollen die Naturwissenschaftlichen Wegweiser anregen. Die hervorragendsten Naturforscher wollen durch sie das Verständnis für die Schönheiten und Wunder der Natur in die weitesten Kreise des Volkes tragen.

### Wie urteilt die Presse über die Naturwissenschaftlichen Wegweiser?

Die jetzt übliche schwaghafte Popularisierungskunst naturwissenschaftlicher Tatsachen kommt in diesen Bänden gottlob nicht zu Worte. Wie das wohl tut nach so viel garnierten Schüsseln und verzierten Torten, wieder einmal ehrliche naturgeschichtliche Hausmannskost aufgetischt zu bekommen. Auch daß die Belehrung des Lesers nicht dazu benutzt wird, ihm eine „Weltanschauung“ aufzudrängen, ist höchst löblich. Wir empfehlen die Sammlung aufs beste.

(Prophyläen, München.)

Die beliebte Sammlung dient redlich der Aufgabe, die Freude an der Natur zu wecken und Aufklärung über deren Walten und Wirken zu geben.

(Staatsanzeiger in Württemberg.)



Zu beziehen durch alle Buchhandlungen; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt vom Verlage Strecker & Schröder in Stuttgart



## Wie urteilt der Leserkreis über die Naturwissenschaftlichen Wegweiser?

Ich kann wohl sagen, daß ich nie besser ausgestattete Bücher für einen so billigen Preis erhalten habe. (Sanitätsrat Dr. K. S. in S.)

So muß man dem Gebildeten wie dem Volke die Ergebnisse der modernen Naturwissenschaft darbieten, wie Sie es tun. (Pastor M. i. S.)

Ich besitze alle bisher erschienenen Bände. Jeder derselben befriedigt außerordentlich, sowohl textlich als auch durch die Abbildungen. Ich werde mir deshalb auch alle weiteren Bände sofort nach Erscheinen anschaffen.

(Bürgerschullehrer J. in W.)

Ich ziehe die „Naturwissenschaftlichen Wegweiser“ vor anderen Sammlungen vor, weil die Darstellung mehr ausgearbeitet und lichtvoller ist. (B. S. in B.)

Die Sammlung verdient das Prädikat „ausgezeichnet“.

(Lehrer W. v. B. i. W.)

Wir empfehlen diese Bücher, da sie zur Vorbereitung für den biologischen Unterricht sehr geeignet sind.

(Königl. Regierung, Abteilung für Kirchen- und Schulwesen, in Kößlin, im „Amtlichen Schulblatt“.)

Ein Verzeichnis der bisher erschienenen Bände ist diesem Buche am Schlusse beigegeben.



Links Preisel- oder Kronsbeere, rechts Blau- oder Heidelbeere  
Abbildung aus: „Graebner, Selde und Moor“





Verlag von Strecker & Schröder in Stuttgart

# Illustrierte Völkerkunde

Unter Mitwirkung von Dr. A. Byhan, W. Krickeberg, Dr. R. Lasch, Prof. Felix von Luschan und Prof. Dr. W. Volz herausgegeben von Dr. Georg Buschan. Oktav. 480 Seiten mit 211 Tafeln und Abbildungen.

Geh. M 2.60, geb. M 3.50

Das prächtig ausgestattete Werk gibt in gemeinverständlicher Schreibweise eine übersichtliche Darstellung der Naturvölker und der noch nicht zu höherer Kultur entwickelten Volksstämme. Wir erhalten hier sachkundigen Aufschluß über deren Geschichte und Sprache, Rasseneigentümlichkeiten, Obdach, Kleidung und Lebensunterhalt, Ehe, Sklaverei, soziale Verhältnisse und Rechtsleben, Waffen, Werkzeuge und Kriegsführung, Handel und Verkehr, religiöse Anschauungen und Zauberhandlungen, Kunst und Wissenschaft.

Einer besonderen Empfehlung bedarf das Buch nicht, denn es gibt heute kaum ein zweites Werk, das so viel Vorzüge besitzt, wie dieses. Es steht nach Inhalt, Ausstattung und Preis fast einzig da.

Im Zeitalter der Entschleierung unseres Erdballes gehört die Kenntnis fremder Völkerschaften zur allgemeinen Bildung. Das Buch gehört deshalb in jedes Haus. Alt und jung werden ihre Freude daran haben.

Ich kann Sie zu dem prächtig gelungenen Werke nur aufrichtigst beglückwünschen. Ein solches Buch hat uns bisher gefehlt.

(Dr. M. Haberlandt, Kustos am k. k. Naturhist. Hofmuseum in Wien.)

Das Werk macht den denkbar besten Eindruck und darf als ganz vortreffliche Ausführung einer gewiß nicht leichten, aber höchst verdienstlichen Aufgabe begrüßt werden. — Das alles in einem einzigen starken Bande zu einem geradezu minimalen, für jedermann leichterschwinglichen Preise. (Prof. Dr. M. Hoernes in Wien.)



Kopf eines Schagga-Mannes vom Kistimandjaro



Zu beziehen durch alle Buchhandlungen; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt vom Verlage Strecker & Schröder in Stuttgart

# Amphibien und Reptilien I

(Körperbau und Lebensweise)

# Naturwissenschaftliche Wegweiser

Serie A: Jeder Band geh. M 1.—, geb. M 1.40

1. Band: Klein, Die Welt der Sterne
2. Band: Lampert, Bilder aus dem Käferleben
3. Band: Eckstein, Tierleben des deutschen Waldes
4. Band: Feucht, Die Bäume und Sträucher unserer Wälder
5. Band: Migula, Deutsche Moose und Farne
6. Band: Geher, Die Weichtiere Deutschlands
7. Band: Marzell, Die Pflanzenwelt der Alpen
8. Band: Migula, Allgemeine Pilzkunde
9. Band: Graebner, Heide und Moor
10. Band: Bock, Die Naturdenkmalpflege
11. Band: Hilzheimer, Die Haustiere in Abstammung und Entwicklung
12. Band: Rauffmann, Das Radium
13. Band: Messerschmitt, Vulkanismus und Erdbeben
14. Band: Feucht, Parkbäume und Ziersträucher
15. Band: Werner, Amphibien und Reptilien I (Körperbau und Lebensweise)
16. Band: Werner, Amphibien und Reptilien II (Anpassung der Organe an die Lebensweise)
17. Band: Zimmermann, Die Naturphotographie
18. Band: Mißbach, Der Pflanzensammler

Serie B: Jeder Band geh. M 2.—, geb. M 2.80

1. Band: Messerschmitt, Die Erde als Himmelskörper
2. Band: Buschan, Menschenkunde

Weitere Bände sind in Vorbereitung. Illustrierte Spezialprospekte stehen auf Wunsch kostenlos und postfrei zur Verfügung.

„Schon die Namen der Verfasser bürgen dafür, daß nicht luftige Hypothesen geboten werden, sondern daß uns einwandfreie, wohlfundierte Wissenschaft vorgelegt wird.“

Hessische Schulzeitung am 5. Februar 1910.

Verlag von Strecker & Schröder in Stuttgart

50  
Naturwissenschaftliche Wegweiser

Sammlung gemeinverständlicher Darstellungen

Serie A. Herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert Band 15.

---

---

QL  
641  
U47  
09  
REPT  
Amphibien und Reptilien I

(Körperbau und Lebensweise)

Von

Professor Dr. F. Werner

(Wien)

Mit 3 Tafeln (darunter 1 Doppeltafel) und  
38 Abbildungen im Text

1.—6. Tausend

Stuttgart  
Verlag von Strecker & Schröder

377987

Alle Rechte von der Verlagsbuchhandlung vorbehalten



Druck von Strecker & Schröder in Stuttgart  
Holzfrei Autotypie-Druckpapier von Bohnenberger & Cie., Papierfabrik,  
Lieferer in Baden

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort . . . . .	VII
Einleitung . . . . .	1
Die Nachkommen der Panzerlurche . . . . .	6
Die Wandlungen der Atmungsorgane bei den Amphibien . . . . .	10
Die Verwandlung der Amphibien . . . . .	11
Neotenie . . . . .	17
Balancierorgane . . . . .	24
Brutpflege . . . . .	26
Schutz- und Trutzwaffen . . . . .	33
Die Abschnitte des Körpers und ihre Funktion . . . . .	69
Die Weiterentwicklung des Reptilstammes . . . . .	94
Literaturnachweis . . . . .	98
Register . . . . .	103
Berichtigungen und Nachträge . . . . .	105

## Verzeichnis der Abbildungen.

### a) Tafeln.

Tafel	Zwischen Seite
I Anatomie von <i>Chamaeleon gracilis</i> . . . . .	} 64/65
II (Doppeltafel) Gitterschlangen ( <i>Python reticulatus</i> ), aus dem Ei kriechend . . . . .	
III <i>Necturus maculatus</i> , Furchenmolch, und <i>Uroplatus fimbriatus</i> , Rindengecko . . . . .	

### b) Abbildungen im Text.

Abb.	Seite
1 Larve von <i>Polypterus senegalus</i> . . . . .	4
2 Larve von <i>Protopterus annectens</i> . . . . .	5
3 Larve von <i>Lepidosiren paradoxa</i> . . . . .	5
4 Larve von <i>Ichthyophis glutinosus</i> . . . . .	7
5 Kopf- und Rumpfskelett des Hornfrosches . . . . .	8
6 Lippenzähnen einer Froschlarve . . . . .	15

Abb.	Seite
7 Typhlomolge rathbuni, nordamerikanischer Olm . . . . .	21
8 Arterien einer Salamanderlarve . . . . .	22
9 Arterien eines erwachsenen Salamanders . . . . .	22
10 Larve eines Wassermolches . . . . .	24
11 Larve des Krallenfrosches . . . . .	24
12 Krallenfrosch . . . . .	25
13 Kopf und Vorderende einer Blindwühle . . . . .	25
14 Junge Gitterschlangen nach der ersten Häutung . . . . .	27
15 Kiefer von Dimorphognathus africanus . . . . .	34
16 Zähne des Mikrokodiles . . . . .	35
17 Kopf von Gavialis gangeticus . . . . .	36
18 Unterkiefer von Agama stellio von der Innenseite . . . . .	37
19 Unterkiefer von Ctenosaura acanthura von der Innenseite . . . . .	38
20 Kieferapparat und Giftdrüse einer Otter . . . . .	42
21 Schnitt durch den Oberkiefer einer Otter . . . . .	43
22 Hinterende einer männlichen Riesenschlange . . . . .	45
23 Uromastix acanthinurus . . . . .	48
24 Glasfische . . . . .	56
25 Dorsalschildkröte . . . . .	58
26 Gelentschildkröte . . . . .	59
27 Junge Lederschildkröte . . . . .	60
28 Kragechse, aufgerichtet in Verteidigungsstellung . . . . .	64
29 Dreifaches Schwanzregenerat von Hemidactylus mabouia . . . . .	67
30 Nalmolch . . . . .	77
31 Apothekerfink . . . . .	82
32 Wurmsschlange: a) Kopf, b) Schwanz . . . . .	83
33 Kopf einer Wasserfchlange . . . . .	85
34 Hinterfuß von Pelobates cultripes . . . . .	85
35 Schuppen der Hornwiper . . . . .	86
36 Rhacophorus dulitensis (Borneo) . . . . .	89
37 Draco maximus von Borneo . . . . .	91
38 Ein Stück aus der Mitte des Kumpfes von Chrysopelea ornata mit den Bauchfanten . . . . .	92

## Vorwort.

Als ich vom Verlage Strecker & Schröder aufgefordert wurde, für die von ihm geplante Serie „Naturwissenschaftliche Wegweiser“ ein Bändchen über Reptilien und Amphibien zu schreiben, hatte ich zwar anfangs keine Ahnung, in welcher Weise ich diese beiden Tiergruppen behandeln sollte, doch stand soviel fest bei mir, daß sowohl eine systematische Darstellung als eine Biologie im engeren Sinne, sei es eine Naturgeschichte der in Deutschland vorkommenden Arten oder ein Führer für Terrarienliebhaber, ausgeschlossen bleiben müsse. In bezug auf Systematik habe ich in Kreffts „Terrarium“ (1908) und in der Sammlung Götschen (1908) selbst versucht, nach besten Kräften für den Nichtfachmann auf herpetologischem Gebiet orientierend zu wirken, und ich hoffe, daß auch mancher Zoologe von Fach sich aus dem letztgenannten Büchlein Belehrung schöpfen wird können; was aber die Biologie anbelangt, so sind gerade in letzter Zeit derartige Büchlein für die erste Einführung in die Kenntnis der einheimischen Kriechtiere und Lurche von Floercke, Knauer, Zimmermann u. a., für Terrarienliebhaber von Krefst, Knauer usw. erschienen, so daß das bekannte „dringende Bedürfnis“, dem abgeholfen werden sollte, gewiß nicht besteht.

Dafür tauchte bei mir allmählich der Plan auf, eine allgemeine Darstellung der Beziehungen zwischen Bau und Funktion der Organe zu geben, die, ohne allzusehr ins einzelne zu gehen, doch streng sachlich gehalten wäre und die wichtigsten einschlägigen Erscheinungen der neueren Literatur in Betracht zu ziehen hätte; also eine Einführung in eine allgemeine Biologie der Reptilien und Amphibien, wobei die ausgestorbenen Formen durchaus nicht zu kurz kommen sollten.

Aus dieser Erwägung heraus ist nun das vorliegende Werkchen entstanden, das, wie ich hoffe, jedem, der sich für unsere Kriechtiere und Lurche nicht nur vom rein systematischen Standpunkt aus interessiert, mancherlei Wissenswertes bringen wird. Ist auch die

anatomische Grundlage nicht immer festgehalten, das Skelett z. B. nur so weit berücksichtigt, als es eben in der Lebenstätigkeit der Tiere wesentlich hervortritt, andererseits hier und da auch eine stammesgeschichtliche Abschweifung eingeflochten, so ist dies eben dadurch begründet, daß auf schwierige entwicklungsgeschichtliche und vergleichend-anatomische Fragen nicht eingegangen werden konnte, ohne den Boden unter den Füßen zu verlieren und eventuell unverständlich zu werden.

Um die Zahl der Abbildungen nicht überflüssig vermehren zu müssen, habe ich nicht nur solche ausgewählt, die zum Teil Eigentümlichkeiten verschiedener Art an demselben Tiere darstellen, sondern auch Hinweise auf diejenigen einiger leicht beschaffbarer Werkchen, meines eigenen obenerwähnten in der Sammlung Götschen sowie des im Verlage Strecker & Schröder 1909 erschienenen Büchleins von L. Wilser, Tierwelt und Erdalter, gegeben. Auch auf das treffliche Lehrbuch von D. Abel, Bau und Geschichte der Erde (Wien und Leipzig 1909), ist öfters im Texte verwiesen worden. Für den, der eingehendere Belehrung über die behandelten Fragen wünscht, habe ich ein ausführliches Literaturverzeichnis am Schlusse beigefügt. — Für mehrere vorzügliche Aufnahmen lebender Tiere bin ich Herrn Johannes Berg in Lüdenscheid und Herrn A. Cerny in Wien, für Aufnahmen von verschiedenen Objekten der Wiener Universitätsammlung Herrn Dr. R. Miestinger zu großem Danke verpflichtet, ebenso Herrn A. Fockelmann für die Überlassung zweier Photographien junger, in seinem Tierpark ausgeschlüpfter Riesenschlangen. Die Zeichnungen sind größtenteils Originale.

Mit dem Wunsche, das Werkchen möchte sich der alljährlich wachsenden Gemeinde derjenigen gebildeten Naturfreunde, die der Beobachtung des Lebens der beiden bestgehaften und doch so vielfach interessanten und anziehenden Wirbeltierklassen einen Teil ihrer Zeit widmen, recht nützlich und anregend erweisen, übergebe ich es hiermit der Öffentlichkeit.

Wien, am 17. November 1909.

Professor Dr. F. Werner.

## Einleitung.

Am Ufer eines Sumpfes, der den letzten Rest eines zur sommerlichen Regenzeit breit und mächtig seine trüben Fluten dem Weißen Nil zuführenden Regenstromes (Rhor) bildet, steht ein baumlanger Neger aus dem Stamme der Schilluk. Sein abgemagerter, mit Asche hellgrau bepudexter Körper steht im glühenden Sonnenbrande eines Februarnachmittages unbeweglich wie aus Erz gegossen, seine rechte Hand hält stoßbereit den kurzen, mit eiserner Spitze und einem Widerhaken versehenen Fischspeer. Schon hat er einen mächtigen, meterlangen Alwels neben sich liegen; aber es ist nicht genug für die zahlreiche, mit einem gesegneten Appetit ausgestattete Familie. Plötzlich geht eine Bewegung durch den Körper des einsamen Fischers. Seine Zähne blinken, der Arm fährt noch etwas in die Höhe und mit zischendem Laute fährt der Speer in das grünliche, schlammige Wasser. Mächtiges Plätschern und Herumschlagen eines schuppigen Körpers, der glückliche Fischer springt herzu und wir sehen mit Staunen ein riesiges schlangenartiges Tier in seinen kräftigen Händen sich winden und wütend in die Luft schnappen.

„Was ist das?“ fragt wohl dann, näher tretend, der verwunderte Fremdling. Die Antwort des Negers wird ihn kaum befriedigen: „Taban Samat“ (Schlangenfisch) oder ähnlich. Wir erfahren dann noch höchstens, daß er in den sumpfigen Gewässern an beiden Ufern des Weißen Nils vorkommt, gern an die Angel beißt und anderes mehr. Aber uns interessiert doch auch, was für ein Tier wir vor uns haben. Der langgestreckte, mehr als meterlange Körper ist beschuppt wie bei einem regelrechten Fisch; ein zusammenhängender Flossensaum zieht über die Rückenfirste und umgibt oben und unten den gerade nach hinten verlaufenden, allmählich sich zuspizenden Schwanz. Die Brust- und Bauchflossen sind lang, dünn, riemenartig, am Hinterrande mit einem schmalen Hautsaum versehen. Der Kachen ist mit kräftigen, zackigen Zahnplatten bewaffnet.

Fische, die eine oberflächliche Ähnlichkeit mit diesem „Schlangenfisch“ aufweisen, gibt es im Nil von mancherlei Art; die schlanke

Gestalt, der zusammenhängende Flossenjaum, die schlammgrüne Färbung und die räuberische Natur sind auch beim echten Schlangenkopffisch (*Ophiocephalus obscurus*), bei dem Alwels (*Clarias*), dem uns später noch beschäftigenden Flösselhecht (*Polypterus*) u. a. zu finden.

Aber das ist nicht die Ursache, warum ich dieses den Lurchen und Kriechtieren gewidmete Büchlein mit der Beschreibung eines Fisches beginne. Unser Fisch — ich erlaube mir, ihn dem Leser nunmehr mit dem wissenschaftlichen Namen vorzustellen, er heißt *Protopterus aethiopicus* — ist nämlich ein sehr merkwürdiges Tier. Wenn sein Wohngewässer mit zunehmender Austrocknung auch gleichzeitig immer sauerstoffärmer wird und das Wasser nicht mehr dem, was wir darunter verstehen, sondern einem schlammigen Brei gleicht, dessen Mittagstemperatur auf über 40 Celsiusgrade steigt, dann macht unser Fisch von seinen Kiemen keinen Gebrauch mehr; er atmet durch ein Paar von Organen, welche zwar wie die Schwimmblase der übrigen Fische oberhalb des Darmes gelegen sind, aber auf der Unterseite (Bauchseite) in den Vorderdarm (Speiseröhre) einmünden und nach Bau und Funktion als echte Lungen zu bezeichnen sind.

Nun haben freilich auch andere Nilfische mannigfache Einrichtungen, um zur Trockenzeit direkt atmosphärische Luft atmen zu können; Alwels, Kletterfisch, Schlangenkopffisch sind in verschiedener Weise dazu ausgerüstet. Aber nur noch eine Gattung von Nilfischen kann ein einigermaßen ähnliches Organ aufweisen, das ist der schon erwähnte Flösselhecht (*Polypterus*), dessen Schwimmblase ebenfalls paarig ist und ganz nach Art einer Lunge auf der Unterseite (Bauchseite) der Speiseröhre in diese einmündet. Sie hat aber keinen zelligen Bau, wie dies bei den Lungenfischen zutrifft, und erhält arterielles, d. h. bereits sauerstoffreiches Blut. Der Entstehung nach sind ja Schwimmblase und Lunge nur dadurch verschieden, daß erstere aus einer Ausstülpung auf der dorsalen (Rücken-) Seite, letztere aber aus einer solchen auf der Ventral- (Bauch-) Seite der Speiseröhre hervorgeht.

Aber, wird der nunmehr schon ungeduldige Leser fragen, wie hängt das alles mit den Amphibien und Reptilien zusammen? Nur Geduld, wir werden gleich sehen.

Als man die Lungenatmung der Lurch- oder Lungenfische kennen lernte (zu denen außer den drei afrikanischen Protopterus-Arten noch der sehr ähnliche, aber durch die eines Hautsaumes entbehrende Brust- und Bauchflossen sich unterscheidende Lepidosiren von Brasilien und Paraguay und der plump gebaute, großschuppige, breitflossige und nur eine Lunge besitzende Neoceratodus von Australien zu rechnen sind), war man auch in wissenschaftlichen Kreisen davon überzeugt, das Bindeglied zwischen Fischen und Amphibien gefunden zu haben.

Nach und nach wurden freilich Zweifel gegen diese Annahme laut, und der deutschamerikanische Forscher G. Baur trat in recht überzeugender Weise für die Ansicht ein, daß der Übergang zwischen den Fischen und Lurchen eher durch die Gruppe der Quastenflosser (Grossopterygier) vermittelt werde, deren letzte lebende Vertreter der Flösselhecht (*Polypterus*) mit zehn in den Flüssen und Seen des tropischen Afrikas lebenden Arten und dessen bauchflossenloser, schlangenähnlicher Abkömmling, der westafrikanische *Calamoichthys calabaricus* sind. Der schlanke Körper dieser räuberischen Fische, deren größte Art etwa einen Meter lang wird, ist mit einem eisenharten, aus rautenförmigen, gelenkig miteinander verbundenen, wie mit Email überzogenen Schuppen bestehenden Panzer bedeckt. Der niedergedrückte Kopf ist mit symmetrisch angeordneten Panzerplatten bekleidet. Die breiten, abgerundeten Brustflossen besitzen einen beschuppten, kurzen Schaft, und der Fisch kann seinen Vorderkörper, wenn er auf dem Boden des Gewässers ruht, auf den Brustflossen aufrichten. Die Rückenflosse, bei dem jungen Tier einfach, vom Nacken bis zur Schwanzflosse fortlaufend, ist beim erwachsenen Fische in eine je nach der Art verschieden große Zahl von einzelnen Flöschchen aufgelöst, deren Strahlen horizontal nach hinten von dem starken, harten, am Ende zweispitzigen ersten Strahl abgehen. Baur konnte nun nachweisen, daß die Anordnung der Panzerplatten des Schädels von *Polypterus* in mehr oder weniger übereinstimmender Anordnung auch bei den ältesten bekannten Amphibien, den bereits seit der Triaszeit ausgestorbenen Stegocephalen, wiederzufinden sei, und er begründete auch in anderer Beziehung wie in bezug auf die weitgehende Übereinstimmung des Brustgürtels die Abstammung der meist stark gepanzerten molch- oder schlangenähnlichen Stegocephalen von polypterusähnlichen Vorfahren.

Die Ähnlichkeit der Crossopterygier (die, wie hier gleich bemerkt werden soll, eine Gruppe der Ganoiden oder Schmelzschupper bilden, denen auch — einer anderen, in mancher Beziehung primitiveren Gruppe angehörig — die Gattung Acipenser mit dem Sterlet, Stör, Hausen usw. zuzurechnen ist) mit den Amphibien wird aber durch einen weiteren höchst auffallenden Umstand vergrößert. Steinbacher konnte im Jahre 1869 den Beweis erbringen, daß *Polypterus lapradei* und *senegalus* vom Senegal in der Jugend außer den inneren, den Kiemenbogen aufsitzenden Kiemenblättchen, die wir z. B. bei jedem unserer heimischen Süßwasserfische finden, eine mächtig lange, zweizeilig befiederte Kieme besitzt, die am oberen Ende des Unterkieferbogens entspringt und über den Kiemendeckel hinzieht.

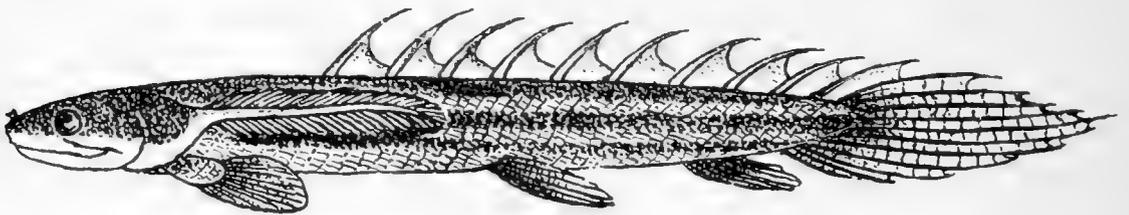


Abb. 1. Larve von *Polypterus senegalus*.

Später hat namentlich Boulenger bei fast allen übrigen *Polypterus*-Arten diese lange, nach hinten oft fast bis zur Schwanzwurzel reichende äußere Kieme wieder nachgewiesen, die mit zunehmendem Alter allmählich völlig verschwindet. Man brachte dieses Organ mit den äußeren Kiemen der Molchlarven und der dauernd kiemenatmenden Molche in Beziehung, und die Wagschale schien sich eine Zeitlang zugunsten der Quastenflosser zu neigen.

Nun entdeckte der jeither dem Klima der afrikanischen Tropen zum Opfer gefallene englische Forscher Budgett im Gambiafluß in Westafrika nicht nur die jüngsten bisher bekannten Entwicklungsstadien von *Polypterus*, reizende, goldig und schwarz gestreifte Tierchen, sondern er konnte auch die Entwicklung von *Protopterus* (und zwar der westafrikanischen Art *P. annectens*) vom Ei an verfolgen. Die jungen *Protopterus*-Larven sind nun von Molchlarven kaum zu unterscheiden (vgl. Abb. 2 und 10), und dasselbe konnte später auch Graham Kerr für die Larve von *Lepidosiren* nachweisen.

Dies und andere Punkte der Übereinstimmung ließen es wahrscheinlich erscheinen, daß Lurcfische die Ahnen der Amphibien gewesen seien; da aber die Lurcfische selbst wieder aller Wahrscheinlichkeit nach von uralten Formen quastenflossiger Schmelzschupper abstammen und viele ihrer Merkmale sich als durchaus nicht so primitiv erwiesen haben, als man anfangs annahm, so ist es eher wahrscheinlich, daß Lurcfische und Amphibien zwar demselben Stamme

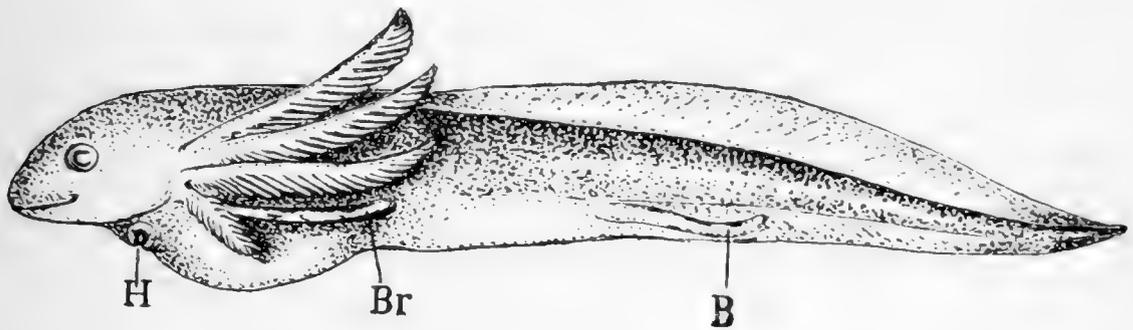


Abb. 2. Larve von *Protopterus annectens*. (Nach Budgett.)  
H Gaftorgan, Br Brustflosse, B Bauchflosse.

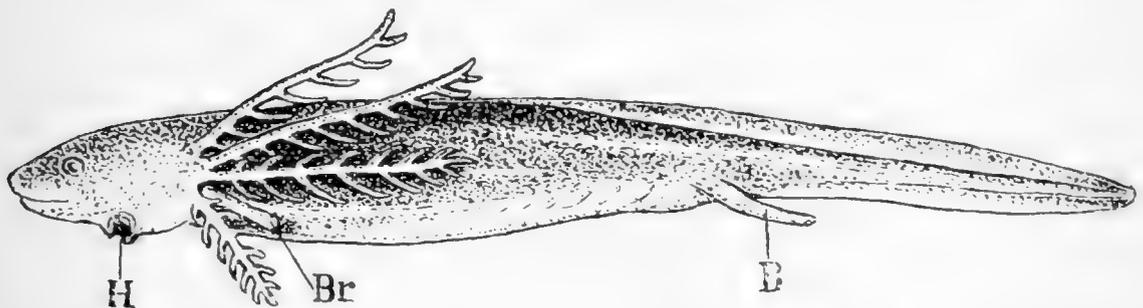


Abb. 3. Larve von *Lepidosiren paradoxa*. (Nach G. Kerr.)  
H Gaftorgan, Br Brustflosse, B Bauchflosse.

entprossen, nicht aber diese aus jenen hervorgegangen sind. Es ist Dollo gewesen, der zuerst gezeigt hat, daß die auffallendsten Merkmale der jetzt lebenden Lurcfische keine ursprünglichen sind, sondern daß der älteste Vertreter dieser Gruppe, *Dipterus* (s. Abel, Abb. 207) aus der Devonformation, als echter Schmelzschupper noch einen gedrungenen Körper, dicke schmelzüberzogene Schuppen, zwei getrennte Rückenflossen, eine getrennte Afterflosse, eine heterozerte Schwanzflosse (d. i. eine solche, in welcher die Wirbelsäule nahe dem oberen Rande bis zur Spitze verläuft) besitzt, daß die Hautknochen des Schädels und die Stücke des Kiemendeckels zahlreicher und gleich-

falls mit Email überzogen und wie bei *Polypterus* und anderen Schmelzschuppen Rehlplatten vorhanden waren. *Neoceratodus* steht diesen alten Lurdfischen noch am nächsten, während die beiden aalartigen Schlammbewohner Südamerikas und Afrikas am meisten von dem ursprünglichen Typus abweichen.

Von der starken Panzerung der Ganoiden haben die *Stegocephalen* noch ansehnliche Reste übernommen. Mindestens der Kopf ist noch stark mit Hautknochen gepanzert, und auch der Bauch ist häufig noch mit knöchernen Schuppen bedeckt, während bei den ältesten bekannten Formen auch die Rückenseite einen Schuppenpanzer trägt. Von diesen Amphibien wissen wir nur zum Teil, daß sie in der Jugend durch Kiemen atmeten, wie bei dem *Branchiosaurus*, von dem verschiedene Altersstadien, von Larven mit Kiemenbogen bis zu erwachsenen Tieren, im unteren roten Sandstein von Europa gefunden worden sind. Die meisten *Stegocephalen* waren molchartig, manche von ansehnlicher Größe. Der Schädel des *Mastodonsaurus* (siehe Wilser, Taf. IV rechts unten), des riesigsten aller Lurche, war gegen 80 cm lang. In einem wichtigen Punkt unterscheiden sich aber schon die ältesten bekannten *Stegocephalen* von allen Fischen — sie waren mit Ausnahme der schlangenförmigen fußlosen Alostipoden die ersten echten Vierfüßler, mit vierzehigen Vorder- und fünfzehigen Hinterbeinen. Es ist höchst merkwürdig zu sehen, wie zäh sich dieses Merkmal durch die Jahrmillionen seit dem Auftreten der ersten *Stegocephalen* vererbt hat — niemals hat es einen Lurch gegeben, der normalerweise mehr als vier Finger an der Hand gehabt hätte, während bei den Reptilien die Fünffzahl der Finger bei weitem die Regel ist. Mit den *Stegocephalen* beginnt somit ein neuer Abschnitt in der Geschichte der Wirbeltiere.

### Die Nachkommen der Panzerlurche.

Was haben nun die heute noch lebenden Lurche von der Panzerung ihrer Ahnen noch behalten? Wenn wir unsere heimische Lurchwelt betrachten, können wir guten Gewissens sagen: nichts. Die nackte, jedes Schutzes entbehrende Haut der Frösche und Molche ist ja eines der auffallendsten Merkmale der Lurche im Gegensatz zu den behaarten Säugetieren, den befiederten Vögeln, den beschuppten

Reptilien und Fischen. Aber da habe ich in meiner Sammlung ein Tier, das ganz sonderbar aussieht; der eine würde es für eine Schlange, der andere für einen Regenwurm oder Egel halten. Seine Haut ist glatt, durch Ringsfurchen in regelmäßigen Abständen leicht eingeschnitten. Das Maul ist weit gespalten, mit kräftigen, nach hinten gerichteten Zähnen im Ober- und Unterkiefer bewaffnet; das Auge klein, von der äußeren Haut überzogen; ein Schwanz ist nicht vorhanden, denn die Afteröffnung liegt fast am hinteren Körperende. Wir nehmen das Tier aus dem Spritglase heraus und legen es auf den Tisch. Bald ist der anhaftende Spirit verdunstet, und nun sehen wir, daß der Körper mit kleinen, von der Oberhaut überzogenen Kalkschüppchen dicht bedeckt ist und die Haut des Tieres sich ganz dick und hart anfühlt. Was ist das nun? Eine Schlange ist's nicht, denn das Tier hat keinen Schwanz, seine Schuppen sind ganz anders gebaut und angeordnet, und sein Kopf ist mit glatter, ungeteilter Haut bedeckt. Es ist eine Blindwühle, ein Vertreter der Apoden, der am wenigsten

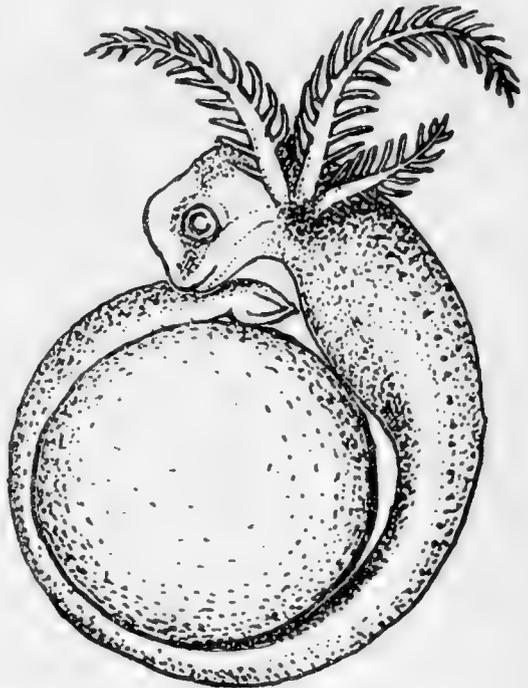


Abb. 4. Larve von *Ichthyophis glutinosus*. (Nach Sarasin.)

bekannten, weil nur in den Tropen Asiens, Afrikas und Amerikas verbreiteten Ordnung der Amphibien. Der Hautpanzer der Apoden (der allerdings mehreren Gattungen völlig fehlt) ist noch ein Erbteil der Stegocephalen, ebenso wie das gelegentliche Vorkommen gewisser Schädelknochen und einer zweiten Zahnreihe im Unterkiefer bei einigen Gattungen.

Wer an dem Amphibiendcharakter der Blindwühlen oder Schleichenlurche zu zweifeln geneigt ist, der muß sich die in den relativ großen, kugeligen, durch eigentümliche Stränge miteinander verbundenen Eiern liegenden Embryonen ansehen. Er sieht dann ein allerdings schlangen- oder aalförmiges Geschöpfchen in dem flüssigen Dotter schwimmen,

aber es hat drei Paar mächtiger, feingefiederter Kiemen an jeder Seite des Kopfes und einen flossenartigen Hautsaum am hinteren Körperende, ähnlich demjenigen am Schwanz der Wassermolche. So sieht der Embryo der indischen Blindwühle (*Ichthyophis glutinosus*) aus, bevor er das Ei verläßt; wenn er seinen Auszug vollendet

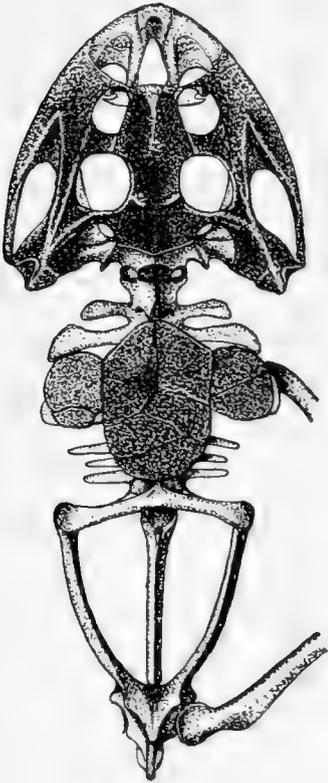


Abb. 5. Kopf- und Rumpfskelett des Hornfrosches (*Ceratoophrys dorsata*) mit Schädelpanzer und knöchernem Rückenschild.

hat, bilden sich die äußeren Kiemen zurück, das Tierchen hat um diese Zeit zwar Kiemenbogen, aber keine Kiemen, große, deutlich sichtbare Augen, atmet bereits durch Lungen und bewegt sich schlängelnd wie ein Aal. Nach Ablauf der ziemlich lange dauernden Larvenperiode verläßt es das Wasser, der Flossenjaum bildet sich zurück, und das Tier lebt nunmehr dauernd unterirdisch und hat seine im Wasser verbrachte Jugendzeit so vollständig vergessen, daß es ertrinkt, wenn man es ins Wasser bringt. In ähnlicher Weise spielt sich, soweit wir wissen, die Entwicklung der meisten anderen Blindwühlen ab; manche sind allerdings lebendgebärend, wie *Typhlonectes compressicauda* von Guyana und Venezuela und *Dermophis thomensis* von Westafrika; bei den Embryonen von *Typhlonectes* werden die gefiederten Kiemen durch einen mächtigen lappenartigen Anhang jederseits vertreten, der aus zwei ihrer ganzen Ausdehnung nach miteinander verwachsenen Membranen besteht und wahrscheinlich bei der Geburt abgeworfen wird.

Die Schleichenlurche sind also die einzigen jetzt noch existierenden Amphibien, die von dem Schuppenpanzer der Stegocephalen noch etwas in die heutige Zeit herübergerettet haben. Frösche und Molche gelten allgemein als vollkommen nackt. Aber das ist nur für die letzteren richtig; denn es gibt eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Froschlurchen, die sich einen neuen Panzer zugelegt haben, der mit dem der alten Panzerlurche eine gewisse Übereinstimmung aufweist, aber durchaus selbständig entstanden ist. In den meisten Fällen ist

es ein bloßer Schädelpanzer, entstanden durch mehr oder weniger weitgehende Hautverknöcherung und Verwachsung der Haut mit dem Schädel, so daß im extremsten Falle der ganze Schädel eine massive Knochenkapsel vorstellt, an der äußerlich die Augen und Augenlider als das einzige Bewegliche erscheinen. In den meisten Familien der Froschlurche kommen solche Hartschädel vor, jedesmal selbständig entstanden: als Beispiele nenne ich die riesigen, nach Art unseres Wasserfrosches in Chile und Zentralamerika lebenden *Calyptocephalus*-Arten, die Hornfrösche (*Ceratophrys*) des tropischen Amerikas, verschiedene Laubfrösche und baumlebende echte Frösche usw.

Die Hornfrösche und die kleine brasilianische Sattelkröte (*Brachycephalus ephippium*) haben sogar noch kräftige Knochenpanzerplatten in der Schulter- und Kreuzbeinegend. Bei manchen großen Froscharten sind die Querfortsätze der Rückenwirbel so lang und breit, daß sie nur schmale Zwischenräume zwischen sich lassen und ein Schuttdach der inneren Organe unter der dicken Rückenhaut bilden, eine sehr schwache Nachbildung des merkwürdigen *Dissorophus multicinctus* aus dem Perm von Texas, eines *Stegocephalen* mit doppeltem Rückenpanzer, einem äußeren queringelten Hautpanzer und einem darunterliegenden Knochenpanzer, der dadurch gebildet wurde, daß die Dornfortsätze der Rückenwirbel nach beiden Seiten bis zu den Rippen gebogene Fortsätze entsendeten, die selbst dicht aufeinanderfolgten. Cope, der erste Beschreiber dieses etwa  $\frac{3}{4}$  m in der Länge messenden Tieres, nennt es ein amphibisches Gürteltier („a Batrachian Armadillo“).

Schließlich soll noch auf einen kuriosen Hautpanzer eines südamerikanischen Engmaulfrosches *Dermatonotus muelleri* aufmerksam gemacht werden. Dieser Frosch besitzt einen Rückenpanzer, der nur durch die Ausscheidung der mächtig entwickelten Hautdrüsen des Rückens gebildet ist. M é h e l y nimmt wohl mit Recht an, daß dieser Panzer als Reaktion auf die wütenden Bisse der Termiten, die als ausschließliche Nahrung des *Dermatonotus* anzusehen sind, entstanden sei, und betrachtet auch den knöchernen Ring um das Auge bei dem sich in gleicher Weise ernährenden verwandten *Stereocyclops incrassatus* als Schutzeinrichtung gegen die Angriffe der Termiten, geradeso wie die knöchernen Augenringe der Ichthyosaurier gegen den Druck des

Wassers und die der Vögel gegen den der Luft. Freilich besitzen auch unsere einheimischen Lacerten derartige, sehr zierliche knöcherne Augenringe.

## Die Wandlungen der Atmungsorgane bei den Amphibien.

Unter den wichtigen Merkmalen der Amphibien, namentlich denen, die sie von den Reptilien unterscheiden, finden wir auch in der Regel angegeben, daß sie wenigstens in der Jugend durch Kiemen atmen. Das ist nur zum Teil richtig, indem bei manchen Amphibien die Kiemen nur im Ei bzw. während des Aufenthaltes im mütterlichen Körper sich erhalten, bei der Geburt der Jungen aber sich rückbilden, so daß dann das neugeborene Tier den Eltern bis auf die geringe Größe vollkommen ähnlich sieht und die Verwandlung (Metamorphose), die sich ja äußerlich in der Umbildung des kiemenatmenden Jugend- (Larven-) Stadiums in das lungenatmende Fundgibt, vollkommen ausfällt. Einen solchen Fall haben wir schon bei den Schleichenlurchen kennen gelernt; unter den Molchen bringt der lebendgebärende Alpensalamander (*Salamandra atra*), der italienische Höhlensalamander (*Spelerpes fuscus*) und der nordamerikanische *Autodax lugubris*, vollkommen kiemenlose Junge zur Welt, und unter den Fröschen ist der Antillenfrosch (*Hylodes martinicensis*), aus dessen Eiern vollkommen entwickelte Fröschen schlüpfen, das bekannteste Beispiel. Aber auch die Jungen der riesigen *Rana guppyi* von den Salomonsinseln kriechen als fertige Fröschen ohne Spur von Kiemen aus den großen Eiern. Diese beiden Arten scheinen sogar überhaupt zu keiner Zeit Kiemen zu besitzen, und diese Organe werden beim Antillenfrosch durch den blutgefäßreichen Schwanz, bei dem Salomonfrosch durch eigentümliche, regelmäßig angeordnete Quersalten an den Körperseiten als Atmungsorgane vollkommen ersetzt.

Andererseits finden wir, daß eine ganze lange Reihe vorwiegend nordamerikanischer Molche in erwachsenem Zustande nicht nur auf die Atmung durch Kiemen, sondern auch auf die Lungenatmung verzichten kann; und zwar sind es sowohl land- als wasserbewohnende Arten, jedoch mehr von ersteren, die sich ganz ohne Lungen oder mit ganz funktionsunfähigen Rudimenten durchs Leben schlagen.

Merkwürdig ist hierbei, daß es nicht etwa ganz bestimmte Gattungen sind, bei denen das Fehlen der Zungen beobachtet wurde, obwohl alle Vertreter der Salamanderfamilien der Plethodontinen (alle amerikanisch bis auf *Spelerpes fuscus*) und Desmognathinen (durchwegs amerikanisch) derselben entbehren; dagegen ist von den amerikanischen Quersahnmolchen (Amblystomatinen) nur *Amblystoma opacum*, von den vorwiegend in der Alten Welt verbreiteten Salamandrinen, denen auch unsere einheimischen Molche angehören, nur der Brillensalamander (*Salamandrina perspicillata*) lungenlos. *Spelerpes fuscus* atmet demnach weder in der Jugend durch Kiemen, noch im Alter durch Zungen — gewiß ein seltener Fall in der gesamten Wirbeltierwelt, der nur noch unter amerikanischer Molchfauna in *Autodax lugubris* ein Seitenstück hat. Alle diese lungenlosen Molche atmen teils durch die äußere Körperhaut, teils — und zwar wohl hauptsächlich — durch die gefäßreiche Haut der Mund- und Rachenhöhle, die durch die Muskulatur des Mundbodens in manchmal sehr rasche Bewegung versetzt wird.

## Die Verwandlung der Amphibien.

Wenngleich, wie bereits vorhin erwähnt, der Fall nicht allzu selten ist, daß die Verwandlung ganz unterbleibt, also entweder aus den abgelegten Eiern ein den Eltern vollkommen ähnliches Junges schlüpft oder überhaupt gleich solche Junge geboren werden, so ist das Auftreten einer Metamorphose doch bei weitem die Regel. Bei den Apoden und Schwanzlurchen sind die hierbei sich abspielenden Vorgänge relativ einfach und beschränken sich im wesentlichen auf die Rückbildung der Kiemen, den Verschuß der Kiemenspalten, sowie den Schwund des Kiemenraumes und des Hautsaumes am Schwanz. Bei den Froschlurchen ist die Umwandlung dagegen eine viel tiefergehende.

Bevor wir aber in die Einzelheiten dieses Vorganges näher eingehen, wollen wir uns die Lage und den Bau der Amphibienkiemen etwas ansehen.

Vor allem müssen wir den auch in wissenschaftlichen Werken mitunter nicht klar erfaßten Unterschied zwischen den echten inneren

Kiemen der Fische und den äußeren Kiemen der Amphibien uns deutlich machen. Die Amphibienkiemen sind immer äußere Kiemen, gleichgültig ob sie frei an den Kopfseiten sichtbar sind, wie etwa bei Molch- oder ganz jungen Froschlarven, oder unter einer kiemendeckelartigen Hautfalte versteckt liegen, wie bei älteren Froschlarven. Charakteristisch für sie ist, daß sie vollständig von der äußeren Körperhautschicht, dem sogenannten Ektoderm, überzogen und auf die Außenseite der Kiemenbogen beschränkt sind, und daß sie bereits vorhanden sind, bevor noch die Kiemenpalten die Wand des Vorderdarmes durchbrechen. Wir können auch daraus sehen, daß zwischen den weit vorstehenden, oft baumförmig verästelten äußeren Kiemen und den fälschlich so genannten „inneren Kiemen“ der Amphibien gar kein wesentlicher Unterschied besteht, daß sie z. B. bei den Froschlurchen bei demselben Tier an denselben Kiemenbogen entstehen, die äußeren Kiemenbäumchen früher und mehr am oberen Teile der Kiemenbogen, die kürzeren „inneren“ aber später und weiter unten. Von allen Fischen haben nur die Grossopterygier und Lungenfische in der Jugend äußere Kiemen, dabei aber noch wie alle Fische echte innere.

Wie entsteht nun im allgemeinen der Kiemenapparat und wie wandelt er sich bei der Metamorphose um? Wir müssen uns vorerst vorstellen, daß der vorderste Abschnitt des Darmrohres, von der Mundöffnung angefangen, von einer Anzahl von knorpeligen Bogen von unten her umgeben ist, und zwar sind es ursprünglich sechs solcher Bogen, von welchen der erste als der Unterkieferbogen, der zweite als der Hyoid- oder Zungenbeinbogen und der dritte bis sechste als erster bis vierter Kiemenbogen bezeichnet werden. Zwischen diesen Bogen bildet nun der Schlund auf jeder Seite eine Hervorbuchtung, im ganzen also jederseits fünf; diese brechen schließlich nach der Außenseite des Körpers hin durch und bilden die Kiemenpalten; bei den Schwanzlurchen jedoch findet ein Durchbruch der ersten jederseits nicht statt.

Es ist nun selbstverständlich, daß die Kiemenbogen auch Kiemen tragen, und diese entstehen nun auf folgende Weise. Vorausgeschickt muß hierbei werden, daß von dem bei den Amphibien weit vorn, in der Halsgegend gelegenen Herzen, und zwar von der ungeteilten Herzkammer ein mächtiger Gefäßstamm, der als Truncus arteriosus

bekannt ist, nach vorn verläuft und auf jeder Seite vier Gefäßstämme abgibt, welche das Blut zu den Kiemen zu führen haben. Schon bevor die Kiemenspalten durchbrechen, erscheint auf dem Außenrande jedes Kiemenbogens etwa in der Mitte eine kleine Hervorwölbung, in welche ein Blutgefäß, eine Arterie, hineinwächst; in dieser lebhaft sprossenden Hervorwölbung, welche sich schließlich verzweigt und zu der baum- oder (seltener) fiederförmigen Kieme wird, verzweigt sich auch die Arterie zu einem feinen Netz (Capillarnetz) und kehrt dann etwas weiter nach aufwärts wieder zum Bogen zurück; in der Kieme hat nun das vom Herzen kommende Blut durch die zarte Kiemenwand hindurch den Sauerstoff der im Wasser verteilten Luft aufgenommen und kehrt nun sauerstoffreich wieder in den Körper zurück.

Von den vier vorerwähnten Gefäßstämmen bildet das erste Paar die sogenannten Carotiden, die das Blut zum Kopf führen, das zweite Paar die beiden Aortenbogen, die sich auf der Rückenseite des Tieres unterhalb der Wirbelsäule zu der absteigenden Aorta (A. descendens) vereinigen, die in der Mittellinie des Körpers nach hinten zieht und die Arterien zu den Gliedmaßen und Eingeweiden abgibt; das dritte Paar geht bei den Froschlurchen zugrunde, während es bei den Schwanzlurchen sehr schwach entwickelt ist; das vierte Paar gibt die Lungenarterien ab.

