

Die Beschuppung der Brevilinguier und Ascalaboten.

Von

Hans Otto aus Oeslau, S.-Coburg.

Hierzu Tafel 9 und 28 Figuren im Text.

Einleitung.

Während es über die Schuppen der Knochenfische eine große Literatur gibt, ist über die Schuppen der Reptilien nicht viel geschrieben worden. Insbesondere sind die merkwürdigen Knochen-schuppen und die sonstigen Verknöcherungen, welche in der Haut mancher Saurier vorkommen, bisher nur unvollkommen bekannt geworden. Wohl hat der Altmeister der Histologie FRANZ LEYDIG schon vor nahezu 50 Jahren auf diesem Gebiet eine Reihe grund-legender Beobachtungen veröffentlicht, aber neuere Arbeiten, welche die moderne Technik benutzen, liegen nicht vor, was vielleicht damit zusammenhängt, daß die knöchernen Gebilde der Anwendung der Schneidetechnik besondere Schwierigkeiten entgegenstellen.

In den Jahren 1906 und 1907 arbeitete Herr A. HASE im Zoologischen Institut zu Jena über die Schuppen der Knochenfische und behandelte sowohl ihren Bau und ihre embryologische Ent-wicklung als auch ihren phylogenetischen Ursprung (Jen. Zeitschr., Bd. XLII, 1907, p. 607—668. Mit 3 Tafeln). Meine Arbeit schließt sich in gewissem Sinne an diejenige von HASE an, da ich die Schuppen der Reptilien in ähnlicher Weise studiert habe.

Herr Prof. Dr. H. E. ZIEGLER schlug mir vor, mich mit diesem Thema zu beschäftigen und insbesondere darauf zu achten, ob die bei manchen Sauriern vorkommenden Knochen-schuppen sich mit denjenigen der Dipnoer und Teleostier vergleichen lassen. Meine Untersuchungen beziehen sich teils auf Ascalaboten, teils auf Brevilinguier; insbesondere auf solche Gattungen, welche in den Schuppen Cutisverknöcherungen besitzen.

Während meiner ganzen Studien auf diesem Gebiete wurde ich von Herrn Prof. Dr. H. E. ZIEGLER in liebenswürdigster Weise

durch Rat und Tat unterstützt. Es ist mir daher eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Meine Arbeit gliedert sich in folgende Abschnitte:

- I. Material und Methode.
- II. Uebersicht der Literatur.
- III. Eigene Beobachtungen.
 - a) Untersuchungen mittels der Mazerationsmethode.
 - b) Histologische Untersuchungen.
- IV. Systematischer Teil und Zusammenfassung.

I. Material und Methode.

Das zu meinen Untersuchungen benötigte Material wurde mir zum Teil von Herrn Wirkl. Geheimrat Prof. Dr. HAECKEL, Exzellenz, aus der Reptiliensammlung des Zoologischen Instituts in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt. Darunter befanden sich verschiedene interessante Species, welche er selbst auf Java gesammelt hatte. Außerdem ließ mir Herr Geheimrat HAECKEL für meine Untersuchungen noch eine Anzahl Reptilien aus der Naturalienhandlung Wilh. Schlüter, Halle a. S. kommen. Es ist mir ein Bedürfnis, Herrn Prof. HAECKEL hierfür meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Anfänglich hatte ich die Absicht, die Cutisverknöcherungen mehr in histologischer Hinsicht zu behandeln, weil gerade hierüber fast nichts bekannt ist und teilweise sehr irrige Ansichten bestehen. Jedoch mußte ich diese Absicht aufgeben, denn die Knochenschuppen haben bei den meisten Reptilien, die mir zur Untersuchung verfügbar waren, eine derart voluminöse Ausdehnung, daß ich selbst mit den besten technischen Hilfsmitteln, die hier in Frage kommen, nur bei zwei Vertretern (*Anguis fragilis* und *Tarentola mauritanica*) brauchbare Schnitte erhalten konnte.

Als Einbettungsmethode konnte bei dem harten Hautpanzer nur die Doppeleinbettung in Celloidin-Paraffin¹⁾ in Betracht kommen. Jedoch ergab auch diese Methode erst dann

1) Diese Methode ist von H. KRUG beim Schneiden des Chitinpanzers der Juliden mit Erfolg angewendet worden und hat auch mir, neben den anderen Methoden, die in Frage kommen konnten, die besten Resultate geliefert (s. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. XLII, 1906, p. 486, Anm. 1).

ein einigermaßen brauchbares Resultat, als ich die Präparate bei langsamem Celloidinzusatz nicht weniger als 5 Monate in Celloidin hatte liegen lassen. Zur Färbung der Schnitte erwies sich die Doppelfärbung mit Hämatoxylin (nach DELAFIELD) und Ammonium-Rubin-Pikrat als vollkommen hinreichend.

Da ich nur an einigen Reptilienarten histologische Studien treiben konnte, mußte ich mich einer anderen Untersuchungsmethode zuwenden. Zur Beobachtung der Knochenplatten mazerierte ich Hautstücke von den verschiedenen Körperstellen durch längeres Kochen mit 2-proz. Kalilauge. Durch Aufhellen der einzelnen Hautstücke mit Nelkenöl oder Glycerin konnte ich außerdem die Beziehungen studieren, die zwischen den Knochenschuppen und den sie überdeckenden Hornschuppen bestehen.

Es ergab sich, daß die Knochenschuppen in manchen Fällen den Hornschuppen entsprechen, während in anderen Fällen Verknöcherungen vorhanden sind, welche unabhängig von den Hornschuppen kontinuierlich unter denselben hinwegziehen. Es zeigte sich ferner, daß aus den Formen der Cutisknochengebilde und aus deren Beziehung zur überdeckenden Hornschuppe auf die systematische Verwandtschaft von Gattungen und Arten geschlossen werden kann.

Die von mir untersuchten Arten sind folgende:

- 1) *Zonurus cordylus* L., Gürtelschweif.
- 2) *Pseudopus apus* PALL. (*Pseudopus pallasii* CUV.; *Ophiosaurus apus*), Scheltopusik.
- 3) *Anguis fragilis* L., Blindschleiche.
- 4) *Scincus officinalis* LAUR., Apothekerskink.
- 5) *Gongylus ocellatus* FORSK. (*Scincus ocellatus* GERV.)
- 6) *Seps chalcides* BONAP. (*Seps tridactylus* SICHERER; *Seps lineatus*), spanische Erzschleiche.
- 7) *Lygosoma tenue* GRAY.
- 8) *Acontias burtoni* GRAY., Blindechse.
- 9) *Mabuia trivittata* CUV., Glanzchse.
- 10) *Tarentola mauritanica* L. (*Platydactylus muralis* DUM. et BIBR., *Ascalabotes fascicularis* DAUD.), Mauergecko.
- 11) *Hemidactylus frenatus* DUM. et BIBR.
- 12) *Hemidactylus specialis* BLECK.
- 13) *Ptychozoon homalocephalum*.

Es sei gleich hier erwähnt, daß die letzten 3 Arten keine Cutisverknöcherungen aufweisen; es wird daher von denselben weiterhin nicht mehr die Rede sein.

II. Uebersicht der Literatur.

Ich werde in diesem Abschnitt zusammenfassen, was über die Hautossifikation der Reptilien bekannt ist, um nachher an geeigneter Stelle diese Angabe zum Vergleiche mit meinen eigenen Befunden heranziehen zu können.

Die Kalkeinlagerungen in der Reptilienhaut wurden zuerst von PALLAS (1801) bemerkt. Er hat bei dem von ihm entdeckten merkwürdigen *Pseudopus* mächtige Kalktafeln in der Haut vorgefunden. „*Totum cataphractum est squamis osseis, et supra osseam lameam epidermide corneole in crustatis.*“ — Dann hat HEUSINGER (1822) „knochenartige, denen der Fische ähnliche Schüppchen unter der Oberhaut der Skinke“ nachgewiesen. Ueber die Entstehung dieser Gebilde aber hat er eine sehr irrige Ansicht. Er glaubt nämlich, daß diese „knochenartigen Schüppchen oberhalb der Lederhaut im MALPIGHISCHEN Schleimnetz“ abgesondert werden, mithin also nicht als Verknöcherung der Cutis aufzufassen seien.

Bei DUMÉRIL et BIBRON (1837) finden wir dann die erste Angabe, welche auf die aus Hautknochen bestehende Bepanzerung der Geckotiden Bezug nimmt. „*Quand la peau est détachée du corps et qu'on l'examine à contre-jour, on voit qu'elle est régulièrement garnie de petits écussous minces, arrondis, euchâssés dans l'épaisseur du derme, et dont la forme et la distribution varient suivant les espèces dans les régions du ventre, du cou, des cuisses, de la tête et de la queue.*“ Ueber die Schuppen der Scincoiden finden wir an einer anderen Stelle folgende Angaben: „*Ce sont de petites lames cornées et très souvent osseuses, lisses ou carénées, analogues à celles des Poissons.*“

Später wurden dann von einigen anderen Forschern bei *Scincus* und den nahestehenden *Ophiosaurus* und *Cyclodus* Knochenbildungen in der Haut wahrgenommen, doch haben sich diese Autoren auf eine Beschreibung und Untersuchung dieser Gebilde nicht eingelassen. — GUISEPPE DI NATALE (1852) gibt uns in seiner Arbeit „*Ricerche anatomiche sullo scinco variegato in rapporto ai principali d'organizzazione dei rettili*“ eine (allerdings recht dürftige) Abbildung einer *Scincus*knochenschuppe. Auf eine genauere Untersuchung der Schuppen geht er aber nicht ein. — Im Jahre 1861 erscheint dann eine Publikation von EMILE BLANCHARD, in der uns der Autor über seine Untersuchungen an einem außereuropäischen Saurier, *Gongylus ocellatus*, berichtet. Er begeht hierbei nicht nur den Fehler, daß er die Knochenschuppe dieses Sauriers als ein Ganzes auffaßt, sondern ist außerdem noch der irrigen Ansicht, daß die Reptilienschuppen eine wichtige Rolle bei der Atmung spielen. Er sucht diese Ansicht durch die Anwesenheit „des espaces aërifères“ zu begründen. — DE FILIPPI (1863) brachte uns hauptsächlich Mitteilungen über die histologische Beschaffen-

heit der Epidermis und der Cutis (er spricht von vier Schichten der Haut).

Nun folgen die wichtigen Arbeiten von FR. LEYDIG, welcher sich intensiv mit der Untersuchung der Reptilienhaut beschäftigt und uns hierüber recht gute, jedenfalls die besten Berichte hinterlassen hat. In kurzer Zeit sind von ihm hintereinander 1868, 1872, 1873, 1876) vier Aufsätze erschienen, die eine ausführliche Beschreibung des Baues der Reptilienhaut und ihrer Ossifikationen enthalten. Ihm ist es auch gelungen, die irrigen Ansichten von HEUSINGER und E. BLANCHARD zu berichtigen.

LEYDIG hat gefunden, daß die Lederhaut immer in drei Hauptschichten zerfällt, und zwar in „die eigentliche Grundmasse der wagrechten Lagen und zwei lockere Grenzsichten“, welche letztere durch senkrecht aufsteigende Bindegewebszüge, die Nerven und Gefäße tragen, miteinander in Verbindung stehen. Die „Verknöcherungen entstehen nach LEYDIG in der mittleren Schicht der Cutis in der Grundmasse.

Solche Kalkeinlagerungen hat nun LEYDIG in der Haut verschiedener Amphibien (so bei *Bufo cinereus*, *B. vulgaris* und *B. javanicus*) bemerkt und fand sie dort, meist von rundlicher Gestalt, in die Cutis eingelagert. Umfangreiche Untersuchungen hat dieser Forscher dann über Gestalt und Art solcher Kalkeinlagerungen in der Haut von Reptilien angestellt und kam hierbei zu dem Schluß, daß die Knochentäfelchen zu den ganz besonders unterscheidenden Merkmalen der Scincoiden und Lacerten gehören. Somit war LEYDIG der erste, der den Knochenschuppen der Reptilien eine systematische Bedeutung zugesprochen hat. Von ihm erfahren wir, daß „bei den Sauriern, selbst abgesehen von den Krokodiliern, eine ganze Anzahl von Arten eine Bepanzerung der Haut mit Knochentafeln besitzt“, daß auch bei den einheimischen Eidechsen, die sonst wenig Knochenbildungen in der Cutis entwickeln, eine größere Zahl von Hautknochen am Schädel vorkommt.

Recht interessante Resultate haben seine Untersuchungen an *Anguis fragilis* gebracht. Bei diesem Saurier erzeugt die Lederhaut „wirkliche Hautknochen“, die über dem ganzen Körper verbreitet sind. Er hat die Haut durch Behandeln mit Wasser mazeriert und so „die Knochenschuppen als zierliche, weiße Knochentäfelchen“ in Menge erhalten. „Jedes dieser kleinen Knochenbilder ist an der Basis von etlichen Kanälen durchbohrt, die auf der Oberfläche divergierend verlaufen und dabei zu Furchen werden. Bei stärkerer Vergrößerung hat LEYDIG dann in diesen Knochentafeln, und zwar als erster, „echte strahlige Knochenkörperchen“ entdeckt, die er so angeordnet fand, daß sie mit ihrem Längsdurchmesser dem Umriss der Schuppe parallel ziehen. Nach seinen Angaben hat er „bei Einstellung des Focus auf die Oberfläche“ „in Form einer feinen, aber scharfen Punktierung“ sogar die Löchelchen entdeckt, womit sich die Strahlen der Knochenzellen nach außen öffnen.

LEYDIG hat dann die Befunde BLANCHARDS an *Gongylus ocellatus* gewissenhaft nachgeprüft und hat dessen irrige Ansicht treffend widerlegt. Er hat gefunden, daß die Knochenschuppe dieses Sauriers nicht, wie BLANCHARD behauptet hatte, eine einzelne ganze Schuppe darstellt. Durch Anwendung der Mazeration konnte er den Beweis erbringen, daß sie aus einer Anzahl kleiner Knochenscheiben besteht, die durch das umgebende Bindegewebe mosaikartig zusammengehalten werden, ohne mit ihren Rändern zu verschmelzen. In diesen Knochenscheiben konnte er ebenfalls die Knochenkörperchen in ihrer charakteristischen Lage nachweisen. Ferner stellte LEYDIG auf einzelnen „Knochenscheiben“ große Markräume von unregelmäßiger und sehr wechselnder Gestalt fest, in anderen wies er verzweigte Hohlgänge nach, die sich mit einzelnen Löchern frei auf der Oberfläche der Knochenschuppe öffnen. Durch diese Kanäle steht nach LEYDIG das Bindegewebe der oberen mit dem der unteren Schuppenfläche in engem Zusammenhang. Die oben erwähnten Markräume fand LEYDIG keineswegs leer, sondern der Hauptsache nach mit „großen, kreisrunden Zellen“ erfüllt, die dem Aussehen nach an Fettzellen erinnern.

Mit Entschiedenheit verwarf LEYDIG die Behauptung BLANCHARDS, daß den Reptilienschuppen eine respiratorische Tätigkeit zugeschrieben werden müsse. „BLANCHARD, der die Knochenschuppe von *Gongylus* als ein Ganzes auffaßt, durchsetzt von Längskanälchen, die sich teilen, scheint unter den „*tubes aërifères*“ jene hellen Bindegewebszüge zu verstehen, welche zwischen den einzelnen, die Schuppe musivisch zusammensetzenden Teilen, in scharf hervortretender Weise sich hinziehen.“ Wie uns LEYDIG zeigt, sind diese Zwischenräume zwischen den einzelnen Scheiben nicht hohl, sondern dicht mit Bindegewebe erfüllt. Sie können also keinesfalls der Respiration dienstbar sein. Es blieben somit nur die HAVERSSCHEN Kanäle als Luftwege übrig. Diese aber sind, wie uns LEYDIG und später LATASTE (1876 durch Injektion) bewiesen haben, ebenfalls keine lufthaltigen Räume, sondern mit Bindegewebe ausgefüllt, welches Pigment, Nerven und Blutgefäße trägt. Deshalb können auch sie für die Atmung nicht in Anspruch genommen werden.

Zu den mit Hautknochen ausgestatteten Sauriern gesellt sich dann, wie CARTIER (1872) gezeigt hat, auch noch die Gruppe der Geckotiden. Er hat derartige Knochengebilde bei *Platydyctylus mauritanicus* (von den Balearen stammend), bei *Pl. murorum* (aus Italien) und bei einem *Pl. verus* (aus Bohol) nachgewiesen, während er solche bei einem großen indischen Exemplar und anderen kleinen derselben Art vergeblich gesucht hat. Er beschreibt uns die Knochengebilde als „unregelmäßige rundliche Scheiben in den obersten Lagen des Bindegewebes der Haut, direkt unterhalb der pigmentierten Zone, welche unmittelbar an die Cylinderschicht der Epidermis anstößt“. Mehr erfahren wir von CARTIER nicht.

Wieder war es LEYDIG (1876), der sich eingehend mit der Beschuppung der Geckotiden befaßte. Er unterwarf den *Pl. mauritanicus* L. von der ligurischen Küste einer genauen Untersuchung

und fand bei ihm Knochenschüppchen in der Cutis fast über den ganzen Körper verbreitet. „Schon die erste Behandlung der Haut mit Messer und Schere ließ deutlich fühlen, daß Kalk in sie abgesetzt“ sein müsse. Er hat dann mit Hilfe des Mikroskops solche Kalkschuppen „in Hautstücken des Rückens so gut wie in jenen der Bauchfläche“ am „Scheitel und Gesicht“ entdeckt und konnte sie an den Gliedmaßen bis zu den Zehenspitzen hinaus verfolgen. „Selbst die Nickhaut ist an einigen Stellen, die noch den Charakter schuppiger Haut haben, nicht frei davon.“ Dagegen vermißt LEYDIG diese Kalkgebilde in den Querfalten an der Unterseite der Zehen und in den Schildern der Oberlippe, während in die großen Schilder der Unterlippe doch wieder einige Kalkschüppchen hineintreten. Nach LEYDIG besitzen diese Kalkeinlagerungen eine „rundlich eckige, annähernd rhombische“ Gestalt. An Stellen, wo sie ihren Platz in den Hautwarzen finden, können sie kreisförmig um ein Mittelstück gestellt sein. Wieder an anderen Stellen schließen sie ohne sonderliche Ordnung aneinander. LEYDIG hat auch hier wieder (durch Mazeration mit Wasser) derartige Schüppchen herausgelöst und beschreibt sie als konzentrisch geschichtet mit radiärer Streifung. *Platydactylus aegyptiacus* verhält sich hinsichtlich des Vorkommens von Hautknochen, ihrer Form und Größe, wie die vorhergehende Art.

Den von CARTIER untersuchten Geckotiden, die nirgends am ganzen Körper auch nur eine Spur von Verkalkung der Cutis aufweisen, kann LEYDIG noch eine ganze Reihe anfügen. Eine rein bindegewebige unverkalkte Cutis haben nach ihm:

<i>Gymodactylus phyllaeus</i> ,	
„ <i>geckoides</i> ,	
<i>Phyllodactylus Lesnerii</i> } Neuholland,	
„ <i>vitatus</i> }	
„ <i>europaeus</i> ,	
<i>Platydactylus theconyx</i> ,	
<i>Hemidactylus qualensis</i> .	

Weitere Angaben über Hautossifikationen finden wir dann bei KERBERT (1876). Er hat *Pseudopus* und *Anguis* untersucht und bei ihnen mächtige Knochenschuppen in der Haut vorgefunden. Im wesentlichen kommt er zu denselben Resultaten wie LEYDIG. Die Knochentafeln, in denen auch er die Knochenzellen in ihrer typischen Lage vorgefunden hat, findet er unter dem Rete Malpighii, mitten in der lockeren Bindegewebsmasse der oberen Grenzschicht abgelagert. Ueberall schließt sich das Bindegewebe sehr eng an die Knochenschuppen an, so daß diese (wie bei den Fischen) vollständig von einer sogenannten „Schuppentasche“ umhüllt sind. Das Bindegewebe hüllt die Knochenschuppe nicht nur vollständig ein, sondern es steht auch das Bindegewebe der oberen Seite der Knochentafel mit dem der unteren Seite durch die Markkanäle oder HAVERSSCHEN Kanäle in Verbindung. Letztere dienen nach KERBERT der Ernährung und führen daher Blutgefäße, die dann wieder von Bindegewebe, Nerven und Pigment begleitet werden können. Die

Zahl und den Verlauf dieser Markkanäle fand KERBERT bei *Anguis* und *Pseudopus* wesentlich verschieden. Bei *Anguis* sah er ungefähr in der Mitte der unteren Fläche der Knochenschuppe nur ein Ernährungsloch. Dieser Kanal steigt von hier aus senkrecht in die Höhe und verzweigt sich, an der oberen Seite angelangt, mehr oder weniger radiär in Rinnen, die nur stellenweise überbrückt sind. Bei *Pseudopus* hingegen sind solche Kanäle in großer Zahl vorhanden. Sie fangen meist zu zwei oder drei am vorderen unteren Ende der Knochenschuppen an, verzweigen sich im Innern vielfach und münden dann am oberen hinteren Ende der Schuppe wieder aus.

