

Beiträge
zur
Morphologie und Physiologie
der
Oberlippendrüsen einiger Ophidier.

Von

F. Niemann.

Hierzu Tafel XIV.

Literaturverzeichniss.

Die Werke, welche zu der vorliegenden Arbeit benutzt wurden, sind in der Reihe aufgezählt, in welcher sie citirt werden. Im Text bedeuten die hinter den Namen der Autoren eingeklammerten Zahlen jedesmal das Werk, welches unter der gleichen Nummer hier aufgeführt ist.

1. Redi: D. Giftapparat d. *Vipera aspis*, Deutsch. Uebersetz., 1781.
2. Fontana: Ueber d. Viperngift, 1787.
3. Leydig: Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier, Archiv für mikroskop. Anatomie, 1873.
5. Raphael Blanchard: *Traité de zoologie médicale*, Paris 1889.
6. Leydig: Die Zähne einheimischer Schlangen nach Bau und Entwicklung, Archiv für mikroskop. Anatomie, 1873.
7. Ch. S. Tomes: On the structure and development of the teeth of Ophidia, Philos. Transact., 1875.
8. Ch. S. Tomes: On the development and succession of the poison-fangs of Snakes, Philos. Transact., 1877.
9. Duméril et Bibron: *Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des reptiles*, Paris 1854.

10. Th. u. A. Hufemann, Handbuch d. Toxikologie, 1867.
11. Lucie Bonaparte: Ueber Schlangengift, Gazette toscana, 1843.
12. Armstrong and Brunter: Untersuchungen über das Gift d. *Naja tripudians*, Chem. News, 1872.
13. Fayrer: Ueber die Natur d. Schlangengiftes, Deutsch. medicin. Ztg., 1884.
14. Ott: Ueber die Wirkung des Klapperschlangengiftes, Journ. d. Pharm. et de Chimie, 1883.
15. Brainard et Johnson: Ueber die Wirkung des Schlangengiftes. Gaz. méd. de Paris. Ref. i. Jahresber. d. Pharm. u. Toxicologie 1864.
16. J. T. High: Andidot gegen Schlangengift, Weekly Drug. News, 1883. Ref. i. Jahresber. d. Pharm. u. Toxicologie 1884.
17. Kelp: Die Wirkung des Giftes der *Pelias berus*, Med. Wochenschrift, 1882.
18. A. Gautier: Ptomaine und Leucomaine. Bullet. de l'Acad. de méd. 1886 u. Schmidts Jahrb. d. in- u. ausländisch. Medicin. 1886.
19. C. K. Hoffmann: Browns Classen und Ordnungen des Thierreichs, Abtheilung Reptilien, Leipzig 1890.
Des Weiteren wurden henutzt:
20. A. Bölles Lee: The microtomist's vademecum, London 1890.
21. Weil: Methode der Herstellung von Zahn- und Knochen-schliffen. Zeitschrift für wissenschaftl. Microscop., Bd. V.
22. Wiedersheim: Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbel-thiere, 1890.
23. Leunis: Synopsis d. Thierkunde, 1883.
24. Boas: Lehrbuch d. Zoologie, 1889.
25. Gegenbaur: Grundzüge der vergl. Anatomie. 1884.
26. Claus: Handbuch der Zoologie. 1890.
27. Stöhr: Lehrbuch d. Histologie. 1891.

Litteratur.

In der Mitte des 17. Jahrhunderts machte Redi (1.) auf Veranlassung des Grossherzogs Ferdinand II. von Toscana seine Untersuchungen über den Giftapparat der nach ihm benannten *Vipera aspis* (*Vipera Redii*). Er änderte die althergebrachten Vermuthungen, dass die Ophidier ihr Gift in der Galle produziren und durch Stich dem Opferthier einverleiben, dahin ab, dass das giftige Secret aus Bläschen am Zahnfleische abgesondert würde und dass die Injection desselben mit hohlen Giftzähnen geschehe. 1787 nahm Fontana (2.) die Redischen Untersuchungen wieder auf, bestätigte sie zum Theil und berichtete sie dahin, dass das Gift aus einer eigenen Drüse

abgesondert würde. Er ist der erste Forscher, welcher einige Mittheilungen über Lage, Form und Bau der Giftdrüse macht.