Die Molchlarven haben jederseits drei Kiemen, jede am Kiemenbogen weit aufwärts gerückt, dicht am oberen Winkel der Kiemenspalten; sie sind von der äußeren Haut überzogen und entweder zweizeilig gefiedert oder die einzelnen Fiederblättchen selbst wieder gegabelt oder baumförmig verästelt.

Kiemenspalten sind aber bei den Larven vier vorhanden, bei dem erwachsenen Armmolch (*Siren lacertina*) noch drei, indem die erste, zwischen dem Hyoid- und ersten Kiemenbogen, geschlossen ist; bei den Grottenmolchen Europas und Nordamerikas (*Proteus* und *Typhlomolge*) und dem ihnen nahe verwandten nordamerikanischen Furchenmolch (*Necturus*) ist auch die letzte geschlossen, also nur die beiden zwischen dem ersten, zweiten und dritten Bogen noch vorhanden. Der Nalmolch (*Amphiuma*), meist auch der Schlammteufel (*Cryptobranchus*), beides Nordamerikaner, haben nur mehr ein Kiemenloch jederseits, der japanische Riesensalamander und alle übrigen Molche

im verwandelten Zustand aber gar keine mehr. Niemals sind bei irgendeinem Molche zu irgendeiner Zeit die Kiemen von einem Kiemendeckel überlagert, obwohl eine vom Hinterrande des Hydroids ausgehende Hautfalte, die mit der der anderen Kopfseite in der Mitte der Kehle zusammentrifft und bei den verwandelten Molchen als „Kehlfalte“ bekannt ist, den Eindruck eines solchen Deckels macht.

Ziemlich verschieden ist die Sache bei den Froschlurven. Im Anfang sieht sie freilich ganz so aus wie bei den Molchen. Bei den ganz jungen Kaulquappen sprossen zuerst die „äußeren“, d. h. die großen, an den Kopfseiten frei vorstehenden Kiemen hervor, eine an jedem der drei ersten Kiemenbogen; die erste ist immer die größte. Diese Kiemen sind zart, mehr oder weniger lang und verästelt und bleiben nun so lange, bis der vierte Kiemenbogen und die Lungenarterie bei der Kaulquappe entstanden sind. Dann wachsen an den Kiemenbogen von der Stelle, wo die „äußeren“, d. h. die zuerst gewachsenen Kiemen aufsitzen, gegen die Bauchseite hin neue Kiemenfäden, die in mehreren (am vierten Bogen, der keine „äußeren“ Kiemen trägt, nur in einer) Reihen stehen, kurz und baumförmig verästelt sind und dicht gedrängt stehen. Inzwischen verschwinden allmählich die äußeren Kiemen.

Bei den Froschlurven ist eine Kiemendeckelfalte vorhanden, welche die ganze Kiemengegend überragt und mit dem Körperrand allmählich bis auf eine kurze röhrenförmige Öffnung verwächst, die als „Spiraculum“ bezeichnet wird. Die Larven der zungenlosen Froschlurche haben an jeder Seite ein solches Spiraculum (siehe Abb. 11). Bei den Unken (Bombinator) und ihren nächsten, zu der Familie der Scheibenzünger (Discoglossiden) gehörigen Verwandten wachsen diese beiden Röhren gegeneinander gegen die Mittellinie des Bauches, wo sie zu einem einzigen verschmelzen; bei allen übrigen Froschlurven dagegen wandert das rechte Spiraculum, ohne von der linken Seite ein Entgegenkommen zu finden, unentwegt über die ganze Bauchseite hinüber nach links, wo es dann mit dem linken verschmilzt. Aber die Larven der Frösche und Kröten haben auch noch andere merkwürdige äußere Organe als die Kiemen. Noch in dem jugendlichen Zustande, wenn sie nichts als Kopf und Rumpf ist, entwickelt die Larve eine halbmondförmig gebogene, nach vorne

konkave, dem Kopfsende genäherte Falte auf der Bauchseite, die Anlage eines Haftapparates, der eine klebrige Flüssigkeit absondert, mit der sich die junge Larve zuerst nach dem Ausschlüpfen aus ihrer Gallerthülle an dieser, dann an Wasserpflanzen u. dgl. festhält. Später wird dieses Organ mehr U- oder V-förmig, löst sich dann in zwei getrennte Haftapparate auf, die entweder hinter dem Munde stehen, wie bei den echten Fröschen (*Rana*) und Kröten (*Bufo*) oder zu beiden Seiten hinaufrücken, wie beim Laubfrosch, ja sogar sich wieder mehr oder weniger vereinigen können, wie bei den Unken. Wenn der Mund, die Kiemen und der Ruderschwanz voll entwickelt sind, hat der Haftapparat seine Rolle ausgespielt und verschwindet. Nur bei den Kaulquappen gewisser indischer Wasserfrösche wird eine große Bauchhaftscheibe daraus, und in diesem Falle rückt die Öffnung des Spiraculum auf der linken Seite weit nach hinten, so daß sie bei der Anheftung der Larve nicht im Wege ist. Ein ganz ähnlicher Haftapparat findet sich auch auf der Unterseite des Kopfes bei den Larven der Lungenfische *Lepidosiren* und *Protopterus* (Abb. 2 u. 3).

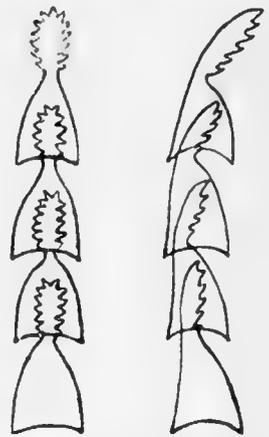


Abb. 6. Lippenzähnhchen einer Froschlarve (*Rana*), stark vergrößert, von vorn und von der Seite.

Ein anderes Larvenmerkmal sind die zierlichen Lippenzähnhchen, die in der Umgebung des hornigen Schnabels der Kaulquappen meist in regelmäßigen Querreihen stehen und deren verschiedenartige Anordnung nebst dem Grade der Ausdehnung der das Mundfeld seitlich oder auch hinten oder fast rundherum umgebenden Wärzchen (Papillen) und der Zähnelung des Schnabels selbst die Unterscheidung der einzelnen Arten auch im Larvenzustande wenigstens für die europäische Froschfauna ermöglicht. Diese Mundbewaffnung fehlt aber der merkwürdigen Larve der afrikanischen Krallenfrösche, die, wie Bles gezeigt hat, abweichend von den anderen Froschlarven sich von kleinen Tieren ernährt. Die Lippenzähnhchen sind trichter-, glocken- oder dütenförmig, mit einer gebogenen Spitze, die an den Seiten meist stark gezähnt erscheint. Auf einer solchen Glocke sitzt eine zweite, die gezähnte Spitze bedeckend, auf dieser wieder eine dritte und so fort; bis fünf solcher Düten übereinander kommen vor. Die Neubildung der Düten geht vom Mundfeld aus, die neuen

wachsen immer wieder in die Höhlung der früheren hinein. Die Anzahl dieser Hornzähne ist sehr beträchtlich und kann bei einer Larve je nach der Art 560 (Laubfrosch) bis 1100 (Knoblauchkröte) betragen. Aber auch die beiden dicken hornigen Kiefer, die den Schnabel der Kaulquappe bilden, sind aus zahlreichen einzelnen Zähnen zusammengesetzt und von sehr zierlichem Bau. — Bei den tropisch-asiatischen Verwandten unserer heimischen Knoblauchkröte, die der artenreichen Gattung *Megalophrys* angehören, ist das Mundfeld seitlich stark verbreitert und in eine Art Schnurrbart ausgezogen; mit Hilfe dieses Apparates vermögen sie im ruhigen Wasser regungslos an der Oberfläche zu hängen. Wie Schne e beobachtete, benützen auch die Larven des westafrikanischen Krallenfrosches *Xenopus calcaratus* (und wohl auch aller seiner Verwandten) den langen Schnurrbart (s. Abb. 11) in ganz ähnlicher Weise als Balancierstange, um sich an der Wasserfläche schwebend zu erhalten.

Ist nun die Kaulquappe voll entwickelt (der Körper hat inzwischen eine gedrungene, mehr oder weniger eiförmige Gestalt angenommen), so bemerkt man, durch die Haut der Bauchseite durchschimmernd, als eine sehr regelmäßige, zahlreiche Umgänge bildende Spirale den Darmkanal, der mit einem etwas vorspringenden Röhrchen entweder in der Mittellinie, dicht am Beginne des unteren Schwanzsaumes, oder (bei *Hyla* und *Rana*) auf der rechten Seite ausmündet. — Die beiden Gliedmaßenpaare sprossen gleichzeitig, die vorderen eher früher, aber die hinteren wachsen rascher und erscheinen lange vor den vorderen; letztere liegen unter der Haut des Kiemenraumes verborgen und brechen bei denjenigen Froschlurchen, bei denen das Kiemenloch in der Mitte des Bauches liegt, durch die Haut hindurch, während bei denjenigen mit linksseitigem Spiraculum nur das rechte Vorderbein einfach die Haut durchbricht, das linke aber durch das Kiemenloch herausfährt, freilich meist später als das rechte.

Inzwischen sind bereits die Lungen entwickelt, die Kaulquappe kommt nun häufiger mit schlängelnder Bewegung des Schwanzes an die Oberfläche des Wassers, um Luft zu atmen, worauf sie gewöhnlich kehrtmacht und zur Tiefe zurückkehrt; die Kiemen bilden sich zurück, die hornige Kiefer- und Lippenbewaffnung wird stückweise abgeworfen, um den definitiven Zähnen Platz zu machen, die Augen erhalten Lider, der Schwanzsaum wird schmaler, und der

Schädel, namentlich der Kieferapparat, macht weitgehende Veränderungen durch, die mit der Vergrößerung des Mundes zusammenhängen. In dieser Zeit hört nun die Kaulquappe auch zu fressen auf; der Darm wird seines Inhaltes entleert und geht einer vollständigen Neubildung entgegen, wobei er weiter und vor allem ganz bedeutend kürzer wird. Auch die Afteröffnung wird durch eine neue unterhalb der Schwanzwurzel ersetzt. Während dieser Hungerperiode wird der Schwanz, der einen zur Ernährung verfügbaren Vorratskörper vorstellt, ebenso wie die über den Vorderbeinen liegende Haut allmählich aufgebraucht. Es fällt also der Schwanz nicht, wie man oft noch glaubt, einfach ab, sondern es werden, während seine Oberhaut zugrunde geht, das Material der Unterhaut und die Organe des Schwanzes, Nerven, Muskeln, Blutgefäße und das Achsenskelett, die sog. Chorda dorsalis, durch die weißen Blutkörperchen aufgenommen und durch die Lymphgefäße in den Körper übergeführt, wo sie als neues Baumaterial Verwendung finden. Während die Rückbildung des Schwanzes vor sich geht, und zwar von der Spitze beginnend, wird er nicht mehr beim Schwimmen verwendet, und der junge Frosch benützt nun zu diesem Zwecke die Hinterbeine, wenn auch der Schwanzstummel noch von ansehnlicher Länge ist.

### Neotenie.

Im allgemeinen beträgt die Dauer der Larvenentwicklung bei den Amphibien einige Monate, wird also jedenfalls in derselben Vegetationsperiode durchgemacht, d. h. die im Frühling ausschließenden Larven sind bis zum Herbst verwandelt und fähig, ihr Leben auf dem Lande zu beginnen. Es kommt nun vor, daß Amphibienlarven bis zum Herbst noch nicht verwandelt sind und sogar ausnahmsweise mehrere Jahre im Larvenzustande verharren. Man nennt diese Erscheinung nach dem Vorgange Kollmanns „Neotenie“. Sehr häufig finden wir dies bei der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), deren Larven in jenem Entwicklungsstadium, in welchem die Hinterfüße noch ganz klein sind, nicht nur einmal, sondern sogar mehrere Male überwintern und dabei eine ganz gewaltige Größe erreichen können. So verzeichnet Boulenger eine solche Riesenlarve, die samt Schwanz nicht weniger als 17 cm lang

war. Auch vom Wasserfrosch und einem halben Duzend anderer europäischer Arten sind solche große ein- oder mehrmals überwinterte Kaulquappen bekannt geworden, darunter eine ganz riesige der Geburtshelferskröte (*Alytes obstetricans*) durch Kammerer.

Während nun aber diese neotenischen Kaulquappen wahre Larven vorstellen, bei denen Körper und Schwanz auf Kosten der Gliedmaßen eine mächtigere Entwicklung erlangt haben, finden wir bei den Molchen gelegentlich nicht nur entsprechende neotenische Larven, welche weit über die normale Zeit hinaus ihre Kiemen und den Hautsaum ihres Ruderchwanzes beibehalten haben und bei beträchtlicher Größe auch schon die Färbung der verwandelten Tiere erkennen lassen (wie die des gefleckten Erdsalamanders), sondern es können bei verschiedenen Arten von Wassermolchen diese großen Larven auch geschlechtsreif und fortpflanzungsfähig werden. Zeller beobachtete, daß bereits im Larvenzustande geschlechtsreif gewordene Tritonen sich noch verwandeln können. Solche geschlechtsreife Larven sind von fast allen einheimischen Wassermolchen bekannt, ebenso von dem spanischen Rippenmolch und einigen wenigen anderen Arten; keine aber hat eine solche Berühmtheit erlangt, ist so oft genannt, beschrieben, untersucht und gezüchtet worden als die des mexikanischen Axolotls (*Amblystoma mexicanum*). A. Duméril war es bekanntlich, der im Jahr 1876 die überraschende Kunde brachte, daß die im Pariser Pflanzengarten gehaltenen Axolotl, die man nur als wasserbewohnende, kiemenatmende Molche kannte und daher unter dem Namen *Siredon pisciformis* der Gruppe der Fischmolche (*Perennibranchiata*, Dauerkiemer) zugerechnet hatte, sich in lungenatmende, landbewohnende Molche verwandelt hatten, und zwar in eine Form, die man bereits unter dem Gattungsnamen *Amblystoma* kannte. Seither sind wohl schon viele Hunderttausende von Axolotln gezüchtet worden, denn die kiementragende Axolotlform pflanzt sich unbeschränkt fort, und die grauen, schwarzpunktierten, seltener als wahre Albinos milchweißen, rote Kiemenbüschel tragenden Molche dieser Art gehören jetzt zu den bekanntesten Amphibien, und gar mancher deutsche Durchfreund hat den Axolotl eher und genauer kennen gelernt als etwa den deutschen Leistenmolch (*Molge palmata*). Aber es ist sehr wahrscheinlich, daß seit Dumérils Zeiten die Verwandlung des mexikanischen Axolotls in die landlebende *Amblystoma*-Form nur

sehr selten mehr gelungen ist (der amerikanische Forscher Osborn nimmt sogar an, daß es überhaupt nicht mehr der Fall gewesen sei), wohl deshalb, weil die überwiegende Menge (wenn nicht alle) der seit dieser Zeit gezüchteten Exemplare eben in Europa von wasserlebenden, kiementragenden *Xyoloth* abstammen und diese Neigung zur Neotenie durch die langfortgesetzte Vererbung gefestigt wurde. Dagegen ist es nicht schwer, den nordamerikanischen *Xyoloth* (*Amblystoma tigrinum*), der auch häufig als neotenische Larve vorkommt, zur Verwandlung zu veranlassen, und zweifellos ist es immer diese Art, von deren gelungener Verwandlung wir in der letzten Zeit hier und da hören.

Was ist nun die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung?

Man hat für das Auftreten neotenischer Larven einige ganz plausible Erklärungen gefunden, die nur das eine Gebrechen an sich tragen, daß sie nicht für alle Fälle ausreichen. Zweifellos ist es sicher, daß Larven, denen zur Zeit der Verwandlung das Verlassen des Wassers durch hohe, steile Ufer unmöglich gemacht ist (wie dies z. B. für Molchlarven, die in Zisternen, gemauerten Brunnentrögen und ähnlichen Wasserbehältern leben, zutrifft), Neotenie eine häufige Erscheinung ist, und man nimmt an, daß in diesem Falle der andauernde Zwang zum Gebrauche der Kiemen und des Ruderschwanzes diese Organe zu einem stärkeren Wachstum anrege auf Kosten derjenigen Organe, die für das Landleben nötig sind. Wenn man aber sieht, daß in demselben Gewässer neben neotenischen Larven auch gleichalterige verwandelte Exemplare derselben Art leben, wie dies mehrfach beobachtet wurde, so kann man wohl diese Ursache zum mindesten nicht als die alleinig wirksame ansehen, und dasselbe ist wohl auch gegen die recht unbestimmten Erklärungsversuche einzuwenden, es sei die Neotenie eine Anpassung an bestimmte Lebensverhältnisse, unter denen die Beibehaltung der Larvencharaktere vorteilhaft wäre, oder es übe die Umgebung eine verzögernde oder hindernde Wirkung auf die Erlangung der definitiven Merkmale aus. Denn wir können nicht recht einsehen, warum unter gleichen äußeren Bedingungen die einen Exemplare sich verwandeln, die anderen aber nicht. Wahrscheinlich spielt die Ernährung hier eine bedeutende Rolle, und da unter sonst gleichen Bedingungen Junge desselben Wurfes selten in der Menge der aufgenommenen Nahrung

auch nur einigermaßen übereinstimmen (von sechs vom Verfasser aufgezogenen jungen Rippenmolchen, die ursprünglich gleich groß waren, erwies sich nach einem Jahre das größte als so kräftig, daß es nahezu alle übrigen Geschwister auffressen konnte), so kann hier wohl der Anlaß zu der Verschiedenheit im Verlaufe des Verwandlungsprozesses liegen. Die große Bedeutung der Ernährung für die Ausbildung der verschiedenen Formen und für die Verlangsamung oder Beschleunigung der Metamorphose beim nordamerikanischen *Xyolotl* hat Powers in sehr ausführlicher und überzeugender Weise dargetan. Er nennt die neotenischen *Xyolotl*larven überernährt und findet als Hauptursache der eintretenden Metamorphose Nahrungsmangel; die Ernährung geschieht dann auf Kosten der eigenen Gewebe (Fett, Kiemen, Rückenhautsaum). Es tritt in diesem Fall auch dann die Metamorphose ein, wenn die Lebensbedingungen im Wasser günstiger sind als außerhalb desselben, und sie kann andererseits auch trotz ungünstiger Lebensverhältnisse im Wasser unterbleiben.

Manche Molche können als dauernd neotenisch betrachtet werden, es sind diejenigen, bei welchen man niemals Verwandlung beobachtet hat und die, obwohl sie neben Kiemen stets, wenn auch schwach entwickelte Lungen besitzen, doch niemals freiwillig das Wasser verlassen. Sie sind also dauernd auf dem Larvenstandpunkte stehengeblieben, ja bei den Armmolchen (*Sirenidae*) ist es nicht einmal zur Ausbildung der Hintergliedmaßen, die bei den Schwanzlurchen ja sonst stets nach den vorderen hervorsprossen, gekommen. Merkwürdig ist hier, daß bei Siren die in der Jugend zugrunde gehenden Kiemen beim erwachsenen Tiere ganz neu gebildet werden, also ein Zeichen der Reife, nicht ein Larvenmerkmal, vorstellen. Im übrigen zeigen aber alle sog. Perennibranchiaten, die man heute zwei Familien, den Proteiden (mit der europäischen Gattung *Proteus* und den beiden nordamerikanischen Gattungen *Typhlomolge* [Abb. 7] und *Necturus*) und Sireniden (beide Gattungen, *Siren* und *Pseudobranchus*, in Nordamerika) zurechnet, außer recht primitiven Merkmalen (Bau der Wirbel u. a.), die darauf hinweisen, daß sie schon frühzeitig im Laufe der Erdgeschichte sich aus dem Molchstamm entwickelt haben, auch solche, welche als Larvencharaktere aufgefaßt werden müssen, die durch Anpassung an das Wasserleben entstanden sind.

Verflujß betrachtet die dauernd kiemenatmenden Molche (Perenni-branchiaten) als Salamanderlarven, deren Verwandlung ausblieb, und die sich infolge besonderer Eigentümlichkeiten der Kreislauforgane, die sich durch langdauernde Anpassung aus Wasserleben

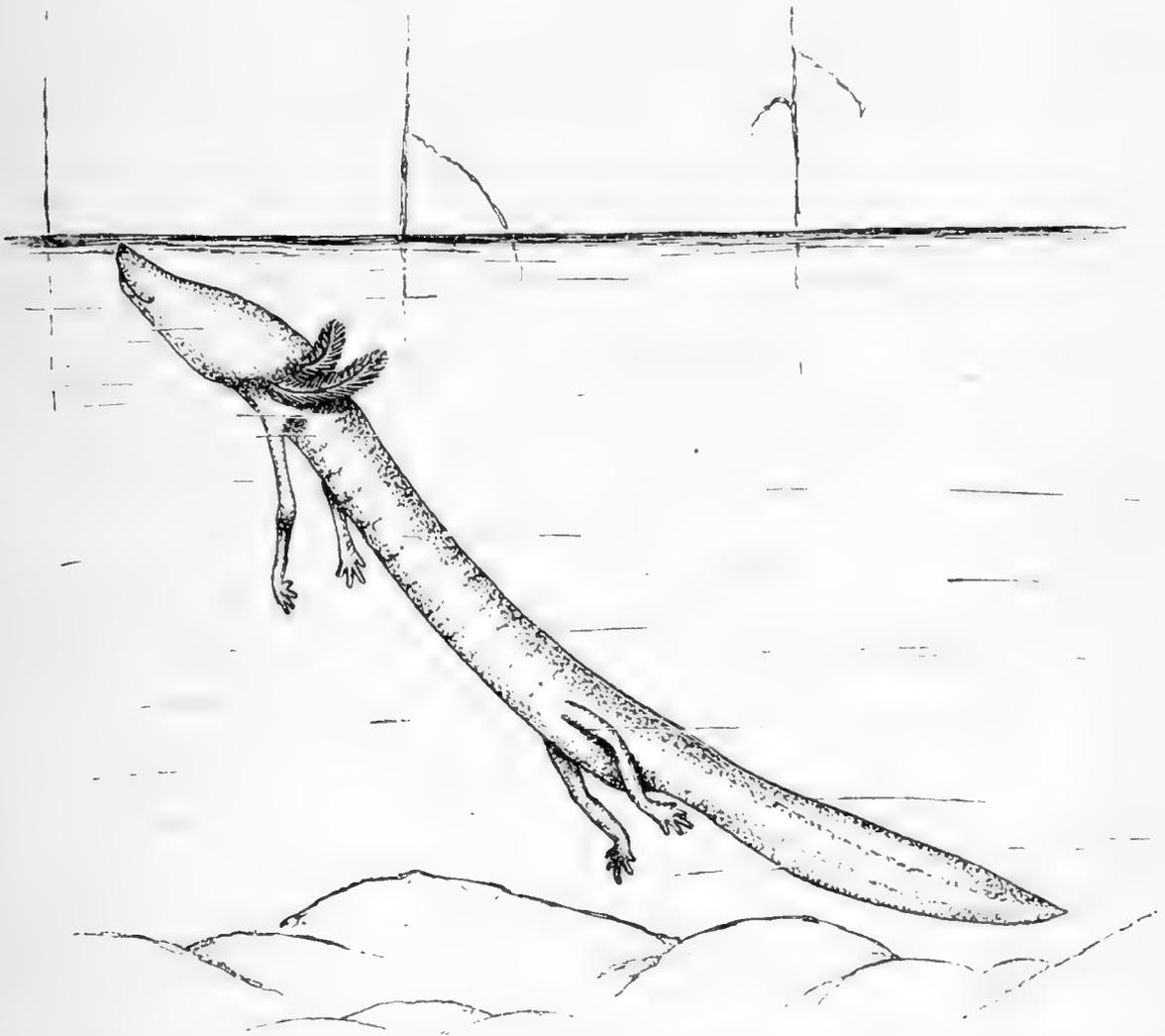


Abb. 7. *Typhlomolge rathbuni*, nordamerikanischer Olm, aus Brunnen in Texas.

entwickelten, niemals mehr zu Landtieren umwandeln können. Er zeigt dies sehr schön in folgender Weise:

Bei den erwachsenen, lungenatmenden Salamandern (Abb. 9) führen die gut entwickelten Lungenarterien (p) den Lungen aus dem Herzen durch den aus der Herzkammer entspringenden Aortenstamm (st) sauerstoffarmes Blut zu, welches in den Lungen den Sauerstoff der Luft aufnimmt. Während des Larvenzustandes (Abb. 8) funktionieren

aber die Lungen noch nicht als Atmungsorgane, da die Larven kiemenatmende Wasserbewohner sind. Wenn nun die Lungen durch die Lungenarterien wie bei den Erwachsenen sauerstoffarmes Blut zugeführt erhielten, so würde in den noch nicht funktionierenden Lungen Sauerstoffmangel eintreten. Diese Schwierigkeit ist die Folge des Umstandes, daß im Verlaufe des vierten Arterienbogens keine Kieme eingeschaltet ist; sie wird aber in folgender Weise behoben: Es ist jede Lungenarterie durch ein Verbindungsgefäß mit

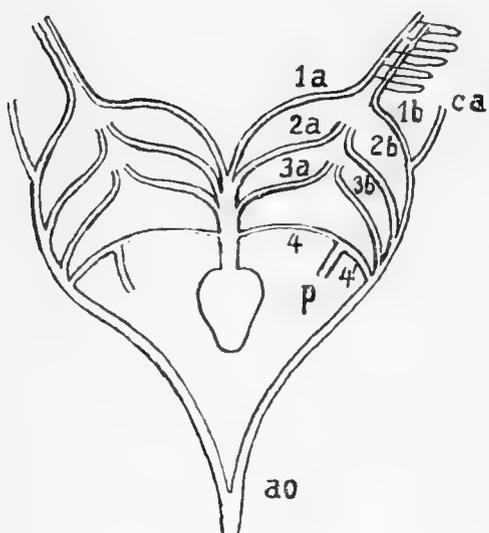


Abb. 8.

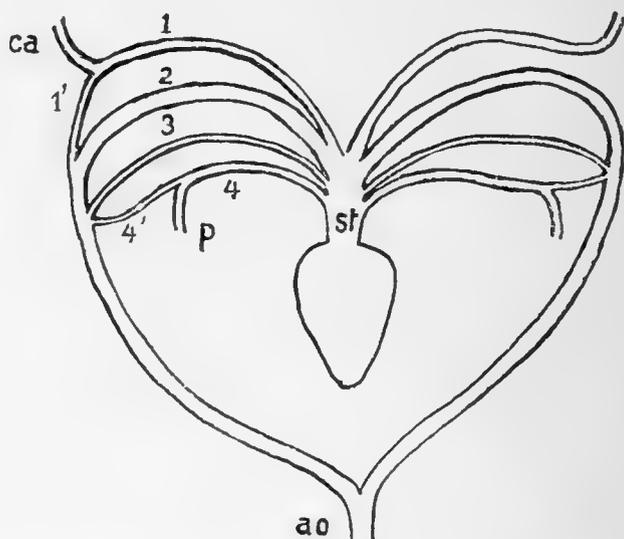


Abb. 9.

Abb. 8. Arterien einer Salamanderlarve. Abb. 9. Arterien eines erwachsenen Salamanders. (Nach Boas.) st = Nortenstamm, ao = Vereinigungsstelle der beiden Nortenbögen zur Aorta descendens, die unterhalb der Wirbelsäule nach hinten zieht. Übrige Buchstabenerklärung im Text.

einem der abführenden Kiemengefäße verbunden, und es erhält daher jede Lunge aus den äußeren Kiemen sauerstoffreiches Blut zugeführt. Es macht also das Blut den Weg vom Herzen durch das Gefäß 3a zur Kieme und durch 3b, 4' und p zur Lunge. Beim erwachsenen Salamander und bei dem australischen Lurche *Ceratodus* ist das Verbindungsgefäß auch vorhanden, doch strömt hier das Blut durch dieses von den Lungen weg, indem ein kleiner Teil des vom Herzen kommenden Blutes nicht durch p zur Lunge, sondern durch 4' zur Aorta geht, was die ursprüngliche Richtung ist, während bei den Larven der Abschnitt der Lungenarterien, der vom Herzen zu dem Verbindungsgefäß sich erstreckt (4), sehr zart ist und nur sehr wenig

oder kein sauerstoffarmes Blut aus dem Herzen den Lungen unmittelbar zugeführt wird. Da dieser Abschnitt aber immerhin vorhanden ist, können sich die Atmung und der Kreislauf der Larve ohne weiteres in die des erwachsenen Tieres umwandeln. Bei manchen Perennibranchiaten fehlt nun dieses Stück, das wegen der späteren Lungenatmung vorhanden sein muß, und schon deswegen kann der Kreislauf verwandelter Salamander niemals mehr bei ihnen sich ausbilden.

Aus diesen und anderen Erwägungen, die in der Schrift von Verflujß ausführlich behandelt sind, geht hervor, daß die Kiemenmolche zwar von neotenischen Molchlarven abstammen, daß sie sich aber mehr ans Wasserleben anpassen konnten als diese, da ja aus ihnen niemals mehr landlebende Salamander werden, „während bei den Larven die Anpassung ans Wasserleben doch immer in gewissen Grenzen gehalten wird durch die Anforderungen des späteren Landlebens“. So findet sich bei manchen Kiemenlurche eine erhebliche Streckung des Körpers, auch des Rumpfes, wodurch die Gestalt mehr aalartig wird. Aber diese Streckung, die eine Anpassung an das Wasserleben vorstellt, verhindert auch eine Verwandlung zu einem Landtiere, da die Entfernung der Vorder- und Hintergliedmaßen zu groß ist, um sich mit ihnen fortzubewegen. Dieselbe Streckung wäre auch für eine Salamanderlarve vorteilhaft, unterbleibt aber mit Rücksicht auf die Bedingungen des späteren Landlebens.

Gadow stellt sich die Aufeinanderfolge der einzelnen Atmungseinrichtungen in der Stammesgeschichte der Amphibien etwa so vor: Zuerst sollen die Kiemen nicht als Organe zur Atmung im Wasser verwendet worden, sondern mehr bei der Ernährung des innerhalb der Eihüllen im Dotter schwimmenden Embryos von Bedeutung gewesen sein. Dies ist noch jetzt beim Alpensalamander, bei den Blindwühlen und manchen Froschlurche, bei denen die Jungen als vollkommen entwickelte Frösche das Ei verlassen, wie beim Antillenfrosch, der Fall. Dann erhielten sich diese äußeren Kiemen, die als Embryonalorgane sich stets durch außerordentliche Länge, Zartheit und reiche Verzweigung auszeichnen, auch über das Embryonalleben hinaus und paßten sich allmählich dem Wasserleben an; es kam zur Entwicklung eines freilebenden, aquatischen Larvenstadiums, das bei den meisten Amphibien nach längerer oder kürzerer

Zeit in den lungenatmenden definitiven Zustand übergeht, bei anderen aber dauernd sich erhält (eben bei den Perennibranchiaten). Nach Gadow würden also die Amphibien von landbewohnenden Tieren mit dotterreichen Eiern, in denen die Entwicklung bis zum Verlusste der Kiemen durchlaufen wird, abstammen, und zu einem ganz ähnlichen Resultate kommt der magyarishe Forscher L. v. M é h e l y auf Grund seiner Studien an den eigentümlichen Engmaulfröschen Neuguineas. —

### Balancierorgane.

Wenn man eine junge Wassermolchlarve, etwa von dem gewöhnlichen Teichmolch, genauer betrachtet, so findet man unter und etwas hinter jedem Auge ein ziemlich langes, fühlrerähnliches Organ (Abb. 10, B)

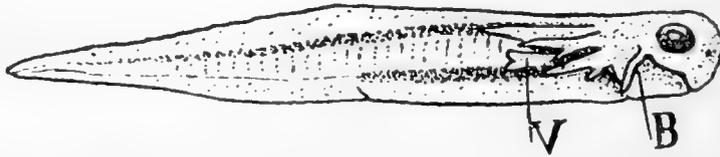


Abb. 10. Larve eines Wassermolches (*Molge vulgaris*). B Balancierorgan. V Anlage des Vorderbeines.

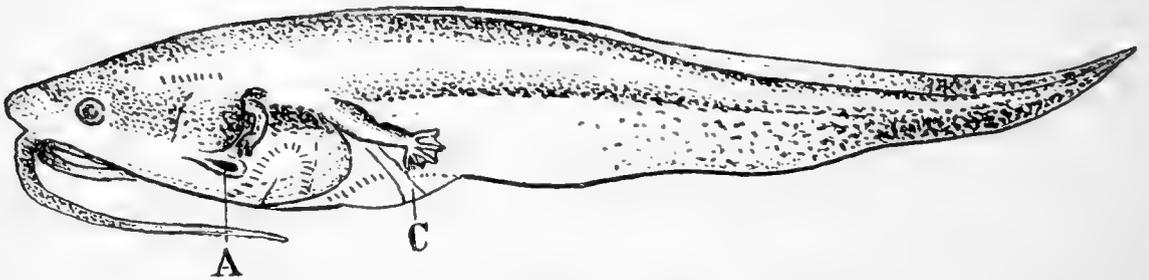


Abb. 11. Larve des Krallenfrosches (*Xenopus laevis*). (Nach Bleß.) A Atemloch (Spiraculum), C Afteröffnung.

entspringen; diese stabförmigen, am Ende etwas verdickten, beweglichen Anhänge werden als Balancierorgane (englisch „balancers“) bezeichnet. Ihre Bedeutung scheint darin zu bestehen, daß sie den Kopf der Larve vor dem Einsinken in den Schlamm des Bodengrundes bewahren. Aber obwohl man zwar Blutgefäße (eine gegen die Spitze vordringende Arterie und eine zu den Körpervenen zurück-

führende Vene), aber keine Sinnesorgane darin gefunden hat, ist es doch nicht unmöglich, daß sie fühlerartige Tastorgane vorstellen. Auch beim *Xyolotl* finden sie sich und treten hier noch vor dem Durchbrechen der Kiemenspalten und vor der Entwicklung der Kiemen an den Kiemenbögen auf. Ausnahmeweise bleiben sie auch noch bei erwachsenen Tieren erhalten,

wie dies Cope von dem nordamerikanischen Salamander *Spelerpes bilineatus* und Boettger von dem ebenfalls in den Vereinigten Staaten lebenden Zwergsalamander *Manculus quadridigitatus* berichtet. Aber nicht nur bei den Schwanzlurchen, sondern auch bei den Fröschen sind sie gefunden worden. Die Larve des sonderbaren tropisch- und südafrikanischen Krallenfrosches

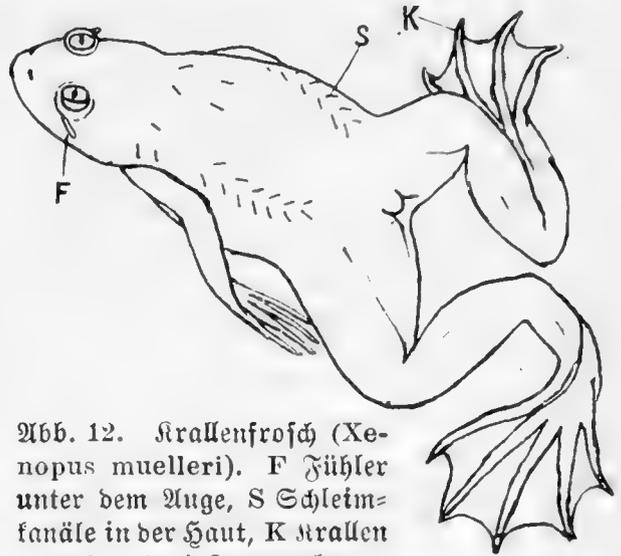


Abb. 12. Krallenfrosch (*Xenopus muelleri*). F Fühler unter dem Auge, S Schleimkanäle in der Haut, K Krallen an den drei Innenzehen.

(*Xenopus laevis*) ist durch einen mächtigen Schnurrbart ausgezeichnet (Abb. 11), der dieser Kaulquappe ein ganz absonderliches Aussehen verleiht und Veranlassung war, daß sie von Gray als eine neue Welsgattung unter dem Namen *Silurana tropicalis* beschrieben



Abb. 13. Kopf und Vorderende einer Blindwühle (*Ichthyophis glutinosus*). S Sprigapparat.

wurde; die Ähnlichkeit mit gewissen Welsen ist allerdings auffallend. Dieser drahtartige, wenig biegsame lange Bartfaden geht aber (nach

Schnee einfach durch Abbrechen) bei der Metamorphose verloren; anstatt dessen besitzen die verwandelten Krallenfrösche einen je nach der Art längeren oder kürzeren fühlerartigen Fortsatz unter dem Auge, dessen Tastfunktion von Cohn (nach meinen Erfahrungen an lebend beobachteten Exemplaren zweier Arten dieser Frösche mit Unrecht) bestritten wird. Dieser Fühler der erwachsenen Krallen-

frösche (Abb. 12, F) ist eine neue Bildung und hat mit dem langen Schnurrbart der Kaulquappe nichts zu tun. Dagegen haben die Schleichenlurche ein dem Balancierorgan der Molchlarven vergleichbares Gebilde, den in Form eines kleinen, kugel- oder lappenartigen, am Grunde von einer ring- oder hufeisenförmigen Furche umgebenen Zäpfchens (Abb. 13, S) auftretenden sog. Sprizapparat, der durch Füllung mit Blut vorgestülpt, durch einen Muskel in eine Vertiefung des Oberkiefers zurückgezogen werden kann. Dieses Organ, das bei den verschiedenen Gattungen eine sehr verschiedene Lage zwischen Nasenloch und Auge besitzen kann, wurde vielfach und wird auch noch jetzt von Cohn für einen Sprizapparat zur Ausstoßung eines vielleicht giftigen Sekretes gehalten, obwohl bisher niemand, weder bei den Schleichenlurchen, noch bei den Krallenfröschen, etwas Derartiges beobachten konnte.

### Brutpflege.

Bei den höheren Wirbeltieren, bei Vögeln und Säugetieren, ist es in der Regel das Weibchen, das die Hauptfürsorge für die Nachkommenschaft übernimmt, oder es besorgen beide Geschlechter gemeinsam oder abwechselnd das Ausbrüten der Eier, die Fütterung und Verteidigung der Brut, während es verhältnismäßig selten ist, daß das Männchen mehr als das Weibchen um die Eier und Jungen sich kümmert, wie z. B. bei den Großfußhühnern (*Cathartus*) von Neuguinea. Auch die Reptilien machen von dieser Regel keine Ausnahme, hier ist es sogar überall die Mutter, die die Eier bebrütet, bewacht und die Jungen verteidigt, wenngleich von einer Fütterung derselben keine Rede mehr sein kann, da alle jungen Reptilien „Nestflüchter“ sind und sich bald nach der Geburt oder dem Auskriechen aus dem Ei ihren Lebensunterhalt selbst erwerben können. Gewöhnlich beginnen wenigstens die jungen Schlangen nach der ersten Häutung ihres Lebens selbständig auf die Jagd zu gehen.

Eine Brutfürsorge, die über die Auswahl passender Stellen für die Ablage der Eier und das Scharren von Gruben zur Aufnahme derselben, sowie die Zuschüttung und sorgfältige Unkenntlichmachung der Grube hinausgeht, ist eigentlich nur von zweierlei Reptilien bekannt, die merkwürdigerweise gerade den Riesen des heutigen Kriechtiergeschlechtes angehören. Die einen sind die Riesenschlangen

aus der Gattung Python, und zwar ist es wenigstens von dem Javafchlinger (*Python bivittatus*), von der Gitterschlange (*Python reticulatus*) und der afrikanischen Felsenschlange (*Python Sebae*) nachgewiesen, daß sich das Weibchen um die abgelegten Eier herumrollt und in dieser Lage bis zum Auschlüpfen der Jungen verharret. Die Körpertemperatur des Weibchens steigt während der Bebrütung,



Abb. 11. Junge Gitterschlangen (*Python reticulatus*) nach der ersten Häutung. (Nach einer von Herrn H. Fockelmann zur Verfügung gestellten Photographie.)

wie sich durch Messungen zwischen den Ringen der Schlange ergab, um einige Grade; bei *Python bivittatus* nach Marshall um 8,25 Grad. Bei der großen Gitterschlange, die am 22. August 1907 in Fockelmanns Handelstierpark in Hamburg 96 Eier gelegt und 82 Tage bebrütet hatte, wurde beobachtet, daß die Mutter die Eier zeitweilig untersuchte und solche, die anscheinend abgestorben waren, mit der Schnauze vom Haufen der übrigen entfernte. Im ganzen krochen 27 Junge aus. Bei dem 1841 im Pariser Pflanzengarten beobachteten brütenden Python betrug die Brutdauer nur 57 Tage.

Eine über die Ausbrütung der Eier hinausgehende Fürsorge der Mutter ist bei den Riesenschlangen nicht verzeichnet worden; doch unterliegt es keinem Zweifel, daß diese wehrhaften Tiere ihr Eiergelege ebenso energisch verteidigen, wie dies für manche Nattern, die zwar ihre Eier nicht bebrüten, aber vergraben und bewachen (*Pityophis melanoleucus*), feststeht.

Die andere Reptilienfamilie mit weitergehender Brutpflege sind die Krokodile, und zwar ist die Fürsorge für die Nachkommenschaft für den Alligator Nordamerikas, den schwarzen Kaiman Brasiliens und das madagassische Krokodil näher beschrieben worden. Bei *Alligator mississippiensis*, über dessen Brutpflege u. a. Reese berichtet, sowie bei *Caiman niger*, den G. Hagmann auf der brasilianischen (Amazonas-) Insel Mexiana beim Brutgeschäft beobachtete, wird vom Weibchen ein mächtiger Haufen von vegetabilischen Substanzen, vorwiegend von Schilf u. dgl. Sumpfpflanzen über den Eiern zusammengescharrt; durch die bei der Zersetzung dieses Pflanzenhaufens entstehende Wärme werden die Eier gezeitigt. Das Muttertier liegt auf dem Haufen über den Eiern, bis die Jungen auskriechen. Von den faulenden Pflanzen des Nestes erhalten die Eier gewöhnlich eine braune Färbung; ihre Oberfläche ist bei *Caiman niger* rauh durch ein Netz von Kalkleistchen, und durch die Reibung der Eier aneinander entsteht ein Laut, der der Kaimanmutter von dem Auskriechen der Jungen Kunde gibt und sie zum Ausgraben derselben veranlaßt. Die Indianer der Insel Mexiana locken durch diesen „Ruf der Mutter“ das Mutterkrokodil herbei.

Bei der madagassischen Varietät des Nilkrokodils (*Crocodylus niloticus*) werden die Eier vom Weibchen in einer tiefen Grube an einem sandigen Flußufer verscharrt, und zwar zuerst die des einen Eileiters; diese werden dann mit Sand bedeckt, worauf nach einer Ruhepause der andere Eileiter entleert und die Grube vollständig zugescharrt, unkenntlich gemacht und bis zum Auskriechen der Jungen bewacht und verteidigt wird. Diese, welche sich nicht selbst aus der tiefen Sandschicht herauswühlen können, geben der Mutter zur Zeit, wenn sie im Begriffe sind, mit Hilfe des sog. Gizahnes (eines unpaaren, vom Zwischenkiefer aus entspringenden Fortsatzes der Schnauze, der bei allen jungen Reptilien als dreieckiger Zahn oder als ein schwielenartiger Wulst im späteren Embryonalstadium auf-

tritt und zur Eröffnung der Schale verwendet wird) die Eischale zu durchbrechen, durch einen quakenden, weit hörbaren Laut Kunde von ihrem bevorstehenden Auschlüpfen, worauf die Mutter die Eier wieder ausgräbt und die ausgeschlüpften Jungen zum Wasser führt. Voelkrow, dem wir die Kenntnis der Brutpflege des Madagaskarkrokodils verdanken, gibt auch Beispiele von dem Mute, mit dem die Krokodilmutter ihr Nest verteidigt, und von der nicht unbeträchtlichen Intelligenz, die sie entwickelt. Ähnlich scheint auch die festländische Form des Nilkrokodils für ihre Nachkommenschaft zu sorgen, wie wenigstens aus den Berichten von Stuhlmann, Böhm u. a. für Ostafrika hervorgeht.

Bei allen Reptilien sehen wir also die Mutter ausschließlich für ihre Brut sorgen und dieselbe sogar mit Mut verteidigen. Goeldi erzählt sogar einen Fall, daß ein weiblicher Leguan (*Iguana tuberculata*) in Gefangenschaft sein Eiergelege mit großer Wut gegen die beabsichtigte Untersuchung zu schützen versuchte. Das Männchen kümmert sich im besten Falle nicht um seine Nachkommenschaft, und das hängt ja wohl damit zusammen, daß die Reptilien nur ganz ausnahmsweise (wie z. B. die Perldeckse, *Lacerta ocellata*, in Südwesteuropa und Nordostafrika) in Paaren leben und der Vater seine Kinder überhaupt nicht kennt. Gerade unter denjenigen Reptilien, unter welchen am ehesten paarweises Zusammenleben beobachtet werden kann, nämlich bei den bei uns hauptsächlich das Eidechsen-geschlecht vertretenden Halsbandeidechsen (Lacertiden) ist väterlicher Kannibalismus nicht selten, und zwar nicht etwa als Folge des Gefangenlebens, sondern im Freien. Es ist dies eine Erscheinung, die ebenso wie das Vorwiegen der mütterlichen Fürsorge für die Nachkommenschaft auch bei Säugetieren (Nage- und Raubtiere, Schweine) zu beobachten ist.

Daß der Kannibalismus der Eidechsen eine uralte Erscheinung ist, beweist die Tatsache, daß er sich bereits bei den Fischeisauriern der Triasperiode nachweisen ließ. Man hat in verschiedenen Ichthyosaurus-Skeletten solche kleiner Exemplare gefunden und war längere Zeit im Zweifel, ob es sich in diesen Fällen um lebendgebärende Weibchen mit ihren Embryonen oder um kannibalische Exemplare, die kleinere Exemplare derselben Art gefressen hatten, handle. Branca ist durch Untersuchung reichen Materials zu dem Ergeb-

nisse gekommen, daß beide Annahmen zutreffen und daß je nach der Lage der kleinen Ichthiosaurier im Körper der großen auf die eine oder die andere Möglichkeit geschlossen werden könne.

Wenn wir im Vergleich zu den Reptilien die Amphibien in bezug auf das Vorkommen von „Jugendfürsorge“ ins Auge fassen, so finden wir hier vor allem nicht nur zahlreiche interessante Fälle von Brutpflege, sondern auch einen so hohen Prozentsatz von brutpflegenden Vätern, wie er nur noch von den Fischen bekannt ist; und zwar trägt entweder wie bei der bekannten Geburtshelferkröte (*Alytes*) der Vater die Eier mit sich herum, oder aber, was bei verschiedenen tropischen Fröschen nachgewiesen ist, wobei freilich das Geschlecht nicht immer feststeht, die Larven (so bei dem Seychellenfrosch, *Sooglossus*, bei den tropisch-amerikanischen Gattungen *Dendrobates*, *Prostherapis* u. a.), oder er schlägt mit den Hinterbeinen Eierschnee im wahren Sinne des Wortes, indem bei dem japanischen Baumfrosch *Rhacophorus schlegelii* das Männchen die Laichgallerte so lange mit den Hinterbeinen tritt und knetet, bis sie eine dicht mit Luftbläschen durchsetzte, schaumige Masse vorstellt, in welcher die Eier und Larven ihre erste Entwicklung durchmachen. Später verflüssigt sich die Gallerte wieder, und mit ihr gelangen die Kaulquappen aus der am Ufer von den Eltern zum Zwecke der Paarung und Eiablage ausgegrabenen kleinen Höhle ins Wasser.

Wenn wir uns freilich die väterliche Lurchbrutpflege näher ansehen, so ist es allerdings nicht sehr weit damit her. Das Herumschleppen der am Körper des Vaters angehefteten Kaulquappen durch diesen, wodurch bei Eintrocknen der Wohngewässer die Kinder in andere, größere Wasseransammlungen geschafft werden können, ist ja zweifellos sehr verdienstlich, aber, wie schon erwähnt, ist das Geschlecht des Trägers durchaus nicht überall sichergestellt, und es könnte sich leicht herausstellen, daß, wie bei den afrikanischen Süßwasserfischen aus der Familie der barschähnlichen Cichliden, es nicht der Vater ist (welcher Ausnahme ja eine Art aus dem See von Galiläa den Namen „*Chromis pater familias*“ verdankte), der die Sorge für die Nachkommen übernommen hat, sondern die Mutter. Und was die Geburtshelferkröte anbelangt, so konnte *Kammerer* nachweisen, daß die Eier, auch wenn sie vom Männchen nicht herumgetragen werden, doch ihre Entwicklung ungehindert durchlaufen, ob

man sie nun außerhalb des Wassers in einem feuchten Raum oder im Wasser selbst aufbewahrt, daß sie aber freilich später auschlüpfen, weil sie sich selbst befreien müssen, während anderenfalls der Vater durch Schwimmbewegungen mithilft.