Nach KERBERT scheinen Knochenschuppen bei allen Scincoiden vorzukommen, überhaupt in der Haut der Brevilinguier nicht selten zu sein. Er hat in seiner Arbeit (1876) versprochen, in Kürze eine genaue Mitteilung über die Entwicklung der Knochenschuppe von *Anguis* zu bringen, doch ist mir eine solche nicht bekannt geworden.

K. C. HOFFMANN, der ebenfalls 3 Hautschichten der Cutis unterscheidet, will an Krokodileiern beobachtet haben, daß die Hautknochen gewöhnlich in den unteren und mittleren Schichten ihren Ursprung nehmen und sich allmählich nach der Peripherie ausdehnen.

GEGENBAUR faßt die Cutisverknöcherungen der Ascalaboten als in Rückbildung begriffen auf. Er hat in seiner „Vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere“ eine Abbildung aufgenommen, die einen Längsschnitt durch eine Schuppe von *Phyllodactylus* darstellt (p. 132, Fig. 45). Ich konnte leider diesen Befund an *Phyllodactylus* nicht nachprüfen, muß aber nach meinen Resultaten, die ich an anderen Ascalaboten erhielt, die Richtigkeit dieses Bildes anzweifeln. Auf denselben Seiten teilt uns dann GEGENBAUR eine sehr wichtige Tatsache mit. Das Schildpatt der Chelonier hat eine bestimmte Anordnung. Unter diesen Hornplatten entstehen mächtige Knochenplatten, die aber keineswegs entsprechend zu jenen angeordnet sind. Minder mächtige Hornplatten bestehen auch bei den Krokodilen, soweit sie den Knochentafeln zukommen, stehen sie mit diesen in Korrelation und sind somit von jenen der Schildkröten verschieden.

Im Jahre 1880 erschien eine Arbeit von BATELLI, in der sich der Forscher hauptsächlich mit Nervenuntersuchungen in der Haut von Reptilien beschäftigte. Er hat die Haut in 3 Schichten eingeteilt, die im wesentlichen denen LEYDIGS entsprechen:

- 1) Stratum limitans superius,
- 2) " " inferius,
- 3) " " subcutaneum.

Bei seinen Untersuchungen an *Anguis* kommt er der Hauptsache nach zu denselben Resultaten, wie die bereits erwähnten Forscher. Die Hautknochen, die nach ihm denselben Bau wie normale Knochen anderer Tiere haben, liegen in der mittleren Schicht der Cutis.

In einem Aufsätze, der in demselben Jahre erschienen ist, bedauert dann R. BLANCHARD, daß die Hautverknöcherungen bei den Scincoiden und Geckotiden viel zu wenig untersucht worden sind. „Elles ont été beaucoup moins étudiées que les écailles des Poissons, mais, il est vraisemblable que leur étude conduirait à des résultats analogues à ceux qu'ont obtenus BAUDELLOT et CARLET chez les Poissons et fort importants pour la systématique.“ Trotzdem geht BLANCHARD nicht auf eine Untersuchung dieser wichtigen Frage ein. Er begnügt sich damit, eine Beschreibung „de la structure de la peau des Lézards“, die er in 4 Schichten einteilt, zu geben. Seine 3 Tafeln, die Photographien von Dünnschnitten durch die Haut von verschiedenen Reptilien darstellen, geben uns in dieser Hinsicht keinen Aufschluß.

Aus MAURERS Buch über die „Epidermis“ (1895) will ich hier folgende Angaben erwähnen. Die Haut der heute lebenden Reptilien ist durchweg mit einem Schuppenkleide versehen. Am häufigsten finden wir wohlausgebildete Hornschuppen, die mit Knochen- schuppen, wie sie noch bei manchen Formen gefunden werden, in Konkurrenz treten. Letztere werden größtenteils rückgebildet, so daß sie bei einer großen Anzahl von Reptilien überhaupt nicht mehr angedeutet sind. Bei Anguis fand MAURER die Knochen- schuppe in der „subepidermoidalen Coriumschicht“, also oberhalb der straffen Lederhaut. Auch hat er bei Lacerta die „Andeutung“ einer Corium- schuppe nachgewiesen und uns hiervon eine Abbildung gegeben¹⁾.

E. HAECKEL (1895) behandelt in seiner „Systematischen Phylogenie“ die Frage der Hautverknöcherung der Reptilien in Hinsicht auf die Phylogenie. Er leitet die Reptilien von einem älteren Zweige der Amphibien, und zwar von den karbonischen und permischen Stegocephalen ab, die sich durch den Besitz eines dermalen Knochenpanzers auszeichneten. Im 3. Bande (p. 300) seines Werkes spricht HAECKEL folgende Ansicht aus:

„Als die ursprünglichen Verhältnisse“ in der Beschuppung „müssen wir diejenigen betrachten, welche von den gepanzerten Amphibien (und weiter zurück von deren beschuppten Dipneustenan- ahnen) durch Vererbung übertragen wurden: Knochen- schuppen der Lederhaut (Lepides). Ueber diesen entwickeln sich aber bei den Reptilien — als neue Erwerbung durch Anpassung an den Aufenthalt in der atmosphärischen Luft — entsprechende Horn- schuppen der Oberhaut (Pholides). Dieses doppelte Schup- penkleid finden wir schon bei einem Teil der gemeinsamen Stammgruppe, der Tocosaurier; ferner der Theromoren, der Pholidoten (Scincoida, Chalcidia). Am stärksten ist es aber entwickelt bei den höchststehenden beiden Ordnungen, den Krokodilen und Cheloniern. Dagegen ist bei den meisten übrigen Reptilien das Dermal skelett rückgebildet, insbesondere bei der großen Mehrzahl

1) Ich habe Hautstücke von den verschiedensten Körperstellen von Lacerta agilis geschnitten, konnte aber auf keinem der Schnitte Knochenrudimente vorfinden.

der Pholidoten (den meisten Eidechsen und allen Schlangen). Hier bleibt nur das Schuppenkleid der Epidermis übrig.“

Die Ascalaboten haben nach HAECKEL eine unverknöcherte Cutis. Dieser Annahme stehen aber die bereits erwähnten Beobachtungen von DUMÉRIL et BIBRON, LEYDIG und CARTIER gegenüber, aus denen, wie auch ich gefunden habe, hervorgeht, daß das Dermal skelett der Ascalaboten wohl stark rückgebildet, bei einigen Vertretern aber noch recht gut erhalten ist.

Seit 1895 ist nichts wesentlich Neues über die Hautossifikationen der Reptilien bekannt geworden.

III. Eigene Beobachtungen.

a) Untersuchung mittels der Mazerationsmethode.

Ich werde, um die Uebersicht meiner Befunde zu erleichtern, bei jedem einzelnen Tier die Schuppen der verschiedenen Körperregionen immer in derselben Reihenfolge beschreiben und zwar so, wie sie folgende Uebersicht angibt:

- 1) Oberseite: a) Rumpf, b) Schwanz.
- 2) Unterseite: a) Rumpf, b) Schwanz.
- 3) Extremitäten.
- 4) Kopf.

Ich habe diese Reihenfolge deshalb gewählt, weil uns die Oberseite des Rumpfes die typische Beschuppung des Tieres zeigt, während an der Bauchseite meist abgeänderte Verhältnisse auftreten. Die Extremitäten schließen sich dann in der Beschuppung ihrer Ober- und Unterseite diesen Verhältnissen mehr oder weniger streng an. Dem Kopfe kommt hinsichtlich seiner Beschuppung eine Ausnahmestellung zu, weshalb er auch besonders, und zwar erst zum Schlusse, behandelt werden soll.

1. Brevilinguier.

Bei allen mir verfügbaren Brevilinguieren fand ich mächtige Cutisknochenschuppen vor. Die Schuppen dieser Saurier schieben sich bei fast allen Arten dachziegelig übereinander und gestatten so selbst bei denjenigen Tieren, welche sehr voluminöse Knochenschuppen besitzen, eine große Beweglichkeit.

Bei mehreren Vertretern dieser Familie (Anguis, Pseudopus und Zonurus) besteht die Knochenschuppe nur aus einer einzigen mächtigen Knochentafel, die an allen Körperstellen immer einer sie überdeckenden Hornschuppe entspricht. Bei den anderen Brevilinguierarten (Sciucus, Gongylus,

Seps, Lygosoma, Mabuia, Acontias) hingegen finden wir immer, daß Knochenplättchen von verschiedener, aber für jede Species charakteristischer Gestalt mosaikartig zu einem Knochenkomplex, der Knochenschuppe, zusammengelagert sind. Eine solche zusammengesetzte Knochenschuppe entspricht auch bei diesen Arten stets der sie überdeckenden Hornschuppe.

Um die Uebersicht meiner Mitteilungen zu erleichtern, werde ich zuerst diejenigen Brevilinguier beschreiben, welche die einfachste, meiner Ansicht nach ursprüngliche Knochenschuppe aufweisen, und werde dann diejenigen Arten anschließen, bei denen die Knochenschuppe aus einem Mosaik von Knochenplatten zusammengesetzt ist.

- 1, a) Brevilinguier, bei denen unter jeder Hornschuppe eine, nur aus einer einzigen Knochenplatte bestehende Knochenschuppe liegt.

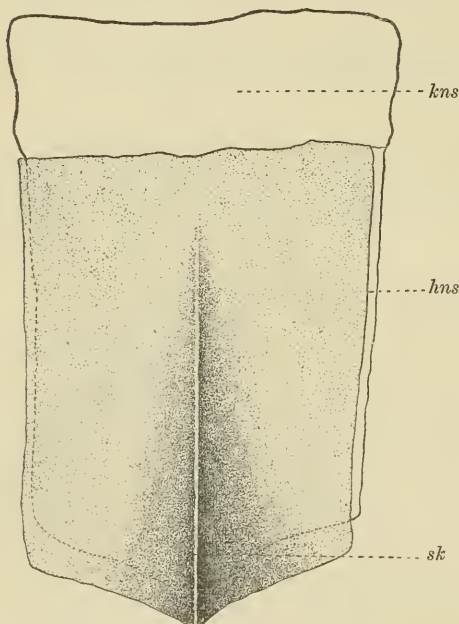
Zonurus cordylus L. Gürtelschweif.

Z. cordylus wird in Südafrika in felsigen Gegenden sehr häufig angetroffen. Er ist ein ca. 20—25 cm langer Saurier von brauner Farbe mit wohl ausgebildeten Extremitäten, von denen jede fünf lange Zehen trägt. Sein Aussehen ist ein recht merkwürdiges. Der Rumpf ist mit mächtigen rechteckigen Schuppen bedeckt, die in Längsreihen angeordnet sind, von denen ausgehend sich eine Anordnung in Querbändern verfolgen läßt. Auf der Rückenmitte können wir eine Mittellinie annehmen, deren einzelne Schuppen meist die links und rechts benachbarten Schuppen am Rande decken; doch kommt es öfters vor, daß sie selbst von den Nachbarschuppen überdeckt sind. Unter allen Schuppen des Tieres finden wir mächtige Knochenplatten (Fig. 1)¹⁾, und zwar entspricht am ganzen Körper einer Hornschuppe immer nur eine einzige Knochentafel. An den Seiten des Körpers bemerkt man eine deutliche Längsfurche, welche mit ganz kleinen Schuppen besetzt ist.

Der Rücken ist mit mächtigen (2 mm breiten und 3 mm langen) rechteckigen gekielten Schuppen bedeckt. In Textfig. 1 habe ich eine solche Schuppe abgebildet. In dieser Weise finden

1) Die Figuren im Text und die Tafelfiguren sind durchlaufend numeriert. Erstere habe ich als „Textfig.“, die Tafelfiguren einfach als „Fig.“ bezeichnet.

wir die Schuppen bis zu den großen Kopfschildern hin erhalten. Fig. 1 stellt uns die typische Knochentafel von *Zonurus* dar. Diese weist am Schuppenfuße eine wulstartige Verdickung auf. Nach dem freien Ende der Schuppe hin läßt sich in ihrer Längsrichtung eine dem Kiel entsprechende Erhöhung wahrnehmen, von der rinnenartige Vertiefungen nach dem Rande hin verlaufen. Markkanäle sind in der *Zonurus*-Knochenschuppe nur in geringer Zahl vorhanden. Im durchfallenden Lichte können wir in der Knochenschuppe von *Zonurus*, wie auch in derjenigen von *Anguis*



Textfig. 1. *Zonurus cordylus*. Schuppe aus der Rückenmitte.

und *Pseudopus*, Knochenkörperchen wahrnehmen, die mit ihrem Längsdurchmesser dem Umriß der Knochenschuppe parallel laufen. Nach dem Schwanz hin sehen wir den anfangs kleinen Schuppenkiel immer mehr nach hinten auswachsen. Schon auf den ersten Schwanzringen haben die Schuppen dornenartige Gestalt angenommen. Im ersten Schwanzring sehen wir 14, in den letzten Ringen nur noch 8—6 solcher dornenartiger Schuppen zu einem Wirtel verschmolzen.

Die Bauchseite zeigt der Hauptsache nach die typischen Verhältnisse

des Rückens, nur daß hier die Knochenschuppen keine so mächtige Ausbildung zeigen und außerdem ungekielt sind. Die großen rechteckigen Schuppen der Ventralseite sind bis in die Halsgegend erhalten. Dort sehen wir sie allmählich kleiner werden und Kiele annehmen. Nach der Kloakengegend hin geht allmählich (in der Gegend der hinteren Extremitäten) die typisch rechteckige Gestalt verloren. Die Schuppen werden kleiner und nehmen vorwiegend polygonale Gestalt an. Doch entspricht auch hier einem Hornschüppchen eine einzige Knochentafel. Die Ventralseite des Schwanzes muß natürlich genau dieselbe Beschuppung

wie die Schwanzoberseite zeigen, da ja die Schwanzringe aus Schuppen von gleicher Gestalt zusammengesetzt sind.

Auf der Dorsalseite der Extremitäten entspricht bis zu den Zehenspitzen hinaus ebenfalls jeder Hornschuppe immer nur eine aus einem einzigen Stück bestehende Knochenschuppe. Die Schüppchen sind hier gekielt, während sie auf der Ventralseite eine glatte Oberfläche haben. Die beiden Gelenkfalten sind (allerdings nur auf einer ganz schmalen Fläche) unverknöchert. Ebenso ist die Cutis der Fußsohle und der Unterseite der 5 Zehen ganz frei von Verknöcherungen.

Recht erheblicher Natur ist die Verknöcherung unter den polygonalen Hornschildern des Schädels. Jedem dieser Hornschilder entspricht in Form und Größe genau eine mächtige Knochenplatte. Diese sind unter sich mit ihren Rändern sehr eng verschmolzen. Die Haut läßt sich am Schädel nicht ablösen. Die Cutisverknöcherungen müssen also mit den Schädelknochen aufs engste verwachsen sein. Ich habe nun einen Teil der Schädeldecke gewaltsam herausgebrochen und dann mit 2 Proz. Kalilauge gekocht. Selbst dann fand keine Trennung von Cutisverknöcherungen statt. Es blieb nur ein kompaktes Knochenstück übrig.

Die mächtigen Schilder des Unterkiefers und der Unterlippe sind ebenfalls aus je einer Knochenplatte und einer sie überdeckenden Hornschuppe zusammengesetzt. Die Supralabialschilder und das Rostralschild sind merkwürdigerweise unverknöchert. Ebenso finden sich in der Cutis der Augenlider keine Knocheninlagerungen.

Einfacher gestaltet sich die Beschuppung der nun folgenden beiden Arten (*Pseudopus* und *Anguis*), da ihr schlangenähnlicher Körper überall dieselbe gleichmäßige Beschuppung aufweist und nur dem Kopfe eine abweichende Stellung zukommt.

Pseudopus apus PALL., Scheltopusik.

Pseudopus apus PALL. (*Pseudopus Pallasii* CUV., *Ophisaurus apus*), im Volksmunde Scheltopusik genannt, ist ein großes (ca. 1 m langes), schlangenähnliches Tier von schmutzig-rotbrauner Farbe. Er bewohnt Südeuropa (von Istrien und Dalmatien an) bis an das angrenzende Asien und auch Nordafrika. Die vorderen Extremitäten fehlen ganz, während die beiden Hinterbeine nur noch als ganz kleine Stümmelchen zu beiden Seiten der Kloake angelegt sind. Ebenso wie bei *Zonurus* sehen wir zu beiden Seiten des Körpers vom Halse bis zum After eine tiefe Seitenfalte verlaufen.

Wie ich bereits erwähnt habe, ist die Beschuppung, die in Längs- und Querreihen angeordnet ist, eine sehr regelmäßige. In Fig. 2 habe ich eine Knochenschuppe aus der Rückenmitte abgebildet. Sie zeigt wie die Zonurusknochenplatte am Schuppenfuße eine wulstartige Verdickung. Von der Schuppenmitte laufen strahlenartig Rinnen nach dem Schuppenrande hin, die von einer großen Anzahl von Markkanälen durchbrochen sind. Die überdeckende Hornschuppe schließt sich in ihrer Gestalt und Größe eng an die Knochenschuppe an. In den Seitenfalten sind die Schüppchen sehr klein und haben teilweise ihre typische Gestalt verloren. Doch sind sie wie bei Zonurus stets aus einem Knochenplättchen und einem ihm entsprechenden Hornschüppchen zusammengesetzt.

Am Kopfe, hauptsächlich unter den großen, polygonalen Hornschildern des Schädels, finden sich wieder sehr starke Cutisknochenplatten, die auch hier in Form und Größe genau den sie überdeckenden Hornschildern entsprechen. Sie sind wie bei Zonurus mit den Schädelknochen eng verwachsen. Die Unterlippenschilder und die Schilder der Oberlippe sind unverknöchert.

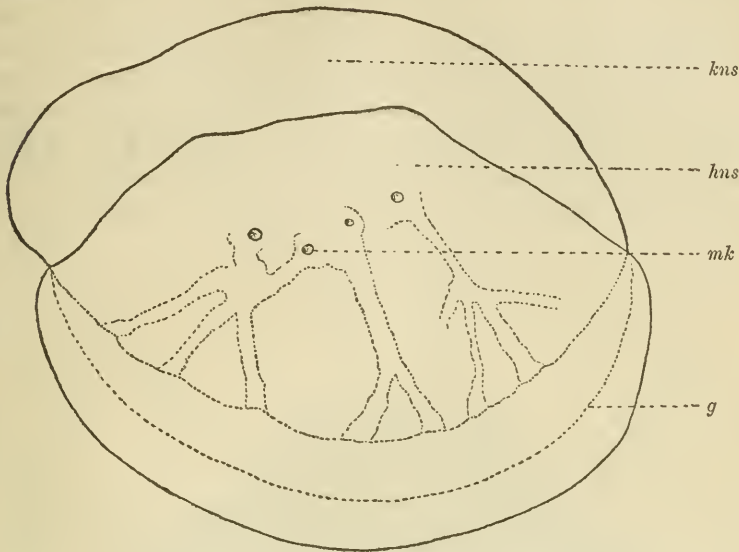
Anguis fragilis L., Blindschleiche.

Der in unserer Gegend sehr häufigen *Anguis fragilis* fehlen die Extremitäten ganz, auch ist bei ihr eine Seitenfalte nicht mehr vorhanden. Ihr schlangenähnlicher Körper ist von sehr regelmäßig gestalteten Schuppen bedeckt, die sich überall dachziegelig decken.

Die enge Beziehung, die hier wieder zwischen der Knochenschuppe (Fig. 3) und der darüberliegenden Hornschuppe besteht, ist aus Textfig. 2 ersichtlich, die uns eine Schuppe aus der Mitte des Rückens darstellt. Der Kopf schließt sich in seiner Beschuppung so eng an Pseudopus an, daß ich mir eine weitläufige Beschreibung derselben ersparen kann.

Es lagen mir neben einem erwachsenen Exemplar, auf das sich die oben erwähnten Abbildungen beziehen, noch drei Jugendstadien vor, und zwar Exemplare in der Länge von 7,5, 13 und 23 cm. Die ersten beiden Stadien hatten noch eine vollständig unverknöcherte Cutis. Bei der 23 cm langen Blindschleiche aber fand ich schon eine, an Fig. 3 erinnernde, aber noch recht dünne Knochenschuppe vor. Durch die Haut dieses Stadiums habe ich einige recht brauchbare Schnitte erhalten. Hierauf werde ich in

einem späteren Teil meiner Arbeit noch näher zu sprechen kommen.



Textfig. 2. *Anguis fragilis*. Schuppe aus der Körpermitte, rechte Seite.