Eine ausführliche Besprechung der für den anatomisch-histologischen Theil dieser Arbeit vorhandenen Literatur glaube ich mit Hinweis auf die gleich zu erwähnende Arbeit Leydig's, in der die sämmtlichen älteren und neueren Autoren citirt sind, umgehen zu können.

Leydig (3.) geht besonders auf die feineren anatomischen Einzelheiten ein und beschreibt die Kopfdrüsen der einheimischen Ophidier auf das gründlichste. Auf Grund seiner Studien giebt er einige vortreffliche Abbildungen der Giftdrüse und der Oberlippendrüse, ebenso bildet er Querschnitte dieser ab. Schon er tritt der Lösung der schwebenden Frage, ob die Giftdrüse eine typische sei oder ob man sie als aus der Oberlippendrüse hervorgegangen ansehen könne, nahe.

Emery (4.) beschäftigte sich mit dem feineren Bau der Giftdrüse von *Naja haje*, er konstatarie wechselnde Grösse der Epithelzellen in der eigentlichen Drüse und in den Ausführungsgängen, auch findet er, dass die Structurverhältnisse in den einzelnen Drüsenpartien verschiedene sind.

Raphaël Blanchard (5.) macht kürzere, allgemeine Angaben über den Bau der Giftdrüse und auch der Giftzähne. Ueber den Bau der Zähne der Ophidier hat Leydig (6.) ebenfalls gearbeitet, er fand, dass die Giftzähne (nur sie kommen für diese Arbeit in Betracht) eines eigentlichen Schmelzes entbehren, sie haben an Stelle dessen eine feste Zahnbeinrinde. Er bestätigte im weiteren Verlauf seiner Arbeit die Angabe Fontana's, dass die Giftzähne eine doppelte Höhlung besitzen, welche durch eine Scheidewand von einander getrennt wird. Der Giftkanal entsteht nach Leydig von aussen her durch Bildung einer Furche, die vorn und hinten offen bleibt, während die mittlere Strecke verwächst.

Nach Leydig hat Tomes (7., 8.) die Giftzähne untersucht. Er berücksichtigt in seinen umfangreichen Arbeiten hauptsächlich das Verhalten der Ersatzgiftzähne. Er findet, dass bei allen Giftschlangen, mit Ausnahme der Crotalidae, die Ersatzgiftzähne in zwei Längsreihen angeordnet sind. Die Crotalidae haben dagegen nur eine Längsreihe von Ersatzgiftzähnen.

Was nun die physiologisch-chemischen Untersuchungen anbetrifft, so stellten schon Redi (1.) und Fontana (2) physiologische Versuche mit dem Viperngifte an und fanden, dass in demselben ein Stoff vorhanden sei, der sehr bald Krämpfe und Tod hervorruft, wenn er kleinen Vertebraten einverleibt wird.

Duméril (9.) giebt eine detaillirte Beschreibung von der Wirkung des Giftes der *Pelias berus* beim Menschen; er hatte diese Beobachtungen an sich selbst, allerdings unfreiwillig, gemacht.

Th. und A. Hufemann (10.) geben eine Beschreibung einiger physiologischen und chemischen Eigenschaften des Schlangengiftes.

Durch Behandlung mit Alkohol und Aether will Lucie Bonaparte (11.) aus dem Viperngift einen stickstoffhaltigen, geruchlosen Körper erhalten haben, der in seinen Eigenschaften Aehnlichkeit mit dem Ptyalin haben soll.

An der Spitze der neueren Untersuchungen stehen die von Armstrong und Brunter (12.) über das Gift von *Naja tripudians*. Dieses stellt nach ihnen eine eiweissartige Flüssigkeit dar, ist von saurer Reaction und wird durch mässiges Erhitzen (80°) und starke Abkühlung in seiner Wirkung nicht beeinträchtigt.

Fayrer (13.) stellte mehrere Jahre später fest, dass das Gift der *Naja tripudians* beim längeren Stehen in offenen oder geschlossenen Gefässen von der sauren Reaction in die alkalische übergehe. Er macht darauf aufmerksam, dass die Resorption des Giftes auch von den Schleimhäuten aus erfolgen kann, und dass es aus diesem Grunde gefährlich sei, Bisswunden, von Giftschlangen herrührend, mit dem Munde auszusaugen.