Nur einem Froschlurch kann die Anerkennung nicht versagt werden, daß er seine Vaterpflichten in aufopfernder Weise erfüllt, das ist der chilenische Nasenfrosch (*Rhinoderma darwinii*), ein bunt gefärbtes, etwa 3 cm langes Fröschlein, dessen Schnauze in einen weichen, spitzigen Zipfel ausläuft, wie dies bei mancherlei anderen Fröschen aus den verschiedensten Familien (z. B. dem Zipselfrosch der Salomoninseln, *Ceratobatrachus*, bei dem *Megalophrys nasuta* der Sundainseln, bei Arten der Gattung *Ceratophrys*, *Hylodes*, *Ixalus* usw.) vorkommt. Dieser Bewohner feuchter Gebirgswälder schluckt die vom Weibchen abgelegten großen Eier, die aber nicht durch die Speiseröhre in den Magen, sondern durch einen jederseits von der Zunge gelegenen Schlit in den dünnhäutigen, zwischen der Haut und Muskulatur des Bauches gelegenen, fast bis ans Hinterende des Körpers reichenden Kehlsack gelangen, der der großen Schallblase unseres Laubfrosches entspricht, aber eine ganz andere Funktion erhalten hat. Während der Kehlsack des männlichen Laubfrosches, der, beim Quaken mit Luft gefüllt, die äußere, braungefärbte Haut vor sich kugelig vorwölbt, ein Resonanzapparat zur Schallverstärkung ist, stellt er bei unserem Nasenfröschlein einen Brutsack vor, in dem die Eier sich zu Kaulquappen entwickeln und diese noch weiter wachsen können; dies geschieht dadurch, daß ihnen, wie O. Bürger nachweisen konnte, mit Hilfe des Ruderschwanzes namentlich durch die Rückenwand des Brutsackes hindurch Nahrungsäfte des Vaters direkt zugeführt werden. Durch das Wachstum der Kaulquappen schwillt der in einen vorderen kleineren und einen hinteren größeren Abschnitt zerfallende Brutsack immer mehr an, so daß er, durch die Wirbelsäule in der Mittellinie niedergedrückt, im Querschnitt etwa nierenförmig wird und stark auf die Eingeweide des Vaters drückt, diese einer Schrumpfung unterliegen und die Nahrungsaufnahme ganz eingestellt werden muß. Die jungen Frösche arbeiten sich selbst aus den Schallblasenschlitzen und dem Munde des Vaters wieder heraus, wahrscheinlich durch die Tätigkeit der Bauchmuskeln des Vaters dabei unterstützt; mög-

licherweise sind sie im verwandelten Zustande nicht größer als die Eier, denn wir wissen von anderen Fröschen, daß sie bei der Verwandlung an Masse nicht zunehmen, sondern kleiner werden, so daß bei dem merkwürdigen Frosch *Pseudis paradoxa* des nördlichen Südamerikas eine geradezu ungeheuerliche Kaulquappe (von über 25 cm Totallänge) einen bedeutend kleineren Frosch ergibt, der bis zur Erlangung der Geschlechtsreife kaum mehr an Größe zunimmt. (Auch die riesigen Kaulquappen der Knoblauchkröte liefern einen zwar immerhin ansehnlichen, aber im Vergleich zu ihnen doch beträchtlich reduzierten Frosch.) — Daß dieser Nasenfrosch bei Entdeckung seiner Verwandlung großes Aufsehen erregte, ist leicht einzusehen. Man glaubte zuerst, daß es sich hier einfach um einen lebendgebärenden Frosch handle (ein solcher ist erst vor wenigen Jahren tatsächlich in Deutsch-Ostafrika gefunden und unter dem Namen *Pseudophryne vivipara* von *Tornier* beschrieben worden), indem man das Männchen für ein Weibchen und den Kehlsack für einen Fruchtbehälter ansah. Als man die männliche Natur des eier- oder larvenerfüllten Tieres erkannte, war die Überraschung noch größer, da man hier einen Fall von Trächtigkeit im männlichen Geschlechte zu erkennen glaubte. Erst *Jimenez de la Espada* klärte die Sache soweit auf, daß er erkannte, was für ein Organ der Eier- oder Larvenbehälter sei.

Aber es gibt auch wirklich tapfere Amphibienväter, die ihre Brut verteidigen, und außer vereinzelt Beispielen von Fröschen (Grasfroschmännchen, die den Laich bewachen und die Klumpen umwenden, so daß abwechselnd jeder Teil an die Oberfläche kommt), kennen wir auch zwei sicher beglaubigte von Molchen, da sowohl *Kerbert* von dem japanischen Riesensalamander (*Megalobatrachus*) als auch *Smith* von dem nordamerikanischen, nahe verwandten *Cryptobranchus* über Bewachung der Eier durch das Männchen berichten. Wahrscheinlich bleibt es in beiden Fällen nicht dabei, und sie werden wohl auch zur Verteidigung durch Beißen übergehen, wie dies auch *Ritter* für den brutpflegenden großzahnigen nordamerikanischen Erd- oder eigentlich Baummolch (*Autodax lugubris*) annimmt.

Die weibliche Brutpflege bei den Amphibien ist bereits in so vielen Abhandlungen und Aufsätzen behandelt worden, daß ich über dieses Kapitel wohl hinweggehen und mich mit dem Hinweis auf

das Literaturverzeichnis begnügen kann. Brandes, Schönichen, Sampson, Wiedersheim geben eine allgemeine Übersicht; Bartlett, Slater befassen sich mit der Brutpflege von Pipa; Boettger, Brandes mit Beutelfröschen (*Nototrema*), Goeldi mit *Hyla resinificatrix*, einer der wenigen in meinem Büchlein: Reptilien und Amphibien (Sammlung Götschen Nr. 383, 1908) noch nicht erwähnten Fälle von Brutpflege (dieser Frosch sorgt wie *Hyla faber* mit seiner Hände Arbeit für seine Brut, er benützt nämlich Baumharz zur Anfertigung von Wasserreservoirs, indem Astlöcher von Bäumen mit diesem von dem Frosche gesammelten Harz wasserdicht gemacht und nach Füllung des kleinen Wasserbeckens durch den nächsten Regenguß zur Ablage des Laiches in Verwendung genommen werden). Über die Brutpflege von *Autodax lugubris* berichten Ritter und Miller, von *A. iecanus* Van Den Burgh, über die von *Plethodon cinereus* Montgomery.

### Schutz- und Trukwaffen.

Kriechtiere und Lurche sind, zum mindesten in ihren kleineren Arten, vielen Gefahren von seiten anderer Tiere ausgesetzt, ja selbst unter ihren eigenen Verwandten haben sie Feinde. Die Giftnattern (*Clapiden*) verzehren mit Vorliebe andere Schlangen, und es ist ein Fall bekannt, daß im Magen einer derselben eine andere Giftnatter gefunden wurde, die selbst eine Wassernatter im Magen hatte.

Dafür sind unsere Tiere freilich auch reich an mannigfachen Verteidigungsmitteln, die zum Teil auch als Angriffswaffen und zum Zwecke des Nahrungserwerbes Verwendung finden. Als solche Waffen kommen zuerst Zähne, Krallen und der Schwanz in Betracht.

Die Amphibienzähne scheinen im allgemeinen als Angriffswaffen keine Bedeutung zu haben. Niemand, der nur unsere heimischen Lurche kennt, wird den Biß eines Frosches oder Erdmolches, falls es überhaupt möglich ist, einen solchen abzubekommen, für ein wirksames Mittel zur Abschreckung irgendeines Feindes halten können. Kröten sind überhaupt zahlos, unseren Fröschen fehlen die Unterkieferzähne, die nur gewissen tropischen Fröschen

(*Ceratobatrachus* auf den Salomoninseln, *Hemiphractus*, *Ceratohyla* und *Amphignathodon* im tropischen Amerika) sowie den Molchen und Blindwühlen zukommen. Diese Zähne sind zudem zwar zahlreich, dichtgedrängt und spizig, aber klein und schwach, etwa wie ein kleiner Kamm angeordnet, unfähig zu verwunden, nur zum Festhalten der Beute geeignet. Auch ist die Kieferkraft in der Regel unbedeutend, da der Unterkiefer dünn und seine Muskulatur schwach ist. Immerhin sind nicht nur manche Riesenfrösche der Tropen (*Ceratophrys cornuta* in Brasilien, *Megalophrys carinensis* in Birma), die ihrem Angreifer standhalten, befähigt, ihm fühlbare Bisse zu versetzen, sondern auch kleinere, wie unsere Knoblauchkröte

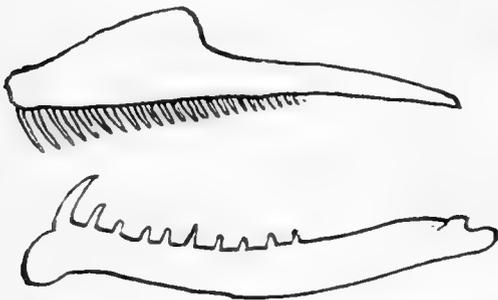


Abb. 15. Kiefer von *Dimorphognathus africanus* (Unterkiefer mit verlängerten Fangzähnen).

(*Pelobates fuscus*), ein waderer Verwandter des riesigen birmesischen *Megalophrys*, versuchen gelegentlich, in hochbeiniger Kampfstellung mit halbgeöffnetem Rachen sich auf ihren Gegner zu stürzen. Wassermolche sind leicht zum Beißen zu bringen; sie können jedoch keinen Feind als ängstliche Menschen damit abschrecken; die großen Arten, der Alalmolch (*Amphiuma*), der nordamerikanische

Schlammteufel (*Cryptobranchus*) und der japanisch-chinesische Riesenfalamander (*Megalobatrachus*) vermögen dagegen empfindlich zu beißen. Auffallend große, dreieckige Zähne in geringer Zahl im Ober- und Unterkiefer sind bei dem nordamerikanischen Landsalamander *Autodax lugubris* (sogar bei geschlossenem Maul äußerlich sichtbar), bei dem papuasischen Frosch *Xenobatrachus ophiodon*, große Fangzähne im Unterkiefer bei dem westafrikanischen Frosch *Dimorphognathus africanus* (Abb. 13), ein zahnartig vorspringender Höcker jederseits im Unterkiefer bei dem malaiischen Riesenfrosch *Rana macrodon* vorhanden. Eine merkwürdige Ausbildung des Gebisses hat Bowers bei dem nordamerikanischen Axolotl (*Amblystoma tigrinum*) nachweisen können: solche Exemplare nämlich, welche sich kannibalistisch von ihren kleineren Geschwistern ernährten, erhielten eine aus besonders großen Zähnen bestehende Kieferbewaffnung.

Weit mannigfaltiger ist die Ausbildung des Gebisses bei den Reptilien. Wenn wir von den Schildkröten absehen, deren meist scharfe, schneidende, mit einem Hornschnabel überzogene Kieferränder zum Beißen verwendet werden, während Zähne vollständig fehlen, so sind alle jetztlebenden Reptilien mit einem mehr oder weniger entwickelten Gebiß ausgerüstet. Die Schildkröten mit scharfen Schnabelrändern sind nicht nur imstande, damit ihre Nahrung in Stücke zu reißen, wobei ihnen die Krallen der Vorderbeine behilflich sind, sondern es können die großen Arten der Schnapp- und Weichschildkröten sogar schwere und gefährliche Bißwunden verursachen. Die chinesische Weichschildkröte (*Trionyx sinensis*), die bei einer enormen geographischen Verbreitung (vom Amur bis zur Insel

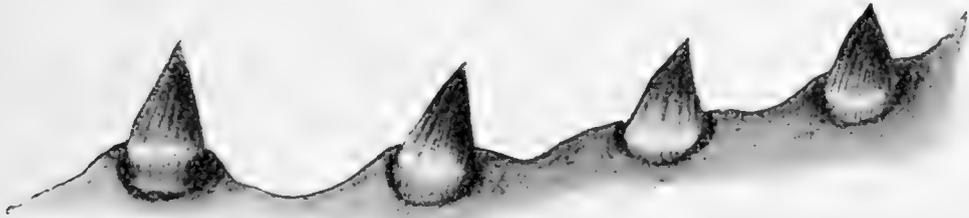


Abb. 16. Zähne des Nilkrokodiles (in besondere Gruben eingefeilt, nicht mit dem Kiefer verwachsen).

Timor) sehr zur Varietätenbildung neigt, kommt auch in einer Form vor, welche sich vorwiegend von Muscheln und Schnecken ernährt und deren Schnabelränder anstatt scharfschneidig breit und stumpf sind und zum Zermalmen der harten Schalen geeignet erscheinen.

Die Zähne der übrigen Reptilien können vom Standpunkte der Verwendung als Fang-, Schneide- und Mahlzähne unterschieden werden. Die Fangzähne, welche nur zum Festhalten der Beute dienen, sind kegelförmig, meist mehr oder weniger nach rückwärts gerichtet und gekrümmt; sie bilden besonders bei den Schlangen das ganze Gebiß und wir kennen nur eine einzige Schlange, bei welcher die Zähne einigermaßen abweichend von diesem Typus gestaltet sind (*Iguanognathus*). Auch die Krokodile haben Fangzähne; sie stehen aber meist senkrecht in den Kiefern und sind nicht, wie bei allen übrigen jetztlebenden Reptilien mit dem Kiefer verwachsen, sondern in besonderen Gruben (Alveolen) eingefeilt (Abb. 16). Bei alten Krokodilen

scheinen die in der Jugend mehr kegelförmigen Zähne mehr seitlich zusammengedrückt und schneidend zu werden, wodurch die Fähigkeit, von einem zu großen Beutetiere Stücke abzureißen (die bei den Jungen noch kaum entwickelt ist), gegeben erscheint.

Bei den Krokodilen finden wir Zähne nur in den Kiefern, weder an den Gaumen- noch an den Flügelbeinen; sie sind untereinander gleich geformt, meist mit der Länge nach geriesten Kronen, in der Größe aber nicht unerheblich verschieden, indem namentlich der fünfte Ober- und vierte Unterkieferzahn (beim Gavial die Vorderzähne) größer und stärker als die übrigen sind. Die oberen und

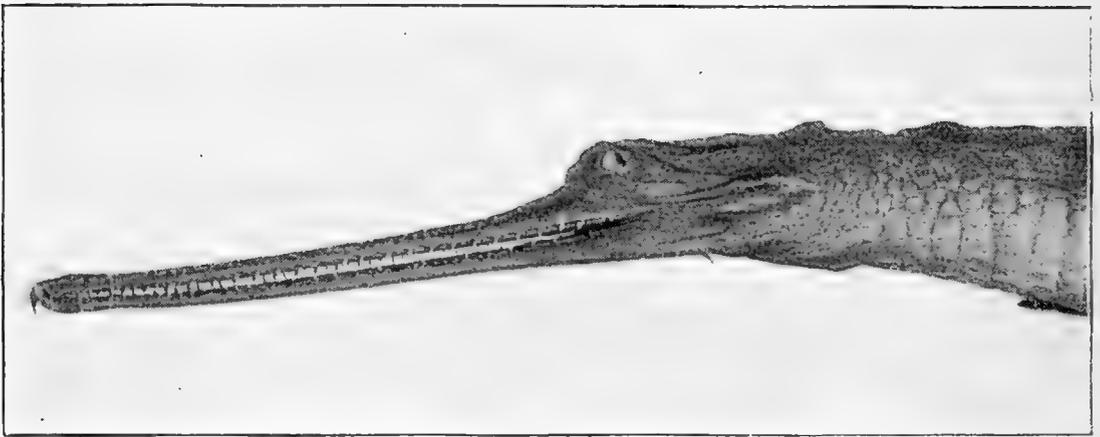


Abb. 17. Kopf von *Gavialis gangeticus*.

unteren Zähne stehen bei den langschnauzigen Krokodilen der Gattungen *Gavialis* und *Tomistorna* mehr oder weniger schief nach außen, was ausnahmsweise auch bei alten Exemplaren des westafrikanischen Stumpfkrokodils (*Osteolaemus*) der Fall ist. Bei den Gavialen haben sie zweifellos eine Beziehung zu der Art und Weise der Nahrungsaufnahme, da diese Krokodile im Schlamm der Flüsse nach kleinen Fischen gründeln und die Zähne hier infolge ihrer Stellung mindestens ebenso als Seiheapparat wie zum Festhalten der Beute verwendet werden.

Die Differenzierung des Gebisses in Schneide-, Eck- und Backenzähne, die bei den Säugetieren uns fast allgemein entgegentritt, ist auch bei den Eidechsen schon angebahnt und bei manchen schon recht deutlich ausgesprochen, freilich nicht in dem Grade wie bei den ausgestorbenen, in der Perm- und Triaszeit in Südafrika reich entwickelten

Neptiliengruppen der Theromorphen, bei denen an derselben Stelle des Gebisses wie bei Säugetieren kräftige Eckzähne auftreten (*Lycosaurus*, *Cynognathus*) oder sogar mächtige Hauer vom Oberkiefer nach abwärts ragen (*Dicynodon*). Freilich sind hier auch die Backenzähne ebenso wie die Schneidezähne oft genug noch Fangzähne (*Varanus*), seltener ausgesprochene Mahlzähne (bei Körnerfressern, wie *Uromastix*) oder scharfsschneidig (bei Blätterfressern, wie *Iguana*); bei dem australischen Moloch sind sie vom Kiefer horizontal nach einwärts gerichtet. Die Zähne stehen entweder am Kieferrande (*acrodont*), wie bei den altweltlichen Agamiden (*Agama*, *Uromastix* usw.), oder auf einer Leiste nach innen vom Kieferrande (*pleurodont*), wie bei den amerikanischen Iguaniden (*Iguana*, *Anolis* u. a.). Bei *Varanus niloticus* hat Lönnberg einen interessanten Funktionswechsel des Gebisses nachweisen können, indem

bei westafrikanischen Exemplaren, welche sich von großen, hartschaligen Landschnecken (*Achatina*) ernähren, die Backenzähne eine abgerundete Krone besitzen,

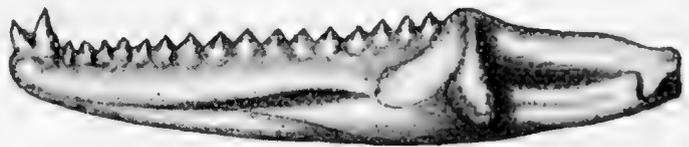


Abb. 18. Unterkiefer von *Agama stellio* von der Innenseite (*acrodontes* Gebiß).

der Unterkiefer viel höher, der Schädel schwerer, massiver, die mittlere Spalte zwischen den Gaumen- und Flügelbeinen schmaler ist (Schutz des Gehirns gegen Eindringen scharfer Schalenstücke) als bei typischen Waranen, auch solchen derselben Art, welche keine Schnecken fressen usw. Auch stehen die Backenzähne mit der Längsachse ihrer Basis schief zur Längsachse des Kiefers, so daß sie bei gleicher Zahl dichter aufeinander folgen und bei Verlust eines derselben die Lücke geringer ist als sonst bei runder Basis.

Während wir bei den Amphibien außer an den Kiefern auch noch an den Knochen des Munddaches (Pflugchar-, Gaumen-, Flügelbein, Parasphenoid) Zähnen in Reihen oder polsterartigen Gruppen vorfinden, tragen bei den Eidechsen höchstens noch die Flügelbeine, ganz selten die Gaumenbeine Zähne. Dadurch, daß die Knochen des Munddaches (Pflugchar-, Gaumen- und Flügelbeine) in der Mittellinie allmählich einander näher rücken, entsteht ein knöchernes Gaumendach unter der Schädelkapsel; dieses ist bei

den Eidechsen niemals ganz geschlossen, sondern wenigstens hinten offen, dagegen bei den Krokodilen und Schildkröten vollständig, so daß die inneren Nasenlöcher, die bei den Eidechsen weit vorn in die Mundhöhle münden, hier weit hinten im Rachen ihre Ausmündungsstelle haben. —

Bei unterirdisch lebenden, grabenden Eidechsen gehen wie bei den entsprechenden Schlangen außer anderen Organen (Augen, Gliedmaßen) auch die Zähne einer Rückbildung entgegen, so daß oft die Kiefer nur mit wenigen, schwachen Zähnen besetzt sind.

Wie schon erwähnt, besitzen die Schlangen nur Fangzähne, die im äußersten Fall auf dem Zwischen-, Ober- und Unterkiefer, auf Gaumen- und Flügelbeinen stehen, untereinander sehr ähnlich sind



Abb. 19. Unterkiefer von *Ctenosaura acanthura* (pleurobontes Gebiß).

und in jedem der drei Bogenreihen (Zwischen-Oberkiefer-, Unterkiefer-, Gaumen-Flügelbeinreihe) in gleichen Zwischenräumen aufeinander folgen. Dies ist noch bei den Riesenschlangen der Gattung *Python* und einigen ihrer Verwandten in Australien und Neuguinea der Fall; bei den meisten übrigen Riesenschlangen fehlen die Zwischenkieferzähne, und dasselbe gilt für die Nattern und Ottern; den Wurmshlangen fehlen die Zähne entweder im Oberkiefer (*Typhlopiden*) oder im Unterkiefer (*Glaconiiden*); die Gaumenzähne gehen den Flügelbeinzähnen wie bei den Eidechsen in der Rückbildung voran.

Eine wichtige Rolle bei Angriff, Verteidigung und Nahrungserwerb spielen die Giftzähne der Schlangen. Giftzähne fehlen bei Eidechsen mit einer einzigen Ausnahme, nämlich der in den Wüsten des südlichen Nordamerikas und Mexikos vorkommenden Gattung *Heloderma*, welche zwei Arten zählt, die etwa zwei Fuß lang, plump, molchartig gebaut, rauhschuppig und braun und gelb gezeichnet

sind. Bei *Heloderma* stehen die Giftzähne im Unterkiefer; sie sind am Vorderrande mit einer Längsfurche versehen und stehen mit der Unterkieferspeicheldrüse in Verbindung; das Gift soll wie bei der indischen Brillenschlange als Herzgift wirken, und man fand bei Tieren, die durch den Biß von *Heloderma* getötet waren, das Herz in völliger Erschlaffung, voll mit Klumpen schwarzen Blutes. Ausnahmsweise soll sich der Biß auch für Menschen tödlich erwiesen haben. Außer durch die physiologische Wirkung auf das Herz (das Otterngift wirkt dagegen lähmend auf die Atmungszentren des Nervensystems) unterscheidet es sich auch durch alkalische Reaktion von dem sauer reagierenden Schlangengift. Merkwürdigerweise besitzt der nahe verwandte *Lanthanotus* von Borneo keine Spur von Furchen an den Zähnen und ist wahrscheinlich auch nicht giftig. Bei den Schlangen finden sich Giftklappen ausnahmslos im Oberkiefer, jedoch kann bei gewissen Seeschlangen auch noch der Unterkiefer ähnliche Zähne tragen, ohne daß man aber von einer Unterkiefer-Giftdrüse bei den Seeschlangen Kenntnis hat.

Eine außerordentliche Mannigfaltigkeit entfaltet das Gebiß der Nattern, und es wird daher auch als Grundlage für die Unterscheidung der einzelnen Gattungen benützt. Während im einfachsten Falle wie bei den Riesenschlangen die Oberkieferzähne (nächst denen die des Unterkiefers am meisten untereinander verschieden sein können) untereinander gleich groß sind und voneinander gleich weit abstehen, können sich schon bei den giftlosen Nattern die hintersten Oberkieferzähne (einer oder mehrere) durch auffällige Größe von den vorhergehenden unterscheiden und auch durch einen deutlichen Zwischenraum (*Diastema*) von ihnen getrennt sein. Da diese vergrößerten Zähne bei Verkürzung des Oberkiefers oft ziemlich weit nach vorn gerückt erscheinen, so kann der Unkundige bei Öffnung des Rachens einer solchen Schlange diese leicht für eine Otter halten. Diese extremen Formen, wie man sie gerade unter den tropischen (indischen) Verwandten unserer harmlosesten Natter, der Ringelnatter, findet und die noch dazu durch die Fähigkeit, ihren Hals scheibenartig auszubreiten und den Vorderkörper aufzurichten, ein überaus bedrohliches Aussehen gewinnen, scheinen trotzdem gänzlich harmlos zu sein, wenn wir nach dem Gebiß allein urteilen. Sie sind aber durch alle erdenklichen Übergangsformen mit den gleichzähligen Gattungen ver-

bunden, so daß sowohl eine allmähliche Vergrößerung der Oberkieferzähne von vorn nach hinten, wie eine allmähliche Erweiterung der Zahnlücke vor den verlängerten, messerartigen Zähnen erkennbar ist. — Außerdem können in der Mitte des Oberkiefers oder sogar an seinem Vorderende vergrößerte Fangzähne auftreten, und ähnlich verhält sich dann in der Regel der Unterkiefer, während stark verlängerte Zähne am Hinterende des zahntragenden Unterkieferknochens (Dentale) niemals auftreten.

Es gibt nun eine Gruppe von Nattern, welche als Opisthoglypha von den ganz harmlosen Aglyphennattern unterschieden werden, und zwar auf Grund des Umstandes, daß bei ihnen die hintersten Oberkieferzähne (einer oder mehrere, meist zwei, ausnahmsweise fünf) nicht nur stets verlängert sind, sondern auch am vorderen Rande eine Längsfurche tragen, die am oberen Ende mit dem Ausführungsgang einer Giftdrüse im Zusammenhang steht, während sie unten etwas oberhalb der Spitze endigt. Wegen dieser Giftzähne, die aber anscheinend sich kaum als gefährlich erwiesen, wurden die opisthoglyphen („hinten gefurchten“, d. h. mit gefurchten hinteren Oberkieferzähnen versehenen) Nattern auch als „Suspecta“ (verdächtige) oder Trugschlangen bezeichnet, später für ganz harmlos gehalten, bis verschiedene Forscher nachwiesen, daß wenigstens manche von ihnen ganz gefährliche Giftschlangen sind und daß nur die Lage der Giftzähne weit hinten im Oberkiefer die Ursache ist, daß Menschen so überaus selten gerade mit diesen in Berührung kommen, da die kleineren Arten gar nicht, die größeren nur in ganz erwachsenen Exemplaren imstande sind, auch nur einen Finger so weit in den Rachen zu bekommen, daß die Gifthaken in Aktion treten können. Immerhin haben Beracca und Deregibus, später auch Andres, bei der mittelländischen Eidechsenatter (*Coelopeltis monspessulana*), De Grijis bei der Zischnatter (*Psammophis sibilans*), Reichelt bei einer malaiischen Nachtbaumschlange (*Dipsadomorphus dendrophilus*) sehr erhebliche Giftwirkungen, letzterer sogar an sich selbst, nachweisen können, und kürzlich wurden sogar durch Fitz-Simmons tödlich verlaufende Bißfälle bei Menschen, verursacht durch die afrikaniische opisthoglyphe Baumschlange *Dispholidus typus* bekannt. Dagegen hat sich allerdings bei anderen Trugschlangen die Bißwirkung sogar auf ihre Beute als so schwach erwiesen, daß sie zu dem den meisten

giftlosen Schlangen zu Gebote stehenden Hilfsmittel der Erdrösselung greifen müssen, da das Gift höchstens zur Lähmung ausreicht.

Die dritte und bei weitem gefährlichste Gruppe von Nattern sind die sog. Proteroglyphen oder Giftnattern, eine bekanntere Schlangensippe, da ihr die berühmte indische Brillenschlange (*Naia tripudians*) sowie die „Schlange der Kleopatra“, die auch als „Stab Moses“, als Uräusschlange, Schildviper usw. bekannt ist (*Naia haie*) angehören. Bei diesen Schlangen sind die vordersten Giftzähne verlängert, gefurcht und mit einer Giftdrüse durch deren Ausführungsgang in Verbindung. Diese Schlangen gehören zu den allergefährlichsten Giftschlangen, infolge des im Gegensatz zu den meist trägen Ottern sehr erregbaren Temperamentes, ihrer äußerst lebhaften, schier unberechenbaren Bewegungen sowie der Angriffslust mancher der größeren Arten. In Europa fehlend, in Nordamerika nur durch zwei Arten der im tropischen Amerika zahlreiche prächtig gefärbte Arten umfassenden Gattung *Elaps* (Korallennatter) vertreten, sind sie in Afrika und Südasiens auch an Gattungen reich, und die großen, bis 3 m Länge erreichenden grünen, baumbewohnenden Mambaschlangen Afrikas (*Dendraspis*) stellen sich den giftigen Bungarus-Arten Indiens würdig zur Seite. Geradezu dominierend sind aber die Giftnattern in der Schlangensfauna von Neuguinea und namentlich von Australien, von der sie vier Fünftel ausmachen. Aber auch die Seeschlangen des Indischen und Pazifischen Ozeans, die durch ihren seitlich platt gedrückten, breiten, am Ende abgerundeten Ruder Schwanz, der ebenso wie die Lage der Nasenlöcher auf der Oberseite der Schnauze eine hochgradige Anpassung an das Leben im Wasser vorstellt, von allen anderen Schlangen so auffällig sich unterscheiden, sind den Giftnattern zuzurechnen. Manche von ihnen entfalten einen wahren Luxus an Furchenzähnen, indem nicht nur die auf die großen Giftklauen folgenden kleineren Oberkieferzähne gefurcht sind (was auch bei manchen landbewohnenden Giftnattern vorkommt), sondern auch die des Unterkiefers.

Einen sehr verschiedenen, aber von den opisthoglyphen Nattern ableitbaren Typus stellen die echten Ottern oder Vipern vor, zu denen unsere mehr genannte als bekannte Kreuzotter, die Klapperschlangen, Lanzenschlangen und Buschmeister gehören. Hier ist der Oberkiefer stark verkürzt, höher als lang, und trägt nur meist zwei

sehr lange, gekrümmte Giftlaken nebeneinander (Haupt- und Ersatzzahn), während meist mehrere andere, noch kleinere Giftzähne dahinter in zwei Reihen in der Mundschleimhaut stecken und bei Verlust abwechselnd nachrücken. Bei den Giftzähnen der Viperiden ist die Giftrinne am Vorderrande durch Verwachsung der Seitenränder zu einem Kanal geschlossen, man hat daher diese Zähne als Röhrenzähne bezeichnet. Der Giftkanal hat zwei Öffnungen, eine am oberen Ende des Zahnes, wo der Ausführungsgang der Giftdrüse einmündet und eine oberhalb der Spitze.

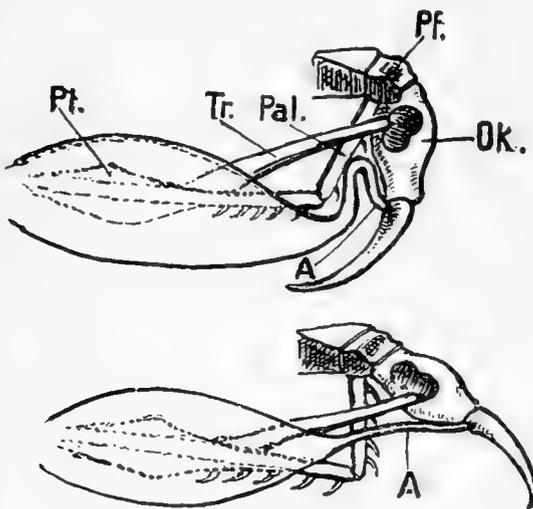


Abb. 20. Kieferapparat und Giftdrüse einer Otter. Pf. Präfrontale (an dem der Oberkiefer Ok. drehbar ist); Pl. Palatinum, Gaumenbein; Pt. Pterygoideum, Flügelbein; Tr. Transversum; A Ausführungsgang der Giftdrüse.

(aber auch mitunter beim Gähnen), wird der Oberkiefer durch das Transversum so weit nach vorn gedreht, daß die Giftzähne senkrecht oder sogar ein wenig mit der Spitze nach vorn stehen; beim Schließen des Rachens wird in derselben Weise durch das Transversum der Oberkiefer mit den Giftzähnen nach rückwärts gedreht, so daß diese mit den Spitzen dem Gaumen anliegen.

Dadurch nun, daß im selben Kiefer der funktionierende Giftzahn einmal rechts, einmal links vom Giftdrüsenausführungsgang steht, weil ja funktionierender und Ersatzzahn nebeneinander stehen und nach Verlust des ersteren der letztere nicht etwa an seine Stelle rückt, sondern bleibt, wo er war, während ein Ersatzzahn für den anderen von hinten nachrückt — dadurch ist eine Einrichtung notwendig

Während nun bei den Giftnattern der Oberkiefer in einer so festen Verbindung mit dem übrigen Schädel steht, als dies bei den Schlangen überhaupt möglich ist, erweist er sich bei den Ottern durch einen langen, stabförmigen (bei den anderen Schlangen mehr oder weniger verkürzten) Knochen, das Transversum oder Ektopterygoid, verschiebbar, so daß er mit den beiden daran befestigten Giftlaken nach vorn geschoben oder nach hinten gezogen werden kann. Bei Öffnung des Rachens, also auch beim Beißen

geworden, die es verhindert, daß das Gift etwa zwischen den beiden Zähnen ausfließt und zu keinem der beiden oberen Öffnungen gelangt, zwischen denen der Ausführungsgang gelegen ist. Diese Einrichtung besteht bloß in einer Schleimhautfalte, die zwischen den Zahnöffnungen gelegen ist und durch den eben funktionierenden Zahn so auf die Seite gedrückt wird, daß die Öffnung zu dem Ersatzzahn dadurch völlig verlegt und der Giftzufluß nur zu dem Hauptzahn möglich ist. Tritt der Ersatzzahn nach Verlust des nebenstehenden Hauptzahnes in Funktion, so drückt er die Hautfalte wieder auf die andere Seite und verschließt dadurch den Eingang zu dem neuen Ersatzzahn; gewiß eine höchst einfache und dabei sehr wirksame Vorrichtung.

Die Funktionsdauer eines Giftzahns beträgt bei unseren einheimischen Ottern etwa sechs Wochen; nach Ablauf dieser Zeit, wenn er nicht

etwa schon früher abgebrochen ist, wird er locker und schließlich abgestoßen, und der Ersatzzahn neben ihm übernimmt seine Funktion. Wenn der Zahn vorzeitig abgebrochen ist, so rückt sein hinter ihm stehender Ersatzzahn erst nach Ablauf der normalen Funktionsdauer nach. Ein solcher locker gewordener Zahn bleibt gelegentlich bei einem Biß in der Wunde des gebissenen Tieres stecken, ja, wenn

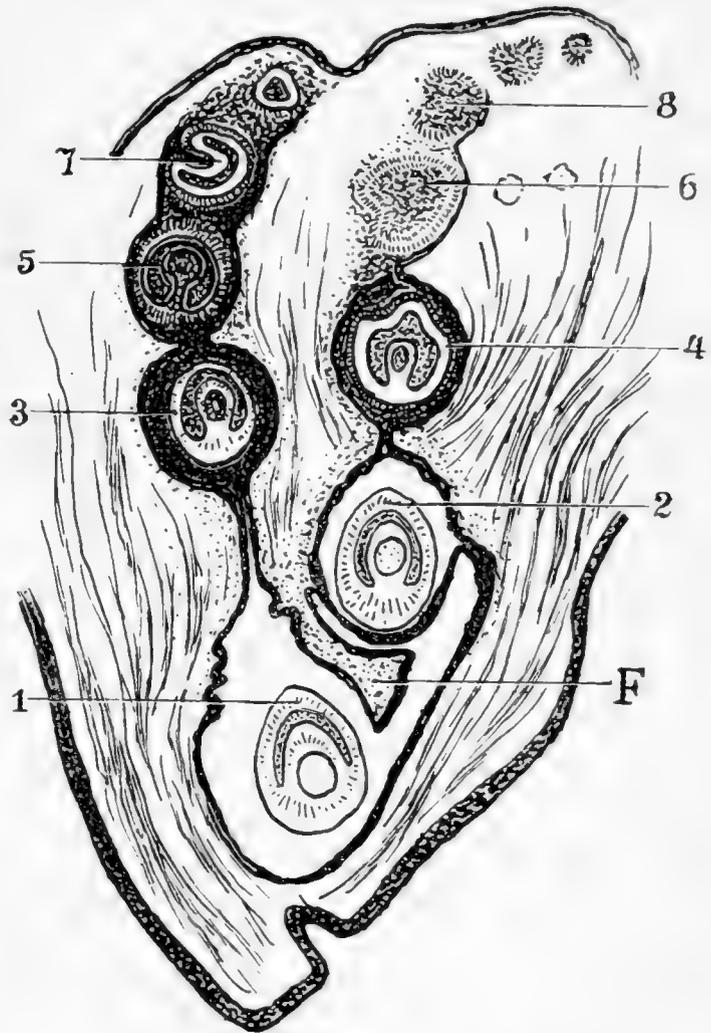


Abb. 21. Schnitt durch den Oberkiefer einer Otter. 1 funktionierender Giftzahn, 2—8 Ersatzzähne in zwei Reihen; F Hautfalte zwischen funktionierendem Zahn und erstem Ersatzzahn. (Nach Kathariner.)

gar keine Gelegenheit sich findet, ihn auf diese Weise loszuwerden, so fällt er schließlich aus seiner Schleimhautscheide heraus. In zoologischen Gärten, wo große, tropische Otternarten gehalten werden, findet man gelegentlich die ausgeworfenen Gifthaken auf dem Boden der Käfige.

Im allgemeinen tritt bei den Reptilien der Zahnwechsel nach Bedarf während des ganzen Lebens ein, indem verloren gegangene Zähne, und zwar ziemlich rasch ersetzt werden. Auch rücken bei Verlängerung der Kiefer im Laufe des Wachstumes infolge Verlängerung der sog. Zahnleiste, an welcher die Zähne sich bilden, vom Hinterende der Kiefer noch neue Zähne nach.

Ausnahmsweise findet aber bei Reptilien ein wirklicher, nicht durch Verlust einzelner Zähne begründeter Zahnwechsel statt, und zwar, wie dies Peracca beobachtet hat, bei dem australischen Riesenskink (*Tiliqua scincoides*). Bei den Jungen dieser Eidechse wird in jeder Kieferhälfte ein bestimmter Zahn gewechselt. Eine ähnliche Beobachtung wurde auch bei der neuseeländischen Tuatera-Eidechse (*Sphenodon*) gemacht. Dieses merkwürdige Tier hat noch die weitere Eigentümlichkeit, daß es mit zunehmendem Alter nach Abnutzung der Zähne die frei zutage tretenden Kieferknochen zum Beißen benützt, die eine harte, schmelzähnliche Oberfläche erhalten.

Soviel über das Gebiß der Reptilien. Eine andere Angriffs- und Verteidigungswaffe sind die Krallen, die nur verhältnismäßig wenigen Reptilien, die überhaupt Zehen besitzen, fehlen. Sie sind, wenn wohl entwickelt, meist zugespitzt und gekrümmt, werden mit Reduktion der Gliedmaßen und der Zehen selbst kleiner und schwach, oft kaum bemerkbar; doch können auch bei Eidechsen mit wohlentwickelten Gliedmaßen und Zehen, wie bei manchen Geckos (Haftzehen-Eidechsen), die Krallen vollständig fehlen. Bei Landschildkröten sind die Krallen namentlich der Vorderbeine, deren Zehen vollständig miteinander verwachsen sind, zu geraden, fast zylindrischen Nägeln umgewandelt, bei den Seeschildkröten sind sie flach und zeigen eine Neigung zur Rückbildung, so daß die hinteren Nägel bei erwachsenen Tieren vollständig fehlen können; hier haben sie natürlich auch gar keine Bedeutung mehr, während sie bei den Landschildkröten ebenso wie bei anderen Schildkröten zum Festhalten der Nahrung beim Abreißen von kleineren Bissen in Verwendung stehen. Bei den

Eidechsen werden die Krallen und die Vorderbeine überhaupt zum Festhalten der Beute so gut wie gar nicht verwendet, und dasselbe gilt für die Krokodile; große Bissen werden durch Schütteln und Schleudern mit dem Kopf, Aufschlagen auf den Boden, oder mit Hilfe anderer Artgenossen durch Ziehen zerrissen oder aber durch Drehung beider Tiere im entgegengesetzten Sinne abgedreht. Nicht einmal um sich zu kraken benützen die Reptilien (mit Ausnahme der Schildkröten) die Vorderbeine und ihre Krallen, sondern ausnahmslos die Krallen der längsten Zehen der Hinterbeine.

Bei den Riesenschlangen sind bekanntlich noch Reste von Hintergliedmaßen vorhanden, von denen sogar noch eine einzige Zehe eine

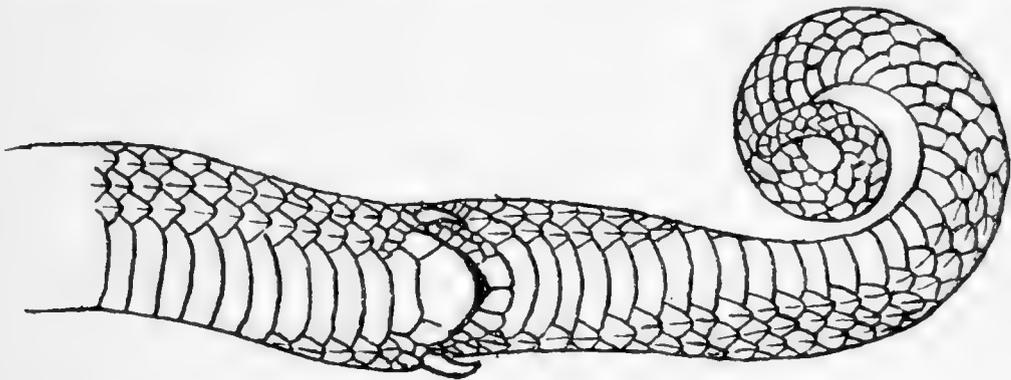


Abb. 22. Hinterende einer männlichen Riesenschlange (*Enygrus australis*) von unten, die Asterspore und den Würfelschwanz zeigend.

Kralle aus dem Körper hervorstreckt. Diese sog. „Asterspore“ liegen auf jeder Seite der Kloakenspalte in einer mit kleinen, weichen Schuppen ausgekleideten Grube, sind bei den Männchen größer als beim Weibchen (freilich oft unbedeutend), bei manchen Arten wie bei Python, *Enygrus* u. a. oft von ganz ansehnlicher Größe, gekrümmt, scharf und beweglich, so daß die Männchen mit diesen Krallen, an deren Basis noch eine Spur der beschuppten Zehe zum Vorschein kommen kann, wirkliche Gehbewegungen ausführen können.

Aber wir kommen ganz von unserem Gegenstande ab. Wir wollten ja die Krallen als Waffen in Betracht ziehen. Als solche funktionieren sie eigentlich nur dort, wo sie lang, scharf und spitzig sind, wie in erster Linie bei den Wasserschildkröten, unter denen die großen Weichschildkröten (*Trionyx*iden) nicht allein gefährliche

Bisse, sondern auch ganz schauerhafte Kratzwunden verursachen können. Kratzwunden von Krokodilen sind weniger ausgiebig, dagegen sind die großen Eidechsen der Gattung *Varanus*, deren Krallen an Länge, Krümmung und Schärfe mit denen von Raubvögeln wetteifern, nicht nur durch ihr scharfes Gebiß, sondern auch durch die verständnisvolle Verwendung ihrer Krallen und, wie ich gleich vorausschicken will, ihres kräftigen Schwanzes in gleicher Weise wehrhaft. Dasselbe gilt für die großen Teju-Eidechsen des tropischen Amerikas. Mächtige gekrümmte Krallen trugen auch die Finger der großen fleischfressenden Dinosaurier, wie *Anchisaurus* aus der Triasperiode, *Allosaurus* aus dem oberen Jura (oder der unteren Kreide) von Nordamerika (s. Abb. 16 bei Wilser). Eine völlig andere Art von Bewaffnung weist der pflanzenfressende riesige Dinosaurier *Iguanodon* auf, dessen Daumen zu einem kegelförmigen, kräftigen Sporn umgewandelt erscheint.

Wenn wir es bei Eidechsen als selbstverständlich betrachten, daß sie ihre Krallen als Waffen verwenden, wenngleich sie bei den kleineren Arten in dieser Beziehung eigentlich wenig gebraucht werden, sondern hauptsächlich beim Laufen und Klettern in Verwendung kommen, so ist es doch nicht allgemein bekannt, daß auch Frösche sich auf diese Weise zur Wehr setzen, und zwar so nachdrücklich, daß mancher Fänger sie unfreiwillig schleunigst wieder freiließ. Es sind dies die bereits (S. 25) erwähnten afrikanischen Krallenfrösche aus den Gattungen *Xenopus* und *Hymenochirus*, ausschließlich im Wasser lebende, geschickt schwimmende, klein- und flachköpfige, klein-äugige, oberseits schlammfarbige Frösche, deren Hinterbeine nicht nur durch die gewaltigen Schwimmhäute zwischen den Zehen, sondern auch dadurch auffallen, daß die drei Innenzehen, bei manchen Arten sogar noch der sog. innere Fersenhöcker mit einer hornigen, meist sehr spitzigen Kralle versehen sind. Wer einen solchen Frosch zum ersten Male fängt, wird gewiß die nachdrückliche Verwendung seiner Krallen ebenso wie die außerordentliche Schlüpfrigkeit seiner Haut bewundern, und er wird fest zufassen müssen, wenn die erste Bekanntschaft mit einem solchen Frosch nicht auch die letzte sein soll.

Aber auch ein japanischer Molch, der davon seinen Namen hat (*Onychodactylus japonicus*), ist durch veritable Krallen an Fingern und Zehen ausgezeichnet, während diese bei den übrigen Amphibien

zwar oft an den Spitzen ganz beträchtlich verhornt (bei manchen Kröten), aber doch nicht bis zur Krallenbildung vorgeschritten sind.

Sollte man es aber glauben, daß sogar zurückziehbare Krallen bei Eidechsen vorkommen? Und doch ist es so, ja sogar zweimal sind solche selbständig in der Eidechsenfamilie entstanden, nämlich bei den Haftzähern (Geckoniden) in der Gattung *Aelurodactylus* („Krallenfinger“) und unter den Glattechsen (Scinciden) in der indischen Gattung *Ristella*. Die Kralle liegt hier zwischen zwei senkrechten Schuppen geborgen, von einer dritten gedeckt.

Wir kommen nun zu einer dritten Reptilientwaffe, nämlich zur Verwendung des Schwanzes. Ganz empfindliche Schwanzschläge können Krokodile und die großen Warane der warmen Länder der Alten Welt mit ihrem muskelkräftigen Schwanz versehen, und man kann sogar die Beobachtung machen, daß sie zielen — und manchmal recht gut zielen. Wer einmal auch nur die Schwanzpeitsche eines meterlangen Warans quer über das Gesicht oder den klatschenden Schwanzschlag eines größeren Krokodils auf seinem Schienbeine verspürte, wird zugeben müssen, daß diese Tiere auch in dieser Beziehung im Besitz achtungsgebietender Verteidigungsmittel sind.

Aber bei einer erheblichen Menge von Eidechsen wird die Wirkung der Schwanzschläge noch erhöht durch den Umstand, daß der Schwanz rundherum oder wenigstens auf der Oberseite mit Wirteln von größeren Schuppen besetzt ist, die in eine scharfe Stachelspitze auslaufen. Derartige, meist relativ kurze und dicke Stachelschwänze finden sich in den verschiedensten Eidechsenfamilien, und die damit versehenen Eidechsen erhalten dadurch ein sehr übereinstimmendes Aussehen; die Wüsteneidechsen Nordafrikas und Westasiens, die der bekannten Gattung *Uromastix* angehören, die südafrikanischen Gürtelschweife (*Zonurus*), die kleinen südamerikanischen (*Urocentrum* und *Strobilurus*), die größeren zentralamerikanischen (*Ctenosaura*, *Cachryx*, *Cyclura*), Stachelleguane, die australischen Stachelfinke (*Egernia depressa* und *stokesii*), sogar ein australischer Stachelwaran (*Varanus acanthurus*) und eine afrikanische Stachelschwänzige *Lacerta* (*L. echinata*) wären als Beispiele zu nennen. Die Abwehr des Feindes geschieht meist dadurch, daß der Schwanz entweder heftig abwechselnd nach rechts und links bewegt wird oder mit der Spitze einen Kreis beschreibt oder schließlich, wie bei den Waranen, peitschenartig

zum Schlag ausholt (bei den langschwänzigen Stachelleguanen *Ctenosaura* und *Cyclura* — auch der grüne und Nashornleguan schlagen wie die Warane mit dem Schwanz).

Eine ganz ähnlich wirksame Schwanzbewaffnung hatten verschiedene Dinosaurier, wie *Stegosaurus* (Jura Nordamerikas) und sein europäischer Verwandter *Polacanthus*; hier war der Schwanz mit abstehenden Knochenstachelpaaren versehen.

Die *Uromastix*-Arten heben beim Schlagen ihre Kreuzgegend hoch, indem sie die Hinterbeine einander nähern, und schleudern



Abb. 23. *Uromastix acanthinurus* (Schwanz mit Wirteln von Stacheln). Aufnahme nach dem Leben von S. Berg.

ihren Schwanz heftig hin und her; die Wirkung ist bei dem großen, fast meterlangen *Uromastix aegyptius* gar nicht so ohne. Daher paßt der Name „Schleuderschwanz“, die getreue Übersetzung des lateinischen Gattungsnamens für diese Eidechse und nicht für den ägyptisch-westasiatischen Hardun (*Agama stellio*), der als unentwegter Ausreißer niemals in die Lage kommt, seinen mäßig bestachelten Schwanz an irgendwelchem Feinde zu erproben. Nebenbei erwähnt paßt andererseits die Bezeichnung „lézard des palmiers“ (Palmeneidechse), die man in Algerien dem *Uromastix acanthinurus* in souveräner Unkenntnis der Lebensweise dieser Eidechse gegeben hat, auf *Agama stellio*, der in Unterägypten, wo ihn die Franzosen wohl bei den Napoleonischen Feldzügen kennen lernten, auf den Dattelpalmen lebt.

Eine den Schlangen eigentümliche Abwehr- und Kampfmethode besteht in der Umschlingung des Feindes oder Beutetieres mit dem außerordentlich muskelkräftigen Körper. Am größten ist die Muskelkraft bei den Riesenschlangen und denjenigen Nattern, welche höhere Wirbeltiere (Säugetiere und Vögel) verzehren, am geringsten im allgemeinen bei denjenigen, welche Amphibien, Fische und Schlangen fressen; Amphibien- und Fischfresser sind die Wassernattern; da ihre Beutetiere durch Umschlingungen nicht getötet werden können, sondern lebend gefressen werden, so ist hier die Umschlingungsfähigkeit sehr reduziert; dagegen ist die Kraft der Wasserriesenschlangen (*Anakonda*s, *Eunectes murinus* und *notaeus*) eine ganz gewaltige, da sie nicht nur Fische fressen, sondern auch warmblütige Wirbeltiere und die überaus lebenszähnen Krokodile und Teju-Eidechsen, deren Erdrosselung stundenlange Anspannung aller Kräfte erfordert.