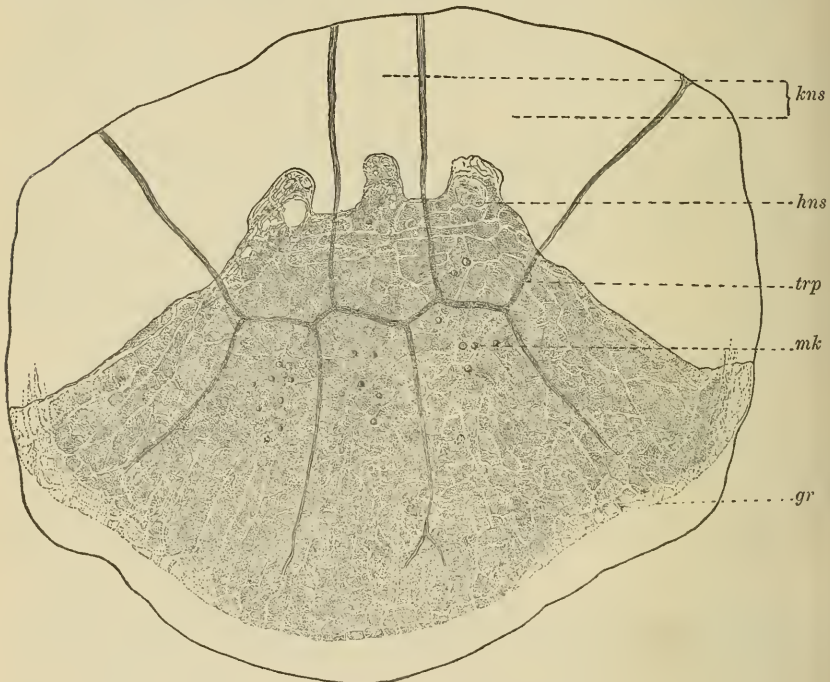
β) Brevilinguier, bei denen die Knochenschuppen aus einem Mosaik von Knochenplatten bestehen.

Scincus officinalis LAUR., Apothekerskink.

Sc. officinalis lebt im nördlichen und östlichen Afrika und ist besonders in Algier sehr häufig. Es ist ein 23—25 cm langer Saurier, der durch seine braunen Querbänder auf dem Rücken eine charakteristische Färbung besitzt. Am ganzen Körper ist er mit mächtigen, dachziegelig sich deckenden Schuppen bedeckt, die der Hauptsache nach aus Knochensubstanz bestehen.

Textfig. 3 stellt uns eine Rückenschuppe aus der Mitte des Körpers dar und gibt uns zugleich ein recht anschauliches Bild von der typischen Beschuppung des ganzen Tieres. Wir ersehen aus dieser Abbildung, daß die Knochenschuppe nur aus zwei verschiedenen Plattenformen musivisch zusammengesetzt ist, und zwar immer aus zwei Eckplatten und aus mehreren Längsplatten, deren Vorkommen, wie wir später sehen werden, nicht an eine bestimmte Zahl gebunden ist. Gewöhnlich liegen 2—3 solcher Längsplatten

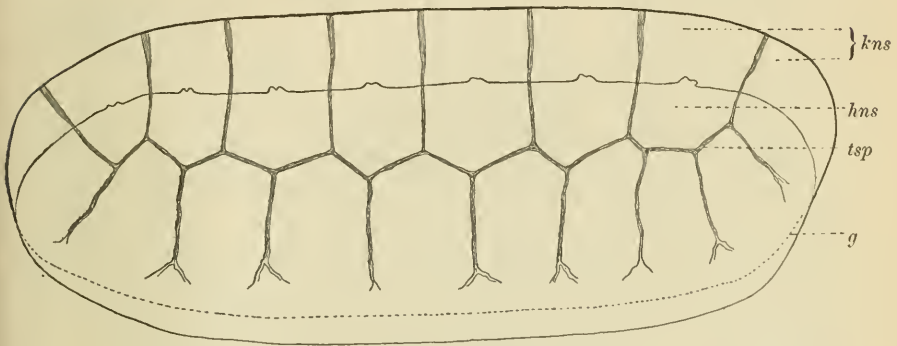
auf der der Schuppenwurzel entsprechenden Seite, während dem freiliegenden Ende der Schuppe gewöhnlich 3—4, manchmal sogar 5 solcher Platten zukommen. Letztere führen eine große Anzahl von Markkanälen (HAVERSsche Kanäle), während wir solche auf den Knochenplatten der Schuppenwurzel nur auf dem obersten, von den vorhergehenden Schuppen nicht bedeckten Teil vorfinden können. Die beiden Eckplatten sind in allen Körperschuppen frei von solchen Kanälen. In Fig. 4 und Fig. 5 sehen wir die zwei, für *Scincus officinalis* typischen Plattenformen abgebildet.



Textfig. 3. Die typische Scincusschuppe.

Die Hornschuppe bedeckt nur einen Teil, und zwar nur das zutage stehende, von den davorliegenden Schuppen unüberdeckte Ende der Knochenschuppe. Nur in dieser Partie der Schuppe findet sich unter der Hornschuppe, in der obersten Schicht der Cutis (*Stratum pigmentosum*) eine reiche Anhäufung von Pigmentzellen (Textfig. 3). Diesen Verhältnissen bin ich bei sämtlichen Brevilinguieren begegnet, doch habe ich meistens das Einzeichnen des Pigments unterlassen, da sonst die Abbildungen an Klarheit und Uebersicht eingebüßt hätten.

Wir sehen die Hornschuppe an ihrer Wurzel in eigentümliche Vorsprünge auslaufen, von denen jeweils ein einziger einer Längsplatte der Knochenschuppenwurzel zukommt (Textfig. 3). Hier haftet die Hornschuppe fest. Auf den Längsplatten selbst finden sich dann eigentümliche, diesen Vorsprüngen entsprechende Vertiefungen (Fig. 5), zum Unterschied von den dem freien Ende der Schuppe zugehörigen Längsplatten, die auf ihrer ganzen Oberfläche glatt verlaufen. An allen Knochenplatten lassen sich sehr deutlich eine reiche Anzahl von länglichen Knochenzellen verfolgen, die mit ihrem Längsdurchmesser nicht etwa dem Umriß der einzelnen Knochenplatten, sondern dem Umriß der Knochenschuppe parallel laufen.



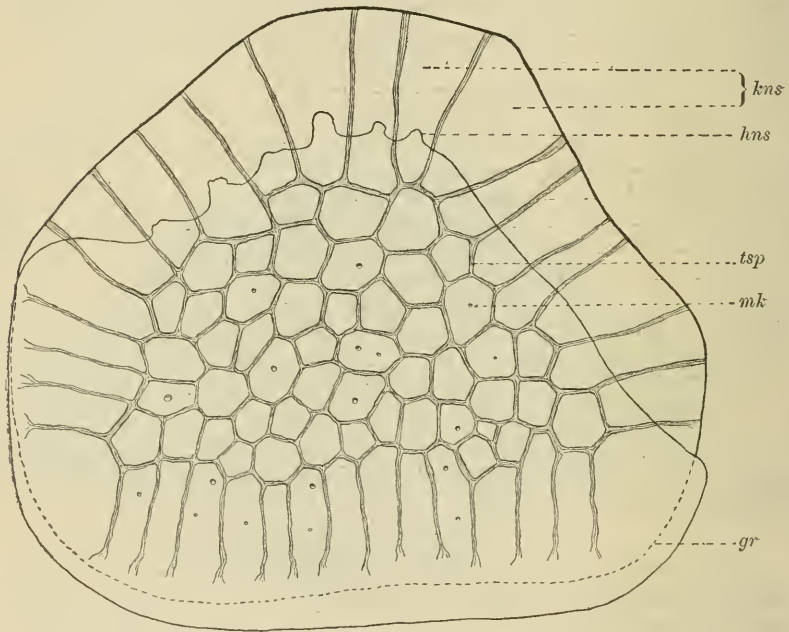
Textfig. 4. *Scincus officinalis*. Eine Schuppe aus der Nackengegend (ebensolche breite Schuppen finden sich in einer Medianlinie an der Ventralseite des Schwanzes).

Die Anordnung der beiden Plattenformen, wie wir sie in der Mitte des Körpers vorfinden, läßt sich auf dem Rücken bis zur Schwanzspitze hinaus verfolgen. Auch nach dem Kopfe hin erleidet diese typische Anordnung keine wesentliche Veränderung, abgesehen davon, daß in der Nackengegend, kurz vor den Kopfschildern, einige Schuppen eine beträchtliche Breite angenommen haben (Textfig. 4). Sie weisen infolge dieses Umstandes eine größere Anzahl von Längsplatten auf. Im übrigen sind sie ebenso gebaut wie die Rückenschuppen, die ich eben als die typischen Schuppen hingestellt habe.

Die Beschuppung der Bauchseite zeigt uns nahezu die Verhältnisse des Rückens. Eine Abweichung von jenen typischen Schuppen finden wir eigentlich nur in den beiden großen Kloakenschuppen, wo die beiden charakteristischen Plattenformen um eine

große Anzahl polygonaler Knochenplatten herumgelagert sind. Markkanäle finden sich in den polygonalen Platten in großer Zahl. In Textfig. 5 habe ich die rechte Kloakenschuppe abgebildet. Hinter den Kloakenschuppen lassen sich die Knochengebilde in ihrer charakteristischen Lage, allerdings immer dünner werdend, doch bis zur Schwanzspitze hinaus verfolgen.

Eine Ausnahme bildet nur eine in der Mittellinie der Ventralseite des Schwanzes hinziehende breite Schuppenreihe, wo die Schuppen wieder die in Textfig. 4 dargestellten Verhältnisse der Nackengegend zeigen.



Textfig. 5. Rechte Kloakenschuppe von *Scincus officinalis*.

Wenden wir uns nun zur Beschuppung der Extremitäten. Auf der dorsalen Seite der Extremitäten bleibt unter den allerdings immer kleiner werdenden Schüppchen die charakteristische Anordnung des Rückens erhalten. Recht eigentümliche, und zwar rechteckige Gestalt zeigen die dorsalen Zehenschuppen. Unter ihnen finden sich Knocheneinlagerungen bis zur Zehenspitze hin, wo sie aber nur noch als ganz dünne Knochenlamellen der Cutis erhalten sind. Die typische Anordnung der Knochengebilde ist mit ihrer charakteristischen Gestalt unter diesen Schuppen ver-

loren gegangen. Längliche Knochengebilde von unregelmäßiger Gestalt liegen mit polygonalen Formen wirr durcheinander und bilden, durch die Cutis zusammengehalten, Knochenkomplexe, welche den darüberliegenden Hornschuppen entsprechen. Die Unterseite der Extremitäten zeigt im großen und ganzen die Beschuppung der Bauchseite. Die Gelenkfalte zwischen Rumpf und Oberarm ist, allerdings nur in einem ganz schmalen Streifen, welcher die Falte bildet, frei von Knocheneinschlüssen, während sich solche in der Gelenkfalte zwischen Ober- und Unterarm in ihrer typischen Anordnung vorfinden. In der Haut der Fußsohle und an der Unterseite der Zehen ist die Cutis nur sehr schwach verknöchert. Nur ganz vereinzelt finden wir an diesen Stellen unter den einzelnen Schüppchen lamellenartig dünne unregelmäßige Knochengebilde.

Besonders stark ist die Verknöcherung der Cutis am Kopfe in der Schädelgegend. Unter den großen Hornschildern des Schädels findet man jeweils einen Komplex von mächtigen Kalkplatten, die aber hier ihre typische Gestalt ganz verloren haben. Die Eckplatten sind ganz verschwunden. Platten von unregelmäßig länglicher Gestalt sind um eine Anzahl polygonaler Tafeln herumgelagert. Unter den 6 Hornschuppen aber, die sich um das Auge strahlenförmig zusammenlagern, zeigen die Knochenplatten noch eine recht regelmäßige Anordnung. Die Haut der Augenlider ist unverknöchert. Die kleine schlitzförmige Ohröffnung ist von zwei gezähnelten Schuppen überdeckt, in denen wir die regelmäßige Anordnung der Knochenplatten verfolgen können. Von den Oberlippenschildern ist das hinterste bis zum Rande hinaus dicht mit starken Knochenplatten besetzt. In den nächsten Schildern sehen wir die Knochengebilde allmählich sehr dünn werden und immer mehr verschwinden. Ganz frei von Knocheneinschlüssen ist nur das vorderste Oberlippenschild, das Rostralschild. Etwas regelmäßiger gestaltet sich die Beschuppung der Kopfunterseite. In den 5 großen Schuppen des Unterkiefers läßt sich die regelmäßige Anordnung der typischen Plattenformen, abgesehen von der durch die Schuppengröße bedingten Einlagerung der polygonalen Platten (Textfig. 5), noch recht gut verfolgen. Die Unterlippenschilder verhalten sich hinsichtlich ihrer Knocheneinschlüsse wie die Schilder der Oberlippe. Auch hier ist nur das vorderste Schild, das Mentalschild, unverknöchert.

Wie ich bereits zu Anfang dieser Beschreibung erwähnt habe, ist das Vorkommen der Längsplatten am Schuppenfuße und am

freien Ende der Schuppe nicht an eine bestimmte Zahl gebunden, sondern in den einzelnen Schuppen recht verschieden. Finden wir doch oft an der proximalen Seite der Knochenschuppen 2 bis 3 solcher Längsplatten, während die distale Seite mit 3, 4, ja sogar 5 solcher Platten ausgestattet sein kann. Ich glaubte anfänglich, daß dieses verschiedene Verhältnis der Anordnung in den einzelnen Schuppen in Beziehung zu den Längsreihen stehen müßte, in denen wir die Schuppen am Körper angeordnet finden. Doch hat sich diese Vermutung nicht bestätigt. Es läßt sich vielmehr nirgends eine besondere Beziehung feststellen.

Ich habe nun an den einzelnen Körperstellen immer 30 Schuppen in bezug auf die Anordnung der Längsplatten untersucht und bin zu folgenden Resultaten gekommen.

Die Zahl der Längsplatten an der proximalen Seite der Knochenschuppe bezeichne ich mit a, die der distalen Seite mit b, so daß uns a:b das Zahlenverhältnis ausdrückt, in dem die Längsplatten in den einzelnen Schuppen angeordnet sind. In den folgenden Tabellen bedeutet A die Anzahl der Schuppen, welche das rechts dabeistehende Zahlenverhältnis zeigten.

Am Rücken, in der Gegend über den vorderen Extremitäten konnte ich bei 30 Schuppen folgende Anordnung der Längsplatten feststellen:

A	a:b
1	3:6
14	3:5
10	3:4
1	2:5
1	2:4
2	2:3
1	2:2

Hieraus resultiert, daß in der Gegend der vorderen Extremitäten, am Schuppenfuße (d. h. in der proximalen Reihe) die Zahl 3 am häufigsten ist, und daß wir an der distalen Seite meist eine oder 2, manchmal sogar 3 Längsplatten mehr vorfinden als an der proximalen Schuppenseite.

Caudalwärts können wir dann eine Abnahme der Längsplatten verfolgen. Schon in der Mitte des Rückens sehen wir an der Schuppenwurzel vorwiegend nur 2 solcher Platten vorkommen, während an der distalen Schuppenseite meistens 3 und nur noch vereinzelt 4 Längsplatten auftreten. In dieser Körpergegend zeigten 30 Schuppen folgende Zusammensetzung:

A	a : b
3	3 : 4
3	3 : 3
6	2 : 4
13	2 : 3
5	2 : 2

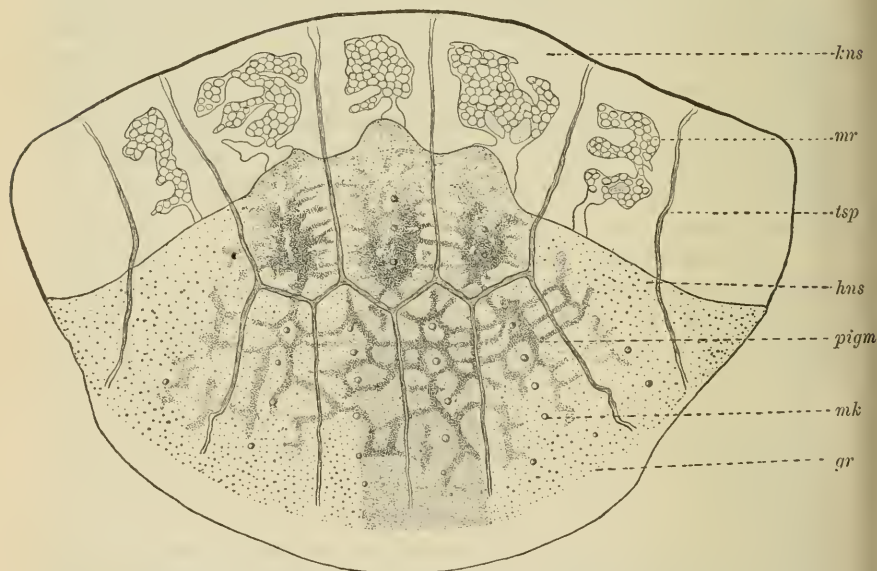
Auf der Bauchseite treten uns genau dieselben unregelmäßigen Verhältnisse in der Anordnung entgegen; auch dort läßt sich kaudalwärts in den Schuppen eine Abnahme der Längsplatten verfolgen.

Gongylus ocellatus FORSK.

Gongylus ocellatus FORSK. (*Scincus ocellatus* GERV.), der in den Mittelmeerländern vorkommt, besitzt 4 mäßig stark ausgebildete Beine mit je 5 Zehen. In seiner Beschuppung hat er große Ähnlichkeit mit *Scincus officinalis*. Auch bei ihm finden wir den ganzen Körper mit einem regelmäßigen Panzer von dachziegelig sich deckenden Schuppen bekleidet. Am Rumpfe können wir eine dem Verlauf der Segmente entsprechende Anordnung in Schräglinien verfolgen. Es entsprechen 2 solcher Schräglinien immer einem Segment (einem Myomer).

Auf dem ganzen Rücken des Tieres, bis zur Schwanzspitze hinaus, sehen wir zwischen den einfarbigen graugelben Schuppen, ohne besondere Anordnung, zahlreiche dunklere Schuppen eingestreut, die durch stärkere Pigmentierung lebhaft braun gefärbt und in der Mitte mit einem weißen Längsstreifen versehen sind. Doch zeigen diese beiden äußerlich so auffällig verschiedenen Schuppenformen in bezug auf ihre Knochenschuppe ganz übereinstimmende Verhältnisse. Auch bei *Gongylus* (wie bei *Scincus*) vereinigen sich eine Anzahl Knochenplatten von verschiedener Gestalt zu einer einzigen Knochenschuppe, die stets einer ihr übergelagerten Hornschuppe entspricht. Die Knochenschuppe von *Gongylus* weicht allerdings von der *Scincus*-Knochenschuppe ganz beträchtlich ab. Sie ist viel komplizierter gebaut (Textfig. 6). Während bei der *Scincus*-Schuppe die der Schuppenwurzel entsprechenden Längsplatten, abgesehen von den Einsenkungen, nach dem Rande hin vollständig glatt verlaufen, sehen wir bei *Gongylus* an dieser Stelle Vertiefungen von sehr unregelmäßiger und wechselnder Gestalt eingesenkt (Fig. 6). Es sind dies die schon von LEYDIG beschriebenen Markräume.

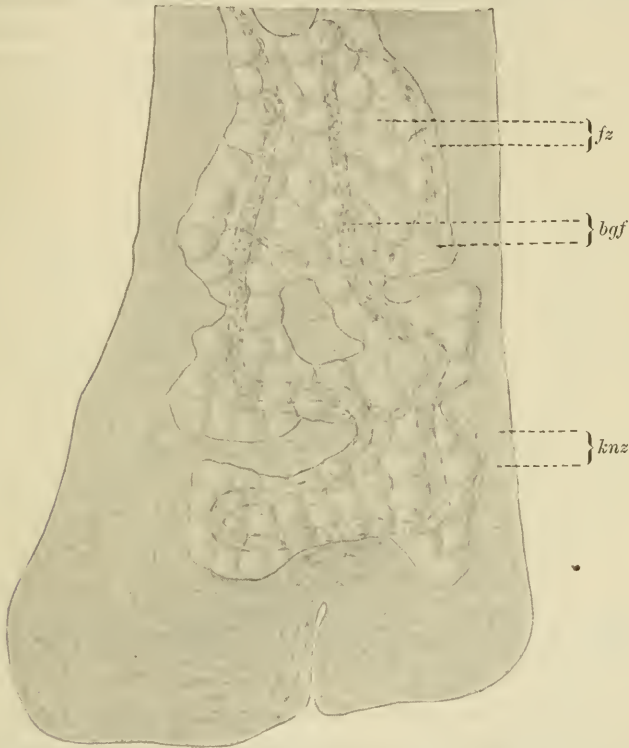
Die am freien Ende der Schuppe liegenden Längsplatten sind denen von *Scincus* äußerst ähnlich. Auch sie zeichnen sich durch den Besitz zahlreicher Markkanäle aus. Die typische Form, wie wir sie bei *Scincus* an den freiliegenden Ecken einer jeden Knochenschuppe wahrnehmen konnten, hat bei *Gongylus* eine für diese Species charakteristische Abänderung erfahren. Sie ist durch Spaltung in 2 typische Knochenplatten zerfallen, von denen die nach innen liegende winkelförmige Gestalt angenommen hat, die äußere hingegen, allerdings in kleinem Maßstabe, wieder die typische Eckform von *Scincus* zeigt. In Fig. 7 sehen wir diese beiden, für *Gongylus* charakteristischen Plattenformen abgebildet. Die nächste Figur dieser Tafel (Fig. 8) zeigt uns einige polygonale Knochenplatten, wie wir solche in großen Schuppen zwischen den typischen Randplatten eingelagert vorfinden.