Ott (14) berichtet über physiologische Versuche, die er mit Schlangengift anstellte. Die geimpften Versuchsthiere (Mäuse) starben unter Tetanus und Lähmungserscheinungen. Brainard und Johnson (15.) wollen eine Veränderung der rothen Blutkörperchen bei durch Schlangenbiss verendeten Thieren wahrgenommen haben.

Als Antidot des Schlangengiftes empfiehlt J. H. High (16.) subcutane Injectionen mit Ammon. carbonat. Beobachtungen über die durch den Biss der *Pelias berus* hervorgerufenen Vergiftungserscheinungen bei kleinen Vertebraten hat Kelp (17.) gemacht. Valfort stellte die Behauptung auf, dass mit dem Gifte der Schlangen Gährungskeime in den Körper gelangen und sich hier rasch Zellen bilden, welche, mit ungeheurer Schnelligkeit sich vermehrend, dem Blute allen Sauerstoff entzögen und ein dem Erstickungstode ähnliches Ende des Lebens herbeiführen. Fayrer (13.) konnte dies nicht bestätigen, und durch die ausserordentlich klaren und gründlichen Arbeiten von Gautier (18), der das Schlangengift als zu den Leucomainen gehörig erkannte, sind obige gehaltlose Angaben völlig widerlegt worden.

Untersuchungsmethoden und Material.

Die makroskopischen Untersuchungen wurden in der gewöhnlichen Weise entweder trocken oder unter Wasser resp. Alkohol ausgeführt. Die zu Quer- oder Längsschnitten bestimmten Objecte wurden entweder in toto mit Pikrokarmen, Boraxkarmen oder Eosin gefärbt und dann nach der Paraffinmethode eingeschmolzen und im Mikrotom geschnitten. Wo Abweichungen von diesen allgemeinen Regeln vorkommen, habe ich es jedesmal an der betr. Stelle vermerkt. Da meines Wissens vergleichende Messungen des Kopfes

und der Glandula labialis superior sowie der Glandula venenata der Ophidier noch nicht angestellt wurden, so habe ich solche vorgenommen, ebenso habe ich vergleichende Messungen der Schläuche der beiden in vorliegender Arbeit hauptsächlich in Betracht kommenden Drüsen vorgenommen, und an den betreffenden Stellen dieselben in Form von Durchschnittsmessungen angeführt. Zu den Untersuchungen wurden Exemplare folgender Ophidier verwandt:

Elaphis virgatus,
 Siophis Merremii,
 Herpetodryas carinatus,
 Tropidonotus subminiatus,
 Coryphodon Korros,
 Psammodinastes pulverulentus,
 Dendrophis picta,
 Tragops prusinus,
 Dipsas annulata,
 Elaps lemniseatus,
 Bungarus semnifaciatus,
 Pelias berus (lebende Exemplare),
 Echis atricauda,
 Bothrops bipsosus,
 „ biporus,
 „ lanceolatus.

Wo nichts Besonderes bemerkt ist, verstehen sich die Exemplare als Spiritus-Präparate. Was die Nomenclatur der Drüsen anbetrifft, so habe ich mich im Folgenden im Allgemeinen an Leydig angeschlossen. Die oben aufgeführten Ophidier habe ich nach den Systemen von Günther (Ophidii colubrifformes) und Strauch (Ophidii venenosi) geordnet. (19.)

Morphologische Untersuchungen.

Ophidii colubrifformes.

Fam. Colubridae.

Gattg. Elaphis.

Spec. Elaphis virgatus Schleg.

Kopflänge 3,3 cm, gelbl. Drüsenteil 0,5 cm.