Es ist eine weitverbreitete Meinung, die noch dazu durch illustrierte Schauergeschichten in verschiedenen Blättern genährt wird, daß der Angriff von Riesenschlangen auf Menschen durch Umschlingungen erfolgt. Dies ist aber nicht der Fall, denn sie wie alle anderen Schlangen schnappen nach dem Feind, ohne ihn festzuhalten, wiederholen aber den Biß, so oft sie können. Nur dann, wenn sie hungrig sind und infolge Trübung des Auges während der Häutung infolge einer Bewegung des Menschen Beute vermuten, oder wenn sie — namentlich hinter dem Kopf — festgehalten oder getreten werden, setzt die Umschlingungstätigkeit ein, die dann auch bei kleineren Exemplaren dem Überfallenen verhängnisvoll werden kann. Daß eine Riesenschlange, die um den Leib ihrer „Bändigerin“ gelegt wird, ohne besonderen Anlaß aus freien Stücken sie zu erdroffeln versucht, ist ein von solchen Damen erfundenes Märchen, welches die Gefährlichkeit der betreffenden Tiere und den Mut ihrer Beswingerinnen ins richtige Licht setzen soll. Die Tiere haben kein anderes Bestreben, als sich soweit festzuhalten, daß sie nicht herunterfallen. — Schlangenartige Eidechsen (Blindschleichen, Flossenfüße) können durch ihre Umschlingungen kaum einen Druck ausüben, sie werden auch niemals zum Festhalten einer Beute, sondern nur zum Festklammern des Tieres selbst benützt.

Der Druck, der von Schlangen bei Erdrosselung ihrer Beute ausgeübt wird, ist sehr verschieden; Eidechsenfresser begnügen sich

oft damit, ihre Beute festzuhalten, ohne sie zu töten und ebenso dient die Umschlingung der Anakondaschlangen, wenn sie Fische fressen, nur dazu, sie wie in einem Schraubstock festzuhalten; es ist überraschend, wie fest ein so glattes und glitschiges Tier, wie ein Fisch von einer solchen Schlange umschlungen wird. Zur ersten Umschlingung der Beute werden gewöhnlich von Riesenschlangen nur ein oder zwei Ringe um sie gelegt; nach Bedarf, wenn das Beutetier sich zu sehr wehrt, wird die Zahl der Schlingen soweit vermehrt, bis das Opfer vollständig eingewickelt erscheint und nur der von der Schlange mit dem Kachen festgehaltene Kopf und andererseits Hinterbeine und Schwanz aus der Rolle hervorstehen. Auffällig ist es jedem Beobachter, wie die Schlangen bei dieser Gelegenheit mit ihrer Kraft sparen; sobald die Bewegungen des Opfers aufhören, läßt der Druck nach; Tiere, die schon durch den Druck des schweren Schlangenkörpers getötet werden können, werden häufig nicht einmal umschlungen, sondern einfach gegen eine Wand gequetscht; gefangengehaltene Riesenschlangen machen mitunter mit Eifer Jagd auf Tiere, welche von anderen Schlangen getötet wurden und schleppen sie weg, sobald die Eigentümerin ihre Schlingen gelockert hat, um sich zum Verzehren anzuschicken.

Haben wir auf diese Weise kurz die sowohl zum Angriff als zur Verteidigung verwendbaren Waffen der Reptilien und Amphibien besprochen, so wollen wir uns nunmehr den ausschließlichen Verteidigungs- und Schutzeinrichtungen zuwenden.

Als solche sollen zuerst die Hautdrüsen behandelt werden, welche bei den Amphibien außerordentlich reich entwickelt sind und zum Teil als Schleimdrüsen das die Oberfläche des Körpers feucht erhaltende Hautsekret liefern, teils als Giftdrüsen zum Schutze dienen. Diese Hautdrüsen, welche bei verhältnismäßig beträchtlicher Größe eine flaschenförmige Gestalt haben und mit einem dünnen Ausführgang auf der Hautoberfläche ausmünden, sind entweder gleichmäßig über die ganze Haut verstreut oder in größeren Gruppen angehäuft, wie die Ohrdrüsen (Parotoiden) der Kröten und Salamander, die Leberdrüsen der tropisch-amerikanischen Frösche der Gattung *Paludicola*, die Oberschenkeldrüsen verschiedener afrikanischer Wasserfrösche (*Petropedetes*, *Mantidactylus*), die Unterschenkeldrüsen von *Bufo calamita*, die Armdrüsen indischer und papuasischer Wasser-

frösche usw. An der Oberseite des verdickten Schwanzes des nordamerikanischen Molches *Plethodon oregonensis* sind die Giftdrüsen mächtig entwickelt, der Schwanz dient hier als Verteidigungswaffe gegen Angriffe von Schlangen.

Das giftige Hautsekret ist meist von milchiger Beschaffenheit, scharf saurem Geruche und enthält ein sehr giftiges Alkaloid, das Bufonin oder Salamandrin, dessen Wirkung im konzentrierten Zustande dem des Strychnins gleichkommt.

Die Wirkung des Giftes auf kleine Tiere (Eidechsen, Mäuse) ist eine sehr heftige und absolut tödliche; auch größere Tiere, wie Hunde, greifen Kröten und Salamander nur ungern an und wischen sich nach jedem Bisse die Schnauze ab. Nur Schlangen scheinen gegen die Wirkung des Kröten- und Salamandergiftes auf die Schleimhäute unempfindlich zu sein und sie sind auch die hauptsächlichsten Feinde dieser Tiere.

Auf die menschlichen Schleimhäute (der Nase, des Mundes und Auges) ruft das Drüsensekret der Amphibien heftige Entzündungen hervor; namentlich die Wechselkröte (*Bufo viridis*) und die Bergunke (*Bombinator pachypus*), deren Haut sich im gereizten Zustande förmlich mit Schaum bedeckt, sind durch reiche und scharfe Sekretion bemerkenswert, die auch andere Amphibien zu töten imstande ist. Auch die Hautausscheidungen der Laubfrösche sind ätzend, und der nordamerikanische Laubfrosch (*Hyla versicolor*) soll durch sein Sekret andere Laubfrösche töten, mit denen er zusammen gehalten wird.

Außer den Hautsekreten der Amphibien wird auch gewöhnlich noch ein anderes Ausscheidungsprodukt als Schutzeinrichtung genannt, nämlich der breiartige, meist reinweiße oder gelblichweiße Harn, welcher namentlich von Schlangen, wenn sie geängstigt und erschreckt sind, ausgespritzt wird. Da dem Harn bei den Riesenschlangen das Sekret von Moschusdrüsen beigemischt ist, so enthält er einen mehr oder weniger starken Moschusgeruch. — Der Harn der Reptilien erstarrt sehr bald zu knolligen Massen, die im Bruch feinerdig, seltener sogar kristallinisch erscheinen. Bei der normalen Entleerung wird er stets mit den Excrementen zusammen, wenn auch unvermischt, entleert. Der Harn großer Reptilien, namentlich der Riesenschlangen, wird in chemischen Fabriken, da er aus nahezu

reiner Harnsäure besteht, zur Darstellung von Harnsäurepräparaten verwendet.

Es erscheint mir übrigens recht fraglich, ob die Harnausscheidung in der Angst, welche z. B. für die Ringelnatter in allen Lehrbüchern als Schutzrichtung beschrieben wird, wirklich eine solche vorstellt oder ob hier nicht wieder ein Beispiel von Übertragung menschlicher Eindrücke auf das Tier vorliegt. Weil der Mensch — und zwar nur derjenige, der mit Schlangen noch nie zuvor zu tun hatte —, von der Harnruption der Ringelnatter erschreckt, diese fahren läßt, deswegen soll auch der natürliche Feind der Schlangen dasselbe tun, der doch darauf gefaßt sein muß, wenn er überhaupt jemals eine Schlange verzehren will? Das erscheint mir sehr zweifelhaft. Vielmehr dürfte die Entleerung eine bloße, durch die Angst des gefangenen Tieres ausgelöste Reflexerscheinung vorstellen. Der Muschusgeruch, der am Harne der Schlangen sich bemerkbar macht, ist aber durchaus kein Abwehrmittel, sondern im Gegenteil bei allen Reptilien, an denen er beobachtet wird, ein Anlockungsmittel für das andere Geschlecht. Männliche Riesenschlangen (Python) strömen zur Paarungszeit, aber auch wenn sie gereizt oder beunruhigt werden, aus den Muschusdrüsen zu Seiten der Kloakenspalte einen intensiven Muschusgeruch aus, und ebenso besitzen die Krokodile zwei Paare von Muschusdrüsen; ein vorderes am Innenwinkel des Unterkiefers, welches schon von jungen, nicht über halbmeterlangen Exemplaren aus einer Hauttasche zapfenartig vorgestülpt werden kann und ein hinteres zu beiden Seiten der Kloakenspalte (die bei den Krokodilen wie bei den Schildkröten längsgerichtet ist). Schneidet man einem frisch getöteten Nilkrokodil diese von den Negerweibern als Parfüm sehr geschätzten Muschusdrüsen aus, ehe sich der Geruch dem Fleische mitteilt, so ist dieses auch für einen europäischen Magen wohlschmeckend, andernfalls völlig ungenießbar. —

Nicht nur zur Abwehr, sondern sogar zum Angriff wird von den sog. „Speischlangen“ (französisch „serpents crâcheurs“, englisch „spitting snakes“, portugiesisch „cobras cuspidéiras“) der Speichel verwendet, der durch Beimischung des Sekretes der Giftdrüsen unter Umständen schlimme Wirkung auf die Schleimhäute haben kann. Diese Speischlangen gehören durchweg der Gattung *Naja* an, also der Verwandtschaft der Brillenschlange.

Während aber von dieser indischen Art trotz ihrer Häufigkeit und der Beachtung, die sie wegen ihrer Gefährlichkeit allerorts genießt, nur ein Fall verzeichnet ist, in dem diese Art von ihrer Speichelsprige Gebrauch machte, wird dies von den afrikanischen Vertretern der Gattung und wahrscheinlich in erster Linie oder ausschließlich von der schwarzhalsigen Brillenschlange (*Naia nigricollis*) seit längerer Zeit berichtet, ist aber bis vor relativ kurzer Zeit als Fabel betrachtet worden. Derzeit liegen aber genügend beglaubigte Berichte über diese Erscheinung vor, und ich habe sie an genannter Art selbst in Uganda beobachtet. Vor dem Speien bewegt die Schlange die Kiefer etwa, wie wenn sie etwas kauen würde; der Speichelstrahl wird mit großer Sicherheit in das Gesicht, wahrscheinlich sogar in die Augengegend des Angreifers gespritzt, scheint auf der unverletzten Körperhaut keine Wirkung auszuüben, dagegen auf den Schleimhäuten, namentlich aber auf dem besonders als Zielobjekt ausersehenen Auge heftige und schmerzhafteste Entzündungen hervorzurufen; bei Mangel ärztlicher Hilfe soll sogar Erblindung eintreten. —

Auch die sonderbaren Kröteneidechsen (*Phrynosoma*) der Wüsten Nord- und Zentralamerikas können einen Flüssigkeitsstrahl aussenden, und zwar aus dem Auge; diese Flüssigkeit ist Blut und scheint aus den Gefäßen in der Umgebung des Auges zu stammen. Ob dies eine Abwehreanrichtung ist oder eine bloße Erscheinung der Angst, wie die Entleerung der Harnblase bei Fröschen, und Kröten oder der Analsäcke der Wasserschildkröten wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls ist das Blutsprigen der Kröteneidechsen, das der Spanier Hernandez schon vor 300 Jahren beobachtete, das man aber ebenso wie das Speien der Brillenschlangen lange Zeit für eine Fabel hielt, nunmehr wissenschaftlich sichergestellt, indem Professor Hay im Jahr 1892 nicht nur den aus dem Augenwinkel kommenden Strahl beobachtete, sondern auch den Nachweis führen konnte, daß es sich um Blut handle. Er konnte das Blutsprigen hervorrufen, indem er das Tier zwischen die Finger nahm und mit dem Finger über seine Kopfstacheln strich. —

Eine recht wichtige Schutzanrichtung sind Panzer- und Stachelbildungen der Haut. Wie erstere bei den Amphibien zustande kommen, haben wir bereits auf S. 6 gesehen. Verbreiteter und dabei mächtiger entwickelt sind solche Einrichtungen bei den Reptilien,

sowohl bei den fossilen als den jetztlebenden Arten. Was zuerst die Stachelbildungen anbelangt, so können wir weiche Stacheln, die nur von den Schuppen allein gebildet werden, von solchen, die eine knöcherne Unterlage von gleicher Gestalt besitzen, unterscheiden. Zwischen gewöhnlichen, entweder gefielten oder geriesten Schuppen und Stachelschuppen kommen alle erdenklichen Übergänge, häufig an demselben Tier, vor; bei den gefielten Schuppen tritt der Stachel (*mucro*) meist am Ende des Riels frei über die Schuppenoberfläche hervor, bei den radiär gestreiften erhebt sich die Spitze kegelförmig; ersteres ist bei den wirtelförmigen Stachelschuppen des Schwanzes der „Schleuderschwänze“ (s. S. 47), letzteres bei den Krötenechsen oder „horned toads“ (gehörnten Kröten) (*Phrynosoma*) der Wüsten des südlichen Nordamerikas und nördlichen Mexikos sowie bei dem Moloch Australiens der Fall. Ein wirklicher Schutz resultiert wohl nur dann, wenn die Stacheln eine knöcherne Stütze haben, etwa so wie die Hörner der hohlhörnigen Wiederkäuher; daher besitzen solche bei Eidechsen (*Phrynosoma*, Moloch) am Hinterkopfe, beim Nashornleguan von Haiti (*Metopocerus*), bei den meisten männlichen gehörnten Chamäleons (*Ch. montium*, *owenii*, *fischeri*, *melleri*) an der Schnauze entspringende Hörner einen solchen Knochenzapfen im Innern, der mit den Schädelknochen noch dazu fest verwachsen ist. Auch die großen, kegelförmigen Schuppen an den Vorderbeinen der Landschildkröten enthalten zum Teil solche Knochenzapfen. Weit mächtigere Bildung dieser Art besaßen manche fossile Reptilien, wie z. B. *Triceratops* aus dem Jura (vgl. Abel S. 132). Dieses Riesentier besaß auch einen knöchernen, fragenartigen Nackenpanzer, der ihm nebst seinen Hörnern ein ebenso absonderliches und charakteristisches Aussehen verleiht, wie einem anderen Dinosaurier, *Stegosaurus unguulatus*, die aus ungeheuren, dreieckigen, seitlich zusammengedrückten und aufrechtstehenden Knochenplatten bestehende Bewehrung der Rückenfirste oder der enorm hohe, durch lange, seitlich bestachelte Dornfortsätze der Rückenwirbel gestützte Rückenkamm von *Naosaurus*, einem *Pelycosaurier* aus dem Perm von Texas (Abel S. 105), während dem sonst ähnlichen *Embollophorus* die Bewehrung des Rückenkammes durch Stacheln fehlt.

Unter den panzertragenden Reptilien können wir solche mit gelenkigem Schuppenpanzer, der eine Bewegung seiner einzelnen Teile

durchaus nicht ausschließt, von einem zusammenhängenden, aus wenigen oder aus einem einzigen Stücke bestehenden unterscheiden. Wenngleich die Beschuppung der Reptilien an sich infolge der lederartigen, zähen Beschaffenheit einen guten Schutz gegen Verletzungen gewährt, soweit sie nicht absichtlich beigebracht werden, sondern beim Hindurchkriechen durch Dornen, scharfes Gestein u. dgl. möglich sind, so will ich die Beschuppung ohne knöcherne Unterlage noch nicht als Hautpanzer bezeichnen. Unter den fossilen Reptilien scheinen viele eine nackte Haut oder unvollständige, nur auf die starker Reibung ausgesetzten Stellen beschränkte Panzerung (Ichthyosaurus) besessen zu haben, während wir andererseits von den ausgestorbenen Amphibien aus der Gruppe der Stegocephalen wissen, daß ein Knochenpanzer von bedeutender Stärke den Kopf, häufig die Bauchseite, aber auch nicht selten den Rücken bedeckte. Einen starken Panzer aus gefielten, in Längs- und Querreihen angeordneten Knochenplatten besaß auch der riesige, erst vor zwei Jahren von Barnum Brown beschriebene Dinosaurier Ankylosaurus magniventris (obere Kreide, Montana, Nordamerika).

Einen Panzer aus einzelnen, unter jeder Oberhautschuppe in der Unterhaut eingelagerten kleinen Knochen tafeln besitzen viele Eidechsen; so die Wirtelschleichen (Anguiden), zu denen die allbekannte Blindschleiche und der in den Kreisen der Terrarienliebhaber kaum weniger bekannte Scheltopusik (*Ophisaurus apus*) gehören; die Gürtelschweife (*Zonurus*), die Glatt- oder Wühlechsen (*Scinciden*), von denen der Apothekersfink (*Scincus officinalis*) und die Walzenechse (*Chalcides ocellatus*) als bekannte Vertreter genannt werden mögen; schließlich die zwischen den Lacertiden und den Scinciden in der Mitte stehenden Gerrhosauriden, die ausschließlich auf das tropische und südliche Afrika und Madagaskar beschränkt sind. Die Knochenplatten sind entweder in schiefen Reihen angeordnet, wobei also die Schuppen abwechselnd gestellt sind wie bei den Scinciden, und es ist hier die Beweglichkeit des Körpers unbeschränkt, so daß sich diese Eidechsen oft mit kaum geringerer, wenn nicht größerer Behendigkeit bewegen als unsere panzerlosen Lacerten, oder aber es sind (bei den übrigen genannten Eidechsen) die Schuppen rund um den Körper in Gürteln angeordnet, wobei häufig die Beweglichkeit vermindert ist; die Tiere bewegen sich, wenn sie fußlos sind, in

weiten Krümmungen, und in vielen Fällen muß zur Erleichterung der Atmung eine Einrichtung auftreten, die man früher für ein systematisches Merkmal, also für ein Kennzeichen näherer Blutsverwandtschaft hielt: die Seitenfalte. Es ist das eine mit winzigen Schuppen bekleidete, etwas hinter der Ohröffnung beginnende, bis über den After horizontal verlaufende Längsfalte, welche bei der Einatmung (Inspiration) gewöhnlich unsichtbar, weil von den angrenzenden größeren, harten Schuppen überdeckt ist, bei der Ausatmung (Expiration) dagegen zutage tritt.

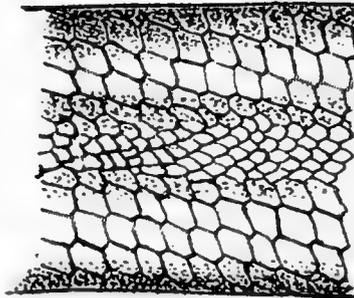
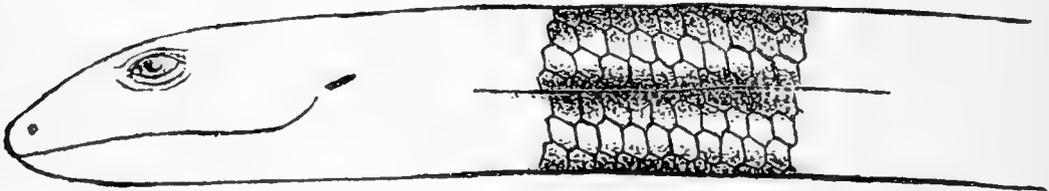


Abb. 24. Glasschleiche (*Ophisaurus ventralis*). Ein Stück der Beschuppung ist ausgeführt, um die Seitenfalte zu zeigen. Unten dasselbe Stück, durch die Atmung ausgedehnt.

Bei denjenigen Schildkröten, bei welchen Rücken- und Bauchpanzer nicht durch eine Knochennaht, sondern durch eine weichere Verbindungshaut zusammenhängt, kann die Atmung bis zu einem gewissen Grade auf dieselbe Weise wie bei den seitensfaltigen Eidechsen, durch abwechselnde Annäherung und Entfernung des durch die weiche Verbindungshaut zusammenhängenden oberen und unteren Panzerstückes, vor sich gehen.

Krokodile haben in der Regel nur einen knöchernen Rückenpanzer, der unter den gefielten Hornplatten liegt und dessen Platten miteinander gelenkig verbunden sind; ausnahmsweise verknöchert auch die Lederhaut der großen Bauchschuppen im Alter oder schon in der Jugend. Da in vielen Fällen der Knochenpanzer der Rückenseite sich nicht von den darüberliegenden Hornschuppen ablösen läßt (am

Schädel ist das Abziehen der Haut bekanntlich überhaupt unmöglich), so wird die Rückenhaut, an der noch dazu die hohen Schuppenkiele die Verwendung zu feinen Lederarbeiten erschweren, wenig benützt.

Die Panzerung des Schildkrötenkörpers ist die vollständigste; diese Tiere sind in eine knöcherne Kapsel eingeschlossen, die nur den Kopf, die Gliedmaßen und den Schwanz freiläßt. Diese Schale welche bei den meisten Schildkröten von Hornplatten überdeckt ist (nur bei den Weichschildkröten oder Trionychiden von einer dicken, lederartigen Haut), besteht aus einer bestimmten Zahl symmetrisch angeordneter Knochentafeln, von denen die am Rande gelegenen (Marginalplatten) des Rückenpanzers (Carapax) durch Verknöcherung der Unterhaut entstanden sind, welche den Weichschildkröten mit Ausnahme der in Neuguinea lebenden *Carettochelys insculpta* fehlen. Die am Vorderrande des Rückenpanzers in der Mittellinie gelegene Nackenplatte (Nuchale) nimmt aber unter den anderen Rand- oder Marginalplatten eine selbständige Stellung ein, sie ist eine ältere Bildung und entsendet nach beiden Seiten unter die angrenzenden Marginalplatten einen rippenartigen Knochenfortsatz, der bei den primitivsten Schildkröten und bei den Jungen der übrigen am längsten ist und im Laufe der Stammesentwicklung sich allmählich verkleinert. Die am Hinterrande des Rückenpanzers ebenfalls in der Mittellinie gelegene Platte heißt Pygale (Afterplatte). Die in der Mittellinie des Rückenpanzers zwischen Nuchal- und Pygalplatte gelegene Reihe von Knochenplatten (Neuralplatten) geht aus der horizontalen Verbreiterung der Dornfortsätze der entsprechenden Rückenwirbel hervor, die seitlich von ihnen, innerhalb der Randplatten liegenden Costal- (Rippen-) Platten aber aus flügel-förmigen seitlichen Verbreiterungen der Rippen; diese Rippenplatten sind in der Jugend, bei manchen Schildkröten (wie z. B. bei den Seeschildkröten und den nordamerikanischen Schnappschildkröten) lebenslang nicht in ihrer ganzen Länge verbreitet, so daß sich zwischen ihnen und den Marginalplatten Lücken (Fontanellen) vorfinden. Nach der Mittellinie des Rückens wachsen sie aber, die Rippe verlassend, dachförmig bis an die Neuralplatten heran; bei manchen Schildkröten, namentlich den australischen, afrikanischen und südamerikanischen Schlangenhalschildkröten, sowie bei den Weichschildkröten können

die Costalplatten sogar in der Mittellinie aneinanderstoßen und die Neuralplatten teilweise oder vollständig verdrängen.

Der Bauchpanzer (Plastron) der Schildkröten geht zum kleineren Teil aus dem Brustbeingürtel, zum größeren aus sogenannten Bauchrippen, wie sie z. B. bei den Krokodilen und der neuseeländischen Tuatera-Eidechse vorkommen und hier einen unvollständigen Bauchpanzer bilden, hervor. Seine ursprüngliche Gestalt, wie sie sich auch wieder bei den Schnapp- und See-, aber auch Weichschildkröten zeigt, ist eine ungefähr ringförmige, und ebenso finden wir sie auch bei den Jungen der anderen Schildkröten, wo das nur mit dünner Haut ausgefüllte Loch in der Mitte allmählich vom Rande aus durch Knochenmasse erfüllt wird.

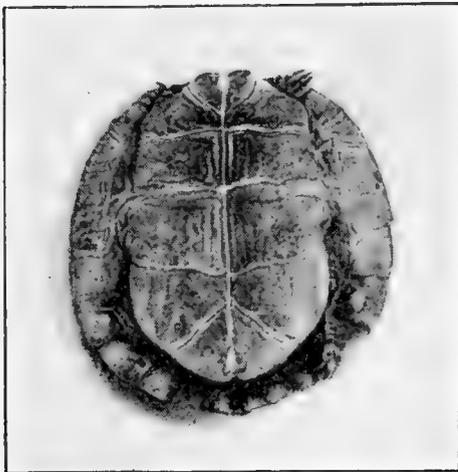


Abb. 25. Dofenschildkröte (*Cyclemys amboinensis*) von unten.

Der Schildkrötenpanzer als Schutzeinrichtung ist mannigfaltiger Vervollkommnung fähig. So kann ein queres Scharnier zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitt („Lappen“) des Bauchpanzers eine Aufwärtsbewegung desselben durch Muskelzug und ein festes Andrücken an die untere Fläche des Rückenpanzers ermöglichen, so daß nach Zurückziehung von Kopf und Vorderbeinen die Schale vorn

vollständig geschlossen erscheint. Eine solche Scharnierbildung findet sich z. B. bei der gewöhnlichen europäischen Sumpfschildkröte. Hier ist der Verschluss noch einigermaßen unvollkommen, denn ein gut genährtes Exemplar, das seine Schale vorn vollständig schließt, muß Hintergliedmaßen und Schwanz ausstrecken, da alles gleichzeitig in der Schale nicht Platz hat. Bei der nordamerikanischen Gattung *Terrapene* (*Cistudo*) und der tropisch-asiatischen *Cyclemys* ist der Hinterlappen des Plastrons so groß, daß er nach Zurückziehung von Hinterbeinen und Schwanz die Schale auch hinten völlig schließt. Bei einer solchen Dofenschildkröte ist, wenn sie sich zurückgezogen hat, keine Spur der Weichteile zu bemerken, und der Muskelzug ist so gewaltig, daß man mit bloßer Hand kaum imstande ist, ihn zu überwinden und die Schale zu öffnen, um so

mehr, als der Bauchpanzer sehr genau an den Rückenpanzer sich anschließt.

Während Scharnierbildung des Plastrons auch noch bei anderen Schildkröten (*Cinosternum* usw.) vorkommt, steht das bei der tropisch-afrikanischen Landschildkrötengattung *Cinixys* (Gelenkschildkröte) vorkommende Scharnier des Rückenpanzers einzig da. Bei den ganz Jungen ist es noch nicht vorhanden; die Lockerung des Gefüges zwischen den Knochenplatten des Hinterlappens (der etwa ein Drittel der ganzen Schalenlänge mißt) und des vorderen Teiles schreitet nach Siebenrock ganz allmählich, und zwar von den Marginalplatten gegen die Mitte zu fort, indem das

Knochengewebe an der Stelle, wo das Scharnier sich ausbildet, durch

Sehnengewebe ersetzt wird. Bei *Cinixys* wird durch Muskelzug der bewegliche Hinterlappen des Carapax nach abwärts gezogen und bedeckt so Hinterbeine und Schwanz, während der Kopf wie bei anderen

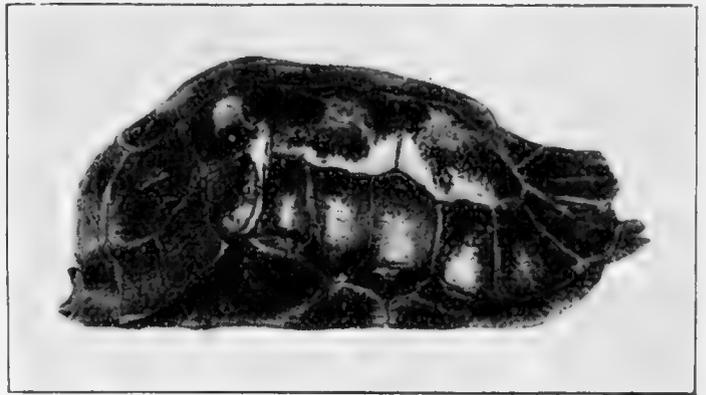


Abb. 26. Gelenkschildkröte (*Cinixys erosa*)  
von der Seite.

Landschildkröten, weil tief in die Schale zurückgezogen und durch die von außen allein sichtbare Außenseite der Unterarme mit ihren großen, oft verknöcherten Schuppen bedeckt, auch ohne Schalenverschluß genügend geschützt erscheint.

Während die meisten Schildkröten ihren Kopf durch senkrecht S-förmige Biegung der Halswirbelsäule weit zurückziehen können, kann von der der südlichen Halbkugel angehörigen Gruppe der Pleurodiren der Hals nicht zurückgezogen, sondern nur unter dem vorstehenden Rande des Rückenpanzers nach einer Seite umgelegt werden, so daß der Kopf stets frei sichtbar erscheint. Bei den Seeschildkröten und manchen sehr großköpfigen Süßwasserschildkröten, wie bei der hinterindisch-südchinesischen Gattung *Platysternum* ist der Kopf überhaupt nicht zurückziehbar. — Die Scharnierbildung der bisher erwähnten Schildkröten wird bei manchen Weichschildkröten

(Cyclanorbis und Cycloderma im tropischen Afrika, Emyda in Indien und Ceylon) durch ein Paar großer, dicker, abgerundeter Hautlappen ersetzt, welche vom Hinterrande des Bauchpanzers vorspringen und die Hinterbeine decken.

Sehr interessant und lehrreich für das von Dollo aufgestellte Gesetz der Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung (irreversibilité de l'évolution) ist die Stammesgeschichte der Lederschildkröte (*Dermochelys coriacea*). Diese große Seeschildkröte besitzt einen Panzer, der ganz aus kleinen, mosaikartig angeordneten Knochenstücken zusammengesetzt und mit einer dicken lederartigen Haut überzogen ist. Dieser

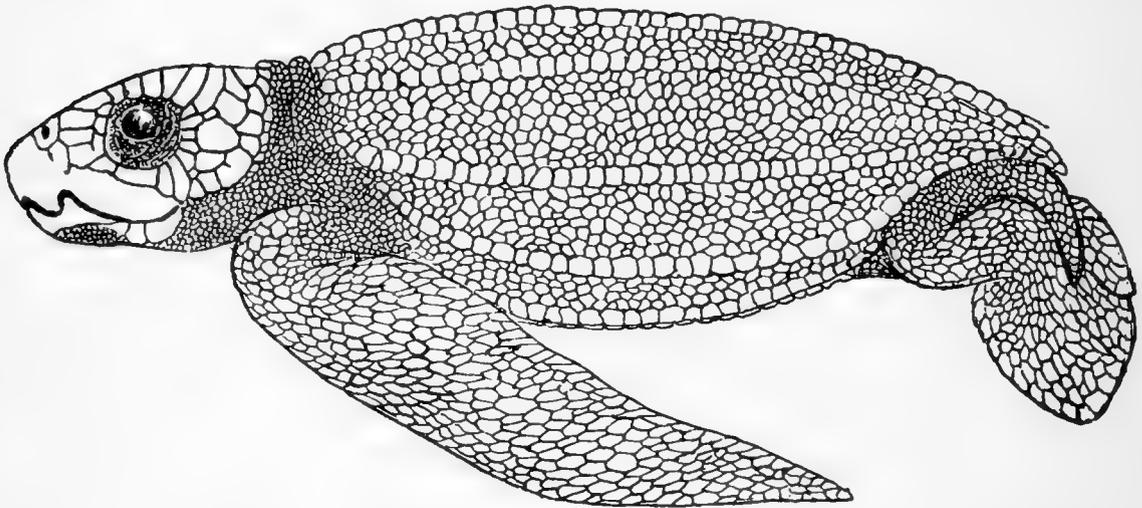


Abb. 27. Junge Lederschildkröte (*Dermochelys coriacea*).

Panzer hängt mit der Wirbelsäule nicht zusammen. Außer dem Mosaikpanzer ist nur eine Nuchalplatte vorhanden. Dollo konnte nun durch die Untersuchung dieser Schildkröte und ihrer ausgestorbenen Verwandten mit Bestimmtheit nachweisen, daß erstens ihre Vorfahren einen normalen Schildkrötenpanzer besaßen, daß deren Nachkommen aber infolge der Anpassung an die pelagische Lebensweise, d. h. an das frei schwimmende Leben in der offenen Hochsee, wobei Panzerbildungen sich als hinderlich erweisen, ihren Panzer bis auf die Nackenplatte verloren haben, daß deren Abkömmlinge wiederum die Lebensweise wechselten und nun als Küstenbewohner abermals einen Panzer erhielten, der aber nun nicht der gewöhnliche Schildkrötenpanzer war, sondern der bereits erwähnte Mosaikpanzer, also eine ganz verschiedene Bildung. Aber auch die

Lederschildkröte trieb es wieder wie ihre Ahnen vor unmeßbaren Zeiten zum Leben in der freien Hochsee; unsere Dermochelys ist ein echtes pelagisches Tier, das in allen tropischen und subtropischen, hin und wieder sogar in den gemäßigten Meeren sich herumtreibt und nur zur Eiablage das Land betritt. Ob sie aber bei dem Umstande, daß sie schon äußerst selten geworden ist, es erleben wird, sich völlig an die pelagische Lebensweise anzupassen und ihren Panzer zu verlieren, das ist wohl sehr die Frage.

Eine wichtige Schutz Einrichtung mancher Reptilien und Amphibien besteht in der Fähigkeit, den Körper ganz oder teilweise (Hals) auszubreiten, und zwar entweder nur in einer Ebene, also scheiben- oder fächerförmig oder aber mehr oder weniger nach allen Richtungen. Dies geschieht gewöhnlich entweder durch Ausbreiten der Rippen oder Auseinanderspreizen der Zungenbeinhörner, letzteres durch starke Füllung der Lungen mit Luft. Obwohl ursprünglich wahrscheinlich nichts anderes als äußere Erscheinungen starker Erregung, haben sich diese Formen der Oberflächenvergrößerung des Körpers in mannigfacher Weise als Schutz- und Truheinrichtungen entwickelt und ausgestaltet, und wir können nun folgende hauptsächlichliche Modifikationen unterscheiden:

1. Einfaches ballonartiges Aufblähen des Körpers durch starke Füllung der Lungen, vielleicht noch unterstützt durch Füllung der zwischen der Haut und Körpermuskulatur sich ausdehnenden großen Lymphräume mit Lymphflüssigkeit. Bekannt namentlich bei Kröten, beim Laubfrosch, besonders stark entwickelt bei den afrikanischen Engmaulkröten *Hemisus* und *Breviceps*; anscheinend ein gutes Schutzmittel gegen die Angriffe kleiner Raubtiere, deren Angriffe an der straff gespannten, glatten Haut abgleiten. Kleinere Ringelnattern, die einen Laubfrosch verzehren wollen, der noch imstande ist, sich rechtzeitig aufzublähen, müssen ihn manchmal nach langem Würgen wieder loslassen, weil ihre Zähne an der Laubfroschhaut keinen Halt finden. *Breviceps* wird durch das Aufblasen fast kugelförmig. (Eine ähnliche Wirkung hat das Aufblasen bei den Kugelfischen, *Tetrodon* usw., die für Raubfische in diesem Zustand so gut wie unangreifbar sind, wenn sie vor dem Räuber, der vergeblich nach ihnen schnappt, einhertreiben.)

In ähnlicher Weise wie Eidechsen, namentlich aber Schlangen, wenn sie schwimmen, ihre Lungen mit Luft füllen (da die Schlangenslange weit nach hinten reicht, so ergibt sich hieraus eine ziemlich wagerechte Haltung ihres Körpers beim Schwimmen), geschieht dies auch in der Erregung, hier folgt allerdings einer starken Einatmung eine ebenso starke Ausatmung, wobei die Haut sogar jederseits am Körper eine Längsfalte bilden kann (vgl. die Seitenfalte bei den Eidechsen S. 56). Dabei wird die Luft durch den Ausschnitt in der Mitte der Oberlippe unter Zischen ausgestoßen; von der Zunge werden hierbei nur die beiden Spigen vorgestreckt, so daß der Ausschnitt nicht durch die Zunge ausgefüllt wird und die Luft entweichen kann. Dieses starke Zischen in Verbindung mit der starken Vergrößerung des Körpers kann auf Raubtiere, die mit Schlangen nicht vertraut sind, in hohem Grade abschreckend wirken (Eidechsenmutter, Puffotter). Auch Eidechsen fauchen in ganz ähnlicher Weise, doch fällt dies nur bei denjenigen großen und wehrhaften Arten auf, welche dem Feinde standhalten. Bei genauerer Betrachtung solcher erregten Tiere sieht man bald, daß die Ausbreitung des Körpers bei Nattern, Ottern, bei den altweltlichen großen Waraneidechsen, den Dornschwanzidechsen usw. vorwiegend in wagerechter Richtung erfolgt, so daß der Körper im Querschnitt quer elliptisch oder linsenförmig erscheint. Diese Abplattungsfähigkeit, welche durch wagerechtes Ausspreizen der Rippen bewirkt wird, kann aber unter anderen Umständen das Durchkriechen durch enge Spalten ermöglichen.

Während die Abplattung bei den vorerwähnten Eidechsen, überhaupt bei allen, deren vordere Rippen mit einem Brustbeine fest verbunden sind, so daß nur die hinteren ein freies Ende besitzen, auch nur in der hinteren Kumpfgegend mehr oder weniger deutlich erscheint, ist bei den Schlangen, denen ein Brustbein fehlt, und deren Rippen daher durchwegs frei endigen, die Abplattungsfähigkeit auf dem ganzen Kumpf erhalten. Aber wir kennen eine erhebliche Anzahl von Schlangen, bei denen die vordersten Rippen die Eigenschaft, wagerecht ausgebreitet zu werden, in besonders hohem Grade besitzen, und zwar sind es Nattern aus den verschiedensten Gattungen. Bei den Giftnattern (Elapiden) ist die Ausbreitungsfähigkeit des Halses in verschieden hohem Grade entwickelt, und da die großen Giftnattern der Gattung *Naja*, zu denen

als bekannteste Arten die indische Brillenschlange (*Naija tripudians*), die ägyptische Kleopatraschlange (*N. haje*), die Königshutschlange Süindiens und der Sundainseln, die mit über  $4\frac{1}{2}$  m Länge die größte aller Giftschlangen ist (*N. bungarus*) durch verlängerte Halsrippen den Hals besonders stark ausbreiten können, so daß er die Gestalt einer wagerechten Scheibe annehmen kann, so hat diese Fähigkeit zusammen mit derjenigen, den Vorderkörper hoch aufrichten zu können, und mit der großen Giftigkeit schon frühzeitig die Aufmerksamkeit des Menschen auf diese gefährlichen Tiere gelenkt. Auf schlechten Abbildungen erscheint der Hals der *Naias* gewöhnlich ballonartig aufgebläht; dies ist jedoch ganz falsch, die Erweiterung des Halses ist nur eine scheibenförmige in wagerechter Ebene. Bei der Brillenschlange ist die Oberseite des Halses häufig, namentlich bei vorderindischen und ceylonesischen Exemplaren, mit einer auffallenden, sehr verschieden ausgebildeten, meist V- oder brillenförmigen (daher der Name) Zeichnung versehen, welche den Exemplaren von Turkistan, China, den Sundainseln und außerdem allen übrigen *Naija*-Arten meist völlig fehlt. Diese Halsausbreitung wird meist als Schreckeinrichtung aufgefaßt, doch dürfte die Hauptbedeutung darin liegen, daß an dem flach ausgebreiteten Halse die Zähne eines Raubtieres leicht abgleiten und überhaupt keinen Halt finden, somit diese Scheibe einen wahren Schild vorstellt.

Wahre Schreckeinrichtungen sind dagegen die oft mächtigen Hinterhauptslappen mancher Chamäleons, von denen *Ch. dilepis* im tropischen und südlichen Afrika weit verbreitet und sehr häufig ist. Diese Hinterhauptslappen stehen, wie Tournier gezeigt hat, mit einer Anzahl von Luftsträumen in den Seiten des Halses in Verbindung, die von den Atemorganen aus mit Luft gefüllt werden können, und zwar die Halsluftsäcke von der Lufttröhre aus, während die Aufblähung dieser Hinterhauptslappen durch die eustachischen Tuben des Gehörapparates erfolgt. Die bei dem gereizten Tiere wie die Ohren eines afrikanischen Elefanten abstehenden Hinterhauptslappen verleihen ihm zusammen mit der grellen Körperfärbung, dem lebhaften Fauchen ein wirklich unheimliches Aussehen. Der seitlich stark zusammengedrückte, wenigstens oben kantige Körper erfährt dabei eine seitliche Erweiterung durch reichliche Aufnahme von Luft in die geräumigen Lungen.

Viele Eidechsen aus den Familien der Agamen, Leguane, Warane und Chamäleons können ihre Kehlhaut mehr oder weniger sackartig ausdehnen, doch nie so weit wie etwa ein Laubfrosch beim Quaken. Wohl aber ist häufig der Kehlsack seitlich zusammengedrückt und kann mit Hilfe des Zungenbeines, der Zungenbeinhörner und der dazugehörigen Muskulatur mehr oder weniger deutlich in einer senkrechten Ebene fächerartig ausgebreitet werden; die auffallendsten, buntesten, relativ größten derartigen Kehlsäcke besitzen die kleinen

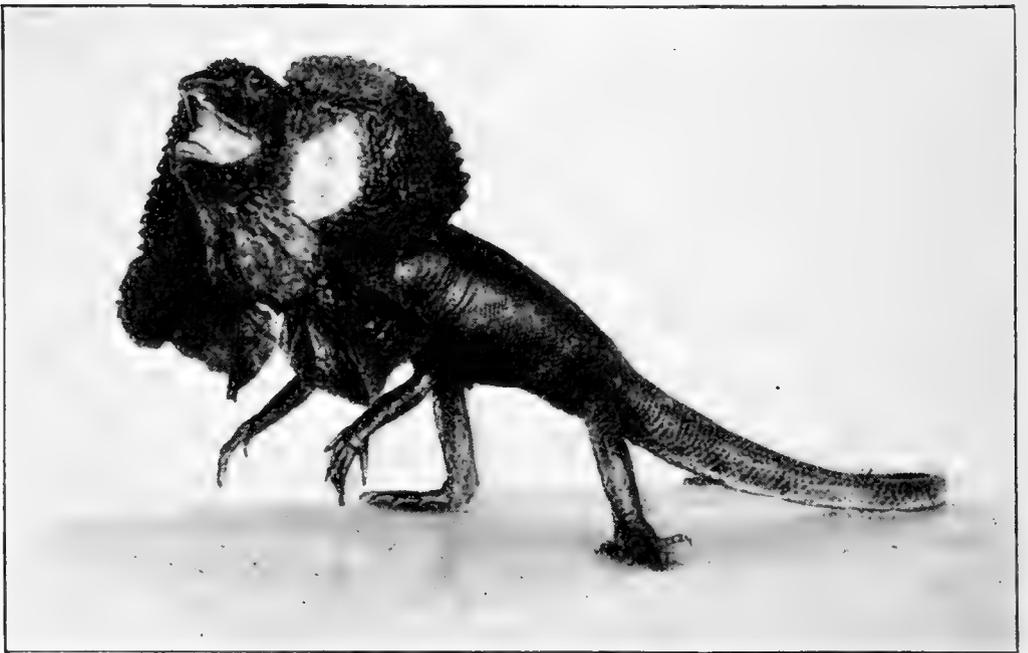
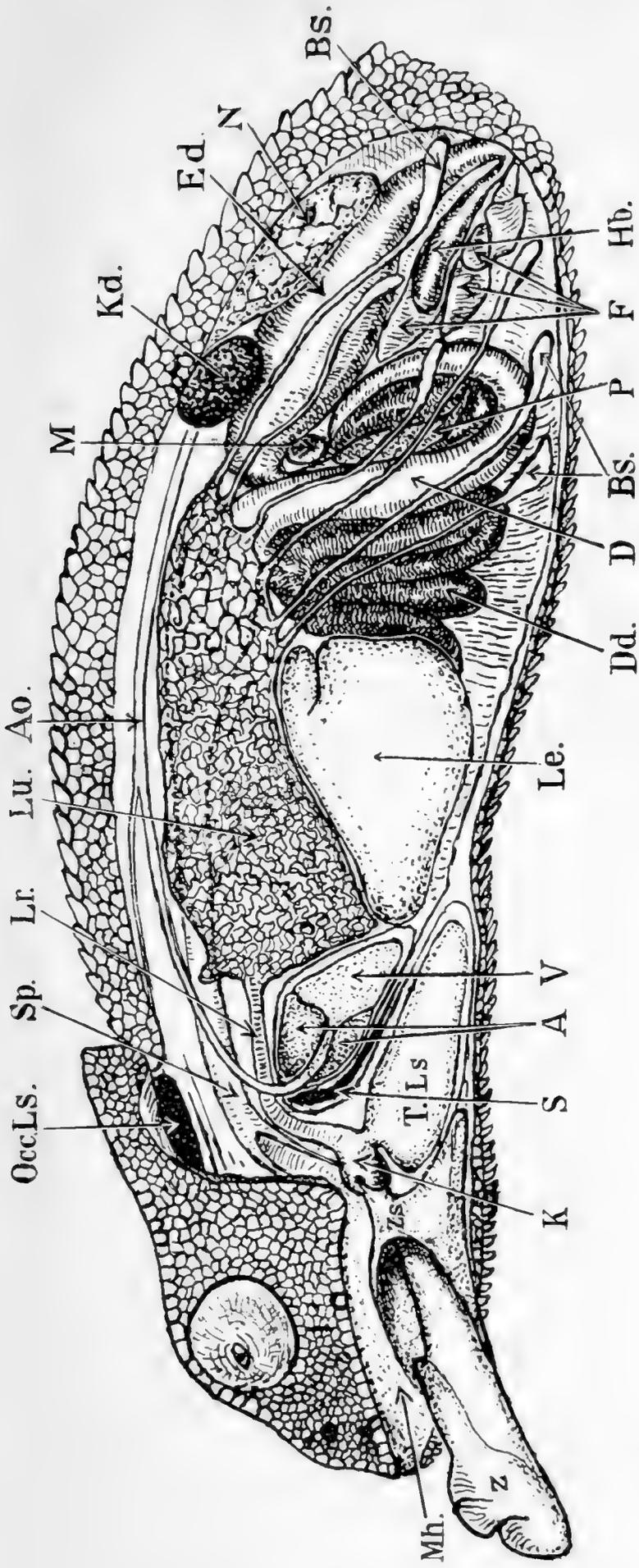


Abb. 28. *Chlamydosaurus kingi*, Kragenechse (Australien), aufgerichtet in Verteidigungsstellung mit ausgebreitetem Halskragen (Exemplar der Wiener Universitätsammlung).

tropisch-amerikanischen Baumeidechsen der überaus artenreichen Gattung *Anolis* und ihre näheren Verwandten. Die Männchen dieser lebhaften, meist prächtig gefärbten Tierchen tragen große, lebhaft gefärbte, die Weibchen nur kleine Kehlsäcke; die häufigen Kämpfe dieser rauflustigen Eidechsen werden meist durch das abwechselnde Entfalten und Zusammenlegen des Kehlsackes eingeleitet, worauf die Kämpfer aufeinander losstürzen.

Anders und komplizierter ist die Ausbreitung des Kehlsackes bei der australischen Bart- oder Judeneidechse (*Amphibolurus barbatus*). Hier kann die mit langspitzigen, stachelartigen, schwarzvioletten, nach



Safel I.

Anatomie von Chamaeleon gracilis.

A Atrium (Vorkammer) des Herzens.	F Fettkörper.	M Milch.
Ao Absteigende Aorta.	Hb Sarnblase.	Mh Mundhöhle.
Bs Blindsäcke der Lunge.	K Kehlkopf.	N Niere.
D Duodenum (Zwölffingerdarm).	Kd Keimdrüse (männlich).	Occ.Ls Decipitalkuffack.
Dd Dünn darm.	Le Leber.	P Pancreas (Bauchspeicheldrüse).
Ed Enddarm.	Lr Luftröhre (Trachea).	S Sternum (Brustbein).
	Lu Lunge.	Sp Speiseröhre.
		T.Ls Luffack an der Trachea.
		V Ventrikel (Herzkammer).
		Z Zunge.
		Zs Zungenscheide.

| Der Magen ist durch die Lunge verdeckt.



Tafel II.

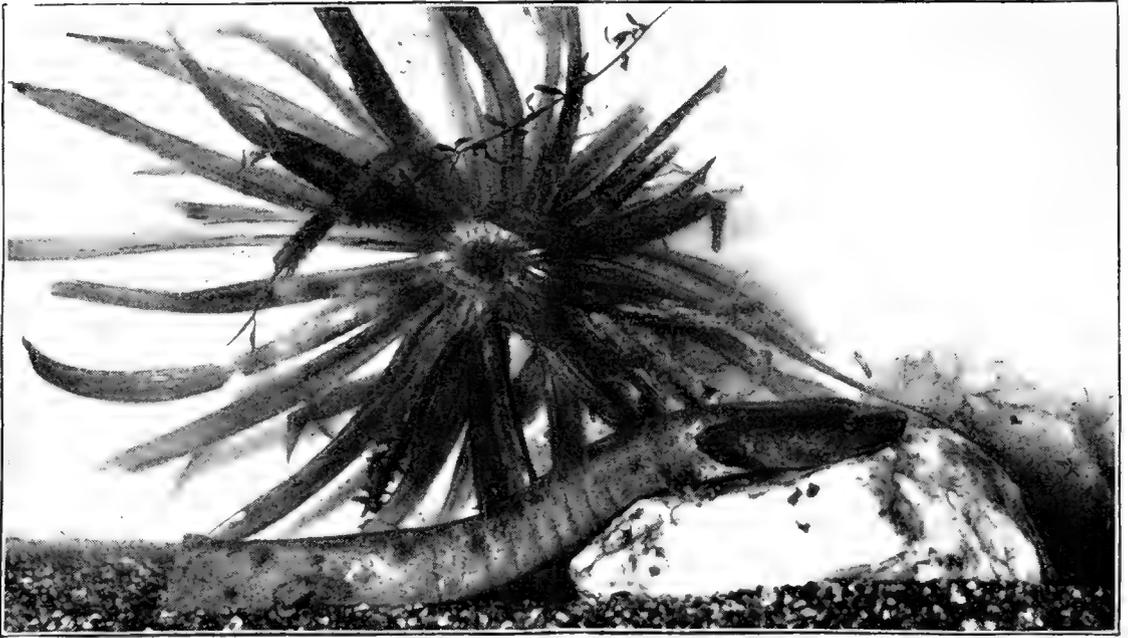
Gitterschlangen (Itt  
aus dem t



H. HAUFLE & CO. STUTTG.

Python reticulatus)  
kriechend.