Textfig. 6. Rückenschuppe von *Gongylus ocellatus*.

Die Zusammenlagerung dieser verschiedenen Knochenplatten zur charakteristischen *Gongylus*-Knochenschuppe ersehen wir aus Textfig. 6. Sie stellt uns eine jener dunklen Schuppen mit weißem Längsstreifen aus der Mitte des Rückens dar. (Der weiße Streifen erscheint uns in der Abbildung dunkel, weil die Schuppe im durchfallenden Lichte gezeichnet ist). Im freiliegenden Teil der Schuppe finden wir unter der Hornschuppe, die hinsichtlich ihrer Form

und ihrer Vorsprünge am Fuße sehr an die Hornschuppen des *Scincus* erinnert, in der obersten Schicht der Cutis eine reiche Pigmentanhäufung. Auch bei der *Gongylus*-Knochenschuppe sind in den einzelnen Knochenplatten nur unter diesem pigmentierten Teil Markkanäle ausgebildet. So sind die dem freien Schuppenende entsprechenden Längsplatten von zahlreichen, oft 10 Markkanälen

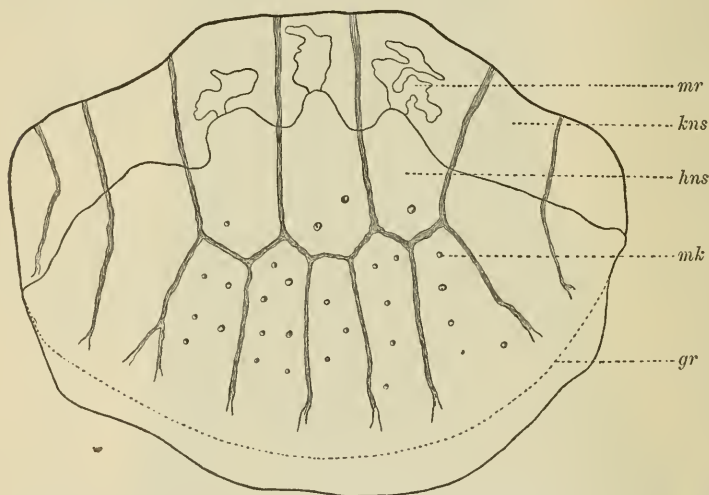


Textfig. 7. *Gongylus ocellatus*. Knochenplatte der proximalen Schuppenseite, die Markräume zeigend.

durchbohrt, die auf den einzelnen Knochengebilden meist ohne besondere Anordnung, manchmal aber in einer oder gar 2 Längsreihen liegen. Durch diese Kanäle setzt sich, wie ja bereits von LEYDIG richtig erwähnt wurde, das Bindegewebe der unteren Cutisschicht mit dem der oberen in Verbindung. Durch sie führen auch Blutgefäße und Nerven nach oben. Die der Schuppenwurzel entsprechenden Knochenlängsplatten zeigen nur an ihrem oberen Ende, und da nur einige wenige, höchstens 3 Markkanäle. Die Winkelpplatten sind nur sehr selten von solchen Kanälen durch-

setzt, während die Eckplatten, wenigstens am Rumpfe, immer ganz davon frei sind.

Die bereits erwähnten merkwürdigen Vertiefungen in den der Schuppenwurzel zugehörigen Längsplatten sind, wie vorstehende Figur (Textfig. 7) zeigt, dicht mit zahlreichen rundlichen, teilweise auch polygonalen blasigen Gebilden ausgefüllt. Anfänglich konnte ich für diese merkwürdigen Gebilde keine Erklärung finden und stand auch den Angaben von LEYDIG etwas mißtrauisch gegenüber. Erst nachdem ich einige Schuppen mit Pikrokarmine gefärbt und sie dann mit Glycerin aufgehellt hatte, gelang es mir,



Textfig. 8. *Gongylus ocellatus*. Rückenschuppe aus der Hals- resp. Nackengegend.

hierüber näheren Aufschluß zu erlangen. Ich fand LEYDIGS Angaben bestätigt, denn jene polygonalen und rundlichen Gebilde erwiesen sich deutlich als Fettzellen, zwischen denen hindurch ich außerdem deutlich den Verlauf von Blutgefäßen verfolgen konnte. Letztere bestehen, wie Textfig. 7 zeigt, aus einem zu- und einem abführenden Ast, die durch Seitenäste miteinander in Verbindung stehen. Außerdem konnte ich auf den einzelnen Knochenplatten, wie dies ja auch bereits LEYDIG gesehen hat, Knochenzellen mit deutlich sichtbarem Kern beobachten, die mit ihrem Längsdurchmesser im wesentlichen dem Umriß der Knochenschuppe parallel laufen.

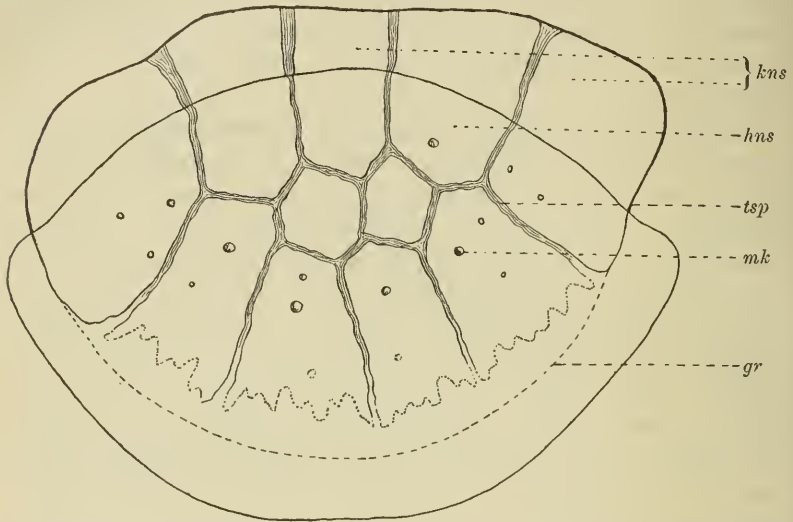
Die Verhältnisse, wie sie uns Textfig. 6 zeigt, beziehen sich jedoch nur auf die Mitte des Rückens. Nach dem Kopfe, ebenso

nach dem Schwanz hin, zeigen sich beträchtliche Abänderungen. In den Schuppen der Rückenmitte sahen wir auch in den Winkelplatten mächtige Markräume ausgebreitet. Nach dem Kopfe hin werden diese immer kleiner, um in der Halsregion auf vielen Schuppen sogar ganz zu verschwinden. Außerdem ist in der Gegend des Halses die von *Scincus* ererbte Eckplatte sehr oft in 3 Teile, 2 Winkelplatten und eine kleine Eckplatte, zerlegt (Textfig. 8).

Verfolgen wir nun die Verhältnisse der Beschuppung von der Mitte des Rückens kaudalwärts. Schon in der Gegend der hinteren Extremitäten sind die Markräume auf den Winkelplatten verschwunden. Auch auf den Längsplatten werden sie allmählich immer kleiner, bis sie am Ende des ersten Schwanzdrittels auch auf diesen ganz verloren gegangen sind. Mit diesem Vorgang Hand in Hand geht folgender: Schon in der Gegend über den hinteren Extremitäten rückt der Teilungspalt der Eckplatte allmählich immer weiter nach außen, wodurch natürlich die Winkelplatte an Größe immer mehr zunimmt, die Eckplatte aber kleiner und kleiner wird. Schon am Ende des ersten Schwanzdrittels ist von den beiden typischen Plattenformen, wie sie in Fig. 7 dargestellt sind, nichts mehr zu sehen. Es resultiert aus diesem Vorgang eine einzige Knochenplatte, die voll und ganz der typischen Scincuseckplatte entspricht. Von dieser Stelle an zeigt also die dorsale Seite des Schwanzes die typische *Scincus*-Schuppe, ohne Markräume und ohne Winkelplatte. Eine Schuppe aus dieser Gegend habe ich in Textfig. 9 abgebildet. Aus dieser Abbildung ist ferner ersichtlich, daß in dieser Körperregion hauptsächlich die Längsplatten des Schuppenendes an Mächtigkeit sehr eingebüßt haben. Doch sind die Knochengebilde der Cutis bis zur Schwanzspitze hinaus deutlich zu verfolgen, wobei uns auffällt, daß, obwohl die Schüppchen immer kleiner werden, doch dem mittleren Teil derselben zwischen den typischen Knochenplatten oft einige polygonale Plättchen eingesprengt sind.

Untersuchen wir nun die Beschuppung der Bauchseite. In der Mitte des Bauches finden sich genau dieselben Verhältnisse, wie sie uns Textfig. 6 vom Rücken zeigt. Wir finden auch hier in den Längsplatten der Schuppenwurzel und in den Winkelplatten jene unregelmäßigen Markräume, in ihnen eine Anhäufung von Fettzellen, durch die sich auch hier wieder stark verästelte Blutgefäße hindurchschlingen. Diese Verhältnisse sehen wir bis zu den großen Kloakenschuppen hin erhalten. Die Kloakenschuppen

zeigen mit denen von *Scincus* eine große Aehnlichkeit, denn auch hier sind die typischen Knochenplatten um eine reiche Anzahl von polygonalen, von Markkanälen durchsetzten Knochentafeln herumgelagert.



Textfig. 9. *Gongylus ocellatus*. Schuppe aus der Dorsalseite des Schwanzes (erstes Schwanzdrittel).

Hinter den Kloakenschuppen treten auch an der Ventralseite des Schwanzes rasch die Veränderungen ein, wie wir sie bereits an der dorsalen Seite des Schwanzes beobachtet haben. Am Ende des ersten Schwanzdrittels ist die Winkelplatte ganz verschwunden und von den Markräumen keine Spur mehr vorhanden. Auffallend erscheint noch, daß in der Schwanzgegend das Auftreten der HAVERSSCHEN Kanäle ein überaus reiches ist, so daß hier sogar die Eckplatten, die doch am ganzen Körper davon frei sind, oft von Markkanälen durchsetzt werden. (Dies dürfte wohl ein weiterer Beweis gegen E. BLANCHARDS irrigte Behauptung sein. Denn gerade der Umstand, daß das Tier die Markkanäle in den Schuppen des Schwanzes in größter Zahl aufweist, dürfte für eine respiratorische Tätigkeit der Schuppe wohl kaum sprechen.)

Die Extremitäten schließen sich in ihrer Beschuppung wieder eng an die der Rücken- resp. der Bauchseite an. Die Umwandlungen der Knochenschuppe, wie wir sie eben in den Schwanzschuppen verfolgen konnten, tritt auch hier ein, so daß schon in der Mitte des Oberarms die Winkelplatte und die Markräume

ganz verschwunden sind. Abgesehen hiervon, kann man auf der dorsalen Seite der Extremitäten unter den einzelnen Schuppen die Knochenplatten in ihrer charakteristischen Lage bis zu den Zehenspitzen hinaus verfolgen. Auch die Unterseite der Extremitäten ist mit dieser typischen Knochenbepanzerung ausgestattet, abgesehen von der Fußsohle und der Unterseite der Zehen, wo die Cutis ganz frei von Knochengebilden ist. Die Gelenkfalte zwischen Ober- und Unterarm zeigt die Knochenplatten in unveränderter Weise in die Haut eingeschlossen. In der Gelenkfalte zwischen Oberarm und Rumpf hingegen sehen wir auf einer ganz schmalen Fläche die Haut sehr dünn und geschmeidig werden; sie verliert ihre Beschuppung und enthält auch keine Knocheneinlagerungen.

Eine Sonderstellung nimmt die Beschuppung wieder am Kopfe ein. Unter den großen Hornschildern des Schädels zeigen sich auch hier wieder Verknöcherungen erheblicherer Natur als an allen übrigen Körperstellen. Die Anordnung der Knochenplatten unter diesen Schildern entspricht der von *Scincus* vollkommen. Die Knochenbildungen der Cutis unter den großen Hornschildern über dem Parietale und Frontale sind so eng mit diesen Schädelknochen verschmolzen, daß es unmöglich ist, an dieser Stelle die Haut abzutrennen. Unter den Schildern des Oberkiefers ist die typische Anordnung der Knochengebilde nicht mehr wahrzunehmen. Sie sind hier sehr dünn geworden und haben die Gestalt polygonaler Plättchen angenommen, die von zahlreichen Markkanälen durchsetzt sind. Die Hautfalte des Auges, die den schuppenförmigen Charakter verloren hat, ist frei von Verknöcherungen. Ebenso finden sich solche in den Schildern, die die Nasenöffnung umgeben, nicht vor. Das letzte Oberlippenschilderpaar zeigt uns bis zum Rande hinaus zahlreiche lamellenartig dünne Knochengebilde von verschiedenster Gestalt. In den folgenden Schildern sehen wir diese Knochenplättchen nur noch ganz vereinzelt auftreten und schließlich ganz verschwinden, so daß die 5 vorderen Oberlippenschilder ganz frei von Knocheneinlagerungen sind. Etwas regelmäßiger gestaltet sich die Beschuppung der Kopfunterseite. Die Beschuppung des Bauches bleibt bis zu den 5 großen Unterkieferschildern hin in unveränderter Weise erhalten, und selbst unter diesen ändert sie sich eigentlich recht wenig. Nur daß eben auch hier infolge ihrer Größe eine Einlagerung von polygonalen Plättchen zwischen die typischen Randplatten statthat (vergl. Textfig. 5 von *Scincus*). Das Mentalschild ist ganz frei von Verknöcherungen, aber schon unter dem folgenden Schilderpaar können wir einige

dünne Knochenplättchen wahrnehmen. Das zweite Paar ist schon dichter, das dritte vollständig mit Knocheneinlagerungen von allerdings äußerst unregelmäßiger Gestalt, belegt.

Interessant ist es nun, auch hier das Zahlenverhältnis zu studieren, in dem die Längsplatten der Schuppenwurzel zu denen des freiliegenden Schuppenendes stehen. Dieses Verhältnis ist bei *Gongylus* ein viel konstanteres als bei *Scincus*. Ich habe auch hier von den einzelnen Körperstellen immer 30 Schuppen untersucht. Von diesen fand ich am Rücken:

a) in der Mitte des Rückens

26 (3:4) und 4 (3:5)

b) in der Halsgegend

10 (3:4) und 20 (3:5)

c) in der Schwanzgegend

2 (3:6), 5 (3:5), 14 (3:4), 9 (2:3).

Während also das Verhältnis am Rumpfe ein recht konstantes ist, finden wir am Schwanze, wo ja schon die Schuppe sehr an die *Scincusknochenschuppe* erinnert, ein sehr unregelmäßiges Lagenverhältnis der Schuppenlängsplatten, und zwar genau so unregelmäßig, wie wir es bei *Scincus* am ganzen Körper angetroffen haben.

Ich möchte nun noch kurz die Resultate angeben, die ich in dieser Hinsicht an den Schuppen der Bauchseite des Tieres feststellen konnte. Sie entsprechen im großen und ganzen den Befunden von der Dorsalseite. Ich fand folgende Lagerung:

a) in der Mitte des Bauches

3 (3:5), 2 (3:3), 25 (3:4)

b) in der Gegend der vorderen Extremitäten

28 (3:4) und 2 (3:5).

An der Ventralseite des Schwanzes ist dieses Verhältnis wieder äußerst unregelmäßig, doch überwiegt auch dort das Lagenverhältnis (3:4) bei weitem.

Seps chalcides BONAP., spanische Erzschleiche.

Seps chalcides BONAP. (*Seps tridactylus* SICHERER, *Seps lineatus*) lebt in Spanien, Südfrankreich, Italien und Nordafrika und hält sich dort besonders gern in feuchten Wiesen auf. Von seiner Körperlänge, die etwa 35 cm beträgt, entfällt ungefähr die Hälfte auf den Schwanz. Die Extremitäten sind sehr schwach ausgebildet; man findet 4 kleine, kaum mehr als 1 cm lange Beinchen, von denen ein jedes 3 Zehen trägt.

In seiner Beschuppung schließt sich nun *S. chalcides* sehr eng an den äußerlich sehr von ihm verschiedenen *Gongylus* an. Diese Uebereinstimmung in der Beschuppung ist an allen Körperstellen so groß, daß ich mir bei *Seps* die Anfertigung von Abbildungen ersparen konnte. Ich werde vielmehr in der Beschreibung auf die bei *Gongylus* angefertigten Textfiguren verweisen.

Textfig. 6 (die typische Schuppe von *Gongylus*) stellt uns also gleichzeitig die charakteristische Knochenschuppe von *Seps* dar. Auch bei *Seps* finden wir jene typischen Winkelplatten und auf ihnen, wie auf den Längsplatten der Schuppenwurzel jene merkwürdigen Markräume. Diese sind mit Fettzellen und Bindegewebe ausgefüllt, in das hier Pigmentzellen (allerdings nur vereinzelt) eingestreut sind. Außerdem sind auch hier die Markräume von Blutgefäßen durchzogen.

Die Markkanäle verhalten sich hinsichtlich ihrer Zahl und Anordnung auf den einzelnen Platten genau wie bei *Gongylus*. Kurz vor dem Kopfe werden die Schuppen etwas breiter. Die Folge ist, daß wir an der proximalen Schuppenseite meist 4, an der distalen Seite 5 bis 6 Längsplatten vorfinden. Abgesehen von dieser kleinen Abweichung hat sich die typische Beschuppung des Rückens bis zum Kopfe hin erhalten. Die Markräume sind zum Unterschied von *Gongylus* auch noch in dieser Gegend in unveränderter Weise auf den Winkelplatten und auf den Längstafeln der Schuppenwurzel vorhanden. Die ursprüngliche Eckplatte hat kurz vor den Schildern des Schädels eine Dreiteilung erfahren, so daß sie hier ebenso wie bei *Gongylus* aus 2 Winkelplatten und einem Eckplättchen besteht (Textfig. 8).

Kaudalwärts treten uns dieselben Verhältnisse wie bei *Gongylus* entgegen. Wir können hier ebenfalls ein allmähliches Verschwinden der Winkelschuppe verfolgen, so daß schon am Ende des ersten Schwanzviertels nur noch die typische *Scincus*-Knochenschuppe mit einer ungeteilten Eckplatte übrig ist. Zum Unterschied von *Gongylus* sind hier noch die Markräume erhalten und auf einer kleinen Strecke sogar auf den Eckplatten wahrzunehmen. Schon in der Mitte des Schwanzes aber sind diese Markräume auf allen Platten ganz verschwunden, so daß wir also auch bei *Seps* nach dem Schwanzende hin die typische *Scincus*-Knochenschuppe, ohne Winkelplatte und ohne Markräume, vorfinden. Ebenso wie bei *Gongylus* finden wir auch bei *Seps* ein sehr regelmäßiges, nahezu konstantes Verhältnis zwischen den an der Schuppenwurzel und am freien Schuppenende liegenden Längsplatten. Von

30 Schuppen aus der Mitte des Rückens zeigten **29** das Zahlenverhältnis **3:4** und nur eine einzige das Verhältnis **3:5**.

Die Ventralseite zeigt im wesentlichen die Beschuppung des Rückens. Wir begegnen hier ebenfalls dem dort beobachteten konstanten Zahlenverhältnis der Längsplatten, den merkwürdigen Markräumen und der typischen Winkelplatte. Abgesehen davon, daß wir nach dem Kopfe hin (wie auf der Rückenseite) in der Gegend der vorderen Extremitäten öfters 2 Winkelplatten und ein kleines Eckplättchen vorfinden, erleidet die Knochenschuppe keine weitere Veränderung. Ebenso sind die Verhältnisse kaudalwärts bis zur Mitte des Schwanzes. Erst dort setzt ein allmähliches Verschwinden der Winkelplatten und der Markräume ein, so daß auch auf der Ventralseite des Schwanzes gegen das Ende hin die typische *Scincus*-Knochenschuppe resultiert.

Die schwachen Extremitäten tragen gut ausgebildete Knochenschuppen, die aber ebenfalls ihre Winkelplatten und Markräume verloren haben. Die Knochengebilde sind auf der dorsalen Seite bis zu den Zehenspitzen hinaus erhalten. Auf der Ventralseite der Extremitäten begegnen wir einer ausgedehnteren Verknöcherung der Cutis als bei den bisher beschriebenen Sauriern. In bereits erwähnter Anordnung lassen sich dort die Knochenplatten bis zur Fußsohle hin verfolgen, wobei sie in unveränderter Weise auch durch die Cutis beider Gelenkfalten hindurchziehen. Bei Seps sind auch in der Haut der Fußsohle Knocheneinschlüsse vorhanden, ja sogar in der Ventralseite der Zehen sind in die Cutis vereinzelt dünne Kalkplättchen eingesprengt. Daß bei Seps auch in denjenigen Hautpartien Knocheneinschlüsse angetroffen werden, wo bei anderen Sauriern die Haut rein bindegewebigen Charakter trägt, läßt sich leicht erklären. Bei jenen Sauriern würden Verknöcherungen in der Haut der Bewegung der Gliedmaßen entgegentreten. Deshalb sind sie durch Anpassung dort rudimentär geworden. Bei Seps aber haben sie sich an diesen Körperstellen erhalten können, da ja bei ihm die Extremitäten wohl kaum noch der Fortbewegung dienen, also die Knocheneinschlüsse der Cutis auch nicht störend wirken.