Nach dem vorsichtigen Abpräparieren der Kopfhaut zeigt sich die Glandula labialis superior, welche nur von einer schwachen, sehnigen Bindegewebshaut umgeben ist und einer muskulösen Umlagerung vollständig entbehrt, als ein nach der Rostral-Gegend hin verlaufender, schmaler Streifen, der sich in seiner hinteren Partie etwas verbreitert, um den sog. „gelblichen Drüsenteil“ (Leydig [3.]) der Glandul. labial. super. zu bilden. Dieser hebt sich nur un- deutlich von der Glandul. labial. super. ab und unterscheidet sich

von dieser hauptsächlich durch seine mehr feste Consistenz, während die Glandul. labial. super. mehr schwammiger Natur ist. Die Farbe der Glandul. labial. super. ist bei Spiritus-Präparaten eine schmutzig gelb-weiße, der gelbliche Theil hat dieselbe Farbe in etwas dunkleren Nüancen. Besonders hervorheben möchte ich noch, dass die oben erwähnte Bindegewebshaut sowohl die Glandul. labial. super. als auch den gelblichen Theil umgiebt. Bei der Glandul. labial. super. fand ich 3 Ausführungsgänge, die in den vorderen Theil des oberen Gaumens ausmünden, der gelbliche Theil besitzt dagegen einen Ausführungsgang, der in der mittleren Trabeculargegend entspringend, von dort aus nach unten in den Gaumen verläuft.

Was nun die histologischen Einzelheiten der Drüsen anbetrifft, so zeigen Querschnitte durch den gelbl. Theil, dass derselbe von einer schwach entwickelten Bindegewebsschicht umgeben ist. Direkt unter dieser Bindegewebsschicht befinden sich Lymphräume, die kleine, unregelmässig gestellte, von oben nach unten zusammengedrückte Maschen darstellen.

Charakteristisch für die Lymphräume ist das vereinzelt Auftreten von Lymphkörperchen, d. h. hüllenlosen, fast durchsichtigen Zellen ohne scharfe Begrenzung. Ich habe dieselben fast ausschliesslich in ziemlich dicken Querschnitten, aber auch hier nur spärlich vorgefunden. Unmittelbar an diese Lymphräume schliesst sich nun das Gebiet der Drüsenmaschen an. Diese bestehen aus kleinen, meist schlauchartigen Hohlräumen, die ziemlich eng, aber regelmässig gebaut sind und zumeist eine abgeplattet-ovale Form besitzen. Jeder dieser Schläuche ist von einer äussert feinen und zarten Bindegewebsschicht umgeben. Das Innere dieser Schläuche ist mit Epithel ausgekleidet, welches leider bei den von mir angefertigten Präparaten (Querschnitten) nur noch unvollkommen conservirt war; entweder war es gänzlich zerstört oder es bildete mit dem Secret der Drüsen eine filzige Masse, und nur ein kleiner Theil war so erhalten, dass er durch geeignete Tinction für die Untersuchung tauglich wurde. Diese Uebelstände sind lediglich auf die schädliche und zerstörende Einwirkung des Alkohols, der jedenfalls nicht wasserfrei war, auf die feine Gewebsmasse zurückzuführen. Es beschränkt sich dies leider nicht nur auf Exemplare der *Elaphis virgatus*, sondern findet sich auch noch bei verschiedenen anderen Arten, von denen Spiritusexemplare untersucht werden mussten.

Soweit die Untersuchungen angingen, zeigte sich das Epithel als aus fast cubisch geformten Zellen bestehend, die nach oben hin oval gewölbt waren. Der Kern der Zellen befand sich zumeist in der Mitte.

Die die Glandul. labial. super. umgebende Bindegewebsschicht ist noch schwächer und auch loser geschichtet als dies bei dem gelblichen Theile der Fall war. Wie wenig die Grösse der Schläuche der Glandul. labial. super. von der der Schläuche des gelblichen Theiles abweicht, werden die unten angeführten Messungsergebnisse

am besten illustriren. Die einzelnen Drüsenschläuche liegen hier gewissermassen zusammengeknäuelte an einander, so dass man selbst bei stärkeren Vergrösserungen Mühe hat, die einzelnen Schläuche mit der zugehörigen feinen Bindegewebsschicht, welche den Schlauch völlig umschliesst, zu isolieren. Das Epithel besteht in Anbetracht der sehr engen Schläuche aus ausserordentlich kleinen Zellen, die länglich sind und nach oben hin oval abschliessen.