Nach einer von Herrn A. Fockelmann in Hamburg, in dessen Tierpark die Eiablage des über 8 m langen Muttertieres erfolgte und die Jungen zur Welt kamen, zur Verfügung gestellten Photographie.



2. Černý phot.

*Necturus maculatus*, Furchenmolch (Nordamerika).



Tafel III.

3. Berg phot.

*Uroplatus fimbriatus*, Rindengecko (Madagaskar).

hinten gerichteten Schuppen besetzte Kehlhaut in Form eines Halskragens ausgebreitet werden, so daß diese Eidechse oft fälschlich als Kragen- oder Krauseneidechse bezeichnet wird. Dieser Name gebührt aber dem gleichfalls australischen *Chlamydosaurus kingi*, einer meterlangen, wie die vorige zur Familie der Agamiden gehörigen Eidechse, deren Kehlhaut, in der Ruhe in Falten gelegt, in der Erregung den Kopf wie ein mächtiger häutiger und beschuppter Halskragen umgibt (Abb. 28). Nimmt man hierzu den Umstand, daß das wehrhafte Tier sich dabei auf den Hinterbeinen aufrichtet, den mit starken Zähnen bewaffneten Kachen drohend öffnet und mit dem Schwanz schlägt, so kann man sich vorstellen, daß der Eindruck ein ganz imponierender ist. Bei beiden Eidechsen, bei der Bart- und der Kragenechse, wird der Kragen mit Hilfe der Zungenbeinhörner aufgerichtet, von denen das hinterste (dritte) Paar entsprechend seiner Inanspruchnahme bei den Agamen mit derartigen Kehlsäcken stark entwickelt zu sein pflegt. — Zwei afrikanische Baumischlangenarten, *Dispholidus typus* und *Thelotornis kirtlandi*, vermögen dagegen ihren Hals mehr sackartig aufzublähen.

Wir kommen zu einer weiteren Schutz Einrichtung, die bei Reptilien vorkommt, aber ausschließlich auf die Eidechsen und auch hier nur auf einige Familien beschränkt ist. Es ist dies die Autotomie, das ist die Fähigkeit, den Schwanz freiwillig abzuwerfen. Die Bedeutung dieser Einrichtung besteht darin, daß die in Gefahr befindliche Eidechse, falls sie von ihrem Feind am Schwanz erfaßt wird, diesen im Stich lassen und sich retten kann, während der Feind noch mit dem lebhaft sich bewegenden Schwanz sich beschäftigt und denselben auch in der Regel verschlingt (eidechsenfressende Schlangen tun dies fast immer). Diese Fähigkeit beruht auf der Kürze der Muskeln, die nicht durch den ganzen Schwanz hindurchziehen, sondern kegelförmig sind und nur von einem Schwanzringel zum anderen verlaufen, sowie auf dem Vorkommen sogenannter präformierter Bruchstellen der Schwanzwirbel.

Es bestehen nämlich bei den betreffenden Eidechsen die Schwanzwirbel, und zwar die hinter der Kloakenspalte gelegenen mit Ausnahme der letzten und kleinsten aus einer vorderen und hinteren Hälfte, die durch eine nicht verknöcherte Zone voneinander getrennt sind. An diesen Stellen, also innerhalb eines Wirbels,

nicht zwischen zweien, erfolgt der Bruch, während bei gewissen Molchen, wie z. B. bei dem kolumbischen *Spelerpes adpersus* und dem nordamerikanischen *Batrachoseps* die Bruchstelle zwischen zwei Wirbeln liegt.

Bei den verschiedenen Eidechzengattungen ist die Lage des ersten Wirbels mit vorgebildeter Bruchstelle eine sehr verschiedene. Stets finden wir aber, daß, wenn solche Bruchstellen existieren, der Schwanz also leicht abbricht, auch Regeneration eintritt, d. h. von dem verbliebenen Schwanzstummel aus ein neuer Schwanz zu sprossen beginnt, der mit der Zeit die Länge des ursprünglichen erreichen kann, sich aber in der Regel doch durch geringere Länge, durch abweichende Färbung und Zeichnung, kleinere Schuppen oder überhaupt verschiedene Beschuppung schon äußerlich von dem Schwanzstummel unterscheidet. Nach Abstoßung des Wundschorfes an dem Schwanzstummel sieht man die Bruchstelle mit einer glatten, gewölbten, dunkel (grau) gefärbten Haut überzogen; allmählich erhebt sie sich zuerst in einem stumpfen, dann immer spitzigerem Winkel, an dem nun auch Schuppen unterscheidbar werden; es tritt auch schon eine Häutung des neuen Schwanzes ein, die aber nicht gleichzeitig mit der des übrigen Schwanzes erfolgen muß. Schließlich nimmt der neue Schwanz immer mehr die Färbung und Zeichnung des Stummels an, so daß er oft schwierig als Neubildung erkennbar ist, doch läßt genauere Untersuchung immer die Bruchstelle auffinden. Häufig aber ist der neugebildete Schwanz sehr leicht daran zu erkennen, daß er an der Wurzel verdickt, angeschwollen erscheint, eine Folge des durch den Wundreiz hervorgerufenen übermäßigen Zuflusses von Bildungsmaterial.

Der neugebildete Schwanz enthält aber keine Wirbelsäule mehr, sondern einen ungegliederten knorpelig-faserigen Strang, der sich an die Bruchstelle ansetzt und nach hinten allmählich zuspitzt. Dieser Strang kann nicht mehr abbrechen, denn er ist sehr biegsam und eine nunmehr am Schwanz erfaßte Eidechse kann ihn nun nicht mehr abwerfen, wenn der ursprüngliche Schwanzstummel hinter der Kloakenspalte nicht noch wenigstens einen Wirbel mit vorgebildeter Bruchstelle enthielt; d. h. ein neuer Bruch kann nur vor der alten Bruchstelle erfolgen. Es kann aber der neue Schwanz abreißen (durch Einklemmen, Abbeißen u. dgl.) und abermals regenerieren,

das neue (zweite) Regenerat unterscheidet sich dann in keiner Weise vom ersten, außer im Anfang, wo es ja noch durch die graue Färbung und die schuppenlose Haut auffällt. Der ursprüngliche Schwanz aber regeneriert nur nach dem Abbrechen an einer präformierten Bruchstelle, ein an irgendeiner anderen Stelle abgehacker, =geschnittener oder =gebissener Schwanz verheilt zwar schließlich in der Regel, es bildet sich aber kein neuer Schwanz aus. Kundige Eidechsenpfleger brechen daher Eidechsen mit derartig verstümmelten Schwänzen den Schwanz einfach vor der Verletzungsstelle ab, worauf die Neubildung ohne weiteres von der vorgebildeten Bruchstelle aus erfolgen kann.

Wird der Schwanz bis zur Wirbelsäule nicht abgebrochen, sondern nur abgeknickt, so sproßt an der Knickungsstelle ein neuer Schwanz hervor, der sich in seinem Bau in keiner Weise von einem solchen unterscheidet, der nach vollständigem Abbrechen entsteht; auf diese Weise können durch mehrfaches Einknicken des Schwanzes an mehreren

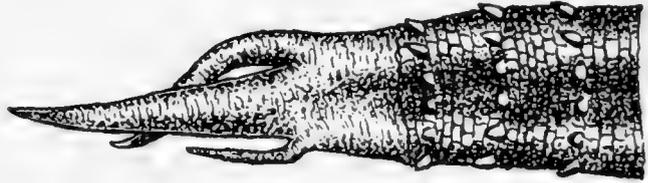


Abb. 29. Dreifaches Schwanzregenerat von *Hemidactylus mabouia* (Westafrita).

Stellen experimentell Doppel- und mehrfache Schwänze erzeugt werden, wie sie im Freileben nicht eben besonders selten und zwar auf dieselbe Weise, durch Knickung entstanden, vorkommen. Ausnahmsweise können Doppelschwänze auch von derselben Haut überwachsen erscheinen, so daß sie äußerlich einfach, innen aber gegabelt erscheinen.

Wo die Beschuppung des Schwanzes die ursprüngliche der ganzen Familie ist, wie etwa bei unseren heimischen Echten der Gattung *Lacerta*, da ist in der Beschuppung des neuen Schwanzes kein Unterschied von der des Schwanzstummels zu bemerken, höchstens daß die Schuppen anfänglich kleiner sind. Es scheint dies bei vielen wirtelschuppigen Eidechsen, wie bei den *Lacertiden*, *Gerrhosauriden* usw. der Fall zu sein. Wo aber die ursprüngliche Schwanzbeschuppung einer Eidechsenart eine andere ist als die gegenwärtige, da tritt bei der Regeneration die ursprüngliche Beschuppung wieder auf (hypotypische Regeneration). So regenerieren die wirtel- und fischschuppigen

Schleichen der Gattung *Ophisaurus* (wie dies schon für den fossilen *O. moguntinus* nachgewiesen werden konnte) ihren Schwanz mit der Beschuppung der Blindschleiche, und die fischschuppigen Eidechsen *Gymnophthalmus* und Verwandte, die von wirtelschuppigen abstammen, haben auch ein wirtelschuppiges Schwanzregenerat; Eidechsen, deren Schwanz regelmäßige Wirtel vergrößerter sogenannter Höcker- oder Tuberkelschuppen trägt, regenerieren den Schwanz mit gleichartiger Beschuppung, so wie gewöhnlich die Schwanzspitze aussieht; so viele Haftzehen (Geckoniden, Abb. 29). Ebenso werden die zugespitzten, aufrechtstehenden, einen Kamm auf der oberen Schwanzschneide bildenden Schuppen mancher Eidechsen (Leguane, Agamen) nicht oder nur schwach regeneriert.

Wie schon erwähnt, erscheint die Fähigkeit, den Schwanz in einer vorgebildeten Stelle geringsten Widerstandes abzubrechen, auf die Eidechsen und auf die letzten jetztlebenden Vertreter der uralten Reptilienordnung der Rhynchocephalen, die neuseeländische Tuatera- oder Brückenechse (*Sphenodon punctatus*), beschränkt. Bei Krokodilen, Schildkröten, Schlangen ist sie nur sehr schwach entwickelt. Aber auch unter den Eidechsen entbehren alle diejenigen der Fähigkeit der Autotomie, bei denen der Schwanz nicht einfach als Steuer oder Balancierstange beim Laufen, Springen und Schwimmen dient, sondern wo er noch eine weitere Funktion als Wickelschwanz beim Klettern oder als Schleuderschwanz zum Austeilen wuchtiger Schläge besitzt. Daher kann der Schwanz eines Chamäleons oder einer wickelschwänzigen Baumeidechse (*Cophotis*, *Xiphocercus*) zwar abgehakt, =gerissen oder =gebissen, nicht aber abgebrochen werden, und ebenso ist bei *Varanus*, *Uromastix* der Schwanz nicht, bei anderen Schleuderschwänzen verhältnismäßig schwierig abbrechbar; wo er aber noch abbricht, da wird er auch regeneriert, wie z. B. bei den stachelschwänzigen Leguanen (*Cyclura* und *Ctenosaura*). Dasselbe finden wir auch bei den nordamerikanischen Molchen. *Plethodon oregonensis*, dessen giftdrüsenreicher Schwanz als Verteidigungswaffe fungiert (s. S. 51) autotomiert nicht, wohl aber *Batrachoseps*, dessen Schwanz keine Waffe vorstellt. — Krokodile scheinen eine beschränkte Fähigkeit der Schwanzregeneration zu besitzen. Da sie den Schwanz aber im Zusammenhang mit seiner Verwendung nicht nur als Ruder und Steuer beim Schwimmen, sondern auch als

kräftige Waffe nicht durch Abbrechen verlieren können, so findet man nur höchst selten Exemplare mit verletzten Schwänzen, und ich habe nur ein einziges mit einem kleinen Schwanzregenerat gesehen.

Manche Schlangen, wie *Psammophis*, und gewisse Baumnattern, die sehr langschwänzig sind, verlieren leicht einen Teil des Schwanzes durch Abreißen. Die Wundstelle erhebt sich in diesem Falle zu einem kegelförmigen Stumpfe, der nur wenige lange Schuppen trägt.

Zu den Schutzeinrichtungen gehört auch die sogenannte Schutzfärbung, auf deren Besprechung ich aber wegen Raum Mangels hier nicht eingehen kann.

## Die Abschnitte des Körpers und ihre Funktion.

Bei allen Wirbeltieren mit vier wohlentwickelten Gliedmaßen kann man äußerlich folgende Abschnitte des Körpers unterscheiden: Kopf, Rumpf, Schwanz sowie die Gliedmaßen und am Rumpfe wieder eine Hals-, Brust-, Lenden- und Kreuzbeingegend. Von diesen Abschnitten wollen wir nur Hals, Schwanz und Gliedmaßen uns näher ansehen, da die übrigen ohnehin bei verschiedenen Gelegenheiten behandelt wurden und noch werden.

Der Hals ist bei den Lurchen kurz, äußerlich nur bei den Molchen unterscheidbar; er enthält nur einen einzigen Wirbel, der dem zweiten (dem *Epistropheus*) der höheren Wirbeltiere entspricht, da der erste zum Teil mit der Schädelbasis, teils mit dem zweiten verschmolzen ist; der Rumpf sitzt mit breiter Fläche dem Kopf an, der eine geringe, aber immerhin ausreichende Beweglichkeit nach auf- und abwärts sowie nach beiden Seiten besitzt. Bei den Reptilien ist die Halsregion von sehr verschiedener Länge, am kürzesten wäre sie bei den Schlangen, wenn man nur die rippenlosen Wirbel hinter dem Schädel als Halswirbel ansieht. Wenn wir aber in Betracht ziehen, daß bei den Eidechsen das Herz oberhalb des Brustgürtels gelegen ist und ungefähr an gleicher Stelle die Lufttröhre sich verzweigt, und wenn wir die entsprechende Stelle bei den Schlangen wieder auffuchen, so finden wir, daß sie bedeutend weiter nach hinten gerückt ist und daß der bei den Amphibien sehr kurze, bei den Eidechsen bereits verlängerte Abschnitt vom Kopfe bis

zur Herzgegend, der auch bei vielen Schlangen aufgerichtet werden kann, als Hals funktioniert. —

Verhältnismäßig langhalsig sind von den gegenwärtig lebenden Eidechsen namentlich die Varane; hier ist die Zahl der Wirbel nicht vermehrt, sondern diese verlängert. Noch länger ist der Hals bei den sogenannten „Schlangenhalschilddröten“ Südamerikas und Australiens, wo seine Länge der der Rückenwirbelsäule gleichkommt. Daß mit der bei zunehmender Länge gleichbleibenden Wirbelzahl (8) eine mannigfaltige Ausbildung der Gelenke zwischen den Wirbeln die Beweglichkeit des Halses ermöglichen muß, ist klar, und wir sehen, daß der Hals dieser Schilddröten (*Hydromedusa*, *Chelodina* u. a.) von einer geradezu unheimlichen, wirklich schlangenartigen Beweglichkeit ist und einigermaßen an den der tropischen Schlangenhalsvögel (*Plotus*) erinnert. —

Unter den ausgestorbenen Reptilien waren einige, nämlich die Mesiosaurier mit 16 bis 72 Halswirbeln (Wilser Tafel III und Abb. 13) und mehrere Formen der Dinosaurier wie *Diplodocus*, *Brontosaurus*, *Atlantosaurus* (Wilser Abb. 5, 18) usw., durch eine außerordentlich langgestreckte Halswirbelsäule ausgezeichnet. Hier wie auch bei anderen langhalsigen Reptilien finden wir die Größe des Kopfes entsprechend der Längenzunahme des Halses verringert. Während der Kopf eines Varans immerhin noch proportioniert erscheint und auch bei den Schlangenhalschilddröten nicht breiter und höher als der Hals ist, bleibt er bei den vorerwähnten Rieseneidechsen aber zum Teil geradezu auffallend klein. Es scheint eben ein so langer Hals einen größeren, schweren Kopf nicht tragen zu können, und es sind auch die großköpfigen Schilddröten (wie die Schnappschilddröten *Chelydra* und *Macroclermys*, ferner *Platysternum* u. a.) durchwegs verhältnismäßig kurzhalzig.

Eine noch erheblich größere Mannigfaltigkeit entwickelt der Schwanz, und zwar auch schon bei den Lurchen, von denen freilich nur die Molche im verwandelten Zustande geschwänzt sind. Diese haben im Larvenzustand ebenso wie die Froschlurven einen langen mit einem häutigen oberen und unteren Flossensaum versehenen, seitlich zusammengedrückten Ruderschwanz, und wenn auch der Flossensaum bei der Verwandlung sich rückbildet, so bleibt bei denjenigen Molchen, die dauernd im Wasser bleiben, die seitliche Kompression des Schwanzes,

bei denjenigen, welche Kiemenatmung besitzen, auch noch wenigstens eine merkliche Andeutung des Flossenraumes erhalten. Bei einigen Arten der vorwiegend in Europa und den benachbarten Ländern der Alten Welt vertretenen Molchgattung Molge (Triton), darunter auch den bei uns einheimischen Arten, dem Kamm-, Alpen-, Teich- und Leistenmolch, ist der Hautsaum des Schwanzes beim Männchen noch erhalten und zur Paarungszeit ganz beträchtlich entwickelt, der obere nach vorn in einen Rückenkamm fortgesetzt, der ganzrandig, wellig, gezackt oder geferkelt sein kann, wie männiglich bekannt ist.

Landbewohnende Molche erleiden, wenn sie nach dem Verluste der Kiemen an Land gehen, auch den Verlust des Hautsaumes am Schwanz, und dieser erhält eine drehrunde oder schwach seitlich zusammengedrückte Form. Der Schwanz der Landsalamander ist manchmal sehr beweglich, und bei den langschwänzigen amerikanischen Molchen der Gattung Spelerpes, bei dem kupferig schimmernden Goldstreifensalamander Portugals (*Chioglossa lusitanica*), die teilweise so schnell wie Eidechsen laufen können, hat er dieselbe Bedeutung als Steuer und Balancierstange wie bei diesen.

Manche von ihnen können den Schwanz in der Erregung ein- und ausrollen, ganz ähnlich wie gewisse Eidechsen, oder beim Springen zum Aufstemmen auf dem Boden verwenden, wie der nordamerikanische *Autodax iecanus*, der ihn auch als Wickelschwanz benützt, wie dies übrigens noch von anderen nordamerikanischen Molchen bekannt ist.

Weit mannigfacher ist dagegen die Verwendung des Schwanzes bei den Reptilien. Wir finden ihn vor allem als seitlich zusammengedrückten mächtigen Ruderschwanz bei allen Krokodilen, den wasserbewohnenden großen Waran-Eidechsen und manchen ebenso lebenden größeren Teju-Eidechsen Südamerikas, die dadurch eine gewisse Krokodilähnlichkeit erhalten (*Crocodylus*, *Dracaena*, *Neusticurus*), sowie bei allen Seeschlangen; bei diesen kann man deutlich sehen, wie die seitliche Abplattung des Körpers beim Schwanze beginnt; die Platturus-Arten, die noch imstande sind, das Wasser zu verlassen und mitunter weit landeinwärts zu wandern, haben einen drehrunden Körper, während andererseits bei den am meisten an das Leben der Hochsee angepaßten, dauernd wasserbewohnenden *Distira*-Arten der ganze Rumpf eine starke seitliche Abplattung erfahren hat. Der Ruderschwanz der Seeschlangen ist am Ende stets abgerundet, nicht

zugespitzt. Bei den ausschließlich wasserbewohnenden, im hohen Grade an das Leben im Meer angepassten Fischechsen (Ichthyosauriern) der Trias- und Jurazeit (s. Wilser Abb. 10 und 11) ist die Schwanzwirbelsäule in ihrem hintersten Abschnitte nach abwärts gebogen, geht also in den unteren Lappen der senkrecht gestellten Schwanzflosse über. Während diese Tiere daher äußerlich (auch im Besitz einer Rückenflosse) Delphinen sehr ähnlich gewesen sein müssen, unterscheidet sie die Lage der Wirbelsäule, die ja bei diesen in feinen der beiden wagrecht liegenden Schwanzflossenlappen hineinreicht, sofort von ihnen. Bei den Haien und Rochen sowie bei den Schmelzschuppen (Ganoiden) mit Einschluß der Stammformen der Lurdfische (Dipnoer) (s. S. 5) zieht die Wirbelsäule stets in den oberen Lappen der Schwanzflosse, nahe dem oberen Rande derselben bis zur Spitze. Die verschiedene Stellung der Ichthyosaurier-Schwanzflosse führt nach Huxborn infolge der mächtigen Wirkung des durch die Wirbelsäule gefestigten unteren Schwanzflossenlappens zu einer aufsteigenden Bewegungsrichtung (wie sie bei den ebenfalls mit einem vergrößerten unteren Schwanzflossenlappen versehenen fliegenden Fischen, Exocoetus, das Herauspringen aus dem Wasser veranlaßt). Die Abwärtsbewegung geschah jedenfalls durch die Tätigkeit der Brust- und Bauchflossen, wie dies auch bei den ebenfalls vorwiegend in den oberflächlichen Wasserschichten lebenden See- schildkröten zu beobachten ist. Denselben Bau der Schwanzflosse hatten auch die Meerfrokodile oder Thalattosuchier, wie Geosaurus (s. Wilser Abb. 10) und Metriorhynchus, deren Gliedmaßen wie bei den Fischechsen in Flossen umgewandelt waren. —

Von den Schleuderschwänzen gewisser wehrhafter Eidechsen haben wir schon früher einmal (s. S. 47) erzählt; eine merkwürdige Beweglichkeit des Schwanzes, die sich in der Erregung, namentlich beim Anblick von Beute kundgibt, lassen gewisse kleine wüstenbewohnende Eidechsen, namentlich *Stenodactylus petrii* (Nordafrika) und der zentralasiatische *Phrynocephalus caudivolvulus* (der „schwanzrollende Krötenkopf“) erkennen. *Stenodactylus* richtet sich, wenn ein Insekt oder dergleichen in Schweite gelangt, hoch auf allen vier Beinen auf, geht ebenso hochbeinig wie ein Hund eilends auf die Beute los, und während er sie ins Auge faßt und die Distanz abschätzt, bewegt sich die Spitze des in einem Winkel von  $45^\circ$  steif aufwärts

gerichteten Schwanzes lebhaft wedelnd nach allen Seiten, rollt sich ein und aus, so daß sich die Erregung des Tieres in der Schwanzspitze ebenso deutlich kundgibt wie bei einer Kröte in den zuckenden Beinen oder bei der Schlange in dem schnellen Vibrieren der Zunge. Noch deutlicher zeigt sich die Einrollbarkeit des Schwanzes bei *Phrynocephalus* und dürfte auch noch bei anderen kleinen Eidechsen mit überall gleichdicken sogenannten „Rattenschwänzen“ (wie bei *Agamura*, einem persischen Gecko) zu finden sein. —

Von diesen Rollschwänzen sind die echten Wickelschwänze wohl zu unterscheiden. Während diese nur bei baumbewohnenden Tieren vorkommen, sind Rollschwänze gerade bei bodenbewohnenden Eidechsen verbreitet. Von den normalen Schwänzen anderer Eidechsen unterscheiden sich nun die Wickelschwänze schon äußerlich dadurch, daß sie auch, wenn sie nicht im Gebrauch stehen, stets wenigstens eine schwache Einrollung nach unten in senkrechter Ebene erkennen lassen, wobei das eingerollte Ende gewöhnlich ein klein wenig verdickt ist; innerlich charakterisieren sie sich dadurch, daß anstatt der kurzen, kegelförmigen Muskeln, die sonst bei den Eidechsen von einem Schwanzringel zum anderen ziehen, lange Sehnen oft ziemlich weit voneinander entfernte Schwanzwirbel verbinden.

Einen solchen Wickelschwanz besitzen die meisten Chamäleons mit Ausnahme der kleinen *Rhampholeon*- und *Brookesia*-Arten, die nur mit dem Schwanzende einen Haken bilden können; ferner gewisse baumbewohnende Eidechsen aus der Familie der *Agamiden* (*Cophotis* auf Ceylon und Sumatra) und *Iguaniden* (*Xiphocercus* im tropischen Amerika) sowie die *Blattechse* (*Corucia zebrata*) von den Salomoninseln; ferner viele Riesenschlangen (namentlich die *Hundstoppfchlinger*, *Corallus*, aber auch alle übrigen baumbewohnenden Arten) und *Baumvipern* (*Atheris* in Afrika, *Lachesis* im tropischen Asien und Amerika). — Nach Rothschild soll auch der madagassische Rindengecko (*Uroplatus fimbriatus*) seinen breiten, blattförmigen Schwanz als Greifschwanz benutzen; einrollbar ist er jedenfalls, wie auch die Abbildung zeigt.

Aber auch die „Normal“schwänze unserer europäischen Lacerten haben ihre besondere Bedeutung und zwar, wie v. Méheln gezeigt hat, bei den zwei Hauptformengruppen der großen Gruppe der Mauereidechsen eine sehr verschiedene. Die zarter gebauten, durch

mehr niedergedrückten Kopf ausgezeichneten, vorwiegend im Gebirge, an Felsen und Mauern lebenden und niemals rein grünen „Archäolacerten“, die nähere Verwandtschaft der bekannten Mauereidechse (*Lacerta muralis*), haben einen langen, dünnen, nicht nur überaus zerbrechlichen, sondern auch sehr empfindlichen Schwanz, dessen obere Schuppen je ein kleines Sinnesorgan (Sinnesknospe) nahe dem Hinterrande tragen, so daß der Schwanz als solcher als Sinnesorgan gedeutet werden kann; bei den kräftigen, dickköpfigen, im Gras und Gebüsch sich aufhaltenden, vorwiegend grün gefärbten „Neolacerten“ (die Verwandtschaft der in Italien, Istrien und Dalmatien überaus häufigen „Wieseneidechse“, *Lacerta serpa*) dagegen ist auch der Schwanz widerstandsfähiger, nicht so leicht abbrechend, oberseits der Sinnesknospen an den Schuppen entbehrend; bei diesen Eidechsen wirkt er beim Abstoßen vom Boden als Stemschwanz, beim Sprung selbst als Balancierstange; beim Lauf hat er, wie Tornier annimmt, den Zweck, den durch die Schängelbewegung seitlich gebogenen Rumpf durch seinen Zug wieder geradestrecken.

Die besten Läufer und Springer unter den Eidechsen sind langschwänzig, bei ihnen bemerkt man auch vielfach im Leben, daß sie vor dem Absprung den Schwanz U förmig aufwärts krümmen, was sie beim Laufen niemals tun. Solche Eidechsen, welche imstande sind, wie ein Vogel auf den Hinterbeinen allein zu laufen — wir werden später noch davon hören —, berühren mit dem Schwanz überhaupt wenig den Boden, sondern strecken ihn fast wagrecht nach hinten. Der riesige, zu den Dinosauriern gehörige *Iguanodon*, eine Eidechse von etwa 10 m Länge aus der unteren Kreide von Belgien (s. Abel S. 128), stand in der Ruhe im aufgerichteten Zustande etwa wie ein Känguruh auf seinen Hinterbeinen und seinem langen Schwanz. Man nahm auch an, daß es sich nach Art der Kängurhs springend bewege. Dollo konnte aber durch das vergleichende Studium der aufgefundenen Fußstapfen der *Iguanodon*s nachweisen, daß sich diese Tiere auf den Hinterbeinen laufend bewegt haben mußten, gerade so wie die jetzt noch lebende australische Kragen- oder Krausenechse.

Bei geringer Zahl der einzelnen Stücke der Wirbelsäule ist diese Zahl so gut wie unveränderlich, entsprechend der Beobachtung, daß Organe, die in geringerer Zahl vorhanden sind, in dieser Beziehung nicht variieren, daß aber die Variation mit der absoluten Größe

dieser Zahlen zunimmt. Das sieht man schon, wenn man die Zahl der Bauch- und Schwanzschilder häufiger Schlangenarten mit kurzem, gedrungenem Körper mit derjenigen langgestreckter Formen vergleicht, welche Zahlen ja im wesentlichen denen der Wirbel entsprechen.

Es kann nun bei einer und derselben Art vorkommen, besonders bei Amphibien, aber auch bei Eidechsen, daß der Beckengürtel, welcher ja bei ersteren an den Querfortsätzen eines einzigen Wirbels, bei letzteren an derjenigen zweier Wirbel aufgehängt ist, auf einer Seite zwar an der normalen Stelle befestigt erscheint, auf der anderen dagegen an dem Querfortsatz des nächstvorhergehenden oder nächstfolgenden Wirbels; diese Erscheinung ist z. B. bei unserem gefleckten Erdsalamander gar nicht selten zu beobachten. Tritt sie nun etwa in der Nachkommenschaft solcher Exemplare wieder auf, so mag es vorkommen, daß hier das Becken beiderseits an dem vorhergehenden Wirbel seine Befestigung gefunden hat, also um einen Wirbel nach vorn gewandert ist. Eine solche Wanderung des hinteren Gliedmaßengürtels nach vorn führt, wenn sie im Laufe der Stammesentwicklung in derselben Richtung fortschreitet, zu einer Verkürzung der Wirbelsäule (wozu noch Verschmelzungen von Wirbeln, die bei Froschlurcheu nicht selten sind, beitragen). In dieser Beziehung verhält sich nach Adolphi eigentlich unsere Knoblauchkröte am molchähnlichsten, da hier der zehnte Wirbel an der Bildung des Kreuzbeines Anteil hat; bei den übrigen Froschlurcheu ist der neunte, bei der Wabenkröte (Pipa) der achte, bei dem ausgestorbenen Palaeobatrachus und bei dem afrikanischen Strallenfrosch (Hymenochirus) der sechste Wirbel der Kreuzbeinwirbel. Pelobates, Pipa und Hymenochirus haben aber noch einen zweiten Wirbel in das Kreuzbein einbezogen, so daß es bei erstgenannter Gattung aus dem neunten und zehnten, bei Pipa aus dem achten und neunten, bei Hymenochirus aus dem sechsten und siebten (bei Palaeobatrachus gar aus drei Wirbeln, dem sechsten, siebten und achten) besteht. Bei den drei letztgenannten ist der erste und zweite Wirbel verschmolzen. Es wird also die Rumpfwirbelsäule auf diese Weise immer kürzer. Andererseits finden wie bei gewissen Eidechsen und Salamandern gleichzeitig mit der Verkürzung der Gliedmaßen und der Streckung des Körpers eine Wanderung des Beckengürtels nach hinten, so daß Vorder- und Hinterbeine immer weiter auseinanderweichen und der Schwanz an Länge ab-, der Rumpf aber zunimmt. —

Die Amphibien und Reptilien besitzen wie alle Wirbeltiere niemals mehr als zwei Gliedmaßenpaare, einige unter ihnen nur ein Paar — und zwar entweder, was eine sehr seltene Erscheinung ist, nur die vorderen (unter den Amphibien im verwandelten Zustande nur die nordamerikanischen Armmolche, Siren und Pseudobranchus, von den Reptilien dagegen nur manche tropisch-amerikanische Eidechsen, Ophiognomon, Chirotes und Verwandte) oder aber nur die hinteren in verschiedenem Grade der Rückbildung; denn wenn wir bei einem Reptil nur mehr das hintere Gliedmaßenpaar finden, ist es stets in Reduktion begriffen, nicht nur von geringer Größe, sondern auch mit verminderter Zehenzahl bis auf einen einzigen, dann gewöhnlich nicht einmal bekrallten Zehenstummel oder Rückbildung des ganzen Fußskelettes. Einige Beispiele von Zehenreduktion bei geschwänzten Amphibien:

Salamandrina und Manculus 4 Finger, 4 Zehen

Proteus anguineus . . . . 3 " 2 "

Amphiuma means . . . . 3-1 " 3-1 "

Spelerpes uniformis Finger und Zehen stummelförmig.

Die schlangenartigen, wirtelschuppigen afrikanischen Eidechsen der Gattung Chamaesaura bilden eine vollständige Reihe von:

	Vorder- beine	Hinter- beine	Schuppen- längsreihen
Chamaesaura aenea . .	5zehig,	5zehig	28
" didactyla . 2 "	2 "	2 "	26
" annectens . 2 "	2 "	2 "	24
" anguina . 1 "	1 "	1 "	26
" tenuior . 1 "	1 "	1 "	24
" miopropus 1 "	1 " winzig klein	1 "	26
" macrolepis fehlen	fehlen	1 "	22

Eine ähnliche Reihe bilden die Glatteidechsen der Gattung Chalcides, die vorwiegend die Mittelmeerländer und angrenzenden Teile des tropischen Afrikas bewohnen:

Vorder- und Hinterbeine 5zehig .	Chalcides ocellatus, viridanus, bedriagae,
" " " 4 " .	Ch. mionecton,
" " " 3 " .	Ch. lineatus, tridactylus,
Vorderbeine 2zehig, Hinterbeine 3zehig	Ch. mauritanicus,
Vorder- und Hinterbeine 1zehig .	Ch. guentheri.



Abb. 30. Kalmolch (*Amphiuma means*). Nach einer Aufnahme von H. Černý, Wien.

Schließlich die ebenfalls zu den Skinken (Blattechsen) gehörigen Lygosama-Arten, z. B.

Vorder- und Hinterbeine	5zählig	. .	L. chalcides,		
"	"	"	3 "	. .	L. reticulatum,
"	"	"	2 "	. .	L. sumatrense,
"	"	"	1 "	. .	L. truncatum,
Fußlos	. . . . .	. . . . .	L. ophioscincus.		

In den einzelnen Untergattungen dieser überaus artenreichen Gattung wiederholt sich diese Reduktion der Zehen mehrmals, wie bei Hemiergis, Siaphos und Rhodona.

Bei den Riesenschlangen und einigen verwandten Schlangenfamilien sind noch Spuren der Hintergliedmaßen zu bemerken, aber in der Regel durchaus nicht so deutlich und auffällig, wie man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Nur bei manchen männlichen Riesenschlangen aus den Gattungen Python, Enygrus u. a. ist die in einer kleinbeschapten Grube an jeder Seite der Kloakenspalte gelegene einzige Zehe mit einer ganz ansehnlichen, sogar gekrümmten Krallen versehen, durch Muskeln beweglich, und bei dem australischen Python spilotes kann das Männchen sogar noch Gehbewegungen mit diesem Zehenpaar ausführen. Bei den übrigen Schlangen sind Gliedmaßen äußerlich überhaupt nicht sichtbar, nicht einmal so weit wie bei den australischen Flossensfuß-Eidechsen, wo sie im Zustande der äußersten Rückbildung nur mehr kleine Schüppchen vorstellen, die niemand, der es nicht weiß, für Gliedmaßenstummel halten würde.

Es besteht nun im allgemeinen ein wichtiger Umstand zwischen der Haltung der Gliedmaßen bei den Reptilien und den Säugetieren, ein Umstand, den T o r n i e r neuerdings mit Recht besonders betont hat, als er der Ansicht Ausdruck gab, daß das Skelett des riesigen, in jurassischen Ablagerungen Nordamerikas gefundenen Dinosauriers Diplodocus carnegii und alle nach ihm angefertigten und von Carnegie an europäische Museen geschenkten Gipsabgüsse dieses Ungeheuers ganz falsch, nämlich in der Stellung eines Säugetiers, nicht eines Reptils aufgestellt sei. Es konnte Abel später aber nachweisen, daß dieser Dinosaurier wirklich „elefantenfüßig“ war und sich — unter den Reptilien wohl einzig

in dieser Beziehung — nach Art eines Säugetieres bewegt zu haben scheint.

Wenn wir schon einen Salamander, oder aber irgendein mit vier wohlentwickelten Gliedmaßen versehenes Reptil mit einem Säugetier beim Gehen vergleichen, so ist der Unterschied auffallend: das Säugetier bewegt seine Gliedmaßen parallel zu der Ebene, welche den Körper in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften teilt, also zur Symmetrieebene; betrachtet man ein ruhig stehendes Säugetier von oben, so sieht man von den Gliedmaßen fast nichts, weil sie vom Körper gedeckt werden. Dagegen können wir an einem Salamander oder einer Eidechse oder einem Krokodil von oben her stets die Gliedmaßen in ihrer ganzen Länge sehen; und die Ebene, in der sie liegen, bildet mit der Symmetrieebene des Körpers stets einen, bei den Gehbewegungen beständig wechselnden Winkel.

Der Ausdruck Kriechtiere ist für sehr viele Reptilien nichts weniger als bezeichnend und paßt eigentlich nur für die auf dem Boden oder auf Felsen, Baumstämmen u. dgl. lebenden Eidechsen sowie auf die fußlosen Eidechsen und die Schlangen. Schon die Salamander tragen beim Gehen ihren Körper über dem Boden, und ebensowenig wie bei den geschwänzten Lurchen finden wir bei den Krokodilen, Schildkröten, den baumbewohnenden Eidechsen, daß bei der Gehbewegung der Bauch den Boden berührt. Während aber bei den Säugetieren die Gliedmaßen durch ihre Lage unterhalb des Körpers diesen stützen, ist er bei den Reptilien zwischen ihnen, wie *Tornier* sich sehr richtig ausdrückt, wie auf Gurten aufgehängt.

Das Schleifen des Körpers auf dem Boden beim Kriechen scheint das Auftreten eines Bauchschutzes für diese Tiere als eine notwendige Folgeerscheinung nach sich zu ziehen. Wenigstens nimmt man an, daß die mit einem Schuppenkleid ausgerüsteten Panzerlurche, die *Stegocephalen*, deswegen auf der Bauchseite ihren Schuppenpanzer so lange — länger als auf dem Rücken — erhalten hatten, weil er beim Kriechen die Unterseite vor den durch die Beschaffenheit des Bodens möglichen Verletzungen, zum mindesten vor dem Abgeriebenwerden schütze. Ist dies richtig, so müssen die ursprünglichsten Panzerlurche anders sich bewegt haben als unsere jetzigen Molche, also den Bauch auf dem Boden schleppend und das wäre nur durch den Besitz kleiner, schwacher Beine wahrscheinlich.

Andererseits finden wir aber in der heutigen Reptilienwelt, daß solche Formen, die tatsächlich ihr Leben so wie die Schlangen auf dem Bauche rutschend verbringen, durchaus keinen festeren Schutzpanzer auf dem Bauch besitzen als auf dem Rücken, so daß mir weder die Notwendigkeit des Bauchpanzers noch die Wahrscheinlichkeit, als hätten die ältesten Stegocephalen ihren Bauch auf dem Boden geschleppt, besonders einleuchtet. —

Die Ausbildung der Gliedmaßen, namentlich aber der Zehen, läßt weitgehende Schlüsse auf die Lebensweise ihrer Besitzer zu. Drehrunde oder seitlich zusammengedrückte Finger und Zehen gehören in der Regel einem Reptil an, das sich vorwiegend gehend oder laufend bewegt; sind die Krallen an ihnen lang, scharf und gekrümmt, so kann man sich darauf verlassen, daß der betreffenden Eidechse auch die Kunst des Kletterns nicht fremd ist; langbeinig und langzehig sind besonders flinke Läufer und je mehr die Hintergliedmaßen in Länge und Stärke die vorderen übertreffen, desto sicherer ist, daß wir auch gute Springer, ja mitunter sogar Bipedalläufer, die auf den Hinterbeinen allein zu laufen imstande sind, vor uns haben. Andererseits weisen Zehen, die bis zu den kurzen, dicken, geraden Nägeln verwachsen sind, wie an den Füßen der Landschildkröten, auf langsame Bewegungen auf dem Boden hin. Mehr oder weniger abgeplattet und auf der Unterseite mit Längsreihen von Haftlamellen besetzt, und zwar auf der ganzen Unterseite oder nur am Grunde oder an der Spitze sind die Zehen der „Haftzehen“ (Geckoniden), einer über die wärmeren Teile der ganzen Erde verbreiteten Eidechsenfamilie, von denen freilich manche in Wüsten auf dem Boden lebende Gattungen diesen Haftapparat gänzlich entbehren; ganz ebenso sind die tropisch-amerikanischen kleinen Baumleguane der Gattung *Anolis* und Verwandte mit Haftlamellen an der Unterseite der Finger und Zehen ausgerüstet. Diese Haftlamellen, auf der Unterseite mit einem atlasglänzenden Filz feiner Härchen versehen, wirken in der Weise, daß sie, zuerst umgelegt und der unteren Zehenfläche angedrückt, dann aufgestellt, einen luftleeren Raum zwischen sich herstellen, so daß sie durch den Druck der äußeren Luft an ihre Unterlage angepreßt werden. Diese Einrichtung befähigt ihre Besitzer zum überaus flinken Lauf nicht nur an senkrechten Wänden, sogar an Glas, sondern auch an überhängenden

Flächen, wie Zimmerdecken. Wie Tournier zuerst beobachtete, besitzt der kleine afrikanische Gecko *Lygodactylus picturatus* an der Schwanzspitze unterseits ganz gleiche Haftlamellen, so daß er sowohl seinen Lauf abwärts an Baumstämmen damit hemmen, als auch in der gewöhnlichen Ruhestellung (kopfabwärts) die Füße entlasten kann. — Der Härchenbesatz der Haftlamellen verhindert ein Benetzen durch Wasser.

In ganz anderer Weise ist bekanntlich ein Haftapparat an den Fingern und Zehen vieler Arten von Fröschen und Kröten entwickelt, in Form sogenannter, aber auch wirklich nur sogenannter Saugscheiben, wie sie an unserem altbekannten Laubfrosche leicht zu beobachten sind. Diese Haftapparate wirken nicht durch Luftdruck, wie man früher geglaubt hat, sondern durch das klebrige Sekret besonderer Drüsen, die auf ihrer Unterseite ausmünden. Daß auch das gewöhnliche Hautsekret zu einer bescheidenen Klettertätigkeit ausreicht, zeigen uns viele kleine Frosch- und Schwanzlurche, die mit Hilfe ihrer Kehle- und Bauchhaut sich an Glaswänden eines Terrariums oder Aquariums hoch hinaufarbeiten. Der italienische braune Höhlenmolch (*Spelerpes fuscus*) klettert sogar, von seinen breiten Pfoten (deren Finger und Zehen durch eine Spannhaut verbunden sind) noch weiter unterstützt, zwar gemächlich, aber sehr sicher und mit großer Ausdauer an den Terrarien-Glaswänden herum. —

Andererseits gibt es neben zahllosen echten Laub- und Baumfröschen aus verschiedenen Familien noch eine Anzahl Pseudokletterer, die zwar solche Haftscheiben besitzen, aber sich ausschließlich im Wasser und auf dem Erdboden herumtreiben.

Haftlamellen und Haftscheiben sind also — letztere wenigstens mit Wahrscheinlichkeit — als Kennzeichen geschickter Kletterer anzusehen. Aber auch die eigentümlichen Greifzangen der Chamäleons, die sie nebst dem Wickelschwanz zu idealen Bauntieren stempeln, wären hier zu erwähnen. Bekanntlich sind bei den Chamäleons die Zehen in der Weise bündelartig zu zwei und drei verwachsen, daß an den Vorderbeinen das Bündel zu zwei, an den Hinterbeinen das zu drei nach außen gerichtet ist. Diese Zangen halten sehr fest, was sie umklammern können, und es ist nicht ganz leicht, ein gesundes Chamäleon von einem umklammerten Zweig abzulösen, besonders, wenn es sich etwa wieder mit einem Hinterfuße festhält, wenn man eben einen Vorderfuß frei gemacht hat. Trotz dieses merk-

würdigen, dem Baumleben in hohem Grade angepaßten Zehenbaues gehen Chamäleons auf dem Boden gar nicht so unbehilflich, und was das Merkwürdigste ist, das nordafrikanische *Chamaeleon vulgaris* scheint sich gar nicht so selten dem Baumleben ganz zu entfremden und auf dem Boden, ja in Erdlöchern hausend dem Nahrungserwerb zu obliegen, wie aus neueren Beobachtungen (Klaproth) hervorgeht. —

Besondere Einrichtungen lassen die Zehen mancher Eidechsen erkennen, die im lockeren Sande der Wüsten Afrikas, Zentralasiens

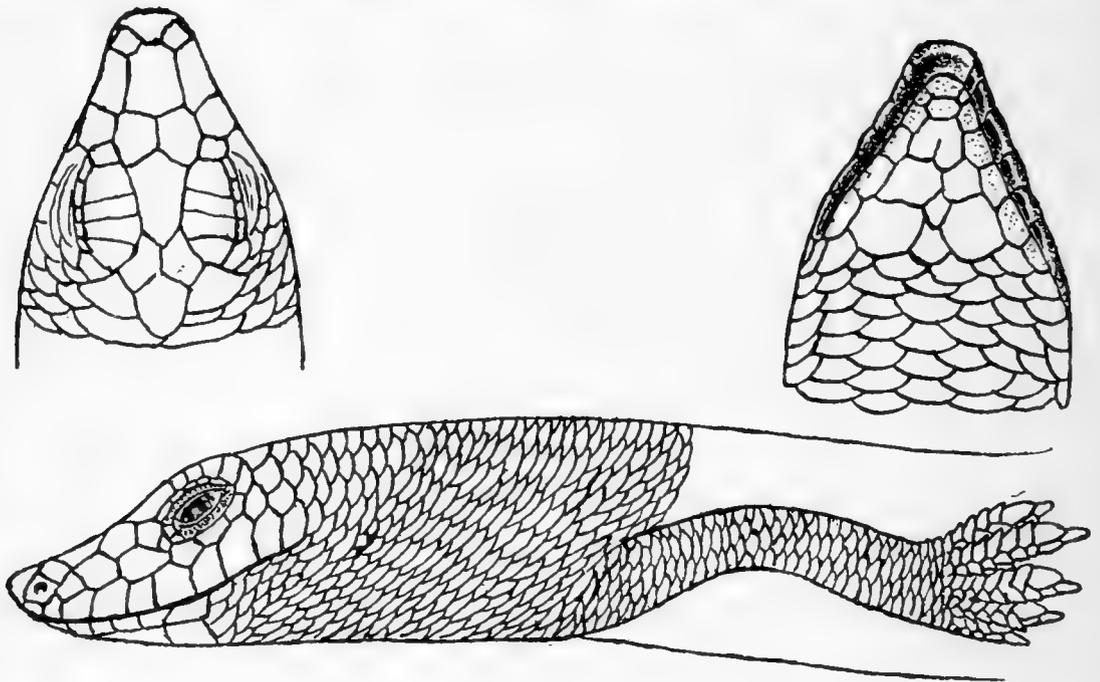


Abb. 31. Apothekerflink (*Scincus officinalis*) mit schaufelförmiger Grab Schnauze und Grabfüßen.

und des südlichen Nordamerikas leben. An ihnen sind die seitlichen Schuppen in lange, seitlich abstehende Franzen verlängert, die ein Einsinken in den Sand verhindern und ähnlich wie die Schneereifen der Gebirgswanderer wirken. Solche Franzenfinger sind in verschieden hohem Grade die einzelnen Arten der in den Wüsten und Steppen Nordafrikas und Westasiens verbreiteten Gattung *Acanthodactylus* (Stachelfinger), von denen *A. scutellatus* als ausschließlicher Wüstenbewohner die stärkste Befranzung aufzuweisen hat, ferner der Wüstengecko Südwestafrikas, *Ptenopus garrulus*, die zentralasiatischen Krötenkopfeidechsen (*Phrynocephalus*) und die kleinen nordamerikanischen Erdleguane der Gattung *Uma*. Eigent-

lich grabende Reptilien, soweit sie wohlentwickelte Gliedmaßen besitzen, graben Löcher in Sand, Erde u. dgl. stets mit den Vorderbeinen, und zwar öfters mit demselben Bein hintereinander, während sie das herausgegrabene Material mit schnellen abwechselnden Bewegungen der Hinterbeine aus dem Loch herauschaffen. Dies geht bei lockerem Material (Sand) oft sehr flink, und kleine Wüsteneidechsen (*Acanthodactylus*) können so schnell schaufeln, daß man den Bewegungen des Vorderbeines mit dem Auge kaum zu folgen vermag. *Scincus officinalis*, der Apothekerfink, dessen breite, stark abgeplattete Zehen zum Graben im Wüstensande besonders geeignet sind, verschwindet bei Beunruhigung geradezu blitzschnell im Sande und läuft in ihm so schnell wie ein Maulwurf in seiner Röhre.

Je mehr die Gliedmaßen an Länge und Stärke abnehmen, desto mehr tritt für sie die Schnauze als Grabschaufel ein, um bei den Schlangen und fußlosen Eidechsen schließlich — einige in besonderer Weise ausgerüstete Arten ausgenommen — als einziger Apparat dieser Art zu funktionieren. Die Schnauze erlangt dabei (schon beim Skink, der ja ein ideales Grabtier, eine „Maulwurfs-eidechse der Wüste“ ist) Keilform, die

Mundspalte rückt vom Vorderende des Kopfes an die Unterseite (auch schon beim Skink), so daß der Sand nicht in die Mundspalte gelangen kann, wie bei endständiger Mundöffnung; daß die Schnauze bedeckende Schild vergrößert sich, häufig eine horizontale scharfe Schneide erhaltend, ganz bedeutend, und wir bekommen dann als Endprodukt ein grabendes, fußloses Reptil, wie etwa die den Wüsten Nordafrikas, Westasiens, sogar Südosteuropa angehörige Sandschlange (*Eryx jaculus*), die einzige Vertreterin der Riesenschlangen in Europa.