Der Kopf zeigt uns hinsichtlich seiner Beschuppung eigentlich nichts Neues, sondern schließt sich hierin ganz eng an *Gongylus* und *Scincus* an. Wir finden dieselbe Anordnung der Knochenplatten unter den großen Schildern des Schädels und unter den 6 Hornschuppen, die sich, wie bei *Scincus*, strahlenförmig oberhalb des Auges zusammenlagern. Auch hier sind die Hautknochen

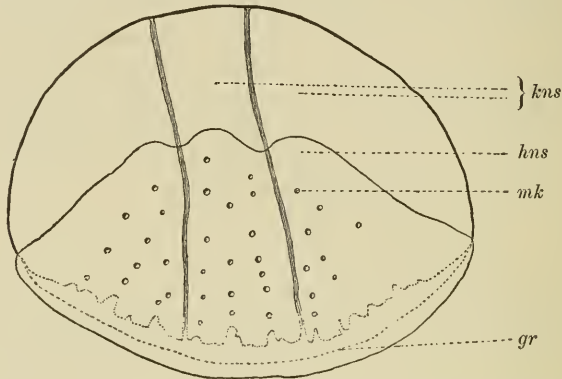
aufs engste mit den Schädelknochen (Parietale, Frontale und Nasale) verwachsen. Die Supralabialschilder zeigen alle eine starke Verknöcherung, auch das Rostralschild ist nicht ganz frei von Knochenelementen, denn wir sehen in seinem inneren Rande deutlich dünne Knocheneinlagerungen. Auch die Unterseite des Kopfes schließt sich in ihrer Beschuppung eng an *Scincus* resp. *Gongylus* an. Vor den großen Schuppen des Unterkiefers finden wir in der Knochenschuppe noch Markräume und die typische Winkelplatte. In den großen Schuppen aber sind beide ganz verschwunden. Zwei Eckplatten und eine Anzahl von Längstafeln lagern sich um polygonale Tafeln herum, genau wie wir dies schon bei *Scincus* und *Gongylus* beobachtet haben. Alle Sublabialschilder sind stark verknöchert, und das vorderste, das Mentalschild, zeigt nur an seinem äußeren Rande eine unverknöcherte Cutis.

Lygosoma tenue GRAY, Schillerechse.

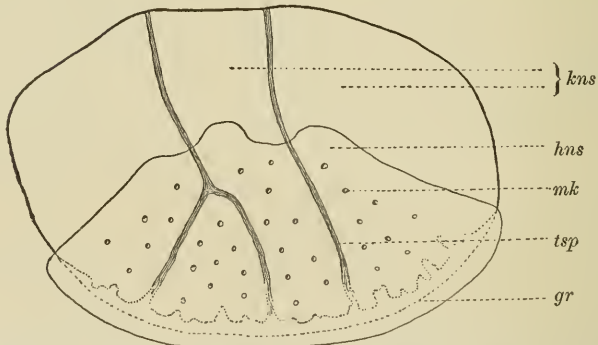
Diese Art hat ihre Heimat in Neusüdwaies. Die Beschuppung dieses Sauriers gestaltet sich wesentlich einfacher als die der bisher beschriebenen Arten, zeigt aber doch sehr interessante Verhältnisse. Die typische Knochenschuppe von *Lygosoma* ist äußerst einfach gebaut. Sie besteht nur aus 3 Knochenplatten, aus 2 Ecktafeln und einer einzigen, vom Schuppenfuße nach dem freien Ende der Schuppe verlaufenden Längsplatte. In Fig. 9 und Fig. 10 habe ich diese beiden Plattenformen dargestellt. Markräume, wie wir sie bei *Gongylus* vorfanden, kommen den Knochenplatten nicht zu, während wir Markkanäle auf allen 3 Platten, doch nur in dem von den vorhergehenden Schuppen unüberdeckten Teil derselben, in reicher Anzahl vorfinden können.

Textfig. 10 stellt uns eine Abbildung von einer Schuppe aus der Mitte des Rückens dar und gibt uns ein deutliches Bild von der typischen Beschuppung von *Lygosoma*. Kaudalwärts finden wir diese charakteristische Anordnung der 3 Knochenplatten bis zum Schwanz hin erhalten. Wir können sie sogar noch auf der dorsalen Seite des Schwanzes, jedoch nur im ersten Abschnitt, ungefähr im ersten Drittel, verfolgen. Dort treten dann in der Medianlinie einige breite Schuppen auf, die zwischen den beiden Eckplatten nicht nur eine, sondern 7, oft 8 solcher langer Knochenplatten aufweisen. An diese Schuppen reihen sich dann nach dem Schwanzende hin immer kleiner werdende Schuppchen an, die aber trotzdem zwischen den beiden typischen Eckplatten oft 2, manchmal auch 3 solcher Längsplatten besitzen.

Merkwürdig gestalten sich die Verhältnisse nach dem Kopfe hin. Die typische Lagerung der 3 Platten, wie sie uns Textfig. 10 zeigt, ist bis in die Nackengegend erhalten. Von dort ab aber läßt sich allmählich eine merkwürdige Umwandlung wahrnehmen. Nebenstehende 4 Textfiguren sollen uns diese im Bilde vorführen. In Textfig. 11 sehen wir, daß eine der Teilspalten eine Gabelung erfahren hat. Wir finden also nunmehr neben den 3 großen



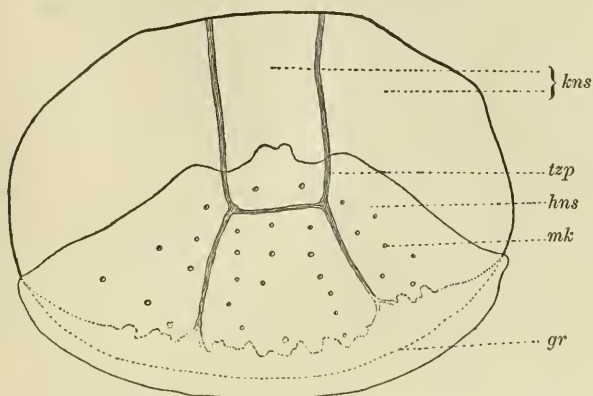
Textfig. 10. *Lygosoma tenue*. Schuppe aus der Rückenmitte.



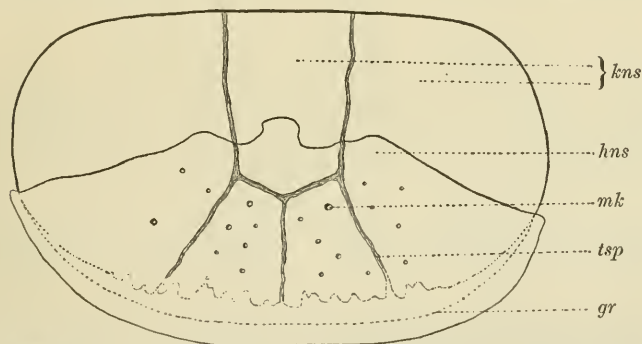
Textfig. 11. *Lygosoma tenue*. Rückenschuppe aus der Gegend der vorderen Extremitäten.

Knochenplatten in der Schuppe noch eine kleinere Platte vor, die sich aber bald auf Kosten der großen Längsplatte vergrößert. Dieser Prozeß hat dann sein Ende erreicht, wenn sich der eine Ast der Gabel mit dem noch unveränderten Teilspalt vereinigt hat. Hierdurch kommt dann eine Schuppe zustande, wie sie uns Textfig. 12 zeigt. In ihr ist die ursprünglich durchlaufende Längsplatte in zwei nahezu gleich große Teile zerlegt, von denen der

eine der Schuppenwurzel, der andere dem freien Ende der Schuppe entspricht. Durch Längsteilung der kaudalwärts liegenden Platte kommen wir zu der in Textfig. 13 dargestellten Schuppe, wie wir sie kurz vor den Schildern des Schädels antreffen. Neben solchen finden sich dort noch vereinzelt Schuppen, die am Schuppenfuße 2, am freien Schuppenende 3 solche Längsplatten aufweisen. Wir



Textfig. 12. *Lygosoma tenue*. Schuppe aus der Gegend über den vorderen Extremitäten.

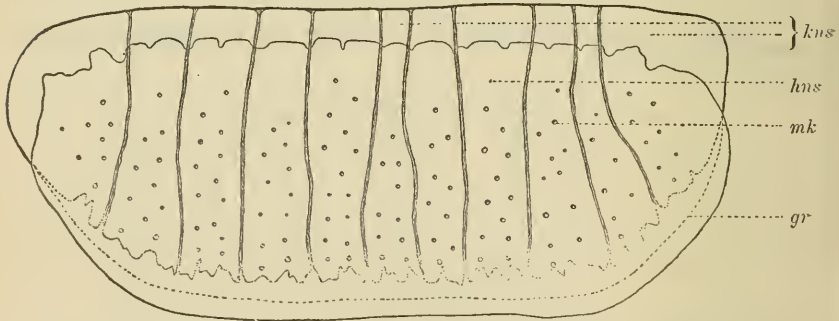


Textfig. 13. *Lygosoma tenue*. Schuppe aus der Nackengegend.

können diese durch nochmalige Teilung der Längsplatten aus der vorigen Schuppe entstanden denken, oder aus Textfig. 11 ableiten durch Entstehung eines kleinen Spaltes, der den schrägen Spalt mit dem zweiten Hauptspalt verbindet.

Die Bauchseite zeigt nicht dieselbe Beschuppung wie der Rücken. Sie ist durch komplizierter gebaute Schuppen ausgestattet, die schon in der Mitte des Bauches neben den 2 typischen

Eckplatten eine Längsplatte an der proximalen und 2 solche Platten an der distalen Seite der Schuppe besitzen. Textfig. 13 gibt uns somit auch ein Bild für die der Bauchseite eigene Beschuppung. In dieser Form können wir die Knochentafeln der Bauchseite bis zu den großen Kloakenschuppen verfolgen. Letztere haben in der Anordnung ihrer Knochenplatten eine große Ähnlichkeit mit den Kloakenschuppen von *Scincus*, denn wir finden auch hier die typischen Plattenformen um eine große Anzahl polygonaler Tafeln herumgelagert. Schon bald hinter den Kloakenschuppen geht die Beschuppung allmählich in die typische Beschuppung des Rückens über, so daß schon am Ende des ersten Schwanzdrittels die Knochenschuppen wie dort nur noch aus 3 Platten zusammengesetzt sind. Weiter nach dem Schwanzende sehen wir ebenso wie auf der dorsalen Schwanzseite oft 2 und auch 3 Längsplatten zwischen den Eckplatten liegen. Auch hier finden sich in der Medianlinie einige außergewöhnlich breite Schuppen, die sogar 9 bis 10 solcher langer Knochenplatten aufweisen. Das Bild einer solchen Schuppe zeigt uns Textfig. 14.



Textfig. 14. *Lygosoma tenue*. Schuppe von der Ventralseite des Schwanzes.

Recht interessant gestaltet sich auch die Beschuppung der Extremitäten. Wir begegnen dort denselben Umwandlungen der Knochenschuppe, wie wir sie eben in der Nackengegend, nach den Schildern des Kopfes hin verfolgen konnten. Schon in der Mitte des Oberarmes finden wir auf der Dorsalseite die an *Scincus* erinnernden Knochenschuppen, die hier bereits vorwiegend die Lagerung 2:3 und 3:3 aufweisen (ähnlich wie Textfig. 3). In dieser Anordnung können wir sie unter den immer kleiner werdenden Schüppchen bis zur Zehenspitze hinaus verfolgen. Auf der Ventralseite treffen wir dieselbe Anordnung der Knochenplatten

an. Die Gelenkfalte zwischen Rumpf und Oberarm ist wie bei den bereits beschriebenen Sauriern nur auf einem ganz schmalen Spalt frei von Knocheneinschlüssen. Dicht besetzt mit Knochenplatten in typischer Anordnung ist hingegen die Gelenkfalte zwischen Ober- und Unterarm. Die Fußsohle und die Ventralseite der Zehen haben eine unverknöcherte Cutis.

Auch bei *Lygosoma* zeigt die Haut über den Schädelknochen eine sehr starke Verknöcherung. Hier sind die Hautknochen ebenfalls wieder mit den einzelnen Schädelknochen so eng verwachsen, daß es unmöglich ist, die Haut über dem Parietale, Frontale und dem Nasale loszulösen. Die Knochenplatten unter den Hornschildern des Schädels erinnern in Gestalt und Lagerung sehr an die von *Scincus*. Die Supralabialschilder sind dicht mit Platten von sehr unregelmäßiger Form besetzt. Das Rostralschild zeigt keine Verknöcherung. Ebenso sind die Augenlider frei von Knocheneinschlüssen. In den großen Schuppen des Unterkiefers sind die typischen Knochenplatten wie auch bei den übrigen Sauriern um einige polygonale Platten herumgelagert, die von zahlreichen Markkanälen durchbrochen sind. Die Sublabialschilder sind bis zum Rande hinaus mit dünnen unregelmäßigen Knochenplatten besetzt, und nur das Mentalschild ist unverknöchert.

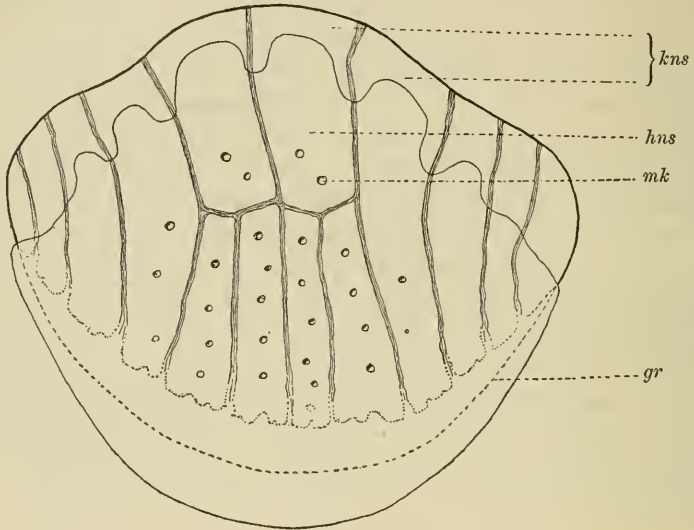
Acontias burtoni GRAY, Blindechse.

Acontias burtoni GRAY wird auf Ceylon häufig angetroffen. Der Körper ist walzenförmig, die Vorder- und Hinterbeine sind stark verkümmert und nur noch als 1—2 mm lange Stümmelchen erhalten. Mir stand ein 12 cm langes Exemplar zur Verfügung.

Von einer Abbildung der einzelnen Plattenformen konnte ich auch hier Abstand nehmen, da wir in den Knochenschuppen aller Körperstellen Platten von bekannter Form vorfinden.

In Textfig. 15 habe ich eine Schuppe aus der Rückenmitte abgebildet. Aus ihr ersehen wir auf den ersten Blick, daß die Teilung der ursprünglichen Eckplatte hier noch weiter fortgeschritten ist, als wir dies beispielsweise in der Nackengegend von *Gongylus* beobachtet haben (Textfig. 8). Wir finden sie nämlich in allen Schuppen der Rückenmitte in 4 Teile, 3 Winkelplatten und 1 Eckplättchen, gespalten. Markräume fehlen bei *Acontias* den Längstafeln der proximalen Schuppenseite. Markkanäle aber sind auch hier an den bereits bei anderen Sauriern beschriebenen Stellen der Knochenschuppe recht häufig. Von den Winkelplatten trägt nur

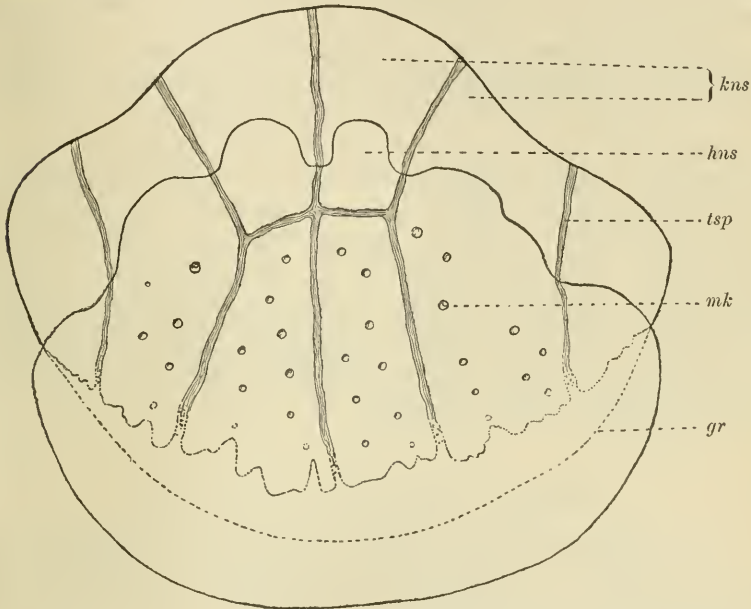
die innerste solche Kanäle, während die beiden nach außen liegenden Winkelplatten und das Eckplättchen undurchbrochen sind. Die Knochenkörperchen, die sich auch hier deutlich erkennen lassen, laufen mit ihrem Längsdurchmesser dem Umfang der Knochen-
schuppe parallel.



Textfig. 15. Acontias. Schuppe aus der Gegend über den vorderen Extremitäten.

Die Zusammensetzung der Knochen-
schuppe aus den einzelnen
Platten ist am ganzen Körper eine recht regelmäßige. Am Schuppen-
fuße treffen wir am ganzen Rumpfe immer nur 2 Längsplatten an,
während die Zahl der Längsplatten an der distalen Schuppenseite
vom Kopfe nach dem Schwanze hin abnimmt. In der Kopfgegend
überwiegt die Zahl 4, aber schon in der Mitte des Körpers finden
wir am freien Schuppenende von 30 Schuppen bei 21 schon 3 und
nur bei 9 noch 4 solcher Längstafeln. Dieses Verhältnis ist bis
in die Gegend der hinteren Extremitäten erhalten. Auf der dor-
salen Seite des Schwanzes ist die Reduktion der Längsplatten an
der distalen Seite noch weiter fortgeschritten, so daß dort von
30 Schuppen nur 10 noch 3, aber schon 20 nur 2 Längsplatten
aufweisen. Eine Schuppe mit der Lagerung 2:2, aus der Mitte
der dorsalen Schwanzseite, stellt uns Textfig. 16 dar. In dieser
Anordnung sind die Schuppen dann bis zum Schwanzende hin zu
verfolgen. Hand in Hand mit der Abnahme der Längsplatten des
freien Schuppenendes läßt sich kaudalwärts eine Abnahme der

Teile der ursprünglichen Eckplatte konstatieren. In den Schuppen aus der Gegend der hinteren Extremitäten finden sich nur noch 3 solcher Platten, und schon in der Mitte des Schwanzes sind nur noch 2 Teile vorhanden, nämlich eine Winkel- und eine Eckplatte, wie wir sie in der typischen Gongylus- und Seps-Schuppe beobachtet haben.



Textfig. 16. Acontias. Schuppe aus der Mitte der Schwanzgegend.

Die Bauchseite schließt sich in ihrer Beschuppung ganz eng an die des Rückens an. Kaudalwärts lassen sich hier genau dieselben Verhältnisse wahrnehmen, wie ich sie eben vom Rücken ausführlich beschrieben habe. In der Gegend der vorderen Extremitäten fand ich bei 30 untersuchten Schuppen ausschließlich das Zahlenverhältnis 2:4. Nach den Kloakenschuppen hin sehen wir dann an der distalen Schuppenseite die Zahl 3, und auf dem Schwanz die Zahl 2 überwiegen. Die Schuppen von der Mitte der Ventralseite des Schwanzes zeigen nach dessen Ende hin also ebenfalls die in Textfig. 16 angegebene Zusammensetzung. Nur die kleinen Schüppchen der Schwanzspitze machen insofern eine Ausnahme, als sie an der proximalen Schuppenseite nur eine einzige Knochentafel besitzen, der 2 Tafeln am freien Schuppenende entsprechen.

Die Extremitäten sind, wie ich bereits erwähnt habe, nur als kleine, ungefähr 1—2 mm lange Stümmelchen angelegt, an denen sich Zehen nicht erkennen lassen. Unter den kleinen Hornschüppchen dieser Höckerchen sind deutlich ausgebildete Knochen-schuppen wahrzunehmen, die in Zahl und Anordnung ihrer einzelnen Platten ganz der Beschuppung der umgebenden Körperstellen entsprechen.