Im Durchschnitt hatten die Schläuche der gelblichen Drüse einen Durchmesser von 0,195 mm, die der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,181 mm.

Gattg. *Xenolapsis*.

Spec. *Coryphodon Korros*.

(Kopflänge 3,6 cm, Länge des gelbl. Theiles 0,4 cm.)

Die Glandul. labial. super. erscheint als ein schmaler, seichter Saum, der sich von der Trabecularregion bis in die Rostralgegend erstreckt. Dieser durchaus gleichförmig verlaufende Drüsenstrang lässt keinen gelblichen Theil hervortreten, es liesse sich höchstens eine kleine Anschwellung der Glandul. labial. super., in gerader Linie unter der Augenhöhle liegend, als rudimentärer gelblicher Theil bezeichnen, doch ist dieses Rudiment ausserordentlich klein, seine Fläche ist kaum mehr als 2,5 □ mm. Die Glandul. labial. super., welche von einer schwachen, sehnigen Hülle umgeben ist, besitzt 4 Ausführungsgänge, die in den vorderen Theil des oberen Gaumens ausmünden. Die Farbe der Glandul. labial. super. ist eine grau-weiße. Der rudimentäre gelbliche Theil besitzt keinen Ausführungsgang.

An Querschnitten der Glandul. labial. super. lässt sich zunächst eine die Drüse umgebende Bindegewebshülle erkennen, in der einige wenige Lücken vorhanden sind, die zur Aufnahme von Nerven und Capillargefässen bestimmt zu sein scheinen. Der darunter liegende Lymphraum ist äusserst schmal und besteht aus flach gedrückten, lose zusammenhängenden Maschen. Die sich unmittelbar daran anschliessenden Drüsensäckchen sind von röhrenförmiger oder länglich-ovaler Form, ihr oberes Ende ist gewöhnlich etwas seitlich gekrümmt. Umgeben ist jedes derselben von einer sehr dünnen Bindegewebshülle. Das die Drüsenschläuche auskleidende Epithel besteht aus länglichen Zellen. Querschnitte durch den oben erwähnten gelblichen Drüsentheil weichen nicht im geringsten von dem Verhalten der Glandul. labial. super. ab.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. labial. super. betrug im Durchschnitt 0,174 mm.

*Fam. Dryadidae.***Gattg. Herpetodryas.****Spec. Herpetodryas carinatus Boie.**

(Kopflänge 2,8 cm, Länge der Glandul. membran. nictitant. 0,65 cm.)

Die Glandul. labial. super. ist auf den untersten Rand des Oberkiefergaumens beschränkt. Sie entbehrt jeglicher Muskulatur und ist von weicher, schwammiger Structur. An Stelle der gelblichen Drüse, von der ich selbst Rudimente vermisste, hat sich hier die Glandul. membran. nictitant. auffallend stark entwickelt. Sie grenzt nach unten hin in Form einer aufwärts gebogenen Linie direct an die verkümmerte Glandul. labial. super., die 3 Ausführungsgänge besitzt. Ausgezeichnet ist die Glandul. membran. nictitant. ferner durch eine grobkörnige Structur und durch die sie umgebende, stark entwickelte Bindegewebshaut. Sie besitzt ausser dem normalen Ausführungsgang in die Conjunctiva hinein noch einen zweiten, allerdings blind verlaufenden Ausführungsgang, der nach unten hin, in der Richtung zum Gaumen angelegt ist.

Erwähnt sei hier noch, dass auch die Glandul. nasal. auffallend stark entwickelt ist.

An Querschnitten durch die Glandul. membran. nictitant. erkennt man sehr bald, dass die sie umgebende Bindegewebshülle nicht überall gleich stark entwickelt ist, am stärksten tritt sie an der nach der Rostralgegend gerichteten Seite auf, während die hintere Partie schwächer entwickelt ist. Der Lymphraum besteht nur aus einer Maschenlage, der sich dann gleich die DrüsenSchläuche anreihen, welche ziemlich unregelmässig in Form und Anordnung sich verhalten. Ovale und röhrenartige Formen der Schläuche sind vorwiegend, doch fehlt es nicht an Drüsen, welche polygonal gebildet sind, oder die in zottenartigen Ausläufern endigen. Auch hier sind die einzelnen DrüsenSchläuche von einer sehr feinen Bindegewebshaut umgeben. Die Zellen des Drüsenepithels sind ziemlich hoch und nach oben oval abschliessend, mit mittlerer Kerneinlagerung.