Bei allen Reptilien, die vorwiegend unterirdisch, sei es im Sand oder in der Erde, leben (die Skinke ausgenommen), finden wir nun mehr oder weniger ausgeprägt, im Zusammenhang mit der Lebens-

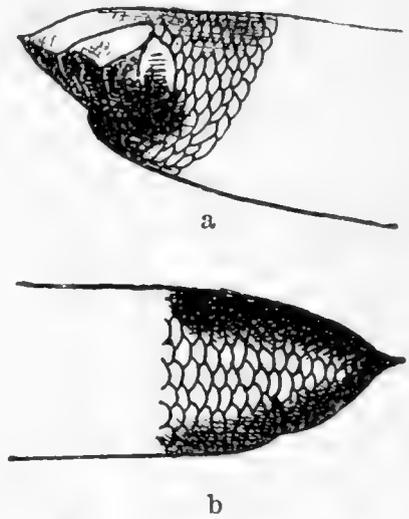


Abb. 32. Wurmsschlange (*Typhlops*). a Kopf mit Grab-schnauze, b Schwanz mit Stemmstachel.

weise, folgende Veränderungen, abgesehen von der Vergrößerung des Rostrale und der Unterständigkeit des Mauls:

1. Verkleinerung der Augen bis zum völligen Verschwinden. (Überwachsung durch die Körperhaut, sogar durch die Kopfknochen.)
2. Reduktion des Gebisses.
3. Schwund der Gliedmaßen.
4. Verkürzung des Schwanzes. (Der Schwanz fungiert als Stemschwanz beim Bohren; bei den Wurmshlangen häufig mit einem Stachel am Ende.)
5. Ausgleihung des Unterschiedes in der Beschuppung der Ober- und Unterseite (die größeren Schilder der Unterseite werden durch Schuppen ersetzt — dasselbe auch im Extrem bei Seeschlangen zu beobachten, die ja auch rundherum vom selben Medium umgeben sind).
6. Häufig dunkle Färbung der stark irisierenden, glatten Haut.

Diese Veränderungen sind natürlich je nach dem Grade der Anpassung in verschieden hohem Grade zu beobachten. Sandbewohnende Riesenschlangen (*Eryx*, *Lichanura*, *Charina*) erleiden niemals eine solche Degeneration, wie wir sie bei Wurmshlangen und wühlenden Eidechsen (*Amphisbänen*, *Wühlstinke*) beobachten.

Ein vergrößertes Rostralschild ist daher ein sicheres Kennzeichen grabender, wenigstens zeitweise unterirdischer Lebensweise bei Reptilien, ebenso wie die auf die Oberseite der Schnauze und aufwärts gerückten Nasenlöcher und etwas über das Niveau der Kopfoberfläche vorstehenden, vom Oberlippenrand entfernten Augen (bei Schlangen und Krokodilen, aber auch Schildkröten) auf Wasserbewohner (Abb. 33), große Augen und seitlich zusammengedrückter Rumpf auf Urwaldbewohner (bei Eidechsen und Schlangen) schließen lassen. —

In anderer Weise als die vorgenannten Reptilien graben Frösche und gewisse Wüstenschlangen. In der Erde wühlende Frösche haben fast regelmäßig den sog. inneren Fersen- oder richtiger Metatarsalhöcker mächtig vergrößert und mit einer starken, messerscharfen, schaufelartigen Hornscheide bedeckt (Abb. 34). Nur selten, nämlich bei solchen Arten, die nur in lockerem Material graben, fehlt eine solche Grabschaufel. Sehr deutlich ist sie schon bei unserer Knoblauchfröte (*Pelobates fuscus*), die sich damit metertief in den Boden

einwühlen kann. Nach der Fortpflanzungszeit verläßt dieser Frosch das Wasser und ist dann bei Tage auch an Orten, wo er häufig ist, nicht mehr aufzufinden, da er den Tag eingewühlt verbringt. Dasselbe gilt für die kleinasiatisch-syrische (*P. syriacus*), die große südfranzösisch-spanisch-portugiesische (*P. cultripes*) sowie die nordamerikanischen (*Scaphiopus*) Knoblauchkröten. Aber auch ein näher

Verwandter unseres Wasserfrosches in Ostasien (*Rana chinensis*), ein Riesenfrosch der deutschen Kolonien in Südwest- und Ostafrika (*R. adspersa*) und dessen afrikanische Verwandte und viele andere Frösche mit grabender Lebensweise tragen ihre Schaufel mit herum.

In ganz aparter Weise sind einige Wüstenschlangen zum Einwühlen in den Sand ausgestattet. Es sind dies die Hornvipern (*Cerastes cornutus* und *C. vipera*), die Gfa-Vipern (*Echis carinata* und *colorata*) und die Eierschlange (*Dasypeltis scabra*),

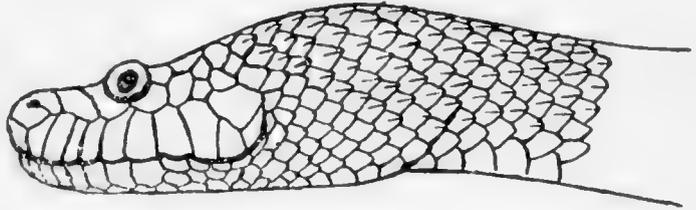


Abb. 33. Kopf einer Wasserschlange (*Cerberus rhynclops*), Nasenlöcher und Augen aufwärts gerichtet.

von der wir später noch hören werden.

Bei diesen Schlangen (die alle in Nordafrika und angrenzenden Teilen Westasiens heimisch sind, nur die letztgenannte

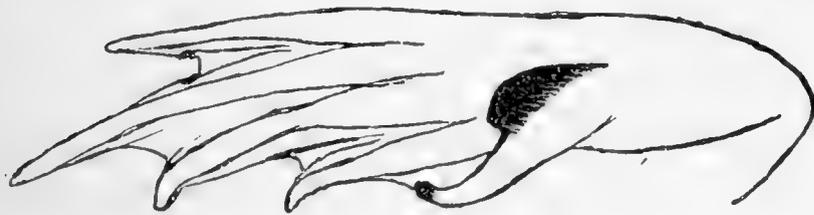


Abb. 34. Hinterfuß von *Pelobates cultripes* mit der (schwarz gefärbten) Grabschaufel.

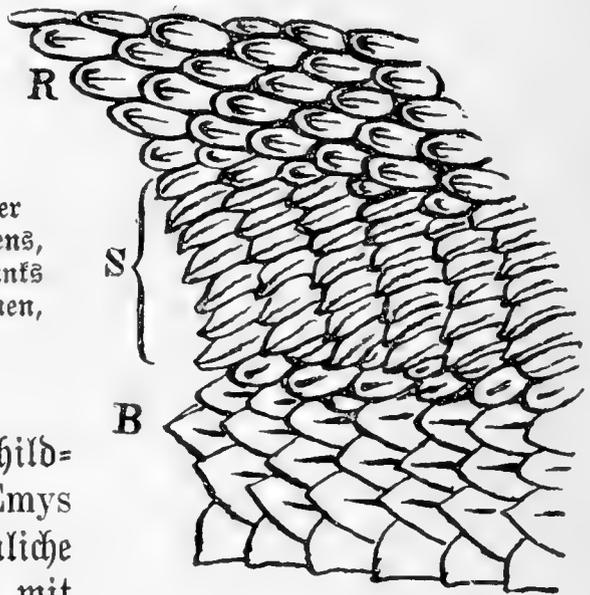
auch im tropischen und südlichen Afrika), besitzen die seitlichen, in sehr schiefen Reihen stehenden Schuppen sägezahnige Riele, welche als kleine Sandpflüge wirken (Abb. 35). Durch eigentümliche Bewegungen der Rumpfmuskulatur werden diese Schuppen in Tätigkeit gesetzt — die Schlange versinkt, ohne ihren Platz zu verändern, vor den Augen des Zuschauers im Sande, und zwar in unglaublich kurzer Zeit.

In Anbetracht des Umstandes, daß so viele Reptilien mehr oder weniger gut zu schwimmen imstande sind, finden wir besondere

Einrichtungen dazu eigentlich gar nicht häufig bei ihnen. Einer dieser Einrichtungen, des Ruderschwanzes der Krokodile, Wasservarane und Seeschlangen, haben wir bereits (S. 71) gedacht; er wird bei den Krokodilen noch durch Schwimmhäute zwischen den Zehen und (weniger entwickelt) auch zwischen den Fingern in seiner Tätigkeit unterstützt, aber nur beim langsamen Schwimmen, wobei der Schwanz nicht seine volle Kraft entwickelt. Wo der Schwanz verkürzt ist und als Ruder nicht in Betracht kommt, da sind die Füße regelmäßig durch mehr oder weniger ausgebildete Schwimmhäute, im Extrem bis zu den Krallen, verbunden. Schon



Abb. 35. Schuppen der Hornviper (*Cerastes cornutus*): R des Rückens, S der Seiten, B des Bauchrandes; links eine Seitenschuppe mit den Sägezähnen, von der Seite, vergrößert.



unsere europäischen Wasserschildkröten aus den Gattungen *Emys* und *Clemmys* haben ansehnliche Schwimmhäute und rudern mit ihren Gliedmaßen sehr geschickt, lassen sich aber mit den fast oder ganz ausschließlich im Wasser lebenden Weichschildkröten (*Trionychiden*) in bezug auf Schwimmfähigkeit nicht vergleichen. Bei diesen sind auch die Schwimmhäute von allen Reptilien am mächtigsten entwickelt und bilden an den vier Pfoten eine ansehnliche fächerartige Ruderfläche. Außer den Krokodilen und Wasserschildkröten hat kein jetzt lebendes Reptil die Finger oder Zehen durch Schwimmhäute verbunden; wohl ist dies aber außerordentlich häufig bei den Amphibien, und zwar bei den ungeschwänzten der Fall; auch hier sehen wir wieder, daß diejenigen unter ihnen, die vorwiegend (Wasserfrösche der Gattung *Rana* — wie *R. esculenta* und *ridibunda* in Europa, *tigrina* im tropischen Asien, *occipitalis* in Afrika, *catesbyana*, der Ochsenfrosch und seine nächsten Verwandten in

Nordamerika) oder ausschließlich (die zungenlosen Froschlurche, Pipa, Hymenochirus und Xenopus) im Wasser leben, die ausgedehntesten, die Zehenspitzen verbindenden Schwimmhäute aufweisen. Dagegen treten solche zwischen den Fingern, da die Vorderbeine beim Schwimmen wenig oder gar nicht in Verwendung kommen, nur vereinzelt auf, und durchaus nicht immer bei Wasserfröschen, sondern viel eher bei Baumbewohnern (Rhacophorus, Hyla usw.), hier allerdings eine andere Bedeutung erlangend, wie wir gleich sehen werden. —

Bei den geschwänzten Amphibien finden wir Schwimmhäute nur selten und vereinzelt; hier tritt ja der seitlich zusammengedrückte Ruderschwanz als vollwertiger Ersatz ein; beim westeuropäischen Leistenmolch ist eine Schwimmhaut zwischen den Zehen nur beim Männchen entwickelt; eine Anzahl amerikanischer Landmolche der Gattung Spelerpes, in welcher alle Übergänge zwischen ganz freien Zehen und solchen, die bis an die Spitze durch eine Haut verbunden sind, vorkommen, kann man diese Haut kaum als Schwimmhaut bezeichnen, sondern eher als „Kletterhaut“, da die durch sie vergrößerte Hand- und Fußfläche durch ihr klebriges Drüsensekret gute Dienste beim Klettern sogar an glatten Flächen leistet. —

Eigentliche Flossen, d. h. äußerlich ungegliedert erscheinende, ruderartige Gliedmaßen, kommen merkwürdigerweise gerade bei den den Fischen zunächststehenden Wirbeltieren, den Amphibien, gar nicht vor, obwohl sie nächst den Fischen wohl die am meisten wasserbedürftigsten und ans Wasserleben angepaßten Wirbeltiere sind. Auch dies hängt wieder damit zusammen, daß bei den Schwanzlurchen der Schwanz beim Schwimmen das Hauptbewegungsorgan ist und bei den ungeschwänzten Amphibien zwar die Hintergliedmaßen beim Schwimmen in Verwendung kommen, daß aber keines dieser letzteren in so hohem Grade ans Wasserleben angepaßt ist, daß es nicht auch außerhalb des Wassers geschickt sich bewegen könnte; die durchaus aquatischen Krallenfrösche springen gerade so flink wie Unken. — Nur die Meerkrokodile (Thalattosuchia) wie Geosaurus und Metriorhynchus haben die vorderen Gliedmaßen zu sehr kleinen, die hinteren zu großen Flossen umgewandelt, dürften sich also im Wasser mit Hilfe des wie bei den Ichthyosauriern gebauten Schwanzes (s. S. 72) molchartig im Wasser bewegt haben. Dagegen sind bei den Plesio-

sauriern die Vorder- und Hinterflossen ungefähr gleich stark oder erstere stärker, ebenso bei den Ichthyosauriern die vorderen stärker entwickelt gewesen; bei ersteren scheinen, etwa wie bei den Pinguinen, Seeschildkröten und Ohrrobben, die flossenartigen Gliedmaßen, bei den Fischeidechsen dagegen die Schwanzflosse das hauptsächlichste Bewegungsorgan vorgestellt zu haben, während die schlangenartig gestreckten, in Schädelbau den Waranen ähnlichen Mosasaurier außer dem Ruderschwanz auch die flossenartigen Gliedmaßen (vorderes und hinteres Paar ungefähr gleich groß) benützt haben (Abel).

Osburn hat als Wirkung der Anpassung an das Wasserleben auf die Gliedmaßen der Reptilien und Säugetiere eine lange Reihe von Erscheinungen zusammengestellt, die hier nur genannt werden sollen; einige davon sind bereits vorstehend in Betracht gezogen worden. Als solche Anpassungserrscheinungen nennt er: Verkürzung der Gliedmaßen, Krümmung und Verlängerung nach hinten, ferner Verlängerung der inneren Finger und Zehen gleichzeitig mit Krümmung der Knochen; Reduktion oder Verlust der Hintergliedmaßen, Verbreiterung am freien Ende, Gleichartigwerden der Gliedmaßen derselben Seite, Vermischung der Unterschiede der einzelnen Knochen in Form und Funktion, Verlängerung der Finger, Auftreten überzähliger Finger und Fingerglieder, Konzentration des Schaftes der Gliedmaßen, Verknoorpelung der Gelenke und Verlust ihrer Beweglichkeit sowie der Vorsprünge für den Muskelansatz.

Die Schwimnhäute der Amphibien und Reptilien sind eigentlich nichts anderes als die Reste einer uralten Hautfalte, die schon bei Haifischembryonen auftritt und jederseits etwa hinter der Kiemenregion beginnend bis an die Kloakenöffnung hinzieht. Aus dieser Hautfalte, die einen zusammenhängenden Flossensaum vorstellt, so wie der vom Hinterkopf zur Schwanzspitze und von hier wieder zur Kloakenspalte hinziehende senkrechte Flossensaum vieler Fische und wasserlebender Amphibien und der Amphibienlarven, sind, wie die Entwicklungsgeschichte lehrt, die paarigen Gliedmaßen der Wirbeltiere entstanden. Die Hautfalte aber hat sich, den Vorder- und Hinterrand der Gliedmaßen, zum Teil auch die Seiten des Halses und Rumpfes umziehend, in allen Gruppen höherer Wirbeltiere erhalten oder ist, besser gesagt, an der alten Stelle, aus der alten Anlage neu entstehend, wieder aufgetaucht. Bei den geschwänzten

Amphibien ist sie wohl nur sehr vereinzelt zu finden, nämlich bei den Riesensalamandern, wo sie sich am Hinterrande der Beine und an den Körperseiten hinzieht. Bei den Fröschen dagegen ist sie, abgesehen

von den Schwimmhautbildungen, auch noch am Hinterrande von Unterarm und Fuß bei verschiedenen Laubfröschen erhalten, sowie auch noch zwischen Ohrgegend und Handgelenk (bei *Rhacophorus dulitensis*, einem Baumfrosche von Borneo). Die vier mächtigen, von den „Schwimmhäuten“ zwischen Fingern und Zehen gebildeten Flächen wirken beim Abspringen von einer Höhe als Fallschirm, so daß die mit den größten „Schwimmhäuten“ versehenen Arten der Gattung *Rhacophorus*, wie *Rh. pardalis* von Borneo, *Rh. reinwardti* von Java, als Flugfrösche bekannt geworden sind. Die

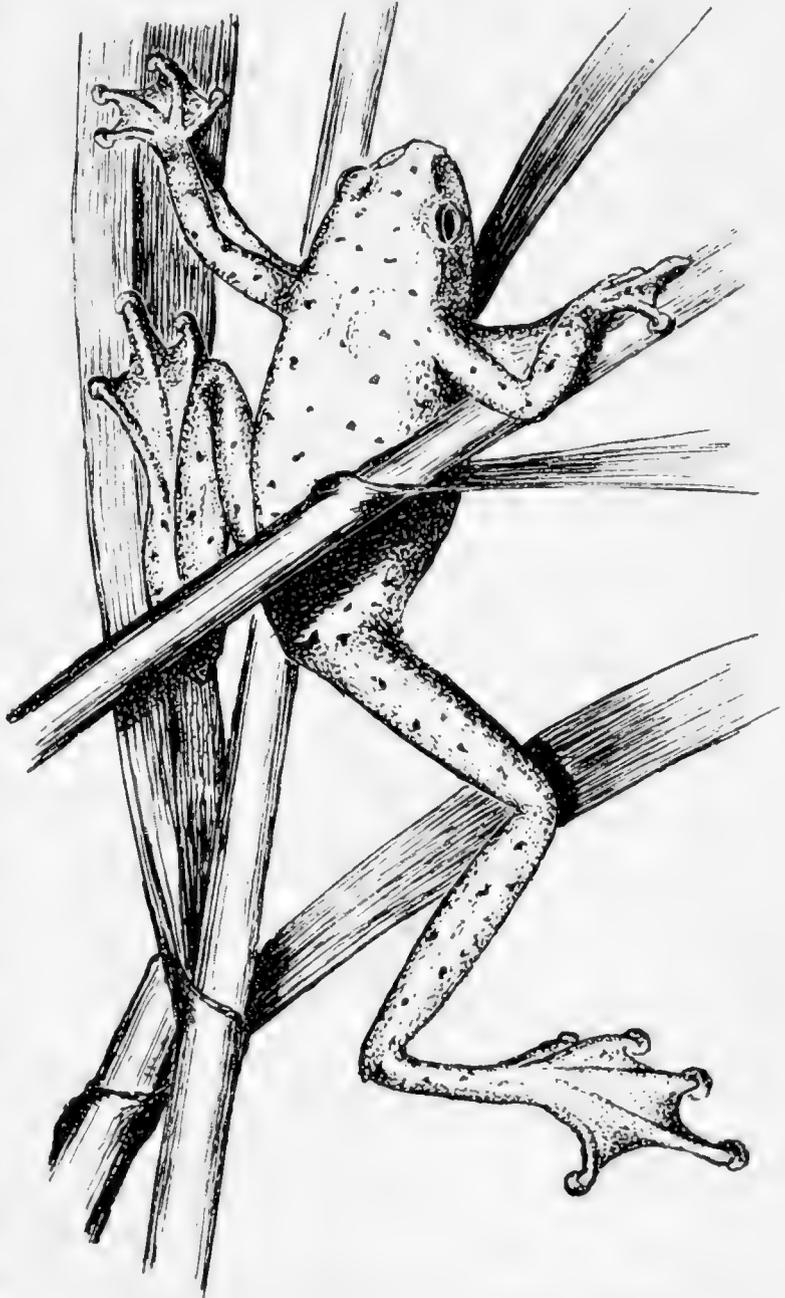


Abb. 36. *Rhacophorus dulitensis* (Borneo).

erste Beschreibung dieser fliegenden Frösche rührt von Wallace her, der die erstgenannte Art auf Borneo beobachtete. —

Die fliegenden Reptilien sind zwei Gruppen zuzurechnen. Die einen sind Fallschirtiere oder Gleitflieger, die anderen dagegen

wirkliche Flieger. Die letzteren, die Pterosaurier oder Flugeidechsen, unter denen die größten fliegenden Tiere waren, die je gelebt haben, (wie Pteranodon ingens mit 6 m Flügelspannweite, aus der Kreide von Kansas, Nordamerika; s. Abel S. 134) sind völlig ausgestorben.

Merkwürdigerweise sind alle jetztlebenden fliegenden Reptilien gerade so wie die Flugfrösche Bewohner Südostasiens, mit Ausnahme einer einzigen Gattung aus Madagaskar — einer Insel, die aber in ihrer Tierwelt vielfache Beziehungen zu Indien aufweist (Halbaffen, Baumfrösche [Rhacophorus] usw.). Die hierhergehörigen Eidechsen sind teils Haftzehner (Geckoniden), wie das im Sundaarchipel weitverbreitete *Ptychozoon homalocephalum* und das bisher nur aus Borneo und Malakka bekannte *Mimetozoon craspedotum* — zwei Tiere, die durch Anpassung an dieselbe Lebensweise eine geradezu verblüffende Ähnlichkeit erlangt haben, aber von verschiedenen fallschirmlosen Geckoniden abzuleiten sind — sowie die madagassischen, den Geckoniden sehr nahestehenden *Uroplatiden*, die man zuerst wegen ihres breiten Schwanzes und der Hautsäume für Wassertiere hielt; teils *Agamiden*, nämlich die fliegenden Drachen, von denen man jetzt 38 ziemlich schwer zu unterscheidende Arten kennt. Der stets fein beschuppte Hautsaum der Fallschirm-Geckoniden beginnt schon an den Halsseiten, umgibt Border- und Hinterrand der Gliedmaßen, verbindet die Finger bzw. die Zehen miteinander wie eine Schwimnhaut und zieht ganzrandig oder eingekerbt an den Seiten des Schwanzes bis zur Spitze. Im Sprunge wird dieser Hautsaum, wie Johannes Berg neuerdings an *Uroplates fimbriatus* beobachten konnte, horizontal ausgebreitet und dadurch eine bedeutende Vergrößerung der Fläche hervorgerufen; in der Ruhe ist der Hautsaum an den Hals- und Rumpffseiten abwärts umgeschlagen und dem Körper dicht angelegt, so daß er nicht ohne weiteres bemerkt wird. Alle diese Fluggeckos sind Rindenbewohner und der Färbung der Baumrinde in hohem Grade angepaßt; von ihnen hat zum mindesten *Uroplates fimbriatus*, den ich selbst lebend beobachten konnte, einen lebhaften, an die Chamäleons erinnernden Farbenwechsel. — Ein kleiner, gleichfalls ostasiatischer Gecko (*Hemidactylus platyurus*) und seine nächsten Verwandten besitzen bereits eine sehr ausgeprägte Hautfalte an der

Seite des Körpers; er ist sozusagen ein Vorläufer von Mimetozoon, ganz wie der vor kurzer Zeit entdeckte Gecko rhacophorus ein solcher von Ptychozoon.

Bei den kleinen, zierlichen, durch überaus prächtige Färbung und seltsamen, bunten Kehlsack ausgezeichneten Flugdrachen, die mit den furchtbaren Fabelgebilden gleichen Namens wirklich nicht die mindeste Ähnlichkeit haben, ist die seitliche Hautfalte nur an den Körperseiten zwischen Vorder- und Hinterbein ausgebildet, aber mit den Gliedmaßen in keiner Weise zusammenhängend. Dafür ist dieser Flugapparat bedeutend mächtiger als bei den Fluggeckos entwickelt, flügelartig und durch lange Rippen gestützt. (Das selbe war auch bei einem ausgestorbenen Flugsaurier, *Nyctosaurus*, der Fall.) Die vorderen bilden, das Brustbein erreichend, einen Brustkorb, die hinteren dagegen reichen bis an den etwas versteiften Rand der Flughaut und können in der Ruhe nach hinten gerichtet und aneinandergelegt werden, so daß die Flughaut dann wie ein zusammengefalteter Fächer seitlich dem Körper anliegt und bei flüchtiger Betrachtung kaum auffällt. Auch die Drachen sind bloße Fallschirmtiere, die von höheren Bäumen mit Hilfe ihrer Flughaut zwar schief abwärts, vielleicht sogar auf kurze Strecken fast wagerecht, niemals aber aufwärts fliegen können.



Abb. 37. *Draco maximus* von Borneo ( $\frac{1}{3}$  nat. Gr.).  
Wiestinger phot.

Schließlich gibt es in Indien außer fliegenden Eichhörnchen, Flattermäus und fliegenden Eidechsen und Fröschen auch noch fliegende Schlangen. Diese Schlangen entbehren freilich jeder be-

sonderen Flugeinrichtung, nicht die leiseste Hautfalte ist an ihnen zu entdecken; trotzdem aber scheinen sie ganz beträchtliche Strecken in pfeilschnellem Fluge von einem Baume zum anderen zurücklegen zu können. Ihr Flugorgan ist ein sehr einfaches. Wenn man eine solche Schlange (es ist die Goldbaumschlange, *Chrysopelea ornata*, eine der herrlichsten gefärbten Schlangen des tropischen Asiens) von der Bauchseite her betrachtet, so sieht man an jeder Seite eine wie mit einem scharfen Messer ausgeführte Nahtlinie über die Bauchschilder verlaufen, vom Hals bis zur Kloakenspalte. Längs

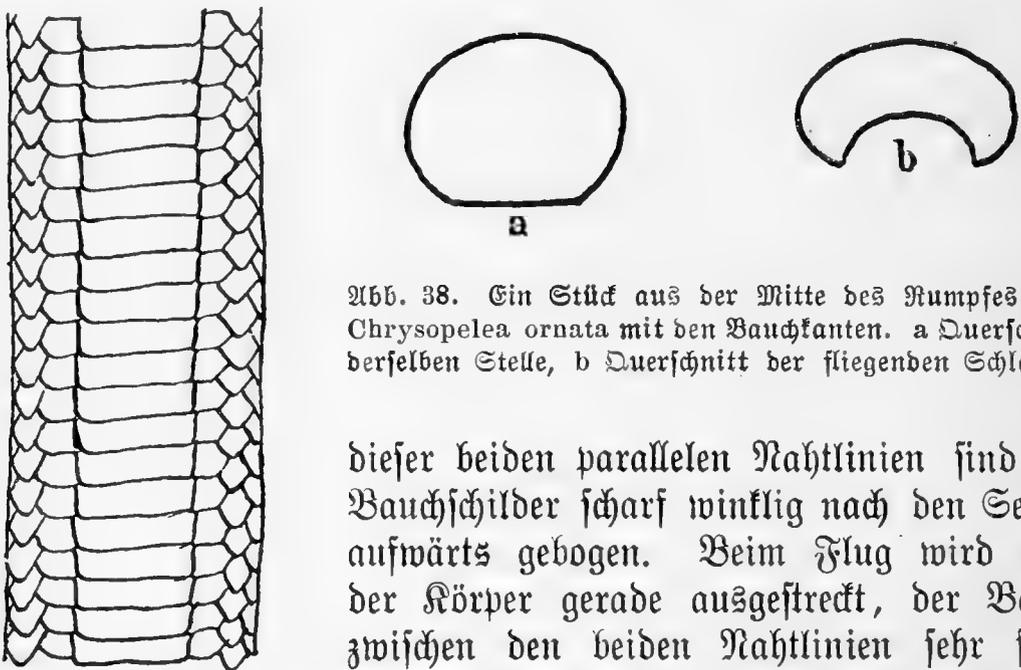


Abb. 38. Ein Stück aus der Mitte des Rumpfes von *Chrysopelea ornata* mit den Bauchkanten. a Querschnitt derselben Stelle, b Querschnitt der fliegenden Schlange.

dieser beiden parallelen Nahtlinien sind die Bauchschilder scharf winklig nach den Seiten aufwärts gebogen. Beim Flug wird nun der Körper gerade ausgestreckt, der Bauch zwischen den beiden Nahtlinien sehr stark einwärts gezogen, so daß eine Längsrinne oder Hohlkehle entsteht, und der Gleitflieger ist fertig. Wahrscheinlich können auch, wie Shelford vermutet, andere indische Baumschlangen mit solchen Nahtlinien der Bauchschilder, wie *Dendrophis*, *Dendrelaphis* usw., in ähnlicher Weise fliegen!

In weit vollkommenerer Weise waren bei den ausgestorbenen Pterosauriern die Flugorgane eingerichtet, so daß sie nach Art der Fledermäuse in der Luft sich bewegen konnten. Diese zum Teil sehr ansehnlichen Flugeidechsen haben sich, wie *Норска* meint, wahrscheinlich auch wie die Fledermäuse aus baumbewohnenden Tieren entwickelt, und da die zwischen dem verlängerten fünften Finger und der Fußwurzel ausgespannte Flatterhaut beide Gliedmaßenpaare in Anspruch nahm, so sind beide für die Be-

wegung auf dem Boden weniger tauglich geworden, während schon bei dem bekannten, noch in vieler Beziehung reptilähnlichen Urvogel (*Archaeopteryx*) von Solnhofen die Hintergliedmaßen mit dem Flug gar nichts zu tun hatten und daher zum Laufen vollständig geeignet geblieben sind.

Diese Fähigkeit, auf den Hinterbeinen allein laufen zu können, war aber nicht nur dem Solnhofener Vogel, sondern auch echten Reptilien, die wahrscheinlich zu den Stammeltern der Vögel gehören, eigen und hat sich bei verschiedenen echten Eidechsen bis zum heutigen Tag erhalten. Unter den Dinosauriern (Schreckenseidechsen) der Jurazeit waren außer kleineren und zarteren Formen auch *Tyrannosaurus* und *Allosaurus*, riesige fleischfressende Tiere, namentlich aber der pflanzenfressende *Iguanodon*, ein Tier von 10 m Länge, solche Bipedalläufer, obwohl man früher von diesem letzteren angenommen hatte, daß er sich nach Art der Känguruh's springend bewege. Dollo hat nun aber nicht nur die laufende Bewegungsweise durch die Übereinstimmung des *Iguanodon*-Beckens mit dem der Laufvögel und seine Unähnlichkeit mit dem der springenden Säugetiere festgestellt, sondern auch aus den verschiedenen aufgefundenen Fußstapfen von *Iguanodon*, die man für Fußspuren verschiedener Tiere hielt, überzeugend nachweisen können, daß sie nichts anderes als die Fußspuren derselben Gattung! im gehenden, laufenden und ruhenden Zustande vorstellen.

Heute sind die Bipedalläufer unter den Reptilien nur mehr spärlich vertreten. Zuerst wurde durch Saville-Kent bekannt, daß die australische Kragen- oder Krausenechse (*Chlamydosaurus kingi*) auf der Flucht oder überhaupt in der Erregung auf den Hinterbeinen allein zu laufen imstande sei. Später wurde dies auch von einigen anderen australischen Eidechsen aus der Familie der Agamiden (*Physignathus lesueuri*, *Amphibolurus barbatus*) sowie von amerikanischen Leguanen (*Basiliscus*, *Corythophanes*) u. a. Eidechsen bekannt, bei denen die Hinterbeine eine verhältnismäßig beträchtliche Länge besitzen.

Manche von den großen Dinosauriern (*Triceratops*, *Stegosaurus*), die von Bipedalläufern abstammen, haben sich wieder zum Gebrauche der Vordergliedmaßen bequemt und sind nun anscheinend von denjenigen, die niemals die ursprüngliche Bewegungsart auf allen

vieren aufgegeben haben (z. B. *Diplodocus*), nicht zu unterscheiden. Aber ihr Becken verrät sie, wie der scharfsinnige Dollo bewiesen hat, doch; es ist nicht das Becken eines Vierfüßlers, sondern es läßt noch deutlich Spuren aus der Zeit der bipedalen Bewegung erkennen, die noch nicht geschwunden sind.

### Die Weiterentwicklung des Reptilstammes.

Wir haben unsere Betrachtungen damit begonnen, daß wir im Geiste dem Fang eines Wirbeltieres beiwohnten, das, wenn es auch kein Ahne des Amphibiengeschlechtes ist, doch in mancher Beziehung Merkmale gemeinsamer Abstammung von den Panzerfischen aus der Gruppe der *Crossopterygier* erkennen läßt. Diese gepanzerten Süßwasserfische, die heute noch die Flüsse Afrikas bewohnen, sind zweifellos sowohl der Ausgang für die Lungenfische einerseits, als auch für die Panzerlurche, die *Stegocephalen*, die Vorläufer unserer heutigen Amphibien und wohl auch der Reptilien.

Aber ebenso wie uns in den afrikanischen *Polypterus* und den Lungenfischen durch hohes geologisches Alter ehrwürdige Tierformen vor Augen treten, die, ohne selbst Stammeltern der Amphibien zu sein, diesen jedenfalls nahegestanden haben, wie Körperbau und Entwicklung dartun, so ist uns in der *Tuatera*-Eidechse Neuseelands (*Sphenodon punctatus*) eine uralte Reptilform erhalten, die den gemeinsamen Stammformen verschiedener teils noch jetzt lebender, teils bereits lange Jahrtausende ausgestorbener Reptilienordnungen nahesteht, andererseits aber auch noch mancherlei Amphibienmerkmale aufweist und jedenfalls in seiner Organisation das primitivste jetzt lebende Kriechtier vorstellt. Dies geht vor allem aus dem Bau der Wirbelsäule, des Schädels, Gehirnes, dem Verhalten der Muskulatur und anderen Merkmalen hervor; mit diesen ursprünglichen Merkmalen sind aber solche, die bei Krokodilen, Schildkröten und Eidechsen vorkommen, vereinigt. Nur eine einzige Gattung und Art hat sich von dem uralten Stamme der „*Prosauria*“ erhalten, dessen älteste Formen die Brücke von den *Stegocephalen* zu den Reptilien vorstellen.

Und ebenso wie wir von Panzerlurchen die Reptilien ableiten dürfen, so können wir andererseits jetzt keinen Zweifel mehr hegen,

daß diese selbst den beiden höchststehenden Klassen der Wirbeltiere den Ursprung gegeben haben, obwohl wir direkte Vorläufer der Vögel und Säugetiere unter ihnen nicht kennen; der berühmte *Archaeopteryx* aus den lithographischen Schiefen von Solnhofen in Bayern ist schon ein echter Vogel, und andererseits sind die fossilen Flugeidechsen (*Pterosauria*) keine Vorfahren der Vögel, sondern trotz reicher Entfaltung in der Vorzeit ohne Nachkommen ausgestorben. Wir müssen die Ahnen der Vögel unter den zweibeinig laufenden, kleineren und zarteren Formen der Dinosaurier suchen, die in der Ausbildung des Beckens und der Hintergliedmaßen bereits sehr vogelartig waren, aber noch keine Spur einer Anpassung an den Flug aufwiesen. —

Ebenso steht die Sache mit den Säugetieren. Man kennt Reptilien aus der Triasformation Südafrikas, der Gruppe der Theriodonten angehörig, von denen es wirklich schwerfällt, zu sagen, ob sie noch Reptilien oder schon Säugetiere sind. Nur der Umstand, daß sie schon in vieler Beziehung zu sehr spezialisiert sind und auch bereits zu große Dimensionen besaßen, um den Ausgang für primitive Säugetiere zu bilden, hat sich der Annahme der Theriodonten als Stammeln dieser letzteren entgegengestellt. Zweifellos aber hat es unter ihnen kleine, insektenfressende, einfacher organisierte Formen gegeben, die wirklich als solche Vorläufer der ersten Säuger zu betrachten sind, denn daß sie innerhalb dieser afrikanischen Reptilgruppe, aus der z. B. *Gomphognathus* und *Tritylodon* bereits einen hohen Grad von Säugetierähnlichkeit besaßen, gefunden werden, ist wohl zu erwarten.

Eines aber ist auch in der Stammesgeschichte der Amphibien und Reptilien als bedeutsam hervorzuheben. Alle Formen, die als Stammeln neuer großer Gruppen zu betrachten sind, sind klein, zart, meist proportioniert gebaut, sie führen im Laufe der Stammesentwicklung zu Riesentieren, die in Körpermasse ebenso wie in absonderlichen Formen ein Extrem vorstellen, und sterben mit diesen aus. Keines der ursprünglichsten Amphibien und Reptilien erreichte eine bedeutende Größe, ebensowenig wie die einfachsten Säugetiere überhaupt oder die Stammformen der Raubtiere, Huftiere, ja selbst noch der Elefanten; aber unter ihren Abkömmlingen entwickeln sich manche zu Riesentieren, die eben durch ihre Größe und ihre hoch-

gradige Spezialisierung in einer bestimmten Richtung, die eine Anpassung an veränderte Lebensverhältnisse nicht zuläßt, schon den Keim der Vernichtung in sich tragen.

Heute herrschen auch in der Amphibien- und Reptilienwelt überall die kleinen Formen; kein Riesenmolch von der Größe des Mastodonsaurus, eines Stegocephalen von 1 m Schädelänge, findet sich unter den weit über hundert jetztlebenden Molcharten, und auch die Riesensalamander, zu denen der fossile *Andrias scheuchzeri*, der chinesisches-japanische *Megalobatrachus*, der größte jetztlebende Lurch von über 1 m Gesamtlänge, der nordamerikanische *Cryptobranchus* und eventuell noch der Nalmolch (*Amphiuma*) zu rechnen sind, können als eine aussterbende Familie angesehen werden. Die von der Triasformation an in großer Formenmannigfaltigkeit auftretenden Krokodile sind gegenwärtig auf sechs Gattungen mit 20 Arten, die gegenwärtig die Süßwässer der tropischen und subtropischen Länder der Erde bewohnen, reduziert, die größtenteils einander nahe verwandt und äußerlich, wenn wir von der Schnauzenbildung absehen, wenig verschieden erscheinen, auch selbst meist wenig veränderte Nachkommen verwandter, ja identischer tertiärer Krokodilgattungen sind. Diese Riesenreptilien der Jetztzeit haben ihre Blütezeit hinter sich, eine Weiterentwicklung ist nicht zu erwarten. Dafür blühen jetzt von den Amphibien noch die Salamandriden und die Froschlurche, von den Reptilien namentlich Eidechsen und Schlangen, diese beiden mit zusammen weit über 3000 Arten, anscheinend in fortwährender Weiterentwicklung und Artbildung begriffen, wie wir z. B. an manchen europäischen (*Lacerta*), amerikanischen (*Sceloporus*, *Lio-laemus*) oder fast kosmopolitischen (*Lygosoma*, *Mabuia*) Eidechsen, ebenso wie bei Nattern und Ottern sehen können, während auch schon hier die Großreptilien entweder als ganze Gruppe arm an Gattungen, wenn auch noch reich an Arten sind (wie die Varaniden mit über 30 Arten), oder aber, wie bei den schon im Miocän vertretenen Riesenschlangen, die großen Formen wenig zahlreich sind und im Kampf gegen die Vorherrschaft des Menschen überall unterliegen, während die kleineren, dabei entweder flinkeren oder sich besser verbergen könnenden sich erhalten. So gibt es in Afrika und Indien bereits nicht wenige ausgedehnte Gebiete, wo Pythonen bereits selten oder völlig ausgerottet sind, während die

kleinen, die Wüsten Nordafrikas und Westasiens bewohnenden Eryx-Arten, die nur bei wirklich eifrigem und geschicktem Nachsuchen gefunden werden können, bisher kaum eine Verringerung ihrer Individuenzahl erlitten haben dürften, von der Umgebung großer Reptilienerportplätze (Kairo usw.) vielleicht abgesehen.

Die gegenwärtig lebenden Amphibien und Reptilien kämpfen aber denselben Existenzkampf mit dem Menschen durch wie Kleinsäugetiere und Vögel; die Zerstörung der natürlichen Brutplätze durch die fortschreitende Kultivierung des Bodens, die Vergiftung und Zuschüttung der Laichplätze der Amphibien ist für unsere Gegend ein Vorbote der Ausrottung dieser Tiere, der nur durch Belehrung der Schulkinder und Erwachsenen, ersterer durch ihre Lehrer, letzterer durch Vorträge und Demonstrationen, besonders durch die in erster Linie hierzu berufenen und bereits in dieser Richtung eifrig und wirksam tätigen Vereine der Aquarien- und Terrarienliebhaber, entgegengetreten werden kann.

In den Tropen sind namentlich die Waran-, Krokodil- und Riesenschlangenhautjäger die Ursache des raschen Abnehmens der Großreptilien. Es ist aber zu erwarten, daß sie dort, wo sich ihr Abschluß wegen geringer Zahl nicht mehr lohnt, an geschützten Stellen und bei der bei diesen Reptilien in Gefahr zur Entwicklung kommenden größeren Vorsicht sich noch erhalten können. Vielleicht kommt man doch noch darauf, daß auch diesen Tieren eine Stelle im Haushalt der Natur zukommt, die nicht unbesezt bleiben kann, ohne daß andere, dem Menschen vielleicht schädlichere Tiere, denen andere Feinde weniger gut beikommen können, sich übermäßig vermehren.

## Literaturnachweis.

- Abel, D., Bau und Geschichte der Erde. Wien und Leipzig 1909.
- Abel, D., Der Anpassungstypus von *Metriorhynchus*. Centralbl. Mineralogie 1907 Nr. 8, 225—235.
- Abel, D., Angriffswaffen und Verteidigungsmittel fossiler Wirbeltiere. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien LVIII (1908) 207—217.
- Abel, D., Die Rekonstruktion des *Diplodocus*. Abh. Zool.-bot. Ges. Wien V (1910) 3.
- Adolphi, S., Über Variationen der Spinalnerven und der Wirbelsäule anurer Amphibien 3. (*Bufo cinereus*). Morpholog. Jahrb. XXV 115 bis 142, Tafel VIII.
- Albhorn, F., Über die Bedeutung der Heterocercie und ähnlicher unsymmetrischer Schwanzformen schwimmender Wirbeltiere für die Ortsbewegung. Zeitschr. wiss. Zool. LXI (1895) 7—15, Tafel I.
- Murich, A., Der Giftapparat der Schlangen. 38. Jahressb. Staatsrealsh. Marburg a. D. (1907/08) 3—16, Tafel.
- Bartlett, A. D., Notes on the breeding of the Surinam Water-Toad (*Pipa americana*) in the Society's Gardens. Proc. Zool. Soc. London 1896, 595—597, Abb.
- Bavan, A., Le serpent cracheur de la côte occidentale de l'Afrique. Bull. Soc. Zool. France (1895) 210—212 (s. auch daselbst S. Richard 212—213 und L. Petit 239).
- Beddard, F. C., Notes upon the Tadpole of *Xenopus laevis* (*Dactylethra capensis*). Proc. Zool. Soc. London 1894, 101—107, Tafel XIII.
- Baur, G., The Stegocephali: a phylogenetic study. Anat. Anz. XI (1895) 657—673, 8 Abb.
- Berg, J., Giftige Eidechsen. Natur und Haus IX (1900/01) 89.
- Bethencourt-Ferreira, S., Sobre a distribucao das Cobras do Genero „*Naia*“ em Africa. Journ. Sci. Lisboa (2) VI 129—137.
- Boettger, O., Ein neuer Beutelfrosch. Zool. Garten XXXIV (1893) 129—132.
- Boulenger, G. A., Remarks on the Dentition of Snakes and on the evolution of the poison-fangs. Proc. Zool. Soc. London 1896, 614—616.
- Branca, W., Sind alle im Inneren von Ichthyosauren liegenden Jungen ausnahmslos Embryonen? Abh. Akad. Wiss., Berlin 1908.
- Brandes, G., Farben zweier *Nototrema*-Arten. Verh. Deutsch. Zool. Ges. (1899) 298—299.

- Brandes, G., und Schoenichen, W., Die Brutpflege der schwanzlosen Batrachier. Abh. Ges. Halle XXII 395—461, Abb., Tafel II—IV.
- Brauer, A., Ein neuer Fall von Brutpflege bei Fröschen. Zool. Jahrb. Syst. XI (1898) 89—94, Abb.
- Bumpus, S. C., A contribution of the study of variation. (Skeletal variations of *Necturus maculatus*.) Journ. Morphology XII (1897) 455—484, Tafel A—C. (Vgl. auch Parker, Anat. Anzeiger XI [1895] 711—717.)
- Bürger, Otto, Die Brutpflege von *Rhinoderma darwinii* D.B. Zeitschr. wiss. Zoologie LXXXII (1905) 230—251, Tafel XVI—XVIII.
- Cohn, S., Der Tentakelapparat von *Dactylethra calcarata*. Zeitschr. wiss. Zool. LXXVIII 620—644, Tafel XXIII, Abb.
- Cope, A. D., A Batrachian Armadillo. Amer. Naturalist XXIX (1895) 998.
- Daly, W. Mahon, A flying Snake. Journ. Bombay Soc. XII 589.
- Van Denburgh, John, und Thompson, Joseph C., Description of a New Species of Sea Snakes from the Philippine Islands with a Note on the Palatine Teeth in the Proteroglypha. Proc. Calif. Acad. Sciences 1908, 31—48, Tafel I.
- Van Denburgh, J., und Wight, D. B., On the Physiological Action of the Poisonous Secretion of the Gila Monster (*Heloderma suspectum*). Amer. Journ. Physiol. IV (1900) 209—238.
- Dollo, S., Origine de la tortue Luth. Bull. Soc. Bruxelles 1901, 26 Seiten.
- Dollo, S., Les Dinosauriens de la Belgique: CR. Ac. Sciences, Paris 1903.
- Dollo, S., Les Allures des Iguanodons, d'après les empreintes des pieds et de la queue. Bull. Scient. France Belgique XL (1905) 1—12, Tafel I.
- Dollo, S., Les Dinosauriens adaptés à la vie quadrupède secondaire. Bull. Soc. Belge Géol. XIX (1905) Mém. 444—448, Tafel XI—XII.
- Goeldi, G. A., Über die Entwicklung von *Siphonops annulatus*. Zool. Jahrb. Syst. XIII 170—173, Tafel IX.
- Goeldi, G. A., Description of *Hyla resinifictrix* Goeldi, a new Amazonian tree-frog peculiar for its breeding habits. Proc. Zool. Soc. London 1907, 135—140.
- Hagmann, G., Die Eier von *Caiman niger*. Zool. Jahrb. Syst. XVI (1902) 405—410, Tafel XIX, XX.
- Hochstetter, J., Über die Art und Weise, wie die europäische Sumpfschildkröte ihre Eier ablegt und wie die Jungen dieses Tieres das Ei verlassen. Ver. Naturw. Mediz. Ver. Innsbruck XXX (1905/06), 7 Seiten.

- Kammerer, Paul, Experimentelle Veränderung der Fortpflanzungstätigkeit bei Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*). Archiv f. Entwicklungsmech. XXII (1906) 48—140, Tafel V.
- Kathariner, L., Die Mechanik des Bisses der solenoglyphen Giftschlangen. Biolog. Centralbl. XX 45—53, Abb.
- Kathariner, L., Über Bildung und Ersatz der Giftzähne bei Giftschlangen. Zool. Jahrb. Anat. X (1897) 55—92, Abb., Tafel VI—VIII.
- Kerbert, C., Zur Fortpflanzung des *Megalobatrachus maximus* Schleg. (*Cryptobranchus japonicus* v. d. Hoeven). Zool. Anz. XXVII 305 bis 320, Abb.
- Kern, E., Riesenschlangen in der Gefangenschaft ausgebrütet. Umschau, Frankfurt a. M. XI (1907) 1030—1032 und Blätter f. Aquarien- u. Terrarienkunde VIII (1907) 498—499. — Hierher auch: Brütende Riesenschlangen: Zool. Garten XXXIV 319.
- Klapotocz, B., Beitrag zur Kenntnis der bei gewissen Chamäleonten vorkommenden Achseltaschen. Zool. Jahrb. Anat. XXIII (1906) 187—206.
- Lönnberg, E., On the adaptations to a molluscivorous diet in *Varanus niloticus*. Archiv für Zoologie I 65—83.
- Lönnberg, E., Salamanders with and without lungs. Zool. Anzeiger XXII 545—548.
- Méhely, L. v., Beiträge zur Kenntnis der Engstomatiden von Neu-Guinea. Termeszet. Füzetek. XXIV (1901) 216—271, Tafel IV—XII.
- Méhely, L. v., Investigations on Paraguayan Batrachians. Ann. Mus. Nat. Hung. II (1904) 207—233, Tafel XIII.
- Méhely, L. v., Archæo- und Neolacerten. Ann. Hist. Mus. Nat. Hung. Budapest V (1907) 469—493, Tafel X.
- Montgomery, T. S., Peculiarities of the Terrestrial Larva of the Urodelous Batrachian, *Plethodon cinereus*. Proc. Acad. Philadelphia 1901, 503—508, Tafel XXX.
- Норсѣа, Ж., Ideas on the origin of flight. Proc. Zool. Soc. London 1907, 222—236.
- Norman, W. W., Remarks on the San Marco's Salamander *Typhlomolge rathbuni* Stejneger. Amer. Naturalist XXXIV 179—183, Abb.
- Osborn, H. S., A remarkable Axolotl from North Dakota. Biolog. Bull. II 87—104, Abb.
- Osburn, H. C., Adaptive Modifications of the limbs' skeleton in Aquatic Reptiles and Mammals. Ann. New York Acad. Sciences XVI 447—482, 2 Tafeln.
- Peracca, M. G., Sul fatto di due distinte dentizioni in *Tiliqua scincoides*. Boll. Mus. Torino X (1895) Nr. 217, 3 Abb., 1 Tafel.