Die Verknöcherungen unter den Schildern des Schädels zeigen uns die Eigenschaften der bereits beschriebenen Arten und sind ebenfalls mit den Schädelknochen eng verwachsen. Das obere Augenlid fehlt, das untere ist nur schwach ausgebildet und unverknöchert. Die Oberlippenschilder sind dicht mit Knochen-einschlüssen belegt, während wir solche in dem Rostralschild nur im innern Rande beobachten können. Die großen Schuppen des Unterkiefers erinnern in Gestalt und Anordnung der Knochen-platten sehr an die von *Scincus*. Die schmalen Unterlippenschilder tragen nur noch lamellenartig dünne Knochengebilde von äußerst unregelmäßiger Gestalt, die wir schließlich im Mentalschild nur noch im inneren Rande vorfinden.

Mabuia trivittata CUVIER, Glanzzechse.

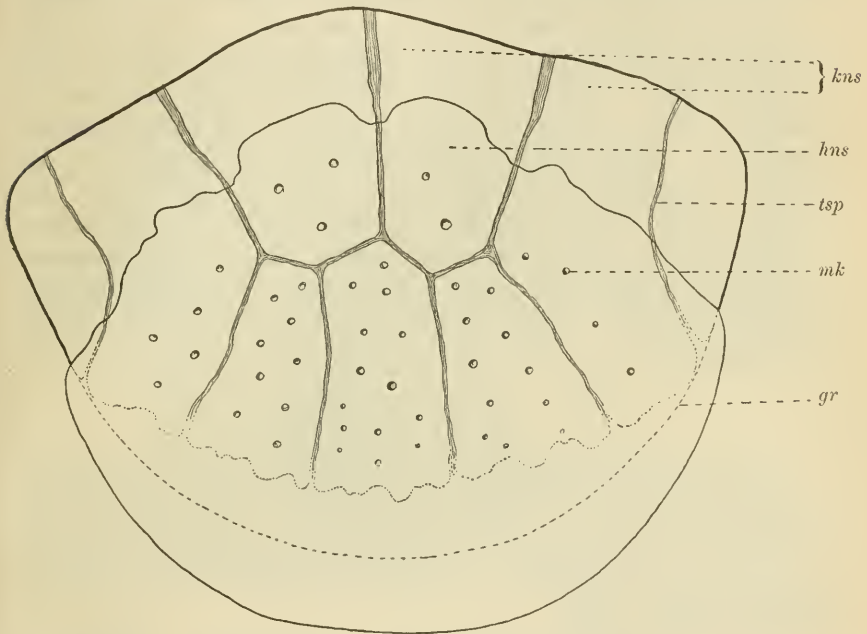
Von *Mabuia trivittata* CUVIER stand mir ein Exemplar von 17 cm Länge zur Verfügung, das aus Südasien stammte. Die Körpergestalt ist ähnlich wie bei *Gongylus*. Die Färbung ist graugrün mit dunkleren Flecken.

Die Beschuppung von *Mabuia* zeigt uns durchweg bereits bekannte Verhältnisse, weshalb ich mich in der Beschreibung dieses Sauriers sehr kurz fassen kann.

Textfig. 17 gibt uns ein Bild von einer Schuppe aus der Mitte des Rückens. Diese hat offenbar, abgesehen von den Markräumen, die bei *Mabuia* fehlen, die größte Aehnlichkeit mit der in Textfig. 6 dargestellten typischen *Gongylus*-Schuppe und auch enge Beziehungen zu der in Textfig. 16 abgebildeten Schuppe aus der Schwanzgegend von *Acontias burtoni*. Auch hier finden wir die ursprünglichen Eckplatten in die zwei charakteristischen Platten geteilt, die kaudalwärts denselben Umwandlungen wie bei *Gongylus* unterliegen, so daß auch bei *Mabuia* ungefähr in der Mitte des Schwanzes die typische *Scincus*-Knochen-schuppe resultiert.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse an der Bauchseite. Die Beschuppung des Rückens, wie sie uns Textfig. 17 zeigt, ist

bis zu den Kloakenschuppen erhalten und erfährt, abgesehen davon, daß in der Gegend der vorderen Extremitäten die Eckplatte in drei Teile gespalten ist, auch nach dem Kopfe hin keine Aenderung. Die Kloakenschuppen von *Mabuia* sind sehr klein, sie übertreffen die übrigen Schuppen kaum an Größe. Infolgedessen finden wir bei ihnen in der Mitte der Schuppe nur eine kleine Anzahl, höchstens 5 polygonale Plättchen eingelagert. — In der ventralen Medianlinie des Schwanzes liegt im ersten Schwanzdrittel eine Reihe breiter Schuppen, die neben der Winkel- und Eckplatte an



Textfig. 17. *Mabuia trivittata*. Schuppe aus der Mitte des Rückens.

der Schuppenwurzel 7—8 Längstafeln besitzen, denen 9—10 Platten am freien Schuppenende entsprechen. Im übrigen treten an der Ventralseite des Schwanzes dieselben Umwandlungen wie an der dorsalen Seite auf.

Auch in der Beschuppung der Extremitäten begegnen wir bekannten Verhältnissen. Die Winkelplatte ist schon auf dem Oberarm verschwunden. Die hieraus resultierende Knochenschuppe ist in ihrer typischen Anordnung bis zu den Schuppen über der Handwurzel erhalten. In den dorsalen Schuppen der Zehen werden die Knocheneinschlüsse allmählich sehr dünn und schließen sich

ohne sonderliche Anordnung zusammen. Unter den letzten 3 Hornschuppen sind sie nur noch als lamellenartig dünne Plättchen wahrzunehmen. Ebenso wie bei den übrigen Brevilinguiern, die wohlausgebildete Extremitäten besitzen, ist die Gelenkfalte zwischen Rumpf und Oberarm auf einer sehr schmalen, schlitzartigen Fläche auch bei *Mabuia* frei von Verknöcherungen. Durch die Cutis der anderen Gelenkfalte sehen wir die Knochenplatten in ihrer typischen Anordnung hindurchziehen. Die Haut der Fußsohle und der Unterseite der Zehen ist frei von Knochelementen.

Am Kopfe finden wir die starken Hautverknöcherungen wieder eng mit den Schädelknochen verschmolzen. Sie zeigen uns auch sonst dieselben Verhältnisse, wie wir sie bei *Scincus* angetroffen haben. Die Augenlider und das Rostralschild sind unverknöchert. Die Supralabialschilder sind dicht mit Knochenplatten besetzt. — Die 5 großen Unterkieferschuppen entsprechen ebenfalls in Form und Anordnung ihrer Knochenplatten denen von *Scincus*. Die hintersten Sublabialschilder weisen starke Knocheneinlagerungen auf. Nach vorne werden diese Knochelemente allmählich dünner und sind in den beiden vordersten Schilderpaaren ganz verschwunden. Natürlich ist auch das Mentalschild unverknöchert.

2. *Ascalabotae*.

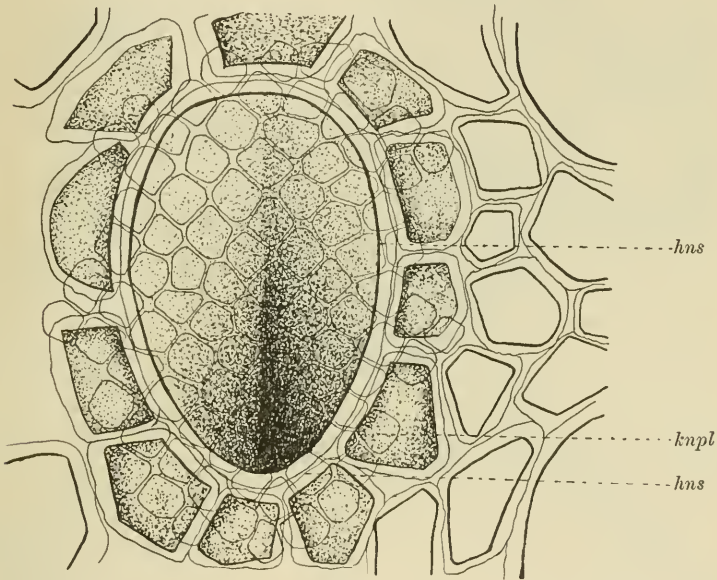
Von den mir verfügbaren *Ascalaboten* fand ich nur bei *Tarentola mauritanica* L. Cutisverknöcherungen. Merkwürdigerweise besteht bei diesem Gecko keine Beziehung zwischen Horn- und Knochengebilden, wie wir sie bei den Brevilinguiern kennen gelernt haben.

Tarentola mauritanica L., Mauergecko.

Tarentola mauritanica L. (*Platydictylus muralis* DUM. et BIBR., *Ascalabotes fascicularis* DAUD.) ist ein in Südeuropa häufiger Gecko, der sich gern an Felswänden und an Gemäuer aufhält. Die Länge beträgt 13—16 cm. Die mir vorliegenden Exemplare stammten aus Italien.

Wir wollen zuerst die Beschuppung des Rückens ins Auge fassen. Der Rücken ist mit größeren ellipsenförmigen gekielten Hornschuppen bedeckt, welche in Längsreihen angeordnet sind. Zwischen diesen Schuppen liegen zahlreiche polygonale Hornschilder, die mit ihren hyalinen Säumen aneinander stoßen und in bezug auf

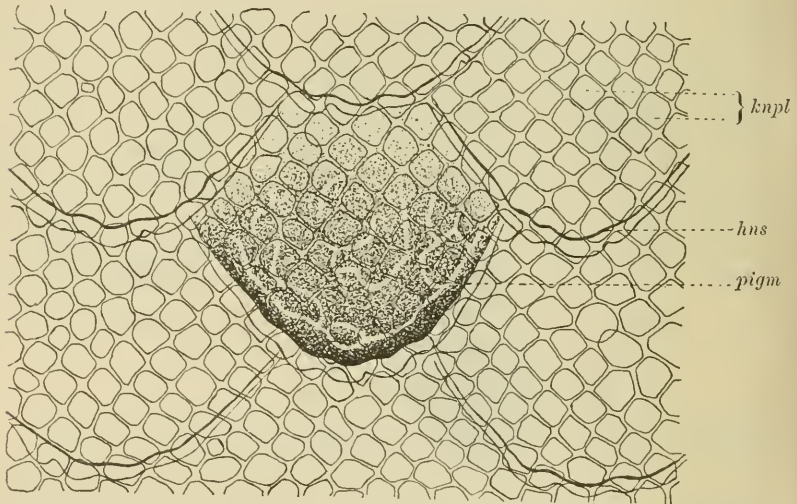
Größe und Form nicht ganz gleichmäßig sind. Textfig. 18 zeigt eine große gekielte Hornschuppe und einige dieser kleinen Hornschilder. — Unter allen Schuppengebilden des Rückens finden wir, in gleichmäßiger Schicht in die Cutis eingelagert, kleine Kalktäfelchen, die hier größtenteils den Charakter rhombischer Plättchen mit abgerundeten Ecken tragen. In Fig. 11 habe ich eine Anzahl dieser Gebilde dargestellt. Man findet sie in der Haut in diagonal sich kreuzenden Reihen angeordnet, und in solchen ziehen sie ganz und gar unabhängig von den sie überdeckenden Horngebilden durch die Lederhaut hindurch.



Textfig. 18. *Tarentola mauritanica*. Gekielte Schuppe aus der Rückenmitte.

Anf der dorsalen Seite des Schwanzes sind die großen gekielten Schuppen, durch Auswachsen des Kieles nach hinten, zu Stacheln umgebildet, die, ringförmig angeordnet, allmählich kleiner werdend, sich in 6 Längsreihen bis zur Schwanzspitze hinziehen. Mit der Umwandlung der gekielten Schuppen in Stacheln geht die Umbildung der polygonalen Hornschilder in dachziegelig sich deckende Schuppen Hand in Hand. Bei einem Tier mit regelmäßig ausgebildetem Schwanze lassen sich 25—30 Schwanzringe verfolgen. Die ersten Schwanzringe zeigen uns auf ihrer Dorsal-seite noch die typische Anordnung der Knochelemente, wie wir

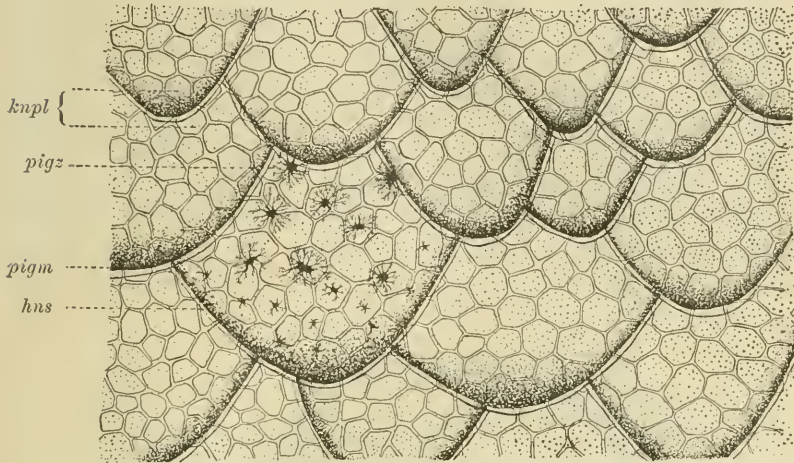
sie unter den Rückenschuppen beobachtet haben. Bald jedoch, schon beim 7. Ringe, sehen wir die Kalkplättchen unter den kleinen Hornschüppchen verschwinden, wahrscheinlich um eine größere Beweglichkeit des Schwanzes zu ermöglichen. Nur unter den großen Stacheln, die ja unbedingt eines Schutzes bedürfen und unter den sie stützend umgebenden 4 gekielten größeren Schüppchen sind noch Knochenplättchen vorhanden. Unter den Horngebilden des 13. Schwanzringes sind auch unter den großen Stacheln keine Knocheneinlagerungen mehr wahrzunehmen. Die nun folgenden Schwanzringe sind frei von Cutisverknöcherungen.



Textfig. 19. *Tarentola mauritanica*. Schuppen aus der Mitte der Ventralseite.

Die Bauchseite ist in ihrer Beschuppung äußerlich von der des Rückens sehr verschieden. Sie ist platt und durchgehends mit dachziegelig sich deckenden Hornschuppen ausgestattet. Den Typus derselben ersehen wir aus Textfig. 19. Die Gestalt und Anordnung der Hornschuppen ist eine äußerst regelmäßige. Die Kalkplättchen, die wieder die ausgesprochen rhombische Gestalt aufweisen, finden wir auch hier in diagonal sich kreuzenden Reihen angeordnet und ohne irgend welche Beziehung zu den Hornschuppen. Nach der Halsgegend zu werden die Hornschüppchen immer kleiner, doch die Knocheneinlagerungen behalten ihre durchschnittliche Größe bei. — An der Ventralseite des Schwanzes, wo sich die Hornschuppen zwar noch dachziegelig decken, unter sich aber an

Größe sehr verschieden sind, finden wir bis zum 3. Schwanz-
ringe hin eine dichte Einlagerung von Knochenelementen, die
hier eine überwiegend polygonale unregelmäßige Gestalt zeigen

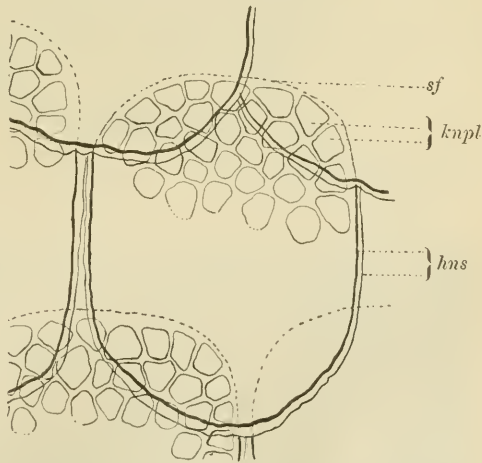


Textfig. 20. *Tarentola mauritanica*. Hautstück von der Ventral-
seite des 2. Schwanzringes.

(Textfig. 20). Dann sehen wir die Knochenplättchen allmählich dünner werden und nur noch am Fuße der einzelnen Schuppen auftreten (Textfig. 21), bis sie schließlich an der Ventralseite des 12. Schwanzringes ganz verschwunden sind.

Die Beschuppung der dorsalen Seite der Extremitäten schließt sich eng an die typische Beschuppung des Rückens an, während die der ventralen Seite naturgemäß der Beschuppung der Bauchseite entsprechen muß.

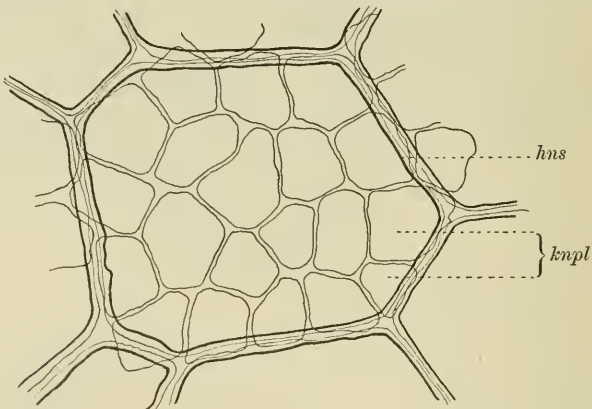
Auf der dorsalen Seite aller 4 Gliedmaßen habe ich Knocheneinlagerungen bis zu den Zehenspitzen hinaus verfolgt



Textfig. 21. *Tarentola mauritanica*. Schuppen aus der Ventralseite des 8. Schwanzringes.

können, während solche an der ventralen Seite nur bis zur Fußsohle, die ganz frei von Knocheneinlagerungen ist, wahrzunehmen sind.

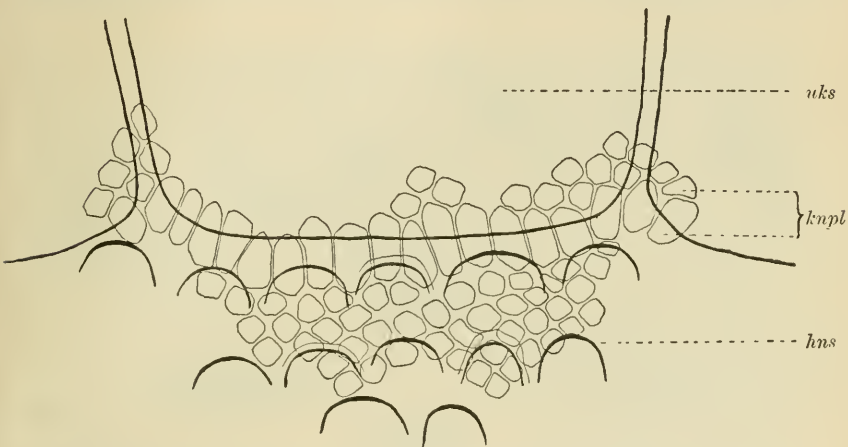
Wenden wir uns nun zur Beschuppung des Kopfes. Auch hier zeigt die Haut über dem Schädel eine stärkere Verknöcherung der Cutis als an allen übrigen Körperstellen. Textfig. 22 zeigt uns einige der unregelmäßigen, mit ihren hyalinen Säumen zusammenstoßenden, polygonalen Hornschilder; darunter bemerkt man die Knochengebilde der Cutis. Von der typischen, diagonal sich kreuzenden Reihenanordnung der Knochenplättchen, wie wir sie in der Haut des Rumpfes gefunden haben, ist hier nichts mehr zu sehen. Sie zeigen hier polygonale Gestalt und schließen sich ohne sonderliche Ordnung aneinander. Trotzdem aber scheint hier in der Schädelhaut eine engere Beziehung zwischen einem



Textfig. 22. *Taurentola mauritanica*. Hautstück vom Schädel.

jeden einzelnen Hornschild und dem ihm untergelagerten Knochenplättchenkomplex zu bestehen. Auf nebenstehender Figur sehen wir deutlich, daß die Ränder der äußeren Plättchen eines solchen Komplexes nahezu mit der Berandung der Hornschilder resp. deren hyalinen Säumen zusammenfallen. Die mit kleinen Hornplättchen bedeckte Haut in der Umgebung der Ohr- und Nasenöffnung zeigt ebenfalls polygonale Knocheneinschlüsse. In den Schildern der Oberlippe können wir Knochenplättchen, allerdings immer dünner werdend, bis zum Rande hinaus verfolgen. — An der Ventralseite des Kopfes werden die Hornschüppchen nach den großen Unterkieferschildern hin immer kleiner, und es erscheint uns sehr merkwürdig, daß die 3 Schüppchenreihen vor den Kieferschildern nicht mehr kaudalwärts, wie alle übrigen Bauchschuppen, sondern kopf-

wärts gerichtet sind, wie aus den hyalinen Säumen dieser Schüppchen ersichtlich ist. An der Uebergangsstelle sehen wir die Knochenelemente plötzlich einen ganz anderen Charakter annehmen. In einer Querreihe sehen wir direkt unter der Uebergangsstelle längliche, palissadenförmige Knochenplättchen, die die typischen Knochentäfelchen an Größe um das Zwei- bis Dreifache übertreffen. Textfig. 23 zeigt uns diese Verhältnisse recht deutlich. Vor dieser Knochenplättchenreihe nehmen dann die Knochenelemente wieder ihre gewöhnliche Größe an; doch an Gestalt sind sie unter sich sehr verschieden. Neben nahezu runden finden wir drei- bis sechseckige Plättchen mit abgerundeten Ecken in die Cutis eingesprengt.