Die Glandul. labial. super. ist von einer regelmässig entwickelten, aber schwachen Bindegewebsschicht umgeben, unter der sich ein sehr reducirter Lymphraum ausdehnt. Die DrüsenSchläuche haben meist eine länglich ovale Form und sind auffallend gleichmässig in Gestalt und Grösse. Das verhältnissmässig grosse Epithel war so mangelhaft erhalten, dass genauere Angaben füglich unterbleiben mussten.

Im Durchschnitt hatten die Schläuche der Glandul. membran. nictitant. einen Durchmesser von 0,21 mm, die der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,16 mm.

Gattg. Liophis.

Spec. Liophis Merremii Wied.

(Kopflänge 2,1, Glandul. membran. nictitant. 0,48 cm.)

Die Glandul. labial. super. ist ein schmaler Streifen, der sich von der vorderen Trabecularregion bis in die Nähe des Rostrums zieht und eines gelblichen Theiles entbehrt. Die Glandul. labial. super. ist von grauweisser Farbe und ziemlich schwammiger Consistenz.

Aehnlich den Verhältnissen der *Herpetodryas carinatus* ist auch bei der *Liophis Merremii* die Glandul. membran. nictitant. stark entwickelt, wenn auch nicht in dem Maasse, wie wir es bei der ersten gesehen. Die Farbe der Glandul. membran. nictitant. ist dieselbe wie die der Glandul. labial. super.

Die wechselnde Stärke des die Drüse umgebenden Bindegewebes findet sich analog den Verhältnissen der *Herpetodryas carinatus* auch hier, nur tritt der Unterschied nicht so deutlich hervor. An den schwach entwickelten Lymphraum, der sich unter der Bindegewebshülle der Glandul. membran. nictitant. erstreckt, schliessen sich unmittelbar die Drüsenschläuche an, die in ihren ersten, den Lymphräumen anliegenden Schichten den Maschen dieser sehr ähnlich sehen. Später nehmen sie eine länglich ovale Form an, die mitunter leicht geschlängelt erscheint. Das Epithel besteht aus länglichen Zellen mit mittlerer Kerneinlagerung.

Die Bindegewebsschicht der Glandul. labial. super. ist bedeutend schwächer entwickelt als die der Glandul. membran. nictitant., auch ist sie durchaus gleichmässig stark. Die Drüsenschläuche sind klein und erscheinen zusammengeknäuel. Die sehr kleinen Epithelzellen derselben sind fast cubisch.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. membran. nictitant. betrug im Durchschnitt 0,21 mm, der der Glandul. labial. super. dagegen 0,185 mm.

Fam. Natricidae.

Gttg. Tropidonotus.

Spec. Tropidonotus subminiatus Reinw.

(Kopflänge 2,1 cm, Länge der gelbl. Drüsentheile 0,65 mm.)

Die verhältnissmässig stark entwickelte Glandul. labial. super. erstreckt sich von der Praemaxillargegend (wo sie nach der anderen Seite hin in die entsprechende gleiche Drüse übergeht) bis in die hintere Trabeculargegend. In der vorderen Trabeculargegend hebt sich von ihr deutlich durch seine Farbe und seine grobkörnige Structur abgegrenzt der gelbliche Theil ab. Man erkennt ihn übrigens am besten, wenn man die beide Drüsentheile überziehende Bindegewebshaut abtrennt. Die weiche Glandul. labial. super. hat

eine weiss-graue Farbe und entsendet 4 Ausführungsgänge in den oberen Gaumen, wo sie nahe den Zähnen ausmünden. Die gelb-grau gefärbte „gelbliche Drüse“ besitzt nur einen Ausführungsgang, der in den Gaumen ausmündet.