- Powers, S. S., Morphological Variation and its Causes in *Amblystoma tigrinum*. Studies Zool. Laborat. Univ. Nebraska. Lincoln (Nebraska) 1907, 1—76, Tafel I—IX.
- Primrose, S. M., Food of the King Cobra and Krait. Journ. Bombay Soc. XII 589.
- Reeie, M. M., The breeding habits of the Florida Alligator. Washington, D.C. Smithsonian Institution, Misc. Collect. Quart. LXVIII (1907) 381—387.
- Ritter, W. G., und Miller, L., A contribution to the life history of *Autodax lugubris* Hallow., a Californian Salamander. Amer. Natural. XXXIII 691—704, Abb.
- Ritter, W. G., Further Notes on the habits of *Autodax lugubris*. Ebenda XXXVII 883—886.
- Rothschild, W., Note on *Uroplates fimbriatus lichenius* subsp. nov. Nov. Zool. X 490, Tafel III—IV.
- Sampson, Silian B., Unusual Modes of Breeding and Development among Anura. Amer. Naturalist XXXIV 687—715.
- Saville-Kent, W., Observations on the frilled lizard, *Chlamydosaurus Kingi*. Proc. Zool. Soc. London 1895, 712—719, Tafel XLI, 2 Textabb.
- Saville-Kent, W., Bipedal locomotion among existing Lizards. Proc. Intern. Congr. Zool. 1898, 168—169.
- Schnee, Der gespornte Krallenfrosch (*Xenopus calcaratus* Buchh. & Ptrs.). Natur und Haus XIII (1904/05) 65—67, 3 Abb.
- Sclater, P. L., Note on the breeding of the Surinam Water-Toad (*Pipa surinamensis*) in the Society's Reptile-House. Proc. Zool. Soc. London 1895, 86—88, Abb.
- Schelford, A note on „flying Snakes“. Proc. Zool. Soc. London 1906, I 227—230.
- Siebenrock, Über zwei Schildkröten aus Kamerun. Annal. Hofmus. Wien XXII (1907) 1—8, Abb., Tafel.
- Smith, B. G., The Life history and habits of *Cryptobranchus alleghaniensis*. Woods Holl, Mass. Biol. Bull. XIII (1907) 5—39.
- Tornier, G., Ein Eidechsenchwanz mit Saugscheibe. Biol. Centralbl. XIX 549—552, Abb.
- Tornier, G., Schwanzregeneration und Doppelschwänze bei Eidechsen. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr., Berlin 1897, 59—64.
- Tornier, G., Über experimentell erzeugte dreischwänzige Eidechsen und Doppelgliedmaßen von Molchen. Zool. Anz. XX 356—361, Abb.
- Tornier, G., Bau und Betätigung der Kopflappen und Halsluftjücke bei Chamäleon. Zool. Jahrb. Anat. XXI (1904) 1—40, Tafel I—II.

- Tornier, G., *Pseudophryne vivipara* n. sp., ein lebendig gebärender Frosch. Sitz.-Ber. Akad. Wiss., Berlin 1905, XXXIX 855—857.
- Tornier, G., Wie war der *Diplodocus carnegii* wirklich gebaut? Sitz.-Ber. Ges. naturfr. Fr., Berlin 1909, 193—209, 6 Abb., Tafel II.
- Van Denburgh, J., Notes on the habits and distribution of *Autodax iëcanus*. Proc. Calif. Acad. Sciences (2) V (1895) 776—778.
- Verflujß, J., Die Salamander und die ursprünglichsten vierbeinigen Landwirbeltiere. Naturw. Wochenschr. N. F. VIII (1909) Nr. 3, 28 Seiten.
- Volzow, A., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. Biologie und Entwicklung der äußeren Körperform von *Crocodylus madagascariensis*. Abh. Senckenbg. Ges. XXVI 1—150, Abb., Tafel I—XVII.
- Wall, J. A., Monograph of the Sea Snakes. Mém. As. Soc. Bengal II (1909) Nr. 8, 169—251, 4 Tafeln, 65 Abb.
- Weismann, A., Versuche über Regeneration bei Tritonen. Anat. Anz. XXII 425—431, Abb.
- Werner, J., Über die Schuppenbekleidung des regenerierten Schwanzes bei Gidehfen. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien CV 1 S. 123—146, 2 Tafeln.
- Werner, J., Studien über Konvergenz-Erscheinungen im Tierreich. Biolog. Centralbl. XIII (1893) 471—476 571—576.
- Werner, J., Beobachtungen über die Giftigkeit der Trugschlangen (*Opihoglyphen*). Zool. Garten XXXIX (1898) 85—90.
- Werner, J., Über Hörnerbildungen bei Reptilien. Verh. deutsch. Naturfr., Meran 1905, 202—204.
- Werner, J., Gibt es phylogenetische bedeutungsvolle Bewegungen? Biolog. Centralbl. XXIX (1909) 318—328.
- Werner, J., Reptilien und Amphibien. In: Sammlung Götschen. Das Tierreich III (1908) Nr. 383.
- West, G. S., On the buccal glands and teeth of certain poisonous Snakes. Proc. Zool. Soc. London 1895, 812—826, Tafel XLIV bis XLVI.
- Wiedersheim, R., Brutpflege bei niederen Wirbeltieren. Biolog. Centralbl. XX 304—316 321—342, Abb.
- Wilser, O., Tierwelt und Erdalter. Entwicklungsgeschichtliche Betrachtungen. Stuttgart 1909 (Strecker & Schröder).
- Wolterstorff, W., Über die Neotenie der Batrachier. Zool. Garten XXXVII (1896) 327—337.
- Zeller, G., Zur Neotenie der Tritonen. Jahresh. Ber. Württemberg LV 23—30.

## Register.

- Acanthodactylus** 82  
**Acrodontes** Gebiß 37  
**Aelurodactylus** 47  
**Äftersporne** 45  
**Agama** 37 48  
**Äftopoden** 6  
**Alligator** 28  
**Allosaurus** 46 93  
**Alytes** 18 30  
**Amblystoma** 11 18 f. 34  
**Amphibolurus** 64 93  
**Amphiuma** 13 34 76 96  
**Anakonda** 49  
**Anchisaurus** 46  
**Andrias** 96  
**Ankylosaurus** 55  
**Anolis** 37  
**Antillenfrosch** 10  
**Äpoden** 7  
**Archäolacerten** 74  
**Ärmmolch** 20  
**Atheris** 73  
**Ausbreitbarkeit des Kör-**  
**pers** 61  
**Autodax** 10 32 33 34 71  
**Autotomie** 65  
**Ärolotl** 18
- Balancierorgan** 24  
**Barteidechse** 64  
**Basiliscus** 93  
**Batrachoseps** 66 68  
**Bipedalläufer** 93  
**Blindwühlen** 7  
**Blutsprißen** 53  
**Bombinator** 14 51  
**Brachycephalus** 9  
**Branchiosaurus** 6  
**Breviceps** 61  
**Brillenschlangen** 53 63  
**Brookesia** 73  
**Bruchstellen, präformierte**  
**des Eidechfenschwanzes** 65  
**Brutpflege bei Eidechsen** 29  
**— Krokodilen** 28  
**— Python** 27  
**— der Amphibien** 30 32  
**Bufo** 50 51  
**Bungarus** 41
- Caiman** 28  
**Calamoichthys** 3  
**Calyptocephalus** 9  
**Carettochelys** 57  
**Catheturus** 26
- Cerastes** 85  
**Ceratophrys** 9 31  
**Chalcides** 76  
**Chamaeleon** 63 82  
**Chamaesaura** 76  
**Charina** 84  
**Chelodina** 70  
**Chioglossa** 71  
**Chirotes** 76  
**Chlamydosaurus** 65 93  
**Chrysopelea** 92  
**Cinixys** 59  
**Cinosternum** 59  
**Cistudo** 58  
**Coelopeltis** 40  
**Cophotis** 68 73  
**Corallus** 73  
**Corucia** 73  
**Corythophanes** 93  
**Crocodilurus** 71  
**Crocodilus** 28  
**Crossopterygier** 3 94  
**Cryptobranchus** 13 32 34  
**96**  
**Cyclanorbis** 60  
**Cyclemys** 58  
**Cycloderma** 60  
**Cynognathus** 37
- Dasypeltis** 85  
**Dendraspis** 41  
**Dendrobates** 30  
**Dermatonotus** 9  
**Dermochelys** 60  
**Dermophis** 8  
**Diacynodon** 37  
**Dimorphognathus** 34  
**Dinosaurier** 93  
**Diplodocus** 70 78 93  
**Dipsadomorphus** 40  
**Dispholidus** 40 65  
**Dipterus** 5  
**Discoglossiden** 14  
**Dissorophus** 9  
**Distira** 71  
**Dosenchildkröten** 58  
**Dracaena** 71  
**Draco** 90 f.
- Echis** 85  
**Elaps** 41  
**Embolophorus** 54  
**Emyda** 60  
**Enygrus** 45 78  
**Eryx** 83 84 96
- Eunectes** 49  
**Exocoetus** 72
- Fliegende Drachen** 90  
**— Schlangen** 91  
**Flösselhecht** 2  
**Flossen** 87  
**Flugeidechsen** 90 92  
**Fluggedes** 91  
**Flugfrösche** 90
- Ganoïden** 4  
**Gavialis** 36  
**Gecko** 91  
**Gekkoniden** 80  
**Gebiß der Amphibien** 34  
**— Eidechsen** 37  
**— Krokodile** 36  
**— Schlangen** 38  
**Gelenkschildkröte** 59  
**Gepsaurus** 72 87  
**Giftapparat der Ottern** 41  
**Giftnattern** 41  
**Giftzähne** 38  
**Goldstreiffalamander** 71  
**Gomphognathus** 94  
**Großfußhühner** 26  
**Gymnophthalmus** 68
- Gaftapparate der Maul-**  
**quappen** 15  
**Gaftlamellen** 80  
**Gaftzeher** 80  
**Gals der Reptilien** 69  
**Harn der Schlangen** 51  
**Hautdrüfen** 50  
**Heloderma** 39  
**Hemidactylus** 91  
**Hemisis** 61  
**Hörner bei Reptilien** 54  
**Hornfrösche** 9  
**Hydromedusa** 70  
**Hyla** 16 33 51 87  
**Hylodes** 10  
**Hymenochirus** 46 75
- Ichthyophis** 8  
**Ichthyosaurus** 29 55 72  
**Iguana** 29 37  
**Iguanodon** 46 74 93  
**Iguanognathus** 35
- Gannibalismus** 29 34  
**Kiemer, äußere der Am-**  
**phibien** 11  
**Kiemerbogen** 12

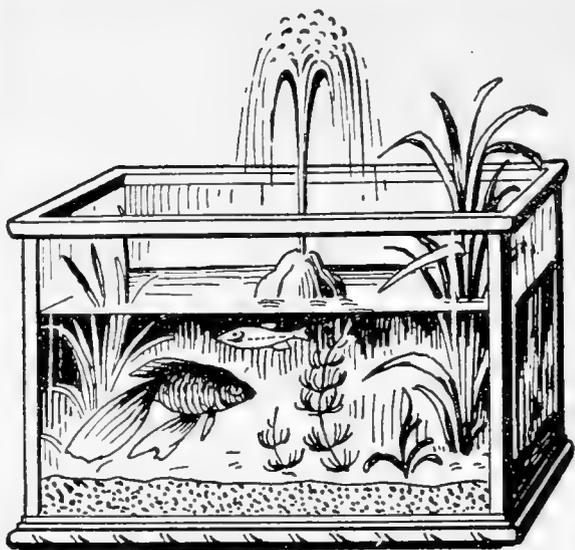
- Siemenpalten 12  
 Kleopatraſchlange 63  
 Königshutſchlange 63  
 Krageneidechſe 65  
 Krallen 44  
 Kraufenechſe 65  
 Kröteneidechſe 53  
 Krokodile, Brutpflege 28  
 — Gebiß 36
- Lacerta** 29 67 96  
**Lachesis** 73  
**Lanthanotus** 39  
**Lepidosiren** 3  
**Lichanura** 84  
 Lippenzähne 15  
 Lungenfiſche 3  
 Lungenloſe Salamander 10  
 Lurche 3  
**Lycosaurus** 37  
**Lygodactylus** 81  
**Lygosoma** 78 96
- Manculus** 25 76  
**Mantidactylus** 50  
**Mastodonsaurus** 6 96  
**Megalobatrachus** 32 34 96  
**Megalophrys** 16 34  
 Metatarſalhöcker 74  
**Metriorhynchus** 72  
 Mimetozoon 90  
 Moſchusdrüſen 52
- Naia** 41 63  
**Naosaurus** 34  
**Necturus** 20  
**Neoceratodus** 3  
 Neolacerten 74  
 Neotenie 17  
**Neusticurus** 71  
**Nototrema** 33
- Onychodactylus** 46  
**Ophiognomon** 76  
**Ophisaurus** 55 68  
 Opiſthoglyphen 40  
**Osteolaemus** 36  
 Ottern 41
- Palaeobatrachus** 75  
 Panzerbildungen 53
- Paludicola** 50  
**Parotoiden** 50  
**Pelobates** 17 34 84  
**Perennibranchiaten** 18 21  
**Petropedetes** 50  
**Phrynocephalus** 72  
**Phrynosoma** 53  
**Physignathus** 93  
**Pipa** 33 75 87  
**Platurus** 71  
**Platysternum** 59 70  
**Plesioſaurier** 70 88  
**Plethodon** 33 51 68  
**Pleurodonteſ** Gebiß 37  
**Polacanthus** 48  
**Polypterus** 2 4  
 Präformierte Bruchſtellen  
 der Schwanzwirbel 65  
**Prostherapis** 30  
**Proteroglyphen** 41  
**Proteus** 13 20 76  
**Protopterus** 2  
**Psammophis** 40 69  
**Pseudis** 30  
**Pseudobranchus** 20  
**Pseudophryne** 32  
**Pteranodon** 90  
**Pterofaurier** 90 92 95  
**Ptychozoon** 90  
**Python, Brutpflege** 27  
 — Afterſporne 45 78  
 — Moſchusdrüſen 52
- Quaſtenfloſſer** 3
- Rana** 10 16 34 85 86  
 Regeneration 66  
**Rhacophorus** 30 87 90  
**Rhampholeon** 73  
**Rhinoderma** 31  
**Ristella** 47  
 Kollſchwänze 72  
 Kuberſchwänze 71
- Salamandra** 10  
**Salamandrina** 11 76  
**Scaphiopus** 84  
 Scharnierbildungen des  
 Schildkrötenpanzers 58 f.  
 Schildkrötenpanzer 57  
 Schleichenlurche 7
- Schleuderschwänze 47  
 Schmelzſchuppe 4  
 Schwimmhäute 88  
**Scincus** 55 83  
 Seitenfalte 56  
**Silurana** 25  
**Siredon** 18  
**Siren** 13 20  
**Sirenidae** 20  
**Sooglossus** 30  
**Sphenodon** 44 68 94  
 Speiſchlange 52  
**Spelerpes** 10 25 66 71 76  
 81 87  
**Spiraculum** 14  
 Spritzapparat der Schleim-  
 lurche 26  
 Stachelbildungen 54  
**Stegocephalen** 3 6 79  
**Stegosaurus** 48 93  
**Stenodactylus** 72  
**Stereocyclops** 9
- Terrapene** 58  
**Thalattosuchia** 72 87  
**Thelotornis** 65  
**Theriodonten** 95  
**Tiliqua** 44  
**Tomistoma** 36  
**Triceratops** 54 93  
**Trionyx** 35  
**Tritylodon** 95  
**Quatera** 44 94  
**Typhlomolge** 13 20  
**Typhlonectes** 8  
**Tyrannosaurus** 93
- Uroplatus** 72 91  
**Uromastix** 37 48 68
- Varanus** 37 68  
**Vipern** 41
- Wanderung der Extremitäten-  
 Plexus 74  
 Würfelschwänze 68 73
- Xenobatrachus** 34  
**Xenopus** 16 25 46 87  
**Xiphocercus** 68 73
- Zahnwechſel bei Reptilien 34

## Nachtrag.

Zu Seite 81: Viele Laubfrösche können den inneren Finger den übrigen gegenüberstellen, so daß eine zum Umklammern von Zweigen und zum Festhalten der Nahrung taugliche Greifhand entsteht; bei den südamerikanischen Laubfröschen der Gattung *Phyllomedusa* ist außerdem auch die Innenzehe den übrigen gegenüberstellbar, so daß sie wie die Affen und andere baumlebende Säugetiere Greifhände und Greiffüße besitzen. Der afrikanische Baumfrosch *Chiroleptes* hat beide Innenfinger den beiden äußeren entgegensetzbar, was zur Ausbildung einer Greifzange wie bei den Chamäleons führt. Ähnliche Greifhände kommen auch bei manchen Geckos (*Diplodaectylus*) vor, bei dem südwestafrikanischen *Palmatogecko* (*Syndactylosaura*) scheint auch die Innenzehe den übrigen opponierbar zu sein.

Dem Leser dieser Arbeit sei zur Ergänzung seines Studiums die Lektüre des im Herbst 1910 in vorliegender Sammlung erscheinenden zweiten Bandes desselben Verfassers, der die Anpassung der Organe an die Lebensweise behandelt, besonders empfohlen. Der neue Band ist ebenfalls reich mit Originalabbildungen geschmückt.

## Freude, Unterhaltung und Belehrung



verschafft jedem Naturfreunde ein richtig eingerichtetes, wenig Pflege erforderndes, hübsches

## Zimmer-Aquarium

Verlangen Sie sof. Katal. mit 230 Abbildungen über Aquarien, Fische, Pflanzen usw. und ausführliche Anleitung gegen 25 Pf. in Marken oder illustrierte

Liste 16 gratis v. größt. Aquar.- u. Terrarien-Versandhaus

**A. Glascher, Leipzig 3.**

## Aquarien-Institut — Reptilienhaus Scholze & Pötsche, Berlin

Kontor und Laden: Alexanderstr. 28 a, Versand und Lager: Alexanderstr. 27. Größtes Versandgeschäft am Platze.

Steter Eingang von Neuheiten in Aquarien- und Terrarientieren, Wasserpflanzen. Aquarien und Terrarien in jeder Ausführung, auch nach Angabe, im eigenen Betriebe hergestellt.

Hilfsmittel zur Fisch- und Reptilienpflege.

— Eigene Sammler in allen Erdteilen —

Neue Ausgabe des Prachtkatalog (Nachschlagebuch für Anfänger) 500 künstlerisch ausgeführte Abbildungen von Reptilien, Amphibien, Fischen, Pflanzen, Behältern und Hilfsmitteln, 224 Seiten stark in bestem Kunstdruckpapier, Angabe des Futters, der besten Haltung, Größe, Heimat, Wärmebedürfnis usw. jed. einzelnen Tieres. Preis des 500 g schweren Kataloges inkl. Porto 1.25, Ausl. 1.45 M. Vorratslisten gratis. Bitte anzugeben, ob Reptilien-, Fisch-, Pflanzen- oder Behälter- und Hilfsmittelliste gewünscht wird.

Reich illustr. Liste über Aquarien, Terrarien und Hilfsmittel geg. 20 Pf. Reich illustr. Liste über Wasser- und Terrarienpflanzen geg. 20 Pf. Fachmännische Anleitung über fachgemäße Einrichtung von Süß- u. Seewasser-Aquarien 20 Pf. Fachmännische Anleitung über fachgemäße Einrichtung von Terrarien und Aqua-Terrararien 20 Pf. Sämtliche illustr. Listen u. Anleitungen sind im Prachtkatalog enthalten. Um Spesen zu ersparen, empfiehlt es sich, der Bestellung den Betrag in Marken beizufügen.



# Piscidin

(gesetzl. geschützt) ist das beste Futter der Neuzeit, welches von allen Aquarienfischen begierig gefressen wird, sichert Erfolg in der **Aufzucht von Fischbrut**, zeitigt überaus günstiges, **auffallend rasches Wachstum**, verursacht keine Wassertrübung und ist jahrelang haltbar. Durch die Verschiedenheit der Korngröße ist der Liebhaber in den Stand gesetzt, seinen Pfleglingen die ihnen zusagende Körnung verfolgen zu können. Ferner ist das Futter im Verbrauch sehr sparsam, da nichts im Wasser, weil zu große oder zu kleine Brocken, verdirbt.

Zu haben in Blechdosen  
 Ladenpreise dafür sind:

à	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{20}$	Liter Inhalt
	M. 4.—	2.25	1.20	0.50	0.25	Die $\frac{1}{20}$ Dosen liefere nur an Wiederverkäufer

**Wiederverkäufer erhalten hohen Rabatt.**

Verlangen Sie Prospekt vom Erfinder Chemiker

**G. Haberlé, Hamburg 23**

Wo nicht erhältlich, versende nur gegen Voreinsendung von 1.70 Mark (Postanweisung kostet 10 Pfg.) 2 Dosen à  $\frac{1}{10}$  und 1 Dose à  $\frac{1}{20}$  Liter franko als eingeschriebenes „Muster ohne Wert“.

# Reichelts Tierexport

Berlin N 24, Elsaßerstraße 12

Fernsprecher Amt III, 8131

empfiehlt

## Reptilien, Amphibien

in grösster Auswahl

### Hauptkatalog

500 Abbildungen

200 Seiten stark

franko gegen M 1.20

(Ausland M 1.45) in

Briefmarken ❖ ❖ ❖

Verlag von Strecker & Schröder in Stuttgart

# Naturwissenschaftliche Wegweiser

Sammlung gemeinverständlicher Darstellungen

Herausgegeben von Professor Dr. Kurt Lampert

Jeder Band Serie A (Klein-Oktav) geheftet M 1.—, elegant gebunden M 1.40, Serie B (Mittel-Oktav) geheftet M 2.—, elegant gebunden M 2.80. Jeder Band bildet ein abgeschlossenes Ganzes und ist einzeln käuflich.

**S**ft es sogar für den Naturforscher von Beruf heute nicht mehr möglich, das ganze Gebiet seiner schönen Wissenschaft zu übersehen, geschweige denn zu beherrschen, so steht der Laie vor der unendlichen Fülle des Wissens vollends ratlos da. Es würde ihm nicht möglich sein, sich darin zurechtzufinden, wenn nicht tüchtige Forscher, von der richtigen Erkenntnis ausgehend, daß auch die Laienwelt das Recht hat, die Ergebnisse der Wissenschaft kennen zu lernen, diese nun in eine Form bringen würden, die dem Nichtfachmann verständlich ist.

Diesen Gedanken will auch unser neues Unternehmen verwirklichen. Es will die Besten zur Mitarbeiterschaft heranziehen, und in einer Sprache, wie sie der Gebildete und nach Bildung Strebende versteht, die verschiedensten Gebiete in gedrängter Kürze und doch möglichst erschöpfend behandeln. Es soll unablässig daran gearbeitet werden, den Text auf der Höhe der Forschung zu halten, und nur das Beste soll geboten werden. Polemik wird nach Möglichkeit vermieden werden; Hypothesen werden sich stets als solche gekennzeichnet finden. Wir wollen das geben, was die Wissenschaft nach dem jetzigen Stande der Erkenntnis als Wahrheit aussprechen darf, nur objektives Wissen wollen wir bieten, philosophische Erörterungen sollen in ruhiger und sachlicher Weise gegeben werden. Im übrigen beabsichtigen unsere „Naturwissenschaftliche Wegweiser“ nicht, Fragen der Weltanschauung zu behandeln, sondern sie sollen den Leser, indem sie ihm positive naturwissenschaftliche Kenntnisse vermitteln, auch anregen zu eigener Beobachtung der ihn umgebenden Natur in ihrem Werden und Vergehen, ihrem Wechsel im Laufe kleinerer und größerer Zeiträume; zum Studium der Abhängigkeit der Lebewesen voneinander und von den äußeren Bedingungen, ihres Nutzens und Schadens. Unsere Sammlung naturwissenschaftlicher Schriften bezweckt, den Leser immer noch mehr einzuführen in die noch lange nicht genügend erforschte heimische Natur und hinauszuführen in weite Fernen, das Wirken der ewig gültigen Naturgesetze zu zeigen im Kleinen wie im Großen.

Das geschriebene Wort soll durch einen guten Bilderreichtum ergänzt werden. Dabei wird der äußeren Ausstattung alle Sorgfalt zugewendet; in einfacher und schöner Weise werden sich die Bände präsentieren und eine Zierde jeder Hausbibliothek bilden.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

Bisher sind erschienen:

**Serie A:**

- Band 1: **Die Welt der Sterne.** Von Prof. Dr. Hermann J. Klein. Mit 5 Tafeln. 120 Seiten.
- " 2: **Bilder aus dem Käferleben.** Von Oberstudienrat Prof. Dr. Kurt Lampert. Mit 5 Tafeln und 35 Textabbildungen. XI, 113 Seiten.
- " 3: **Tierleben des deutschen Waldes.** Von Prof. Dr. Karl Eckstein. Mit 4 Tafeln und 40 Textabbildungen. 136 Seiten.
- " 4: **Die Bäume und Sträucher unserer Wälder.** Von Forstassessor Otto Feucht. Mit 6 Tafeln und 47 Abbildungen. 128 Seiten.
- " 5: **Farne und Moose.** Von Prof. Dr. W. Migula. Mit 50 Abbildungen. 142 Seiten.
- " 6: **Die Weichtiere Deutschlands.** Von D. Geyer. Mit 3 Tafeln und 60 Textabbildungen. 124 Seiten.
- " 7: **Die Pflanzenwelt der Alpen.** Von Heinrich Marzell. Mit 2 farbigen, 3 schwarzen Tafeln und 16 Textillustrationen. 104 Seiten.
- " 8: **Allgemeine Pilzkunde.** Von Prof. Dr. W. Migula. Mit 5 mehrfarbigen Tafeln und 26 Textabbildungen. 112 Seiten.
- " 9: **Heide und Moor.** Von Dr. Paul Graebner. Mit 8 Tafeln und 32 Textillustrationen. 113 Seiten.

**Serie B:**

- Band 1: **Die Erde als Himmelskörper.** Eine astronomische Geographie. Von Prof. Dr. J. B. Messerschmitt. Mit 5 Tafeln u. 140 Textabb. 229 Seiten.
- " 2: **Menschenkunde.** Ausgewählte Kapitel aus der Naturgeschichte des Menschen. Von Dr. G. Buschan. Mit 3 Tafeln und 80 Textabbildungen. 273 Seiten.

Die Sammlung wird fortgesetzt. Ausführliche Prospekte und Verzeichnisse stehen auf Wunsch umsonst und portofrei vom Verlag oder durch jede Buchhandlung zur Verfügung.

Nähere Anaaben über die einzelnen Bändchen enthält das nachfolgende Schlagwortverzeichnis.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

# Bücher aus dem Verlage von Strecker & Schröder, Stuttgart

nach Schlagworten geordnet:

Abstammungslehre s. Anthropologie.

Amerika s. Geographie.

**Anthropologie.** Menschenkunde. Ausgewählte Kapitel aus der Naturgeschichte des Menschen. — Von Dr. med. et phil. Georg Buschan. Mit 3 Tafeln und 80 Textabbildungen. 273 Seiten (Naturw. Wegw. Serie B, Band 2.) Geh. M 2.—, gebd. M 2.80.

Inhalt: 1. Historischer Ueberblick. — 2. Die Einteilung der Anthropologie. — 3. Allgemeine Anthropologie. — 4. Anthropologische Untersuchungsmethoden. — 5. Die äußere Form des Menschen. Die äußere Gestalt. Körperlänge. Das Körpergewicht. Das Wachstum und seine Gesetze. Wachstum des Kopfes. Die Wachstumsverhältnisse des Gesichtschädels. Die äußere Körperbedeckung. Hautfarbe, Beschaffenheit und Farbe der Haare, Farbe der Augen. — 6. Die beiden Geschlechter. — 7. Spezielle Anthropologie: a) das Skelett im allgemeinen; b) Anthropologie des Kopfes; c) die Weichteile des Kopfes; d) Anthropologie des Rumpfes; e) Anthropologie der Eingeweide; f) Anthropologie der Gliedmaßen; g) Anthropologie des Geschlechtslebens; h) die Entstehung der Geschlechter; i) Einfluß der Kastration; k) Rechts- und Linkshändigkeit; l) Stellung des Menschen in der Tierreihe und seine Abstammung.

Der Verfasser, der bereits seit 25 Jahren im Dienste der Anthropologie mit vielem Erfolge tätig ist, hat hier ein Lehrbuch der Menschenkunde geschaffen, das in gemeinverständlicher Darstellung bei wissenschaftlicher Gründlichkeit eine reiche Fundgrube für den gebildeten Laien bietet.

— — **Metrische Studien an 152 Guanchenschädeln.** Von Detloff v. Behr. Mit 33 Abbildungen. Groß-Oktav. 83 Seiten. Geh. M 3.60.

Nachdem sich eine Zeitlang die Linguisten über die Guanachen gestritten und sie bald als „Indogermanen“, bald als Semiten, Hamiten, ja sogar als Amerikaner ausgesprochen haben, scheint es an der Zeit, daß nun auch einmal die Anthropologen zu Worte kommen und zur Klärung der physisch-anthropologischen Stellung der Guanachen beitragen.

— — **Studien und Forschungen zur Menschen- und Völkerkunde unter wissenschaftlicher Leitung von Dr. med. et phil. Georg Buschan.**

Diese Beiträge, die durchaus wissenschaftlich gehalten sind, sollen u. a. behandeln: Beschreibung der physischen Eigentümlichkeiten bestimmter Menschen-

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

varietäten (sog. Rassen), den Ursprung der Völker, Sitte und Lebensweise sowie Kulturbesitz primitiver Völkerstämme, Charakteristik und Verbreitung bestimmter Kulturkreise der Vorzeit und der Gegenwart, zeitgemäße Fragen aus der allgemeinen Ethnologie, neue urgeschichtliche Probleme, den Ursprung des Menschen und seine Stellung in der Natur u. a. m.

Bisher erschienen:

- I. Die Schiffahrt der Indianer. Von Dr. Georg Friederici. Oktav. 138 Seiten. Mit 12 Abbildungen. Geh. M 4.—
- II. Die morphologische Abstammung des Menschen. Kritische Studien über die neueren Hypothesen. Von Dr. J. S. F. Kohlbrugge. Oktav. 106 Seiten. Geh. M 3.60.
- III. Der Einfluß der römischen Kultur auf die germanische im Spiegel der Hügelgräber des Niederrheins. Nebst einem Anhang: Die absolute Chronologie der Augenfibeln. Von Dr. Albert Riekebusch. Oktav. IV, 92 Seiten. Geh. M 3.60.
- IV. Die Kultur der Pueblos in Arizona und New Mexico. Von Dr. Heinrich Eichhoff. Mit einer Karte. Oktav. VIII, 77 Seiten. Geh. M 3.60.
- V. Der Eid. Seine Entstehung und Beziehung zu Glaube und Brauch der Naturvölker. Eine ethnologische Studie. Von Dr. Richard Lasch. Oktav. VI, 147 Seiten. Geh. M 5.—

**Alpenpflanzen f. Botanik.**

**Astronomie.** Die Erde als Himmelskörper. Eine astronomische Geographie von Professor Dr. J. B. Messerschmitt. Mit 5 ein- und mehrfarbigen Tafeln und 140 Textabbildungen. XII und 220 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie B, Band 1.) Geh. M 2.—, gebd. M 2.80.

**Inhalt:** Allgemeine Begriffe. — Die Erde eine Kugel. — Gestalt und Größe der Erde: 1. Gradmessungen. 2. Schwerkraft. — Geographische Ortsbestimmungen. — Die Bewegung der Erde im Weltraum. Die Erde als Glied unseres Planetensystems. — Unregelmäßigkeiten in der Erdbewegung. — Die Zeitrechnung und der Kalender. — Finsternisse und Bedeckungen. — Beziehungen der Erde zu den übrigen Mitgliedern des Planetensystems. — Register.

„. . . Der bekannte Gelehrte hat mit diesem populären Werke für die Verbreitung astronomischer Kenntnisse einen vorzüglichen Leitfaden geschaffen, der ein klares Bild von unserer Erdenwanderung im Himmelsraum entrollt.“ (Zeit, Wien.)

— Die Welt der Sterne. Allgemeinverständliche Darstellung der astronomischen Forschungen über die Fixsterne und den Bau des Universums von Professor Dr. Hermann J. Klein. 9. Tausend. Mit 5 Tafeln. 112 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 1.) Geh. M 1.—, gebd. M. 1.40.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

Aus dem Inhalt: Die Helligkeit und Anzahl der Fixsterne. — Veränderliche und neue Sterne. — Die Entfernungen der Fixsterne. — Eigenbewegungen der Fixsterne. — Doppelsterne, Sternhaufen. — Die kosmischen Nebelflecke. — Die Milchstraße. — Das Ende.

In seiner bekannten anregenden Darstellungsweise zeigt der Verfasser dem Leser die Wunder des Sternenhimmels und des Weltenbaues, ohne besondere Kenntnisse der Astronomie bei ihm vorauszusetzen.

**Auffsathtemen.** Ernste und heitere Erzählungen für den deutschen Aufsatz von August Reiff. Oktav. 105 Seiten. Geh. M 1.50, gebd. M 2.20.

Hier werden fast durchweg neue Stoffe für Aufsatzthemen geboten, Stoffe unserer besten modernen Autoren wie Hofegger, Gerok, Reuter, D. Ernst u. a. m. Die Arbeit Reiff's verdient allgemeine Beachtung.

**Bäume** s. Botanik.

**Biographie.** Fremde Früchte. Sientkiewicz — Hearn — Kipling — Gorki. Essays. Von M. v. Brandt. 124 Seiten Oktav. Geh. M 2.50, gebd. M 3.20.

„Fremde Früchte“ ist ein Buch, das uns die fremden Einflüsse verstehen lehrt, die auf die deutsche Literatur, auf den deutschen Nationalcharakter und gegenseitig auf sich selbst Wirkungen und Depressionen ausüben.

— — **Dichtende Frauen der Gegenwart.** Von Dr. Theodor Klaiber. Mit 9 Porträts. Oktav. 246 Seiten. Hochfeine Ausstattung. Geh. M 3.60, gebd. M 4.60.

Inhalt: Einleitung. — Malwida von Meysenbug. — Marie von Ebner-Eschenbach. — Selma Lagerlöf. — Ricarda Huch. — Fjorde Kurz. — Helene Böhlau. — Amalie Stram. — Klara Wiebig. — Helene Voigt-Diederichs. — Register.

— — **Die Schwaben in der Literatur der Gegenwart.** Von Dr. Theodor Klaiber. 150 Seiten Kl.-Oktav. Kart. M 1.50.

Aus dem Inhalt: Karl Weitbrecht. — Eduard Paulus. — Eduard Eggert. — Christian Wagner. — Fjorde Kurz. — Casar Fleischlen. — Hermann Hesse. — Karl Gust. Bollmüller. — Heinrich Diliensein u. a. m.

— — **Udalbert Stifter.** Mit einem Bildnis des Dichters. Von Dr. Theodor Klaiber. 106 Seiten Kl.-Oktav. Kart. M 1.20.

„ . . . An der Hand reichlicher, feingewählter Ausschnitte aus des Dichters Werken lernen wir nicht nur diese selbst nach Inhalt und literarischer Bedeutung würdigen, sondern auch seine besondere Art, Natur und Menschen zu schildern, die Entwicklung seines Stils, das Aufsteigen und Nachlassen seines Dichtergeistes kennen.“  
(Württemb. Schulwochenblatt.)

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Biographie.** Christian Wagner, der Bauer und Dichter zu Warmbronn. Eine ästhetisch-kritische und sozial-ethische Studie von Richard Weltlich. Mit dem Bilde des Dichters in Lichtdruck nach dem Gemälde von Emilie Weisser. Oktav. 493 Seiten. Geheftet nur M 2.—, schön gebd. M 3.—.

**Biologie.** Des Lebens Werdegang und Ende. Naturwissenschaftliche Offenbarungen der Neuzeit. Von Dr. U. Daiber. Mit 7 Tafeln. 6.—10. Tausend. 152 Seiten. Geh. M 1.40, gebd. M 2.20.

Als letztes Glied in der langen Kette des Entwicklungsganges unseres Lebens fügt sich in natürlichster Weise der Tod ein. Diese Entwicklung von ihrem Anfang bis zu ihrem Ende auf wissenschaftlicher Basis klar und wahr, ohne ermüdende Breite, zu schildern, ist die Aufgabe dieses Werkes.

— — Die Ernährung und Verdauung des Menschen (unveränderte Ausgabe von „Aus der Werkstätte des Lebens“) von Dr. U. Daiber. Mit 5 Tafeln. 6.—10. Tausend. Oktav. 223 Seiten. Geh. M 1.60, gebd. M 2.40.

Aus dem Inhalt: Die Ernährung. — Die Nahrungstoffe. — Die Genußmittel. — Der Stoffwechsel. — Der Körper in flüssiger Form. — Die Vorgänge der Verdauung. — Die Gärungs- und Fäulnisvorgänge im Darm. — Die innere und äußere Atmung. — Die Funktionen von Niere und Leber.

— — Mensch, Tier und Pflanze. Ein Parallelismus. Von W. Gustavsson. Mit 3 Tafeln und 14 Textabbildungen. 5. Tausend. 144 Seiten. Geh. M 1.—, gebd. M 1.80.

Aus dem Inhalt: Was ist Tier und was ist Pflanze? — Selbsterhaltungstrieb und Fortpflanzungstrieb. — Die Hypothesen der Fortpflanzung. — Der Stammbaum der Tiere. — Der Stammbaum der Pflanzen. — Tierpflanzen und Pflanzentiere. — Die Sinnesorgane der Pflanzen. — Das Liebesleben der Pflanzen usw.

— — f. a. Entwicklungslehre.

**Botanik.** Deutsche Moose und Farne. Von Professor Dr. W. Migula. Mit 50 Textabbildungen. 149 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 5.) Geh. M 1.—, gebd. M 1.40.

Die Moose und Farne bieten in ihrer eigenartigen Entwicklung, ihrer Fortpflanzung und ihrer Anpassung an verschiedene äußere Lebensbedingungen eine solche Fülle interessanter Erscheinungen, daß sie ein Bild viel größerer Mannigfaltigkeit zeigen als die Blütenpflanzen.

— — Die Bäume und Sträucher unserer Wälder. Die Lebensbedingungen unserer Holzgewächse. Von Forstassessor Otto Feucht. Mit 6 Tafeln nach Naturaufnahmen des Verfassers und 47 Textabbildungen, nach der Natur gezeichnet von Hanna Feucht. 128 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 4.) Geh. M 1.—, gebd. M 1.40.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

Es war der Gesichtspunkt maßgebend, die Arten so darzustellen, daß sie danach erkannt und bestimmt werden können, daß aber die einförmige detaillierte Beschreibung der Bestimmungsbücher und Tabellen vermieden und die Sache möglichst abwechslungsreich und anregend gehalten wurde.

**Botanik.** Die Pflanzenwelt der Alpen. Eine Einführung in die Kenntnis und die Lebensverhältnisse unserer häufigsten Alpenpflanzen von Heinrich Marzell. Mit 2 farbigen, 3 schwarzen Tafeln und 13 Textabbildungen, nach der Natur gezeichnet von E. R. Pfenninger. 104 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 7.) Geh. M 1.—, gebd. M. 1.40.

Wer sich, ohne zeitraubende botanische Studien machen zu wollen, über die Pflanzenwelt der Alpen unterrichten und dabei auch die Lebensverhältnisse und die oft wunderbaren Anpassungen der Alpenblumen an die wechselreichen Standort- und Temperaturverhältnisse unterrichten will, findet in diesem Werkchen reiche Belehrung.

— — Allgemeine Pilzkunde. Von Professor Dr. W. Migula. Mit 5 mehrfarbigen Tafeln und 26 Textillustrationen, nach der Natur gezeichnet vom Verfasser. 112 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 8.) Geh. M 1.—, gebd. M 1.40.

Gibt eine klare Uebersicht über unsere Pilze, indem aus allen Gruppen wichtige und häufige Arten angeführt und beschrieben werden und dadurch gewissermaßen ein Gerüstwerk gebildet wird, in das sich später erworbene Kenntnisse leicht einfügen.

— — Heide und Moor. Von Dr. Paul Graebner, Rustos am Rgl. botanischen Garten der Universität Berlin, Dozent an der Rgl. Gärtner-Lehranstalt Dahlem. Mit 8 Tafeln und 32 Textabbildungen. 113 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 9.) Geh. M 1.—, gebd. M 1.40.

Der Autor behandelt in allgemeinverständlicher Darstellung die interessante Frage der Bildung und des Lebens von Heide und Moor. Das Buch will das Verständnis für diese biologisch wie landschaftlich interessanten Pflanzenvereine weiteren Kreisen zugänglich machen.

**Buddha** s. Religion.

**Chemie.** Die Chemie im praktischen Leben (unveränderte Ausgabe von „Die Welt der Materie“). Eine gemeinverständliche Darstellung der Chemie. Von Dr. A. Sager. Mit 2 Doppeltafeln und 39 Textabbildungen. 190 Seiten. Geh. M 2.—, gebd. M 2.80. Von den vom Dürerbund empfohlenen die billigste „Chemie des täglichen Lebens“.

**China.** Die chinesische Philosophie und der Staats-Confucianismus. Von M. v. Brandt. 121 Seiten Oktav. Geh. M 2.—, gebd. M 2.80.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

In spannender Weise entrollt der Verfasser ein Bild der großen chinesischen Weisen: Confucius, Mencius und Laotze und ihrer weniger bekannten Schüler und Nachfolger; er schildert den Lebensgang derselben und macht uns mit den bedeutendsten Aussprüchen dieser Männer bekannt, die noch heute, wie vor vielen hundert Jahren, in China als die Quintessenz aller Moralphilosophie Geltung besitzen.

**China.** Sittenbilder aus China. Mädchen und Frauen. Ein Beitrag zur Kenntnis des chinesischen Volkes von M. v. Brandt. 2. Auflage. Oktav. 87 Seiten. Geh. M 1.60, gebd. M 2.40.

„Die Darstellung dieser Sitten in dem in neuer Auflage erschienenen Büchlein des früheren deutschen Gesandten in Peking gibt uns einen tiefen Einblick in den Charakter des chinesischen Volkes. Der Verfasser begnügt sich aber nicht damit, die Zustände in dieser Beziehung zu schildern wie sie sind, sondern an der Hand reichen historischen Materials macht er uns auch mit ihrer Entstehungsgeschichte bekannt. Es ist eine treffliche Studie.“ (Hamb. Korresp.)

**Dialektdichtungen.** Jetz gang i ans Brünnele. Schwäbische Gedichte von August Reiff. Mit 8 Vollbildern nach Aufnahmen des Verfassers und dreifarbigem Umschlagbild von Ernst Liebermann. 3. Auflage. Oktav. 79 Seiten. Kartoniert M. 1.40.

Was der Dichter uns in seinen Versen bietet, zeigt ein so liebevolles Sich-Versenken in das Fühlen und Denken des Volkes, ein so feines und humorvolles Erfassen des schwäbischen Gemüts in seinen Vorzügen und kleinen Schwächen, daß die Dialektdichtungen August Reiffs dem Besten, was wir auf diesem Gebiete besitzen, an die Seite gestellt werden dürfen.

— — Das Weinsäß. Komödie in vier Aufzügen von R. Rübzahl. 71 Seiten. Oktav. Geh. M 1.—.

Die im Remstal in Württemberg spielende, für jede Bühne und auch zur Auf- führung für größere Vereine sehr geeignete Komödie zeigt ein echt schwäbisches Kolorit und hat sich auch außerhalb der württembergischen Grenzpfähle recht viele Freunde erworben.

**Dramen.** Helmbrecht. Ein Volksdrama in fünf Akten. Nach Wernher des Gärtners altdeutscher Novelle „Meier Helmbrecht“ von Ernst Ege. Oktav. 167 Seiten. Geh. M 2.50, gebd. M 3.50.

Die bekannte mittelhochdeutsche Dichtung, die so viel kulturhistorisches und menschliches Interesse hat, ist hier in überaus lebendiger Weise dramatisiert.

— — Die Entfesselten. Drama in drei Akten von Hermann Horn. Oktav. 61 Seiten. Geh. M 1.50.

**Elektrizität.** Elektrizität und Magnetismus. Gemeinverständliche Darstellung der Grundlagen der Elektrotechnik mit vielen An- leitungen zu Versuchen von Alfred Groß. Mit 285 Abbildungen. Groß-Oktav. 176 Seiten. Geh. M 3.—.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

Aus dem Inhalt: Magnetismus. — Reibungs- und Influenzelektrizität. — Galvanismus. — Induktion. — Dynamomaschinen. — Telegraphie ohne Draht. — Die sprechende und singende Vogenlampe usw.

**Entwicklungslehre. Menschwerdung.** Ein Blatt aus der Schöpfungsgeschichte. Von Dr. L. Wilser. Mit 7 Tafeln und 21 Textabbild. 21.—30. Tausend. 144 Seiten. Geh. M 1.—, gebd. M 1.80.

Aus dem Inhalt: Abstammung: Urzeugung. Ausbreitung des Lebens. — Der Vormensch. — Der Urmenich. — Ausblicke: Sprache. Schrift. Bedeutung der Menschenkunde. Volksgeundheit. Lamarck und Darwin. Auslese und Kampf ums Dasein. Naturzüchtung und Artenbildung. Einzelauslese und Rassenkampf. Fortpflanzung. Gesundheitspflege und Zuchtwahl beim Menschen.

— — **Wie entstanden Weltall und Menschheit? Hat Gott die Welt aus dem Nichts geschaffen? Hatten die ersten Menschen, Adam und Eva, keine Vorfahren?** Von Willy Peterson-Rinberg. Mit 5 farbigen Tafeln, 1 Beilage und 59 Textabbild. 31.—35. Tausend. 300 Seiten. Geh. M 2.—, gebd. M 2.80.

Das vorliegende, sehr beachtenswerte Buch enthält eine Darstellung dessen, was heute die Wissenschaft über die Entstehung des Weltalls und der Menschheit lehrt, und zwar in ganz populärer Form.

— — **Wie ist das Leben entstanden? Ein Beitrag zur Lösung des Lebensrätsels.** Von Dr. E. Koenig. Mit 2 Tafeln und 28 Textabbildungen. 241 Seiten. Geh. M 1.80, gebd. M 2.60.

Aus dem Inhalt: Was ist Leben? — Der Wohnsitz des Lebens. — Das Leben und die Sonne. — Der Stoffwechsel. — Die Fortpflanzung. — Der Ursprung des Lebens. — Warum müssen wir sterben? — Das Altern. — Die Krämpfe der kleinen Kinder. — Die Leichenstarre.

— — f. a. Biologie — Urgeschichte.

**Erdgeschichte** f. Urgeschichte.

**Ernährung** f. Biologie.

**Erzählungen** f. Aufsatzthemen.

**Ethnographie** f. Völkerkunde.

**Ethnologie** f. Völkerkunde.

**Farne** f. Botanik.

**Frauen** f. Gesundheitspflege.

**Freimaurerei.** Elf Jahre Freimaurer. Von Dr. Albert Daiber. Oktav. 82 Seiten. Geh. M. 1.—.

Der Verfasser läßt den Leser Einblicke tun in die Geheimnisse des Logenlebens. Er schildert das Rituale bei Aufnahme, Beförderung, Erhebung usw.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Gedichte.** Dichterbuch deutscher Studenten. Im Schillerjahr 1905 herausgegeben von der akademischen freien Literarischen Vereinigung in Göttingen. Quartformat 184 Seiten. Mit dreifarbigem Umschlagzeichnung von Wilhelm Schulz. Kartoniert M 2.—

Dieses dem Andenken Schillers gewidmete Buch ist Freunden sittlich-reiner jungdeutscher Lyrik bestens zu empfehlen.

— — **Neue Dichtungen.** Herbstblumen — Oswald und Klara. Ein Stück Ewigkeitsleben von Christian Wagner. Oktav. 190 Seiten. Geb. M 3.—

„... Das sind keine ausgetretenen Spuren, die der Dichter wandelt, das sind Feuerflammen und Himmelstau zugleich, aus denen er sich eine Geisteswelt erschafft. Sonderbar, daß der Schwarm an dergleichen vorbeigeht, während die Lieder aus der Gasse ein massenhaftes Publikum finden.“ (Parchim. Ztg.)

— — **Sonnengrüße.** Von Hilde La Harpe-Hagen. Mit dem Bildnis der Dichterin und einem Geleitwort von Anton August Naaff. 233 Seiten Oktav. Geh. M 3.—; gebd. M 4.—

Es ist echt lyrisches Gut, das uns hier geboten wird, vollendet, geschmackvoll, geläutert in Form und Sprache, dabei von seltener Tiefgründigkeit der Gedanken.

— — **f. a. Dialektdichtungen.**

**Geographie.** Geographische Arbeiten, herausgegeben von Dr. Willi Me, Professor für Geographie an der Universität Rostock.

Bisher erschienen:

- I. Die Gestalt der deutschen Ostseeküste. Von Dr. Walther Bartels. Oktav. XI, 128 Seiten. Geh. M 4.50.
- II. Oberfläche und Lage Irlands und ihre verkehrsgeographische Ausnutzung durch den Menschen. Von Dr. S. Priester. Oktav. VIII, 103 Seiten. Geh. M 3.50.
- III. Ein Beitrag zur Siedlungsgeographie der östlichen deutschen Ostseeküste. Von Dr. Werner Nolting. Oktav. IV, 76 Seiten. Geh. M 2.80.
- IV. Die Siedlungen des Warnowgebietes in Mecklenburg. Eine geographische Studie. Von Dr. A. Schulz. Oktav. 56 Seiten. Geh. M 2.—.

— — **Geographische Studien.** Von Professor Dr. S. Günther. Oktav. 172 Seiten. Geh. M 4.—

Aus dem Inhalt: Musikisch-geographische Probleme: 1. Der tönende Sand. 2. Musikalische Naturklänge. 3. Abrupte Annale. — Das antarktische Problem und die deutsche Südpolarexpedition. — Ein kulturhistorischer Beitrag zur Erdbebenlehre. — Eduard Richter. — Ferdinand v. Richthofen.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Geographie.** Reichsdeutsches Volk und Land im Verdegang der Zeiten. Eine geschichtlich-geographische Darstellung von Hugo Friedemann. Groß-Oktav. VII, 483 Seiten. Geh. M 4.—, gebd. M 5.—.

— — **Südamerika und die deutschen Interessen.** Eine geographisch-politische Betrachtung. Von Prof. Dr. W. Sievers. 95 Seiten. Geh. M 2.—.

Ausz dem Inhalt: Die politische Entwicklung Südamerikas im Vergleich zu anderen Erdteilen. — Die wirtschaftliche Entwicklung Südamerikas. — Die Beziehungen Deutschlands zu den einzelnen Staaten.

— — f. a. **Astronomie — Militär.**

**Geschichte f. Geographie — Militär.**

**Gesundheitspflege.** Gesundheitspflege für Männer und Frauen jenseits des vierzigsten Lebensjahres. Von Dr. A. Kronfeld, städtischer Oberarzt in Wien. Mit 1 Tafel und 20 Textabbildungen. Oktav. 102 Seiten. Geh. M 1.—, gebd. M 1.40.