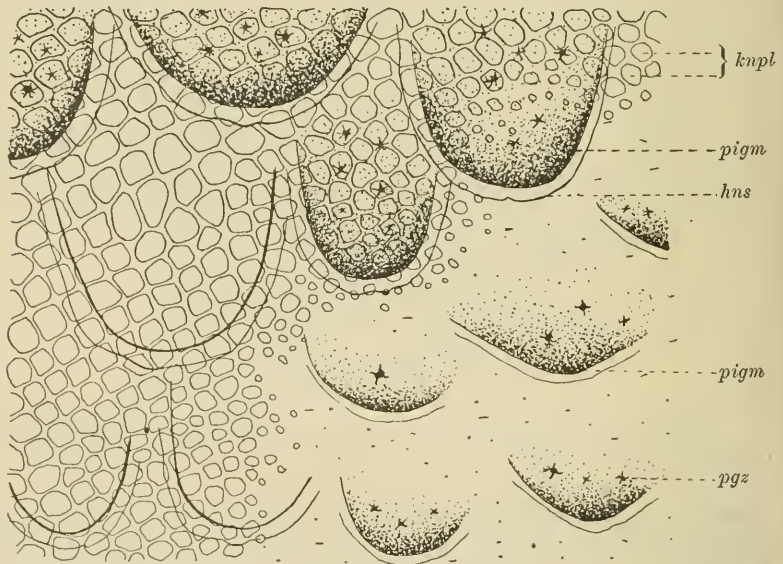
Textfig. 23. *Tarentola mauritanica*. Ventralseite, Uebergang zu den großen Unterkieferschildern.

Ohne sonderliche Ordnung aneinander gelagert und ohne jeglichen Zusammenhang mit den sie überdeckenden Hornschildern des Unterkiefers, können wir sie, allerdings auch hier allmählich immer dünner werdend, doch bis zu den Rändern der Unterlippenschilder hinaus verfolgen.

Interessant ist es auch, diejenigen Hautstellen zu studieren, an denen die Cutis keine Verknöcherungen aufweist. Frei von jeglichen Knocheneinschlüssen fand ich die Gelenkfalten der Extremitäten, sowohl die Gelenkfalte des Rumpfes mit dem Oberarm, als auch die des Oberarms mit dem Unterarm. Textfig. 24 zeigt uns das allmähliche Kleinerwerden und das Verschwinden der Knochenplättchen in der Gelenkhaut. Ebenfalls frei von Knochengebilden sind ferner die Fußsohle, die Unterseite der

Zehen, die hintere Schwanzgegend und die kreisförmige Hautfalte, die bei den Ascalaboten die Stelle des Augenlides vertritt. Dieser Umstand ist lediglich auf Anpassung zurückzuführen, da ja die Haut an diesen Stellen beweglich bleiben muß und die Tiere durch harte Einschlüsse in der Cutis solcher Körperstellen in ihrer Bewegungsfähigkeit sehr behindert sein würden.

Fast unter allen Schuppen konnte ich eine reiche Anhäufung von Pigmentzellen verfolgen, von deren Zahl natürlich die hellere resp. dunklere Färbung des Tieres abhängt. In einigen Abbildungen habe ich die Pigmentzellen eingezeichnet. Es dürfte daraus ersichtlich sein, wie verschieden an Gestalt und Zahl sie in den einzelnen Körperregionen auftreten.



Textfig. 24. *Tarentola mauritanica*. Hautstück aus der Gelenkfalte der hinteren rechten Extremität.

Von *Tarentola mauritanica* L. stand mir außerdem noch ein jüngeres, 7 cm langes Exemplar zur Verfügung. Bei diesem sind die Cutisverknöcherungen natürlich viel schwächerer Art als bei dem ausgewachsenen Tier. Die Bauchseite zeigt nur in der Gegend der vorderen Extremitäten Kalkeinschlüsse der eben beschriebenen charakteristischen Gestalt und Lagerung. In der Mitte der Bauchgegend haben diese dann schon ihre regelmäßige rhombische Gestalt verloren und an Größe eingebüßt. Unter den Schuppchen

der Kloakengegend können wir nur noch ganz vereinzelt einige winzige Kalkklümpchen entdecken. Auf dem Schwanze verschwinden die Kalkeinlagerungen in viel früheren Ringen als beim erwachsenen Tier: dorsal schon im 4. Ringe, während die Ventralseite überhaupt keine Cutisverknöcherungen aufweist. Bemerkenswert erscheint uns, daß bei dem jungen Exemplar die Querreihe der großen palissadenförmigen Knochengebilde an der Uebergangsstelle nach den großen Unterkieferschildern (Textfig. 23) noch gar nicht vorhanden ist, jedoch liegt darin kein wesentlicher Unterschied, da die Cutis an dieser Stelle, also am hinteren Rande der Kieferschilder und unter den nächstfolgenden Schuppen überhaupt noch nicht verknöchert ist.

b) Histologische Untersuchungen.

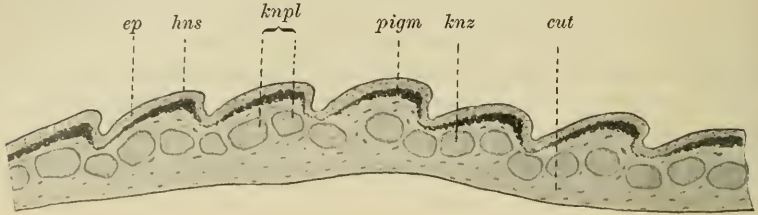
Wenn die Haut stark verknöchert ist, wird die Anfertigung von Mikrotomschnitten sehr schwierig. Infolgedessen habe ich nur von folgenden Arten einige brauchbare Schnitte durch die Haut erhalten, nämlich:

- 1) von einem Jugendstadium von *Anguis fragilis* (23 cm, Textfig. 28).
- 2) von *Tarentola mauritanica* (älteres Stadium)
 - a) durch ein Hautstück aus der Rückenmitte (Textfig. 25).
 - b) durch die Haut eines regenerierten Schwanzes (Textfig. 26).
- 3) von der schwach verknöcherten Bauchseite eines Jugendstadiums von *T. mauritanica* (Textfig. 27).

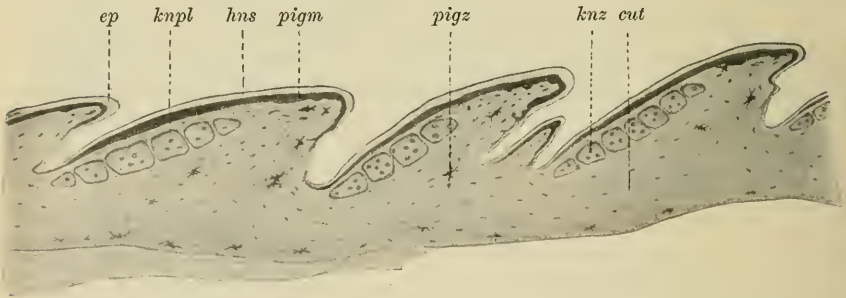
Diese Schnitte sind hinreichend, um uns über die Lage der Knochenschuppe im Bindegewebe und über ihre Beziehung zu der sie überdeckenden Hornschuppe endgültigen Aufschluß zu geben. Wir finden die Knochenschuppen auf allen 4 Längsschnitten dicht unter der pigmentierten Zone in den obersten Lagen der Cutis.

Bei der Beschreibung von *Tarentola mauritanica* sahen wir, daß bei ihm kein Zusammenhang zwischen den Cutisverknöcherungen und den Horngebilden besteht, sondern daß die Knochengebilde von letzteren ganz und gar unabhängig, in diagonal sich kreuzenden Reihen angeordnet, in gleichmäßiger Schicht durch die Cutis hinziehen (Textfig. 25). Ein engeres Verhältnis zwischen Knochen- und Horngebilden finden wir erst an jenen Körperstellen, wo die Cutisverknöcherungen allmählich im Schwinden begriffen

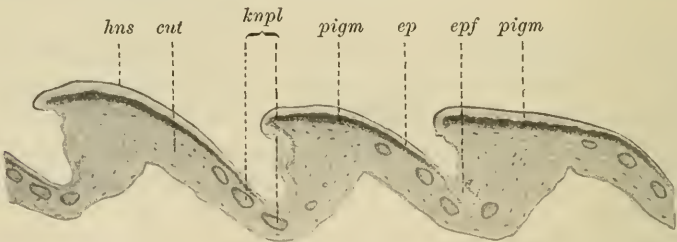
sind (Textfig. 21). So z. B. an der Bauchseite des jungen Exemplars (Textfig. 27) und bei beiden Altersstadien im ersten Drittel der Schwanzbeschuppung. An diesen Körperstellen verschwinden die Knochenplättchen zuerst am freien Schuppenende, während sie am Schuppenfuße am längsten erhalten bleiben.



Textfig. 25. *Tarentola mauritanica*. Längsschnitt durch die Haut der Rückengegend über den hinteren Extremitäten.



Textfig. 26. *Tarentola mauritanica*. Schnitt durch die Haut eines regenerierten Schwanzes.



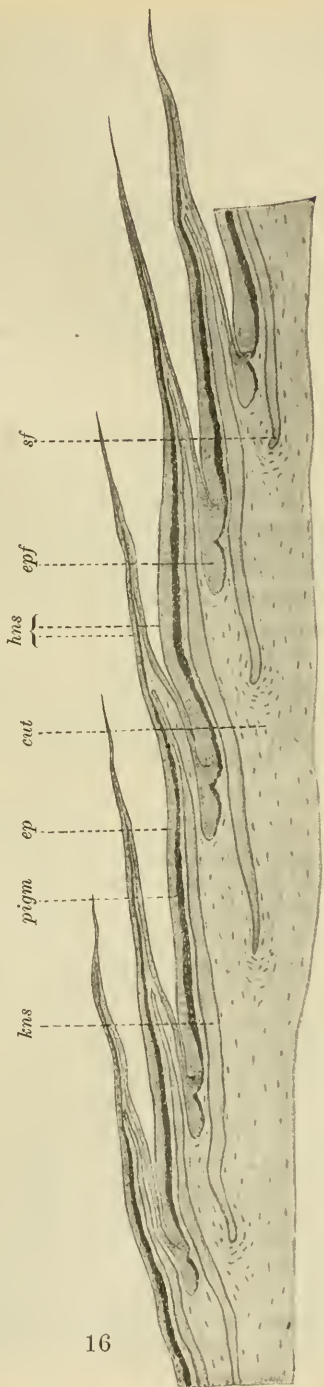
Textfig. 27. *Tarentola mauritanica*. Schnitt aus der Bauchgegend.

Es ergibt sich nun die Möglichkeit, einen Schluß auf die phylogenetische Entstehung der Verknöcherung zu ziehen. Schon in der Ordnung der Brevilinguier sahen wir am Schwanze immer die primitivsten Schuppen auftreten, während diese nach dem Kopfe hin einen komplizierteren Bau zeigten. Bei *Tarentola mauritanica* entspricht nun auffälligerweise gerade am Schwanze jeder

Hornschuppe ein Komplex von kleinen rhombischen Knochenplättchen, während am Rücken eine solche Beziehung nicht mehr besteht. Schon diese Tatsache muß uns zu der Ansicht bringen, daß auch bei den Ascalaboten, die noch ein doppeltes Schuppenkleid besitzen, ebenso wie bei den Brevilinguieren, ursprünglich eine enge Beziehung zwischen Horn- und Knochengebilden bestand. Bestärkt wird diese Annahme noch durch die Tatsache, daß auch in den Schuppen des regenerierten Schwanzes, wo wir eine phylogenetisch ältere Entwicklungsstufe zu finden erwarten können, immer einer Hornschuppe ein Komplex der typischen Knochenplättchen entspricht (Textfig. 26). Die Beschuppung des Rückens zeigt uns demgemäß eine sekundäre Äbänderung der ursprünglichen Verhältnisse.

Textfig. 28 stellt uns endlich einen Längsschnitt durch die Haut eines Jugendstadiums von *Anguis fragilis* (23 cm lang) dar¹⁾. Die Knochenschuppen liegen auch hier direkt unter der pigmentierten

1) Eine schematische Figur ist in dem bekannten Lehrbuch von R. HERTWIG enthalten (Lehrbuch d. Zoologie, 8. Aufl., 1907, Fig. 474). Die Knochenschuppe hat auf dieser Figur dieselbe Länge wie die Hornschuppe, während sie in Wirklichkeit länger ist und tiefer in die Cutis hineinreicht.



Textfig. 28. *Anguis fragilis*. Längsschnitt durch die Rückenhaut eines Jugendstadiums.

Zone der Cutis. Sie decken sich regelrecht dachziegelig und ragen mit ihrem Schuppenfuß weit in die Cutis hinein. Dort sehen wir den Schuppenfuß taschenartig von einer dichteren Bindegewebslage umgeben. Die Epidermis bildet zwischen zwei Schuppen je eine tiefe Falte. Ihre oberste, verhornte Schicht, die Hornschuppe, reicht nicht ganz bis zum Faltengrund hinab.

Infolge der Mächtigkeit der Knochenschuppe konnte ich leider keine so dünnen Schnitte erhalten, um auf ihnen die Knochenkörperchen beobachten zu können, welche die ganze Knochenschuppe im durchfallenden Lichte so schön zeigt.

IV. Systematischer Teil und Zusammenfassung.

In diesem Kapitel werde ich meine Befunde noch einmal kurz zusammenfassen, um dann auf Grund der Knochenschuppenformen einen Stammbaum zu konstruieren, in dem die phylogenetische Verwandtschaft der von mir untersuchten Arten zum Ausdruck kommen soll.

Vorerst ist es nötig, die heute allgemein gültige Einteilung der Reptilien ins Auge zu fassen. Zu diesem Zweck muß man auf das umfangreiche, noch heute allgemein anerkannte Reptilienwerk „Erpétologie générale“ von DUMÉRIL et BIBRON (1837) zurückgreifen.

Im ersten Band dieses Werkes fand ich eine sehr interessante geschichtliche Entwicklung der Reptiliensystematik, die ich in ihren Hauptzügen hier anführen möchte. Sie fußte bei den älteren Forschern (noch bei LINNÉ) auf rein äußeren Merkmalen, während die Anatomie und die Entwicklungsgeschichte erst später zur systematischen Einteilung herangezogen wurden. So ist es erklärlich, daß manche Reptilien (ich möchte hier nur die schlangenähnlichen Anguis, Acontias und Pseudopus erwähnen) von den Forschern bald in dieser, bald in jener Ordnung oder Familie untergebracht wurden.

LINNÉ (1735) kannte in seinem „Systema naturae“ nur eine Klasse der Amphibien, die unsere heutigen Reptilien und Amphibien umfaßte. Diese Klasse teilte er nach rein äußeren Merkmalen in zwei Ordnungen ein, nämlich: 1. Schlangen (ohne Extremitäten), 2. Reptilien (mit Extremitäten). Die schlangenähnlichen, extremitätenlosen „Amphibien“ (die Blindschleichen und Acontias) wurden also von LINNÉ zu den echten Schlangen gerechnet. Die ersten eigentlichen Fortschritte in bezug auf die Kenntnis der Reptilien verdankt man dann dem österreichischen Arzt J. E. LAURENTI (1773). Er teilt die Klasse der Reptilien in 3 Ordnungen (Salientia,

Gradientia und Serpentina) ein, von denen die erste Ordnung (Körper ohne Schuppen) der Hauptsache nach der heutigen Klasse der Amphibien entspricht. Es fehlen ihr nur noch die Tritones, die LAURENTI noch zu den Gradientia zählte. An die Spitze der dritten Ordnung (Serpentina) stellte LAURENTI die Chalciden, weil ihre sehr kurzen Extremitäten unmöglich der Fortbewegung dienen können. — VON LACÉPÈDE (1788) werden die Chalciden dann wieder von den Schlangen losgetrennt und den Eidechsen angegliedert. Die Amphisbäniden und Anguiniden bleiben aber auch bei ihm noch in der Ordnung der Schlangen.

Als bedeutender Fortschritt ist dann die Einteilung der Reptilien von A. BRONGNIART (1799) anzusehen. Auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Beobachtungen spricht er zuerst den Gedanken aus, daß es nötig sei, für die Frösche, Kröten und Salamander eine besondere Ordnung zu schaffen. Seine vier Reptilienordnungen sind: Chelonier, Saurier, Ophidier und Batrachier. — LATREILLE (1801) nimmt dann eine endgültige Teilung der alten LINNÉschen Klasse in Reptilien und Amphibien vor. Die Reptilien teilt er ein in bepanzerte (Chelonier und Crocodilier) und beschuppte (Saurier und Ophidier). Die Saurier zerfallen bei ihm in Lacertiformes und Anguiformes, welche letztere wieder in die Tetrapodes (Scincus, Chalcides, Seps), Dipodes und Apodes (Ophiosaurus, Acontias, Anguis) eingeteilt werden. Er hat also zuerst den wahren Charakter der Blindschleichen erkannt und sie mit Acontias endgültig von den Ophidiern losgetrennt. — CUVIER (1829) rechnet diese Tiere auffälligerweise selbst in der zweiten Auflage seines „Règne animal“ (1829) noch zu den beschuppten Schlangen und stellt sie als die Familie der „Orvets“ (Anguis, Acontias, Ophiosaurus und Pseudopus) an die Spitze der Ophidier. — OPPEL und MERREM haben die beschuppten Reptilien (Eidechsen und Schlangen) unter dem Namen Pholidotes oder Squamata zusammengefaßt. Auch bei OPPEL (1808) finden wir die Blindschleichen nicht mehr bei den Schlangen, sondern bei den Sauriern, wo sie mit Scincus, Pseudopus, Seps etc. die fünfte Familie, die Familie der Scincoiden bilden. MERREM (1820) faßt die „Orvets“ und Acontias in der Familie der Repentia zusammen und stellt diese zwischen die Gradientia und Serpentina von LAURENTI.

J. E. GRAY (1825) schließt sich im wesentlichen seinen Vorgängern MERREM und OPPEL an. Er teilt die Reptilien in folgende fünf Ordnungen ein: Emydosaurier (Loricata), Saurier, Saurophidier, Ophidier und Chelonier. Von diesen interessiert uns nur die dritte Ordnung, die der Saurophidier, zu denen GRAY die Scincoiden, Chalciden, Anguiniden und Amphisbäniden zählt. — Im Jahre 1831 veröffentlichte GRAY eine neue Einteilung der Reptilien, unter besonderer Berücksichtigung der Zungenformen und der Art, in der die Zähne in den Kiefern befestigt sind. Er hat in diesem neuen System in der Ordnung der Ophisaurier, die natürlich der Hauptsache nach seiner früheren Ordnung der Saurophidier entspricht, auch noch die Zonuriden und Acontias untergebracht. Diese Ord-

nung entspricht im wesentlichen der heutigen Ordnung der Brevilinguier. — Eine scharfe Grenze zwischen Sauriern und Ophidiern zog FITZINGER (1826), indem er betonte, daß der Unterkiefer bei den Schlangen aus zwei getrennten Teilen besteht, während diese bei den Sauriern durch eine Symphyse eng vereinigt sind. — Die Einteilung, die dann WIEGMANN (1830) hauptsächlich auf Grund der Zungenform getroffen hat (Fissilinguier, Brevilinguier, Vermilinguier, Crassilinguier, Latilinguier) wurde der Hauptsache nach von DUMÉRIL et BIBRON (1837) übernommen.

Ich kann hier natürlich unmöglich alle Reptiliensysteme aufzählen und mich auf eine Diskussion derselben einlassen, sondern ich will nur das von DUMÉRIL et BIBRON (1837) auf Grund der bereits erwähnten Hauptmerkmale (hauptsächlich der Zungenformen) aufgestellte System der Saurier anführen. Dieses umfaßt acht Familien und wird der Hauptsache nach noch heute von der Mehrheit der Forscher anerkannt. Aber unter diesen Familien will ich mich näher nur mit den Scincoiden (Lepidosauriern) beschäftigen, da mir hauptsächlich Vertreter dieser Familie zur Bearbeitung vorlagen. DUMÉRIL et BIBRON teilen die Scincoiden, denen eine dachziegelige Deckung der Schuppen eigen ist, in drei Unterfamilien ein, und zwar nach den Unterschieden im Bau des Auges und nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Augenlider:

1. Saurophthalmes (2 bewegliche Augenlider, die sich in der Vertikalrichtung einander nähern und das Auge vollständig schließen können: Zonurus, Pseudopus, Anguis, Scincus, Gongylus, Sepe, Acontias, Mabua!).
2. Ophiophthalmes (vollständig unbedeckte Augen wie bei den Schlangen, nur Rudimente von Augenlidern).
3. Typhlophthalmes (bei ihnen sind die Augen durch die Haut bedeckt, so daß es den Augenschein erweckt, als ob diese ihnen vollständig fehlten: Amphisbäniden).