Querschnitte durch die gelbliche Drüse ergeben, dass die Schläuche, welche sich nur undeutlich von den ziemlich stark entwickelten Lymphräumen abheben, eine länglich-ovale Form mit leicht seitlicher Biegung besitzen. Sie sind von einem feinen Bindegewebshäutchen umgeben. Das sie auskleidende Epithel besteht meistens aus länglichen Zellen, die im Zentrum den Kern eingelagert zeigen, doch finden sich auch Epithelzellen, welche cubisch gebaut sind, beide Arten verjüngen sich nach oben hin spitzartig. Die Bindegewebshaut, welche die ganze Drüse einhüllt, ist stark entwickelt, sie zeigt an verschiedenen Stellen kreisförmige Lücken, in denen zuweilen noch Reste von Gefässen vorzufinden sind. Die Glandul. labial. super. ist von einer starken, aber ungleichmässig entwickelten Bindegewebsschicht umgeben, unter ihr findet sich zunächst wie gewöhnlich ein Lymphraum vor, welcher aus kleinen zusammengedrückten Maschen besteht. Die Drüsenschläuche sind klein, von rundlicher Form, die mitunter einer länglichen röhrenartigen Gestalt Platz macht.

Das Epithel besteht aus cubischen Zellen.

Der Durchmesser der Schläuche der gelblichen Drüsen betrug im Durchschnitt 0,23 mm, der der Glandul. labial. super. 0,183 mm.

Fam. Psammophidae.

Gattg. *Psammodynastes.*

Spec. Psammodynastes pulverulentus Günth.

(Kopflänge 2,5 cm, Länge der gelbl. Drüse 0,56 cm.)

Nach dem Abpräpariren der oberen Kopfhaut findet sich ein Theil der Glandul. labial. super. von einem dünnen Muskelschlauch umgeben, der ein kleiner Seitenzweig des muscul. temporal. ist. Dieser, von einer muskulösen Hülle umgebende Drüsentheil lässt sich bei genauerer Betrachtung unschwer als der gelbliche Drüsentheil erkennen. Er erhebt sich beträchtlich über das Niveau der Glandul. labial. super. hinaus, beide Drüsen sind hier deutlich von einander getrennt, sie haben sogar je eine besondere Bindegewebshaut, die allerdings beide durch sekundäre Bindegewebsstränge zusammengeheftet sind. Während die Glandul. labial. super. von weicher, schwammiger Structur ist, hat die gelbliche Drüse eine ausgesprochen körnige Structur. In der Farbe, die eine weiss-gelbe ist, weichen beide Drüsen nicht von einander ab. Die Glandul. labial. super. besitzt drei Ausführungsgänge, deren erste beiden dicht neben einander liegen und wie der weiter hinten liegende dritte in den Gaumen ausmünden. Die gelbliche Drüse besitzt nur einen,

ziemlich stark entwickelten Ausführungsgang, der ebenfalls in den Gaumen ausmündet. Die gelbliche Drüse ist von einer stark und gleichmässig entwickelten Bindegewebshaut umgeben. Der sich darunter ausdehnende Lymphraum besteht aus langgestreckten Maschen, die dann sehr bald in die Drüsen-schläuche übergehen. Die röhrenförmige und Sförmige Gestalt herrscht bei den Drüsen-schläuchen vor, die Grösse der einzelnen Schläuche ist eine schwankende. Mitunter findet man eine grössere Anzahl von Schläuchen gemeinschaftlich von einer dünnen Bindegewebsschicht umfasst, die von der äusseren Bindegewebshülle ausgeht. Ausserdem besitzt jedoch ein jeder dieser Schläuche eine Umhüllung, welche von einem dünnen Häutchen aus Bindegewebssubstanz gebildet wird. Die Epithelzellen sind länglich und endigen nach oben oval aus.

Die Glandul. labial. super. ist von einer unregelmässigen, schwach entwickelten Bindegewebshaut umgeben. Die Lymphräume erscheinen stark reducirt. Die Maschen derselben sind klein und von unregelmässigem Bau, doch sind sie alle von oben nach unten comprimirt. Die kleinen Drüsen-schläuche erscheinen dicht aneinander gedrängt. Sie sind weiss von plattgedrückt-ovaler Form oder sie erscheinen als platte, aufgeknäuelte Schläuche. Ihre cubischen Epithelzellen haben den Kern in der Mitte.