Belehrt über gesunde Lebensführung und vernünftige Diät, gibt Hausmittel für leichtere, lehrt die Vorbeugungsmittel gegen ernstere Erkrankungen und weist darauf hin, wann der Arzt zu Räte zu ziehen ist. Längere wissenschaftliche Erörterungen und langwierige Aufzählungen von Krankheitserscheinungen, welche den Kranken nur beunruhigen, wurden nach Möglichkeit vermieden.

**Heide f. Botanik.**

**Hygiene f. Militär.**

**Ibsen.** Ibsens Frauengestalten. Von Dr. Ella Kretschmer. Oktav. 175 Seiten. Geh. M 2.—, gebd. M 2.80.

Das Buch zeigt die dichterische Entfaltung des nordischen Geistesheros an der Entwicklung seiner Frauengestalten. Während von Salome nur einige der prägnantesten weiblichen Ibsenfiguren geschildert hat, versucht die Verfasserin in chronologischer Aufeinanderfolge der einzelnen Werke des Dichters den Nachweis zu erbringen, daß sich die einzelnen Frauengestalten logisch eine aus der anderen entwickeln.

**Jesus f. Religion.**

**Käfer f. Zoologie.**

**Käferverzeichnis f. Zoologie.**

**Katholizismus f. Religion.**

**Kiziba f. Völkerkunde.**

**Kultur f. Kunst.**

**Kulturgegeschichte.** Der deutsche Volks- und Stammescharakter im Lichte der Vergangenheit. Reise- und Kulturbilder von Dr. Georg Grupp. 213 Seiten Oktav. Geh. M 2.70, gebd. M 3.70.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

Aus dem Inhalt: 1. Das deutsche Volkstum: Deutsche Zersplitterung. Das deutsche Gemüt. Deutsche Religiosität. Deutsche Häuslichkeit. Deutsche Noheit. Das deutsche Heer und Beamtentum. Deutscher Erwerbssinn. 2. Norddeutschland: Land und Lebensart. Geschichteinflüsse. 3. Süddeutschland: Württemberg, Bayern, Elsaß, Schweiz. 4. Oesterreich: Land und Leute. Italienischer Einfluß. Slawen. Geschichtliche Denkmale. Oesterreichische Stifte. — Das germanische Nationalmuseum zu Nürnberg.

„Für jedermann ist das ungelehrte Büchlein erfreulich und lehrreich zu lesen. Besonders löblich ist die hohe Unparteilichkeit, ja verständnisvolle Liebe, die der Süddeutsche dem rauhen Norden entgegenbringt.“ (Tag.)

**Kulturgeschichte. Die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft.** Mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Geschichte von G. Güttiger. Oktav. 254 Seiten. Geh. M 1.—, gebd. M 1.50.

Aus dem Inhalt: Einleitung: Der Mensch. — Ursachen und Anfänge der menschlichen Gesellschaft. — Historische Entwicklung der Volkswirtschaft und Gesellschaft bis zur französischen Revolution. — Die Gestaltung der Gesellschaft von der französischen Revolution bis Ende des 19. Jahrhunderts.

— — Ist die Kultur ein Fluch oder ein Segen? Ein Beitrag zur Lebenskunst. Von D. Eppan-Penegal. Oktav. 208 Seiten. Geh. M 3.—, gebd. M 3.80.

Aus dem Inhalt: Begriff der Kultur. — Von der Notwendigkeit der Kultur. — Von den goldenen Kulturfrüchten. — „Rehrt zur Natur zurück.“ — Vom Tod der Kulturen. — Die Karikatur der Kultur — usw.

— — Morgen- und Abendland. Vergleichende Kultur- und Rassenstudien von Dr. Adolf Harpf. 364 Seiten Oktav. Geh. M 5.—, gebd. M 6.—.

Inhalt: Vorwort. — Kulturvergleiche: Lufjor, Im Horizont des Sonnengestirns, Assuân, Nubien, Der Sudan, Vom Wesen der Kulturen, Individualtrieb und Gattungswille. — Kulturziele: Zweierlei Moral, Wieder heimgekehrt.

„Harpf, auf der Höhe der modernen Kultur- und Rassenforschung stehend, tritt mit sicherem Blick und scharfem Urteil an die Untersuchung des Wesens der alten und neuen Kulturwelt des Morgenlandes heran. Zwischen diesen Darlegungen verbreitet er helle Streiflichter über Ursprung und Wesen unserer eigenen Westkultur. Diese Parallelen verleihen dem Buche geradezu eine dauernde kulturwissenschaftliche Bedeutung . . . Harpf hat uns mit seinem ‚Morgen- und Abendland‘ ein geistreiches Buch gegeben, dessen Lektüre . . . reich an Belehrungen und Anregungen ist.“ (Wissenschaftl. Beilage der Leipz. Ztg.)

— — f. a. Medizin — Urgeschichte — Völkerkunde — Volkskunde.

**Kunst. Die bunte Menge.** Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. v. Dettingen. Mit 1 Tafel. Groß-Oktav. 88 Seiten. Geh. M —.80.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

„Der hervorragende Gelehrte erörtert die wichtigen Fragen: Die Schar der Laien — wie ist sie zusammengesetzt? Wohin zielt ihr Kunstsinne? Die bunte Menge — was verlangt sie von der Kunst? und was tut sie für die Künstler? Eine entzückende und glänzende Fülle von Gedanken und dabei eine geradezu wuchtige Kraft der praktischen Anschauungen.“ (Neue Vogtl. Ztg.)

**Kunst. Der Fall Liebermann. Ueber das Virtuositentum in der bildenden Kunst von Lothar Brieger-Wasservogel. Oktav. 61 Seiten. Geh. M 1.—.**

Die vorliegende Broschüre zerfällt ihrem Ideengange nach in drei Teile. Im ersten wird die Stellung der durch Max Liebermann vertretenen Richtung zur großen Kunst erörtert und gezeigt, daß es sich hier nur um eine untergeordnete Abart handelt. Hierauf wird Liebermanns Rolle betrachtet und nachgewiesen, daß man bisher irrtümlicherweise ein unselbständiges, auf Nachahmung anderer Meister eingerichtetes Talent für ein schöpferisches Genie hielt. Die Gefahren solcher Ueberschätzung endlich behandelt der Schluß.

— — **Habe ich den rechten Geschmack? Ein Beitrag zur Aesthetik des täglichen Lebens. Von Professor Dr. Paul Johannes Rée. Groß-Oktav. 41 Seiten. Geh. M —.80.**

„Die mit warmer Begeisterung geschriebene Arbeit des bekannten Nürnberger Kunstgelehrten geht energisch und temperamentvoll den Schäden unserer künstlerischen Kultur zu Leibe.“ (Heidelberger Tagblatt.)

— — **Kultur der Feste. Von Willy D. Dreßler. Illustriert. Groß-Oktav. 35 Seiten. Geh. M —.80.**

— — **Vom Kulturgefühl. Von Willy Leven. Illustriert. Groß-Oktav. 67 Seiten. Geh. M —.80.**

— — **Der Tanz. Von Georg Fuchs. Illustriert. Groß-Oktav. 45 Seiten. Geh. M —.80.**

— — **Neue Theaterkultur. Vom modernen Theaterbau: Regierungsbaumeister Karl Moriz. Zur Theaterreform: Dr. Herbert Eulenberg. Die neue Szene: Dr. Felix Poppenberg. Illustriert. Groß-Oktav. 49 Seiten. Geh. M —.80.**

— — **Künstlerische Kultur. Inhalt: Habe ich den rechten Geschmack? Von Professor Dr. Paul Johannes Rée. — Kultur der Feste. Von Willy D. Dreßler. — Neue Theaterkultur von Regierungsbaumeister Karl Moriz, Dr. H. Eulenberg und Dr. Felix Poppenberg. — Vom Kulturgefühl. Von Willy Leven. — Die bunte Menge. Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. v. Dettingen. — Der Tanz. Von G. Fuchs. Illustriert. Geh. M 3.60, gebd. M 4.80.**

— — **Kunst und Kultur. Einzelarbeiten zur Einführung in das Verständnis unserer Zeit. Herausgegeben von Professor Dr. Wolfgang v. Dettingen.**

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Band 1: Die Schönheit der großen Stadt.** Von Aug. Endell.  
Mit 3 Tafeln. Oktav. 88 Seiten. Kartoniert M 1.60.

„Ich habe die interessanten geistvollen Ausführungen mit großem Interesse gelesen und mich an vielen Abschnitten erfrischt und erfreut.“

(Oberbürgermeister Kirchner, Berlin.)

**Band 2: Die neue Malerei. Eine Kulturstudie.** Von Rudolf Czapek. Mit 3 Tafeln auf Kunstdruck-Halbkarton. Oktav. 97 Seiten. Kartoniert M 1.60.

Der Verfasser, der selbst Künstler ist, hat bereits in seinem Buche „Grundprobleme der Malerei“ sich als zuverlässiger Führer zum Verständnis der jetzt zur Herrschaft gelangenden Kunstprinzipien bewährt; ohne Parteilichkeit und Uebertreibung, sondern ruhig und maßvoll, ohne die Nervosität parsümierter Ästhetiker, sondern mannhaft, klar und scharf stellt er nunmehr in kurzen Zügen dar, welche Elemente der zurzeit so vielgestaltigen Malerei auf Dauer und Fruchtbarkeit Aussicht haben. Hier redet nicht allein der Maler, dessen geschultes Auge die feinsten Unterschiede entdeckt, nein, auch ein Denker von umfassender Bildung äußert sich hier, bewertet sachlich seine Entdeckungen und weiß den Laien zu fördern, ohne ihn zu verwirren.

**Band 3: Das Musikdrama der Gegenwart.** Von Paul Bekker. Oktav. 96 Seiten. Kartoniert M 1.60.

Paul Bekker, der bekannte Berliner Musikschriftsteller, gibt hier zunächst eine geistvolle Gegenüberstellung des früheren und des modernen Publikums nach der Art seiner Teilnahme an der Musik und entwickelt dann mit großer Klarheit die aus der Stimmung der Gegenwart hervorgehenden Künstlertypen. Vor allem Richard Strauß, und neben ihm Pfitzner, erscheint als Vertreter der Moderne; ihnen schließen sich Schillings und Humperdinck sowie noch andere an, die eine persönliche Note haben. Auch einzelne hervorragende Franzosen werden besprochen, unter ihnen Debussy, dessen Impressionismus vielleicht das Neueste wagt, das noch Musik genannt werden kann.

**Band 4: Die Reklame.** Von Dr. Ed. Plathhoff-Lejeune. Mit 5 Tafeln. Oktav. 74 Seiten. Kartoniert M 1.60.

Die Reklame ist eine Macht im öffentlichen Leben, mit der wir rechnen müssen. Zum ersten Male wird hier eine Geschichte der Reklame in kurzem Ausriß gegeben, von den ältesten Anfängen, die mit der Geschichte des Handels und Verkehrs sich eng berühren, bis zur unmittelbaren Gegenwart. Nicht nur eine Klarlegung ihrer Methoden wird versucht, es werden auch in einer kritischen Beurteilung Direktiven für die Zukunft aufgestellt, die in dem Sage gipfeln: „Die Reklame wird künstlerisch sein oder sie wird überhaupt nicht sein.“

**Länderkunde f. Anthropologie — Völkerkunde.**

**Farven f. Zoologie.**

**Leben f. Biologie — Entwicklungslehre — Urgeschichte.**

**Liebermann f. Kunst.**

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

Loango s. Völkerkunde -- Volkskunde.

Logengeheimnisse s. Freimaurerei.

Magnetismus s. Elektrizität.

Malerei s. Kunst.

Männer s. Gesundheitspflege.

**Medizin.** Vergleichende Volksmedizin. Eine Darstellung volksmedizinischer Sitten und Gebräuche, Anschauungen und Heilfaktoren, des Aberglaubens und der Zaubermedizin. Unter Mitwirkung von Fachgelehrten herausgegeben von Dr. D. v. Hovorka und Dr. A. Kronfeld. Mit einer Einleitung von Professor Dr. Max Neuburger. Mit 28 Tafeln und 383 Textabb. Lexikon-Oktav. 2 Bände. XXIII, 459 und IX, 960 Seiten. Geh. M 22.40, gebd. M 28.—.

Unter Volksmedizin verstehen wir den Subbegriff der von altersher überkommenen Heilmethoden und Krankheitsvorstellungen des Volkes im Gegensatz zur Heilwissenschaft und zur Kunst der Ärzte. So manches wertvolle Mittel hat die wissenschaftliche Medizin von der Volksmedizin übernommen und wendet es heute noch mit Erfolg an. Aufgabe der Verfasser ist es gewesen, all das, was bisher über Volksmedizin in Zeitschriften und Büchern zerstreut war, zusammenzufassen und es in gemeinverständlicher Form darzubieten.

**Menschenkunde** s. Anthropologie — Entwicklungslehre.

**Meteorologie.** Wettervorhersage für jedermann. Allgemeinverständliche Anleitung. Von Professor Dr. Herm. J. Klein. Mit 2 Tafeln und 27 Textabbildungen. 10. Tausend. 164 Seiten. Geh. M 1.50, gebd. M 2.30.

Aus dem Inhalt: Instrumente zur Wetterprognose. — Die Wolken. — Der Wind. — Die Wetterkarte. — Das allgemeine Windgesetz. — Verschiedene Formen der Isobaren und der Bewegungen der Druckgebiete. — Gesetzmäßigkeiten in der Wiederkehr bestimmter Witterungstypen. — Gewitter. — Beispiele an Tagesprognosen auf Grund der Wetterkarte und Kritik derselben. — Wetterprognose auf mehrere Tage voraus usw.

**Metrische Studien an 152 Suanenschädeln** s. Anthropologie.

**Militär.** Erinnerungen an den deutsch-französischen Feldzug 1870 bis 1871. Mit Berücksichtigung geschichtlicher, geographischer und hygienischer Verhältnisse. Von Dr. Franz Daffner. Oktav. 186 Seiten. Geh. M 3.—, gebd. M 4.—.

„Ein Freund von Schauer geschichten wird nicht auf seine Rechnung kommen. Dr. Daffners Kriegserinnerungen bilden ein Tagebuch, das der Verfasser in jener für uns Deutsche so glorreichen Zeit, in der er selbst als Bataillonsarzt (des 14. Inf.-Regts.) beteiligt war, niedergeschrieben und später mit wertvollen Ergänzungen vervollständigt hat, und enthält neben den historisch bemerkenswerten Eintragungen besonders — selbst für Laien — hochinteressante sanitäre

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

Bemerkte, Angaben über die Verpflegung und Ausrüstung der Truppen und Urteile über deren Bewährung, Militärtechnisches im allgemeinen usw. . . . Das herrliche Buch sollte in keiner Bibliothek eines Gebildeten fehlen." (Pass. Btg).

**Mohammed** s. Religion.

**Moor** s. Botanik.

**Moose** s. Botanik.

**Mörke.** Eduard Mörkes Haushaltungsbuch aus den Jahren 1843—1847. Herausgegeben und mit erläuterndem Text versehen von W al t h e r E g g e r t - W i n d e g g. Mit 34 Seiten Facsimiles. Volksausgabe. Apart kartoniert M 2.—

Das Haushaltungsbuch ist ein literarisches Kleinod, welches einen getreuen Einblick in des Dichters Lebensführung, sowie eine Anzahl von biographischen Aufschlüssen gestattet. Eine Fülle vorzüglicher Federzeichnungen aus Mörkes künstlerischer Hand nebst köstlichen Randbemerkungen spiegeln sein Leben und Wesen in herrlicher Weise wieder.

**Muscheln** s. Zoologie.

**Musik** s. Kunst.

**Naturwissenschaften** s. Anthropologie — Astronomie — Biologie — Botanik — Chemie — Entwicklungslehre — Meteorologie — Sexualwissenschaft — Urgeschichte — Völkerkunde — Volkskunde — Zoologie.

**Ostasien.** Die Zukunft Ostasiens. Ein Beitrag zur Geschichte und zum Verständnis der ostasiatischen Frage von M. v. Brandt. 3. Auflage. 122 Seiten Oktav. Geh. M 2.50.

— — Drei Jahre ostasiatischer Politik. Beiträge zur Geschichte des chinesisch-japanischen Krieges und seiner Folgen. Groß-Oktav. Geh. M 3.50.

— — s. a. Reisebeschreibungen.

**Philosophie.** Eine Entgegnung auf „Die Grundlagen des 19. Jahrhunderts von Houston Stewart Chamberlain“. Von Fritz Wüst. 3. Auflage. 245 Seiten. Oktav. Geh. M 3.—, gebd. M 4.—.

„Anhänger wie Gegner der Wüstschen Ideen werden in diesem mit Geist und Temperament geschriebenen Buche Anregungen finden.“ (Fränkischer Kurier.)

— — Gedanken über das Denken. Von Hermann Heisler. Oktav. 52 Seiten. Geh. M 1.—.

— — Lebenskunst I. Reihe. Zwölf Studien aus dem Vorhof der Philosophie. Von Dr. E. Plathoff-Lejeune. 146 Seiten. Geh. M 1.80, gebd. M 2.60.

Inhalt: Das Alte und das Neue. — Das Extreme. — Moderne Bewußt-  
heit. — Das Vorurteil. — Die Sitte. — Der Ehrgeiz. — Moderne Ver-  
wilderung. — Die Illusion. — Barbarenkultur. — Geistige und materielle  
Kultur. — Der deutsche Charakter. — Das bildende Reisen.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet,  
direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Philosophie. Lebenskunst II. Reihe. Fünfzehn Studien aus Kunst und Leben.** Von Dr. E. Plathhoff-Lejeune. 218 Seiten. Geh. M 2.20, gebd. M 3.—

Inhalt: Aus der Kunst: Annäherung der Künste. — Geistesgeschichte. — Kunst oder Wissenschaft? — Dichterische Wahrheit. — Unser Interesse an der modernen Literatur. — Kunst und Tendenz. — Das Symbolische. — Dichterisches und kritisches Vermögen. — Die Geste. — Aus dem Leben: Die Grundfrage des Pessimismus. — Zur Geschichte des Pessimismus. — Künstlermoral. — Liebe und Ehe. — Männlichkeit und Weiblichkeit. — Vom Schaffen der Frauen.

— — **Weltwesen und Wahrheitswille. Ein Zwiegespräch mit dem Leben.** Von Hermann Gottschalk. Oktav. 464 Seiten. Geh. M 8.—, gebd. M 10.—

Inhalt: Wollen und Nichtwollen. — Gefühl und Verstand. — Der Wahrheitswille in den Kulturformen. — Wahrheitswille und Kunst. — Wir und die Sterne.

— — s. a. China.

**Pilzkunde** s. Botanik.

**Politik** s. Geographie — Ostasien.

**Postsparkassen. Die Postsparkassen. Geschichte und Hauptresultate bestehender Postsparkassen.** Von Karl Grimm. Oktav. 47 Seiten. Geh. M —.50.

**Psychologie. Psychologische Probleme. Versuch einer praktischen Psychologie.** Von Th. Eichberg. Oktav. 103 Seiten. M 1.20.

**Rassenkunde. Rassentheorien. Vortrag, gehalten in der Anthropologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M.** Von Dr. L. Wilser. 32 Seiten. Geh. 80 Pf.

„Wilser gibt hier in gedrängter Form einen Ueberblick über den Stand der Rassenfrage und ihre historische Entwicklung. Wer eine kurze Orientierung über die Rassenfrage sucht, dem kann die Wilser'sche Broschüre empfohlen werden.“  
(Heimdall.)

— — s. a. Kulturgeschichte.

**Raupen** s. Zoologie.

**Reisebeschreibungen. Ostasiatische Wanderungen. Skizzen und Erinnerungen aus Indien, China, Japan und Korea.** Von Ernst Oppert. 229 Seiten. Oktav. Geh. M 1.50.

— — **Onkel Sam. Amerikanische Reise- und Kulturbilder.** Von Karl Zimmermann. 2. Auflage. 259 Seiten. Oktav. Geh. M 4.—, gebd. M 5.—

„Zimmermann verschmäht jene gleißende Darstellungsweise und jene stilistische Ausschmückung, die bei so manchen Reisetexten die Armut an wirklichen

Erlebnissen und an Menschenkenntnis verdecken sollen. Mag er die Industriestaaten des Ostens und Nordostens, den Ackerbau des Mittellandes und des Südens uns veranschaulichen, die Pracht und Fülle des Westens enthüllen, die Urwald-, Prärie- und Wüstengelände beschreiben, bei jeder Zeile hat der Leser das sichere Gefühl, daß hier ein Vielgewandter und Vielgeprüfter aus einem fast überreichen Schatz eigener Erfahrung gibt. Er bleibt immer sachlich, er will nur das bieten, was er vor fünfzehn Jahren und in den letzten Jahren da drüben gesehen und sonst erlebt hat. Mit einer Wahrheitsliebe, die an Fanatismus grenzt, deckt er die Schäden auf, an denen das große Land krankt. Sein Gerechtigkeitsfönn vergißt neben den schwersten Anklagen aber nicht die gewaltigen Vorzüge hervorzuheben, die Europa schon gefährlich werden. Seine ganz besondere Aufmerksamkeit wendet er dem Deutschtum und seiner Zukunft zu.“  
(Der Tag.)

**Reisebeschreibungen.** Erinnerungen eines Japaners. Schilderung der Entwicklung Japans vor und seit der Eröffnung bis auf die Neuzeit. Von J. Heco (Tokio). Nach dessen Originalaufzeichnungen bearbeitet, übersetzt und mit einer Einleitung versehen von Ernst Oppert. Oktav. 364 Seiten. Geh. M 2.—.

— — s. a. Völkertunde.

**Reklame** s. Kunst.

**Religion.** Das Büchlein vom Höchsten. Natürliche Gotteslehre mit Betrachtungen über alte und neue Religion. Von H. Welzhofer. 4.—6. Tausend. 204 Seiten. Geh. M 1.—, gebd. M 1.60. Es ist eine unbestreitbare Tatsache, daß ungezählte Tausende von gebildeten Männern und Frauen mit der kirchlichen Autorität und der kirchlichen Lehre auf gespanntem Fuße stehen. Es sind durchaus nicht immer unfrome Leute, sondern viele, wenn nicht die meisten unter ihnen haben ihren Gottesglauben bewahrt und suchen nur eine neue Form, um, wie unser Altmeister Goethe sagt, „das Unerforschliche in Ehrfurcht zu verehren“. Für solche frommen aber freien Leute ist das obige, in warmer überzeugungsvoller Sprache geschriebene Buch bestimmt.

— — **Die großen Religionsstifter Buddha, Jesus, Mohammed. Leben und Lehre, Wahrheit und Irrtum.** Von H. Welzhofer. 4.—6. Tausend. 265 Seiten. Geh. M 1.40, gebd. M 2.20.

An einer geschichtlichen Darstellung der verschiedenen Religionsgründer, die den ethisch-religiösen Aufschwung der Menschheit seinen Stufen nach schildert, fehlte es bislang. Welzhofer hat mit seinem neuesten Werkchen diese Lücke in glücklichster gelungener Weise ausgefüllt. Im Sinne des seinem Buche vorausgeschickten Motto's: Veritas vincit! zeigt er uns die drei Gestalten der Religionsgeschichte als die großen Menschen, die sie waren, weit emporragend über den Geist ihrer Zeit. Und je größer sie uns erscheinen, je edler ein Mensch über seiner Zeit zu stehen scheint, desto menschlicher werden ihn uns seine Fehler machen.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Religion.** Geheimnisse der Religion. Ein Rückblick und Ausblick über Gottheit, Natur und Naturerkennen. Von W. Gustavsson. 4.—5. Tausend. 82 Seiten. Geh. M 1.—, gebd. M 1.80.

„Das flottgeschriebene Büchlein macht den Versuch, nachzuweisen, daß der Materialismus ein überwundener Standpunkt sei, daß das wahre Glück nur in der inneren Befriedigung liegen kann, die wir durch Anerkennen eines höchsten Wissens, unseres Gottes erlangen. Der Verfasser erkennt das Walten dieser letzten Einheit in der ganzen Natur und schafft sich einen von allen Neuzerlichkeiten losgelösten reinen Glauben. Das Buch muß als eine bedeutame Erscheinung bezeichnet und lebhaft begrüßt werden.“ (Basler Zeitung.)

— — Jesus und seine Botschaft in deutschem Gewande. Von Reinhold Heinecke. Oktav. 129 Seiten. Geh. M 1.40.

Aus dem Inhalt: Geleitwort. — Unseres Meisters Kämpfe. — Unseres Meisters Ausgang. — Aus unseres Meisters Lehre. — Echtes und falsches Menschentum.

— — Die Lehren der Niederlage oder das Ende eines Katholizismus. Von Abbé Joseph Brugere. Autorisierte Uebersetzung aus dem Französischen durch Ludwig Fahrland. Geh. M 1.50.

Ein anschauliches und fesselndes Bild der kirchenpolitischen Zustände Frankreichs gibt hier ein dem Kreise der französischen Reformpolitiker angehörender freisinniger Geistlicher und Akademieprofessor, der ob seiner freien und derben Wahrheiten von der römischen Kongregation auf den Index gesetzt wurde.

— — Wissenschaft oder Glaube. Von Dr. H. Daiber. 1. bis 3. Tausend. Oktav. 98 Seiten. Geh. M 1.—.

In Form einer schlichten, wahren, aber gerade deshalb um so ergreifenderen Schilderung bespricht der Verfasser die Gegenjäge, die sich aus Wissenschaft und Glauben ergeben. Der vornehm-tolerante Ton der Schrift, mit der diese Gegenjäge beleuchtet werden, stößt auch das empfindsamste Gemüt nicht ab.

**Romane.** Was ist Wahrheit? Tagebuchblätter eines Mönches auf Ponape. Von H. Daiber. 3. Auflage. 175 Seiten. Geh. M 2.40, gebd. M 3.—.

Was ist Wahrheit? So erklingt die ernste Pilatusfrage bald leise, bald laut in unserem Innern, und die edelsten Menschen haben sich von jeher abgemüht, Antwort darauf zu finden. Was ist Wahrheit? So lautet auch besonders in der Gegenwart der dringende Ruf, und so verschieden erklingt die Antwort. — Mancher Suchende wird in dem vorliegenden Buche verwandte Saiten berührt finden.

— — Erlöse uns vom Alltag. Von Franz Rosen. Oktav. 276 Seiten. Geh. M 3.50, gebd. M 4.50.

— — Letzte Rast. Römische Wandertage. Von Franz Rosen. Oktav. 308 Seiten. Geh. M 3.50, gebd. M 4.50.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Romane.** Der Sünde Sold. Von Franz Rosen. Oktav. 175 Seiten. Geh. M 2.50, gebd. M 3.50.

— — Hinrik Gehrts. Von Franz Rosen. Oktav. 284 Seiten. Geh. M 3.50, gebd. M 4.50.

— — Nora Gyllensee. Von Ewald Silvester. Oktav. 230 Seiten. Geh. M 2.50, gebd. M 3.50.

Der Verfasser stellt hier zarteste und intimste Regungen der Frauenseele in kühnen Gegensatz zur Brutalität des realen Lebens.

**Schiffahrt** f. Anthropologie.

**Schmetterlinge** f. Zoologie.

**Schnecken** f. Zoologie.

**Schwaben** f. Biographie.

**Sexualwissenschaft.** Der Kampf um das Weib in Tier- und Menschenentwicklung. Von Dr. Konrad Guenther, Privatdozent an der Universität Freiburg i. B. Oktav. 113 Seiten. Mit 1 einfarbigem und 3 mehrfarbigen Tafeln und 50 Textabbildungen. Geh. in dreifarbigem Umschlag M 1.50, gebd. M 2.50.

Das Werk belehrt in leichtverständlicher Darstellung über die staunenerregende Vielseitigkeit und Mannigfaltigkeit der Unterschiede zwischen Mann und Weib an der Hand einer Fülle von Abbildungen. Diese Unterschiede sucht der Verfasser zu erklären, nachdem er alle wesentlichen bestehenden Theorien kritisch durchgenommen hat. Dabei wird das ganze Problem der Liebe und der Beziehung zwischen Mann und Weib von Grund aus aufgerollt, es wird gezeigt, daß es ursprünglich einen Gegensatz der Geschlechter nicht gab, und daß die Befruchtung erst nachträglich mit der Fortpflanzung verbunden wurde. Das Wesen der Befruchtung ergibt sich aus dem Grundbau der lebenden Substanz.

**Shakespeare.** Shakespeares Wandlung. Schauspiel in vier Aufzügen von Hermann Horn. Quart. 91 Seiten. Geh. M 2.50, gebd. M 3.50.

**Sittenbilder** f. China.

**Stadt** f. Kunst.

**Sternkunde** f. Astronomie.

**Stifter, Adalbert** f. Biographie.

**Stoffwechsel** f. Biologie.

**Sträucher** f. Botanik.

**Südsee** f. Völkerkunde.

**Tanz** f. Kunst.

**Theater** f. Kunst.

**Tierleben** f. Zoologie.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Urgeschichte. Tierwelt und Erdalter.** Entwicklungsgeschichtliche Betrachtungen. Von Dr. L. Wilser. Mit 5 Tafeln und 25 Textabbildungen nach Originalzeichnungen von A. Kull. 10. Tausend. 127 Seiten. Geh. M 1.—, gebd. M 1.80.

Aus dem Inhalt: Einleitung: Sonne, Erde und Mond. Erdachse. Rindenbildung. Lebenskraft Land und Meer. Verwitterung. Erdalter. Urzeit des Lebens — Erstes Erdalter: Salzflut und Süßwasser. Ausbreitung des Lebens. Erste Wirbeltiere. Pflanzenwuchs. Fundorte der Steinkohle. Erste Landtiere. Gesteine. — Zweites Erdalter: Trias. Mischkalk. Keuper. Erste Knochenfische. Vorgeschichte der Säugetiere. Seetiere. Fischchen. Riesenechsen. Urvögel. Fortentwicklung der Tierwelt. Niedergang der Saurier. — Drittes Erdalter: Sieg der Warmblüter. Affen. Uffien. Vornmenschen. Riesenvögel. — Viertes Erdalter: Eiszeit. Kreislauf des Wassers. Verschiebung der Wohngebiete. Kampf zwischen Wärme und Kälte. Urmenschen. Tierleben. Menschenaffen. Ende der Eiszeit. Höhere Rassen. Verarmung der nordischen Tierwelt. Neue und alte Welt. Schlußbemerkungen.

— — **Urgeschichte Württembergs.** Eine kurzgefaßte Darstellung von Hofrat Dr. A. Schliz. Mit einer erdgeschichtlichen Einleitung von Professor Dr. E. Fraas, Konservator am Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart. Mit 54 Textabbildungen. Oktav. 159 Seiten. Geh. M 2.50, gebd. M 3.50.

Das Buch schildert den Entwicklungsgang des Menschen und seiner Kultur auf dem Boden Württembergs von seinem nachweislich ersten Auftreten bis zum Beginn der geschriebenen Geschichte. Nachdem Professor E. Fraas den geologischen Aufbau des Bodens dargelegt hat, setzt die Urgeschichte mit den Beziehungen des Menschen zur Bodengestaltung ein.

— — **Der Mensch der Urzeit.** Kunde über Lebensweise, Sprache und Kultur des vorgeschichtlichen Menschen in Europa und Asien. Von Heinrich Driesmans. Mit ausführlichem Namen- und Sachregister für das ganze Gebiet der Urgeschichte und 9 farbigen Tafeln und 60 Textabbildungen. 35. - 40. Tausend. Groß-Oktav. 230 Seiten. Geh. M 2.—, gebd. M 2.80.

Während Wilser in seinem Buch „Menschwerdung“ die körperliche Entwicklung des Menschen von tierähnlichen Vorstufen zur ältestbekanntesten Gestalt zeigt, schildert Driesmans in dem obigen Werke die kulturelle Aufwärtsbewegung der Menschheit in vorgeschichtlicher Zeit. Beide Bücher ergänzen sich aufs beste.

„Wer nach Wissen über das Leben der Urzeitmenschen verlangt, wird aus dieser Zusammenstellung viel Anregung und manche gute Kenntnis schöpfen.“

(H. S. Francé in der „Zeit“, Wien.)

— — **f. a. Entwicklungslehre.**

**Verdauung f. Biologie.**

**Völkerkunde.** Dreißig Jahre in der Südsee. Land und Leute, Sitten und Gebräuche im Bismarckarchipel und auf den deutschen

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

Salomoinfeln. Von R. Parkinson. Herausgegeben von Dr. B. Ankermann, Direktorial-Assistent am Kgl. Museum für Völkerkunde zu Berlin. Mit 56 Tafeln, 141 Textabbildungen und 4 Uebersichtskarten. Groß-Oktav. XXII, 876 Seiten. Geh. M 14.—, gebd. M 16.—.

„Dreißig Jahre in der Südsee' bedeutet die Inschrift eines unvergänglichen Denkmals zum Ruhm eines genialen Kolonisten, dem die Wissenschaft der Mitwelt, noch mehr aber der Nachwelt, großen Dank schuldet.“  
(Petermanns geogr. Mitteilungen.)

„Ein prächtiges Geschenk für Kolonialinteressenten und Freunde der Länder- und Völkerkunde.“  
(Kosmos.)

Völkerkunde. Hawaii, Ostmikronesien und Samoa. Meine zweite Südseereise (1897—1899) zum Studium der Atolle und ihrer Bewohner. Von Professor Dr. A. Krämer. Mit 20 Tafeln und 136 Textabbildungen. Groß-Oktav. 585 Seiten. Geh. M 10.—, gebd. M 12.—.

„... Liebe zu den Eingeborenen, Begeisterung für die Wissenschaft, nie ermüdender Fleiß, absolutes Beherrschen der Technik des Reisens und ein ungewöhnliches Geschick im Verkehr mit dunklen und hellen Menschen machen Krämer zu einem der berufensten Forschungsreisenden der Gegenwart. Sehr dankenswert ist ein sorgfältiges Namen- und Sachregister, aber auch eine große Anzahl von Eingeborenen-Texten sowie die meist sehr guten Abbildungen müssen hier rühmend erwähnt werden.“  
(Zeitschrift für Ethnologie.)

— — Riziba. Land und Leute. Eine Monographie. Von Hermann Rehse. Herausgegeben mit Unterstützung des Reichs-Kolonial-Amtes. Mit einem Vorwort von Professor Dr. F. v. Luschan. Mit etwa 122 Textabbildungen. Groß-Lexikonformat. Etwa 30 Bogen. Geh. M 20.—, gebd. in Halbfranz M 24.—.

— — Die Loango-Expedition, ausgesandt von der Deutschen Gesellschaft zur Erforschung Aequatorial-Afrikas 1873—1876. Ein Reisewerk in drei Abteilungen von Paul Güßfeldt, Julius Falkenstein, Eduard Pechuel-Loesche. Bereits erschienene Bände sind: 1. Abteilung von Dr. Paul Güßfeldt (1879); 2. Abteilung von Dr. Julius Falkenstein (1879); 3. Abteilung, 1. Hälfte von Dr. Eduard Pechuel-Loesche (1882). Zeitweilig herabgesetzter Preis für diese drei Bände M 30.—. 3. Abteilung, 2. Hälfte von Dr. Eduard Pechuel-Loesche (1907). (Mit einem Generalregister für das ganze Werk.) Mit zahlreichen Illustrationen, nach zuverlässigen Originalen gezeichnet von A. Göring, M. Laemmel, G. Müzel, O. Herrfurth. Groß-Lexikonformat. Geh. M 24.—. Umfang des gesamten Werkes 1258 Seiten.

— — s. a. Anthropologie.

---

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Volksdichte.** Beiträge zum Problem der Volksdichte. Von Richard Fronnier. Oktav. 88 Seiten. Geh. M 2.80.

**Volkskunde.** Volkskunde von Loango. Von Professor Dr. Eduard Pechuel-Loesche. Mit zahlreichen Illustrationen, nach zuverlässigen Originalen gezeichnet von U. Göring, M. Laemmel, G. Mügel, D. Herrfurth, und einem Namen- und Sachregister. Groß-Lexikonformat. 482 Seiten. Geh. M 24.—, Halbfranz gebd. M 27.—. (Sonderausgabe von „Die Loango-Expedition“, 3. Abteilung, 2. Hälfte.)

— — f. a. Kulturgeschichte — Medizin — Völkerkunde.

**Wagner, Christian** f. Biographie.

**Wald** f. Botanik — Zoologie.

**Weichtiere** f. Zoologie.

**Württemberg** f. Urgeschichte.

**Zoologie.** Bilder aus dem Käferleben. Von Oberstudienrat Professor Dr. Kurt Lampert. Mit 5 Tafeln und 35 Textabbildungen. 124 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 2.) Geh. M 1.—, gebd. M 1.40.

Der weithin bekannte Verfasser des Prachtwerkes „Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas“ erzählt hier in feuilletonistischer Schreibweise von der Lebensgeschichte unserer einheimischen Käfer, von ihrem Vorkommen, ihrer Nahrung, den mancherlei Sorgen um die Nachkommenschaft, der Lebensweise der Larven und dem Gang ihrer Entwicklung. Jedem Naturfreund wird das reichillustrierte Buch ein guter Wegweiser und Berater sein.

— — Larven und Käfer. Praktische Anleitung zum Sammeln, Züchten und Präparieren, sowie zur Anlage entomologisch-biologischer Sammlungen. Von Karl Mühl, entomologischer Präparator. Mit 8 Tafeln und 34 Textbildern. 109 Seiten. Geh. M 1.40, gebd. M 1.80.

Aus dem Inhalt: Das Wichtigste der Anatomie und Physiologie der Käfer. — Das Einsammeln, Züchten und Präparieren der Käfer, Puppen und Larven: I. Der Fang der Käfer, Puppen und Larven. II. Die Zucht der Käfer. III. Das Präparieren der Käfer. IV. Das Präparieren der Larven und Puppen. — Anhang: Der Versand von Eiern, Larven, Puppen und Käfern. — Das Anlegen einer biologischen Käfersammlung: Allgemeines. — I. Die Präparationsmethoden für verschiedene biologische Objekte. II. Die Zusammenstellung und Gruppierung einer biologischen Einheit. III. Die Aufbewahrung und Konservierung der biologischen Sammlung.

Aus jeder Zeile des hübsch ausgestatteten Buches spricht der erfahrene Fachmann. Jeder Sammler wird gern nach demselben greifen und sich Rat holen. Es gibt kein Buch, das für den niedrigen Preis obiges Thema in so erschöpfender Form behandelt wie das vorliegende.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart

**Zoologie. Raupen und Schmetterlinge.** Praktische Anleitung zum Sammeln, Züchten u. Präparieren, sowie zur Anlage entomologisch-biologischer Sammlungen. Von Karl Mühl. Mit einem Geleitwort von Dr. R. G. Luz. Mit 6 Tafeln und 25 Textabbildungen. 6. Tausend. Oktav. 92 Seiten. Geh. M 1.—, in Leinw. gebd. M 1.40

Inhalt: Der Fang der Schmetterlinge und Raupen. — Die Zucht der Schmetterlinge. — Das Präparieren der Schmetterlinge. — Das Präparieren der Raupen. — Der Verband von Eiern, Raupen, Puppen und Schmetterlingen. — Die Präparationsmethoden für verschiedene biologische Objekte. — Die Zusammenstellung und Gruppierung einer biologischen Einheit. — Die Aufbewahrung und Konservierung der biologischen Sammlung.

— — **Systematisches Verzeichnis der Käfer Deutschlands und Deutsch-Oesterreichs.** Mit besonderer Angabe der geographischen Verbreitung aller Käferarten in diesem Faunengebiete. Zugleich ein Käferverzeichnis der Mark Brandenburg. Herausgegeben von J. Schilsky. Oktav. 15 Bogen. Geh. M 5.50, gebd. M 6.50, gebd. und mit Schreibpapier durchschossen M 7.50.

Der bekannte Verfasser liefert mit vorstehendem Werk einen wertvollen Beitrag zur Förderung der Käferkunde. Er legt in übersichtlicher und instruktiver Weise fest, was an Käfern bis zum Jahre 1909 im genannten Faunengebiete kreucht und fleucht und wo das Tier sich ein Heimatsrecht erworben hat.

— — **Tierleben des deutschen Waldes.** Von Professor Dr. Karl Eckstein. Mit 4 ein- und mehrfarbigen Tafeln und 40 Textabbildungen. 136 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 3.) Geh. M 1.—, gebd. M 1.40.

Aus dem Inhalt: Einleitung. — Schwierigkeit der Beobachtung. — Die Verräter der Tiere des Waldes. — Die Tiere des Waldes in Einzelbildern: Rotwild, Mager, Raubtiere, Insektenfresser und Fledermäuse. — Die Vögel des Waldes. — Gallentiere und Blattminierer. — Tiere als Feinde des Waldes. — Die Fauna des Waldbodens usw.

— — **Die Weichtiere Deutschlands. Eine biologische Darstellung der einheimischen Schnecken und Muscheln.** Von D. Geyer. Mit 3 Tafeln und 60 Textabbildungen. 116 Seiten. (Naturw. Wegw. Serie A, Band 6.) Geh. M 1.—, gebd. M 1.40.

Aus dem Inhalt: Orientierung über den organischen Bau der Tiere; Wachstum; Lebensweise; geistige Fähigkeiten; äußere Lebensbedingungen; Feuchtigkeit — Wärme — Deckung — Versteck. — Licht — Kalk; die Schale; ihre Bestimmung — Bau — Vergrößerung — Störungen und Ausbesserungen — Beeinflussung durch die Umgebung — Anpassung in Form und Farbe; Variabilität; geographische Gruppierung und Verbreitung usw.

— — **f. a. Sexualwissenschaft — Urgeschichte.**

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt durch die Verlagsbuchhandlung Strecker & Schröder, Stuttgart



## Hawaii, Ostmikronesien und Samoa

Meine zweite Südseereise (1897—1899) zum Studium der Atolle und ihrer Bewohner. Von Marineoberstabsarzt Prof. Dr. A. Krämer. Mit 20 Tafeln und 136 Textabbildungen. Groß-Oktav. 585 Seiten.

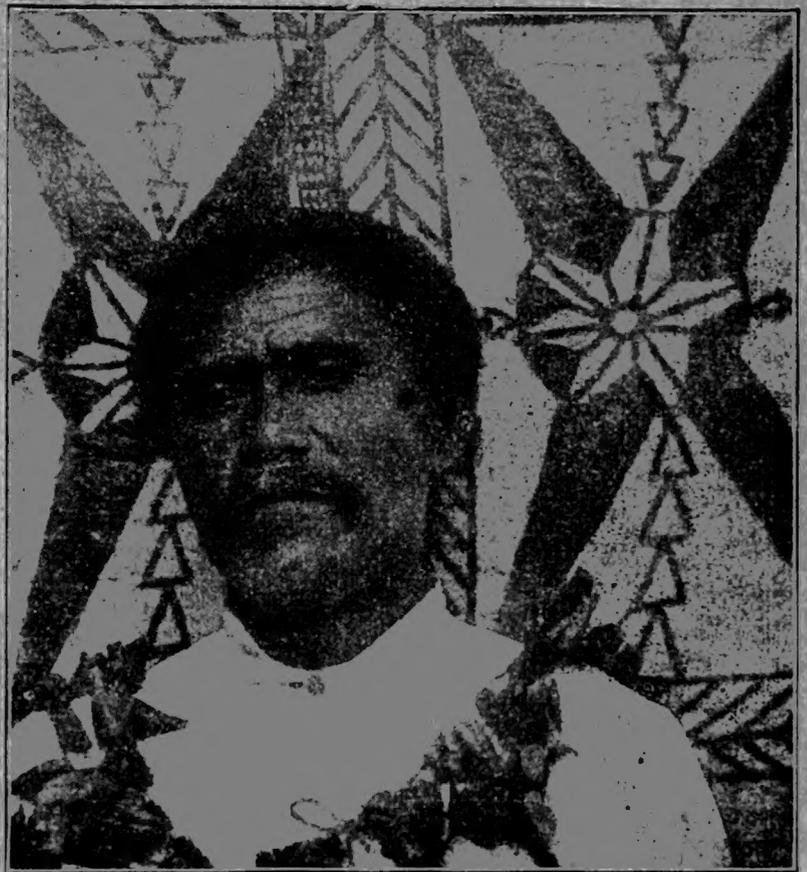
Geh. M 10.—, geb. M 12.—

Das Buch des unermüdlischen Erforschers der Südsee ist in einem angenehmen Plauderton geschrieben, der sich mit strengwissenschaftlicher Gründlichkeit paart. In dieser glücklichen Vereinigung liegt die Garantie, daß das Werk von den zahlreichen Gebildeten, die sich für Länder- und Völkerkunde interessieren, gern gelesen wird. Das Werk bringt aber auch für den Gelehrten, den Zoologen, Geologen, Kolonialgelehrten manche Anregung. Die ethnologische Literatur ist durch das Krämersche Buch um eine wertvolle Arbeit bereichert worden.

Krämer zählt zu den berufensten Schilderern der Südsee.

Jahrelang hat er auf der Perle der Südsee, Samoa, zugebracht, mit Land und Leuten vertraut wie wenige, und in nigen Anteil genommen an dem unruhig wechselvollen Geschick dieses herrlichen Landes; auch in anderen Teilen Polynesiens und besonders auch in Ostmikronesien ist er zu Haus, und die Südsee hat es ihm angetan, sie lockt ihn immer wieder hinaus. Im vorstehenden Buch wendet er sich an ein breiteres Publikum und gibt eine fesselnde Schilderung seiner zweiten Südseereise. Eine Fülle von Kulturschilderungen findet der Leser hier, und auch ihn erfaßt beinahe eine Sehnsucht nach der Südsee.

Nichts entgeht Krämer. Ueber alles weiß er zu berichten, über Sitten und Gebräuche, Werkzeuge und Waffen, Spiel und Tanz...



Mein Gewährsmann und Fischer Malala von Siunu

(Schwäbischer Merkur.)





Verlag von Strecker & Schröder in Stuttgart

# Dreißig Jahre in der Südsee

Land und Leute, Sitten und Gebräuche im Bismarckarchipel und auf den deutschen Salomoinseln. Von R. Parkinson. Herausgegeben von Dr. B. Ankermann, Direktorial-Assistent am Königl. Museum für Völkerkunde zu Berlin. Mit 56 Tafeln, 141 Textabbildungen und 4 Uebersichtskarten. Groß-Oktav. XXII, 876 Seiten.

Geheftet M 14.—, gebunden M 16.—

Der Bezug kann auch gegen Ratenzahlungen erfolgen.

Wohl keiner der Lebenden hat in unseren Südseeschutzgebieten mehr gesehen und erlebt als Richard Parkinson. Er machte sich im Jahre 1875 als einer der wenigen Kolonisten, die der deutschen Flagge bahnbrechend vorausmarschierten, auf Samoa ansässig, um im Jahre 1882 auf die Gazellehalbinsel überzusiedeln. Von hier aus hat er, all die Gefahren nicht achtend, die ihn oft begleiteten, sämtliche Küsten des Archipels auf zahlreichen Reisen besucht und immer wieder besucht. Parkinson hat dabei verschiedene Inseln entdeckt, die vor ihm noch kein Fuß eines Weißen betreten hatte. Da er außerdem durch seine Tätigkeit als Pflanzer in die Lage versetzt war, Arbeiter anzuwerben, so war er in ständigem Verkehr mit zahlreichen Eingeborenen der verschiedensten Landesteile und ist im Laufe der Zeit der beste Kenner der Eingeborenen geworden.

Parkinson besaß ein angeborenes Talent, mit feindlichen und furchtsamen „Wilden“ umzugehen. Die Eingeborenen lernten seine Hilfe schätzen, welche er ihnen in ihren Nöten bot; sie faßten großes Vertrauen zu dem weißen Mann, der sich stets als ihr Freund und Helfer erwies. Es ist sein Verdienst, daß auf einem großen Teil der Gazellehalbinsel friedliche und geordnete Zustände einzogen.

Parkinson hat die Sitten und Gebräuche der dortigen Völker bis in ihre interessantesten und intimsten Einzelheiten kennen gelernt und studiert und weiß den Leser durch seine lebenswahre, packende Darstellung sowie durch die Beigabe zahlreicher vorzüglicher Bilder von Anfang bis Ende zu fesseln.



Zu beziehen durch alle Buchhandlungen; falls sich keine solche am Orte befindet, direkt vom Verlage Strecker & Schröder in Stuttgart



... Man darf das Parkinsonsche Buch ruhig als das Standardwerk über Melanesien bezeichnen: keines der bisher über dieses Gebiet erschienenen Werke reicht an die Bedeutung des Parkinsonschen heran, und es wird vielleicht niemals überholt werden können. . . . Es ist gleich wertvoll für den Kolonialmann wie für den Geographen und Ethnologen. Durch die fesselnde Darstellung, das Lebendige und Unmittelbare der Schilderung muß es aber auch jeden Laien auf das lebhafteste interessieren. So kostbar und wertvoll wie die Mitteilungen sind auch die Abbildungen, sämtlich nach photographischen Aufnahmen Parkinsons reproduziert. . . . (Deutsche Kolonialzeitung.)

Es wäre vermessen, die Fülle auch nur des neuesten wertvollsten Materials im Rahmen einer Besprechung hervorheben zu wollen; der unschätzbare Wert dieser wissenschaftlichen Lebenserfahrungen wird in vollem Umfang erst späteren Generationen erkennbar werden, wenn die Möglichkeit persönlicher Anschauung der jetzt schon zum Teil wohl nur noch in Parkinsons eigenen Sammlungen vertretenen Zeichen seiner Südseezeit noch mehr dem Naturleben entzogen sind, und das geht, wie gesagt, nur allzu schnell. „Dreißig Jahre in der Südsee“ bedeutet die Inschrift eines unvergänglichen Denkmals zum Ruhm eines genialen Kolonialisten, dem die Wissenschaft der Mitwelt, noch mehr aber der Nachwelt großen Dank schuldet.



Sahnenmäste. Gazellehalbinsel  
Abbildung aus: „Parkinson, Dreißig Jahre in der Südsee“

(Pettermanns geographische Mitteilungen.)



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 00054 8214