Die Vertreter der dritten Unterfamilie habe ich auf Cutisverknöcherungen hin untersucht (Amphisbaena) und möchte hier nochmals erwähnen, daß ihre Lederhaut rein bindegewebigen Charakter trägt und keine Verknöcherungen enthält. Vertreter der Ophiophthalmes standen mir leider nicht zur Verfügung. Den Saurophthalmes kommen mächtige Knochenschuppen (Lepides) zu.

DUMÉRIL et BIBRON geben eine Bestimmungstabelle, welche sich auf folgende Merkmale stützt: Vorhandensein oder Fehlen der Gliedmaßen, Zahl der Zehen, Lage der Nasenlöcher, Schwanzform, Anordnung der Zähne. In dieser Tabelle steht Scincus, der in Bezug auf die angeführten Merkmale die vollkommenste Ent-

wicklung zeigt, an der Spitze. Ihm folgen der Reihe nach Gongylus, Mabuia, Lygosoma, Seps, Anguis, Acontias.

Pseudopus und Zonurus werden von DUMÉRIL et BIBRON zur Familie der Chalciden gestellt, da sich ihre Schuppen nicht dachziegelig decken, sondern wirtelförmig angeordnet sind.

Es erscheint auffällig, daß bei der Einteilung der Reptilien von keinem Forscher der Bau der Knochenschuppen herangezogen wurde, obwohl man (E. BLANCHARD 1880) diesen Gebilden eine wichtige systematische Bedeutung zugesprochen hatte.

Ich will nun meine Befunde noch einmal kurz zusammenfassen und dabei zeigen, inwiefern sich die Art der Beschuppung zur Erkenntnis der natürlichen Verwandtschaft der Genera verwerten läßt.

Ich möchte im voraus bemerken, daß ich folgende von mir untersuchte Saurier, nämlich Scincus, Gongylus, Seps, Lygosoma, Acontias und Mabuia, wegen der dachziegeligen Anordnung ihrer Schuppen zu den Scincoiden rechne, während ich Zonurus und Pseudopus zur Familie der Zonuriden (Seitenfalter) stelle, die meiner Ansicht nach zu den Scincoiden in enger verwandtschaftlicher Beziehung steht. Anguis fragilis, deren Schuppen sich dachziegelig decken und deren Knochenschuppe aus einer einzigen ungeteilten Platte besteht, stelle ich zwischen beide Familien. Bei diesen Arten entspricht eine Knochenschuppe, die entweder aus einer einzigen Knochenplatte besteht oder aus mehreren Knochenplatten mosaikartig zusammengesetzt ist, immer der sie überdeckenden Hornschuppe.

Dagegen finden wir in der Familie der Ascalaboten, wo ja Hautverknöcherungen nur noch bei einigen Vertretern erhalten sind, modifizierte Verhältnisse. Die Beziehung zwischen Knochen- und Horngebilden ist dort verloren gegangen, es besteht zwischen beiden kein bestimmtes Verhältnis mehr. Nur am regenerierten Schwanz finden wir noch eine Beziehung der Knochenkugeln zu den Schuppen, was offenbar auf ursprüngliche Verhältnisse hindeutet.

Die ursprüngliche Art der Beschuppung haben wir meiner Ansicht nach in der Schuppe vor uns, in der eine einzige Knochenplatte (die Knochenschuppe) einer sie überdeckenden Hornschuppe entspricht, wie wir dies bei Anguis, Pseudopus und Zonurus sehen. Die mosaikartigen Knochenschuppen der

Scincoiden müssen wir uns durch sekundäre Spaltungen der ursprünglichen Knochenplatte entstanden denken. Meiner Ansicht nach sind diese sekundären Schuppenteilungen lediglich auf eine Anpassung zurückzuführen, indem sie eine größere Biegsamkeit der Schuppe ermöglichen.

Vielleicht sind die einzelnen Kalkstücke, welche bei manchen Ascalaboten noch vorkommen, aus mosaikartigen Knochenplatten hervorgegangen, wie wir sie bei Scincoiden sehen, indem die einzelnen Knochenstücke kleiner wurden und sozusagen verkümmerten.

Die Anordnung der Knochenkörperchen in den Knochenschuppen spricht ganz entschieden für obige Annahme, denn wir finden diese nicht nur in den Knochenschuppen, die aus einer einzigen Knochenplatte bestehen, mit ihrem Längsdurchmesser dem Umriß der Knochenschuppe parallel laufen, sondern auch in den Knochenschuppen, die aus einem Mosaik von Knochenplatten zusammengesetzt sind, laufen diese Knochenkörperchen mit ihrem Längsdurchmesser nicht dem Umriß der einzelnen Platten, sondern dem Umriß der Knochenschuppe parallel.

Zonurus und Pseudopus, auch Anguis zeigen also hinsichtlich ihrer Beschuppung noch die ursprünglichen Verhältnisse, während wir diesen in der Familie der Scincoiden nicht mehr begegnen; dort besitzen die einzelnen Arten eine mehr oder weniger komplizierte Knochenschuppe. — Auffallend erscheint uns, daß wir am Schwanz stets die einfachst gebaute Schuppe antreffen, während deren Bau nach dem Kopfe hin bei allen Vertretern eine kompliziertere Form annimmt.

Lygosoma tenue zeigt die einfachste zusammengesetzte Knochenschuppe. Wir finden sie in der Mitte des Rückens durch 2 der Längsachse des Tieres parallel laufende Teilspalten in 3 Platten zerlegt (Textfig. 10). Nach dem Kopfe hin treten allmählich mehr Teilplatten auf (ich möchte hier nochmals auf die Umwandlung verweisen, wie sie in Textfig. 11—13 veranschaulicht wird), so daß wir vor den großen Kopfschildern einige Knochenschuppen antreffen, die, wie die typische *Scincus*-Knochenschuppe aus der Mitte des Rückens, 2 typische Ecktafeln, 2 Längsplatten an der proximalen und 3 Längsplatten an der distalen Schuppenseite aufweisen. Dadurch, daß nun die typischen Eckplatten eine Längsteilung erfahren, kommen wir zur charakteristischen Knochenschuppe von *Mabuia trivittata* (Textfig. 17), die in der Rückenmitte aus 2:3 Längsplatten, 2 Winkelplatten und 2 Eckplatten

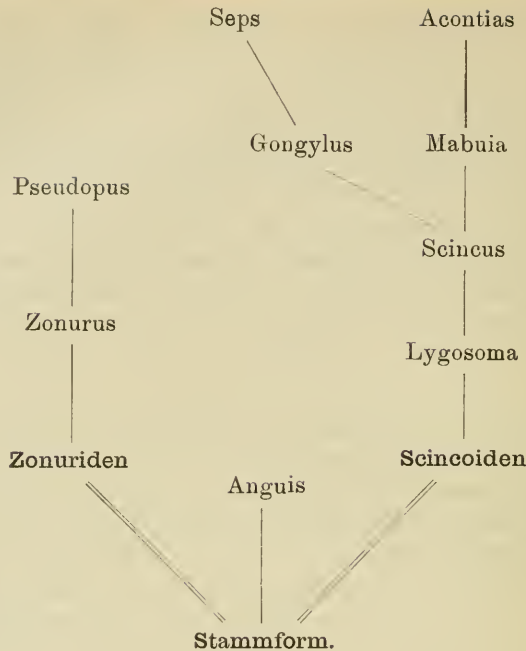
besteht. Genau denselben Verhältnissen begegnen wir bei den Schuppen von *Acontias burtoni* in der Mitte des Schwanzes (Textfig. 16). Nach dem Kopfe hin sehen wir die Teilung der Knochenschuppe natürlich auch bei diesem Saurier noch weiter fortschreiten, so daß bei einer Schuppe aus der Mitte des Körpers die ursprüngliche Eckplatte bereits in 4 Teile zerlegt ist (Textfig. 15).

Gongylus ocellatus und *Seps chalcides* zeigen trotz ihrer äußeren Verschiedenheit dieselbe Zusammensetzung der Knochenschuppe. Diese ist, ähnlich wie bei *Mabuia*, aus 3:4 Längsplatten, 2 Winkelplatten und 2 Eckplättchen zusammengesetzt. In der Halsgegend ist die ursprüngliche Eckplatte sogar in 3 Teile zerlegt.

Dennoch sind die Schuppen von *Mabuia* einerseits, von denen von *Gongylus* und *Seps* andererseits wesentlich verschieden. Der Unterschied besteht darin, daß wir bei *Gongylus* und *Seps* auf den Längsplatten der proximalen Schuppenseite jene eigentümlichen Markräume vorfinden. Während nun solche bei *Gongylus* nur in der Gegend des Rückens und des Bauches vorkommen, finden wir sie bei *Seps* auch noch kurz vor den großen Kopfschildern und nahezu bis zur Mitte des Schwanzes erhalten. *Seps* und *Acontias* sind demgemäß die Träger der kompliziertesten Knochenschuppen, während wir in der Beschuppung der ihnen äußerlich so ähnlichen Blindschleiche die primitive Knochenschuppe antreffen.

Ein auf Grund dieser Resultate konstruierter Stammbaum¹⁾ würde folgendermaßen gestaltet sein:

1) In diesem Stammbaum stehen die Formen, deren Füße verkümmert sind oder ganz fehlen, an den Enden der phylogenetischen Linien. Es ist dabei noch zu bemerken, daß die Reduktion des Schultergürtels nicht genau der Reduktion der Extremitäten entspricht. So ist bei *Pseudopus* und bei *Anguis*, welche gar keine Spur von vorderen Extremitäten zeigen, der Schultergürtel fast ebenso vollkommen entwickelt wie bei *Gongylus*, der wohl ausgebildete Extremitäten besitzt. Dagegen findet man bei *Acontias*, bei welchem noch kleine stummelförmige Extremitäten zu sehen sind, den Schultergürtel nur in Form eines knorpeligen Bandes. (Ich verweise auf die Arbeiten von M. FÜRBRINGER, Zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln, Jen. Ztschr. f. Naturw., Bd. XXXIV, 1900, p. 215—218, und M. MÜLLER, Die Reduktion des Brustschultergürtels, Inaug.-Dissert. Leipzig 1901.)



Schließlich muß ich noch die Frage berücksichtigen, ob diese Knochenschuppen der Reptilien denjenigen der Stegocephalen und Dipnoer homolog sein können, wie das HAECKEL an der oben erwähnten Stelle ausgesprochen hat (p. 201). Die Reptilien stammen von alten Amphibien ab, welche offenbar beschuppt waren, und zwar nach Art der Stegocephalen. Es ist also sehr wohl möglich, daß die Knochenschuppe, wie sie uns bei *Anguis* und den *Zonuriden* entgegentritt, noch die alte Amphibienschuppe ist. Es kann dagegen nicht eingewendet werden, daß diese Reptilien einseitig ausgebildeten Linien angehören, denn viele der phylogenetisch wichtigsten Formen der Wirbeltiere zeigen neben alten Charakteren auch Merkmale einseitiger Anpassung (*Amphioxus*, *Gymnophionen*, *Echidna*, *Ornithorhynchus*, *Hyrax* u. a.). Obgleich die Blindschleiche durch ihre Fußlosigkeit als eine spezialisierte Form erscheint, könnte bei ihr doch eine alte Art der Beschuppung sich erhalten haben.

Da die Schuppen der Stegocephalen denen der Dipnoer, Ganoiden und Teleosteer homolog sind, kann die ursprüngliche Reptilienschuppe ebenfalls diesen Schuppen entsprechen. Daher möchte ich auch auf die Aehnlichkeit hinweisen, die zwischen den

Längsschnitten durch die Haut von *Anguis fragilis* (Textfig. 28) und *Cyprinus carpio* (A. HASE, 1907, Tafel XL, Fig. 33) vorhanden ist.

Beiläufig möchte ich noch auf eine auffallende Uebereinstimmung aufmerksam machen, die zwischen der Cycloidschuppe, wie wir sie in der Arbeit von A. HASE und in den meisten Lehrbüchern abgebildet finden, und der *Scincus*-Knochenschuppe in der Anordnung der einzelnen Knochenplatten besteht. Auch dort kommen der proximalen Schuppenseite 3 Längsplatten zu, denen 4 Längsplatten der distalen Schuppenseite entsprechen. Außerdem finden sich noch Eckplatten ähnlich wie bei der *Scincus*-Knochenschuppe. Ein wichtiger Unterschied besteht allerdings darin, daß Knochenkörperchen in der Cycloidschuppe nicht vorkommen, wohl aber zeigen diese Schuppen eine konzentrische Schichtung, ähnlich wie die Knochenschuppen der von mir untersuchten *Brevilinguier*. Allerdings beruht die Tatsache, daß die Schuppen der Teleosteer in ähnlicher Weise in einzelne Platten zerfallen, wie die Schuppen der Reptilien, lediglich auf Konvergenz.

Literaturverzeichnis.

- 1) BATELLI, Beiträge zur Kenntnis des Baues der Reptilienhaut. Arch. für mikr. Anat., Bd. XVII.
- 2) BLANCHARD, E., Recherches anatomiques et physiologiques sur le système tégumentaire des Reptiles (Sauriens et Ophidiens). Annales des Sciences naturelles, Série XV, p. 375—381.
- 3) BLANCHARD, R., Recherches sur la structure de la peau des Lézards. Bull. de la Soc. zool. de la France, 1880.
- 4) CARTIER, O., Studien über den feineren Bau der Haut der Reptilien. I. Abteilung: Die Epidermis der Geckotiden. Arb. a. d. zool. Inst. in Würzburg, Bd. I, p. 83—96 (1872).
- 5) — Studien über den feineren Bau der Epidermis bei den Geckotiden. N. F. Bd. III u. Bd. V, 1872.
- 6) DUMÉRIL, A., et BIBRON, G. (1837), Erpétologie générale ou Histoire naturelle complète des Reptiles, Paris 1837.
- 7) GEGENBAUR, Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere.
- 8) GÜNTHER, A., Contributions to the Anatomy of *Hatteria*. In Philos. Transact. of the Royal Society of London, 1860.
- 9) HAECKEL, E., Systematische Phylogenie, 1895.
- 10) HALLER, Vergleichende Anatomie.
- 11) HASE, A., Ueber das Schuppenkleid der Teleosteer. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. XLII, 1907.
- 12) HERTWIG, R., Lehrbuch der Zoologie, 1905.
- 13) HEUSINGER, System der Histologie, Eisenach 1823.
- 14) HOFMANN, K. C., Reptilien (in BRONNS Klassen und Ordnungen).
- 15) KERBERT, C., Ueber die Haut der Reptilien und anderer Wirbeltiere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XIII.
- 16) LATASTE, F., Notes sur les canaux prétendus aérifères qui se voient dans les écailles ossifiées des Scincoidiens. Comptes rendus de la Soc. de Biologie, 13 Mai 1875.
- 17) LEYDIG, FR., Ueber Organe eines sechsten Sinnes. Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 1868.
- 18) — Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872.
- 19) — Ueber die äußeren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. IX, 1873, p. 753 u. 770—773.
- 20) — Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XII, 1876, p. 219—221.

- 21) MAURER, Die Epidermis und ihre Abkömmlinge, 1895.
 - 22) NATALE, G., Recherche anatomiche sullo scinco variegato in rapporto ai principali d'organizzazione dei rettili. Memorie della R. Accademia di Scienze di Torino, T. XII, Serie 2, 1852.
 - 23) OPPENHEIMER, E., Ueber eigentümliche Organe in der Haut einiger Reptilien. Morphol. Arb., Bd. V, 1896, p. 445—461.
 - 24) RÖMER, Zur Frage nach dem Ursprung der Schuppen der Säugetiere. Anat. Anz., Bd. VIII.
 - 25) SOKOLOWSKY, A., Ueber die äußere Bedeckung der Lacertilier. Ein Beitrag zur Phylogenie der Lacertilien, Zürich 1899.
 - 26) WIEDERSHEIM, R., Grundriß der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 1898.
 - 27) — Zur Anatomie und Physiologie des Phyllodactylus europaeus. Morphol. Jahrb., Bd. I, 1875, p. 495.
-

Anhang.

Erklärung der Textfiguren.

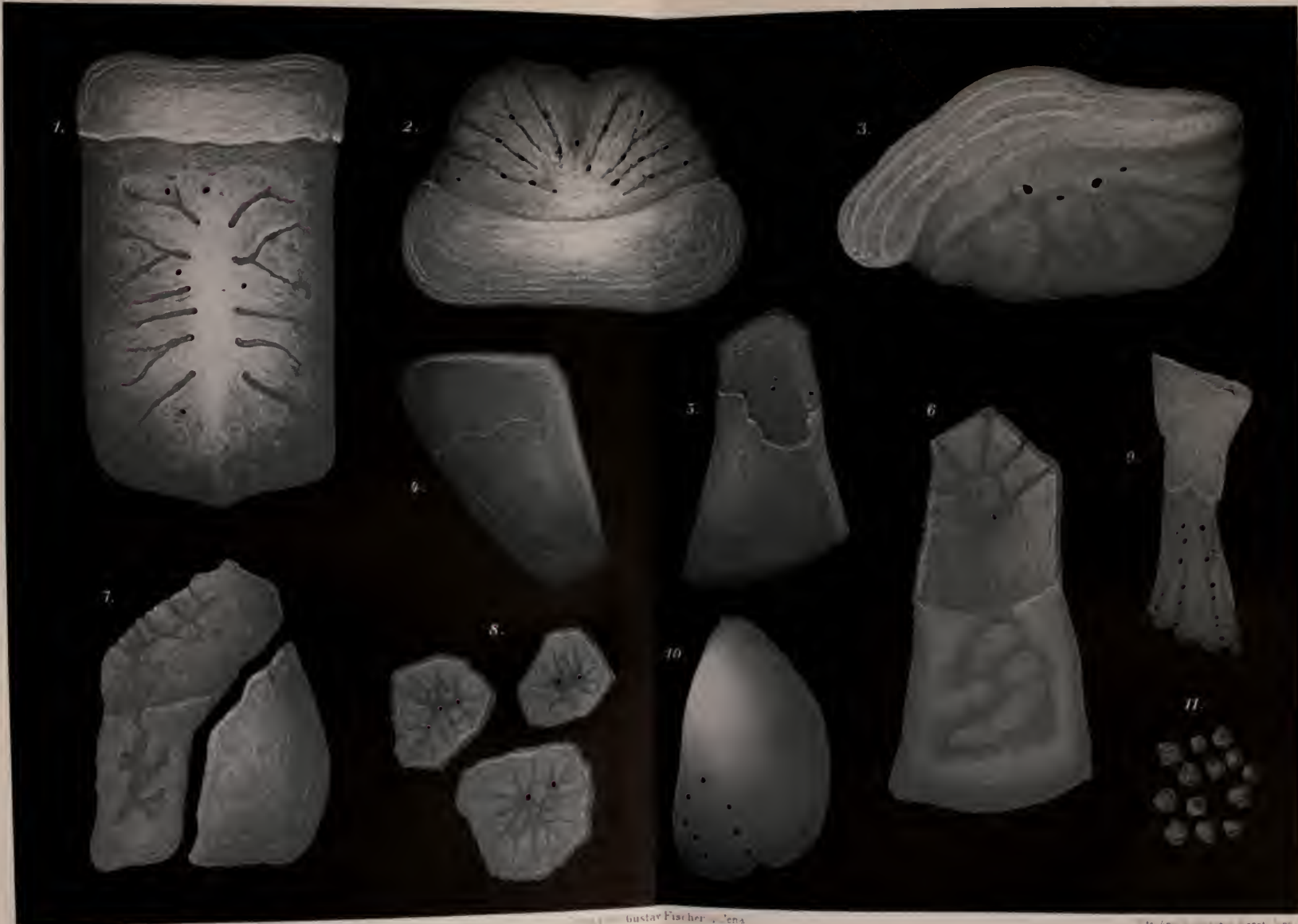
Die Schuppen sind alle so abgebildet, daß die proximale Schuppenseite nach oben, die distale nach unten zu liegen kommt.

Durchgehende Bezeichnungen.

<i>bgf</i> Blutgefäße	<i>knz</i> Knochenzellen
<i>cut</i> Cutis	<i>mk</i> Markkanäle
<i>ep</i> Epidermis	<i>mr</i> Markräume
<i>epf</i> Epidermisfalte	<i>pigm</i> Pigmentschicht
<i>fz</i> Fettzellen	<i>pigz</i> Pigmentzelle
<i>gr</i> Grenze der Cutis und mit ihr der Pigmentschicht	<i>sf</i> Schuppenfuß
<i>hns</i> Hornschuppe	<i>sk</i> Schuppenkiel
<i>knpl</i> Knochenplatten	<i>tsp</i> Teilspalt
<i>kns</i> Knochenschuppe	<i>uks</i> Unterkieferschild







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [NF_37](#)

Autor(en)/Author(s): Otto Hans

Artikel/Article: [Die Beschuppung der Brevilinguier und Ascalaboten.
193-252](#)