Im Durchschnitt hatten die Schläuche der gelblichen Drüse einen Durchmesser von 0,273 mm, die der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,235 mm.

Fam. Dendrophidae.

Gattg. Dendrophis.

Spec. Dendrophis picta Schleg.

(Kopflänge 2,1 cm, Länge der gelbl. Drüse 0,3 cm.)

Die Glandul. labial. super. ist nur schwach entwickelt, sie stellt ein schmales Band dar, welches, in der Praefrontalgegend beginnend, in der vorderen Trabecularregion allmählich fadeuförmig ausläuft. Sie wird von einer Bindegewebsschicht eingeschlossen, die in keiner Weise mit einer Muskulatur in Verbindung steht. Sie besitzt 5 Ausführungsgänge, die sämmtlich in dem vorderen Theil der Drüse angelegt sind und in den oberen Gaumen ausmünden. Die nur rudimentär vorhandene gelbliche Drüse besitzt keinen Ausführungsgang, in der Farbe gleicht sie der Glandul. labial super., doch ist sie von körniger Consistenz, während jene schwammig zu nennen ist. Bemerkenswerth ist es, dass sich die Glandul. membran. nictitant. ziemlich stark entwickelt zeigt; sie stellt einen platten, herzförmigen Lappen dar, der sich von der Augenhöhle aus nach unten bis in die Trabeculargegend, nach hinten aber bis zum Prooticum erstreckt. Einen anderen Ausführungsgang, als den in die Conjunctiva mündenden habe ich nicht finden können. Die Glandul. membran. nictitant. ist von einer an allen Stellen gleichmässig entwickelten

Bindegewebsschicht umgeben, in der sich Spuren von Blutgefässen und Nervensträngen finden. Der Lymphraum ist stark reducirt, seine plattgedrückten Maschen sind verkümmert. Die Drüsenschläuche sind theils schlank gebaute röhrenartige Gebilde, theils gedrungene ovale Formationen, die mitunter lappenartige Fortsätze tragen. Eine sie umgebende äusserst feine Bindegewebshaut fehlt auch hier nicht. Der Kern der länglichen Epithelzellen liegt meist in der Mitte.

Die Glandul. labial. super. ist von einer nur schwachen, aber regelmässig entwickelten Bindegewebshaut umgeben. Der darunter liegende Lymphraum ist stark reducirt. Die Drüsenschläuche, welche ausserordentlich regelmässig angeordnet sind und zwar in Längsreihen, haben vorzugsweise eine röhrenförmige Gestalt mit einer leicht seitlichen Biegung.

Die ziemlich grossen, cubischen Epithelzellen schliessen nach oben hin oval ab und haben gewöhnlich in dem oberen Theile der Zelle den Kern zu liegen.

Die Drüsenschläuche der gelblichen Drüse unterscheiden sich von denen der Glandul. labial. super. nur durch ihre Grösse. Sie übertreffen darin um wenig die Schläuche der Glandul. labial. super.

Die durchschnittliche Grösse der Glandul. membran. nictitant. betrug im Durchmesser 0,19 cm, die der gelblichen Drüse 0,178 cm, die der Glandul. labial. endlich 0,172 cm.

Fam. Dryophidae.

Gattg. *Tragops.*

Spec. *Tragops prusinus* Wagl.

(Kopflänge 2,5, gelbl. Drüsentheil, Länge 0,6 cm.)

Die Glandul. labial. super. ist von einem dünnen Muskelschlauch umgeben, der von dem muscl. temporal. gebildet wird: die stärkste Ausdehnung erreicht diese Muskulatur oberhalb des deutlich abgegrenzten gelblichen Drüsentheiles. Die Glandul. labial. super. erstreckt sich von der Praemaxillarregion bis in die Trabeculargegend. In der letzteren erreicht der gewissermaassen über der Glandul. labial. super. lagernde gelbliche Drüsentheil seine grösste Ausdehnung. Glandul. labial. super. und der gelbliche Drüsentheil sind hier von ein und derselben Bindegewebshaut überzogen, doch lässt sich an einer feinen Naht in dieser schon vor ihrer Abtrennung die Lage der gelblichen Drüse ahnen. Die Glandul. labial. super. mündet in zwei Ausführungsgängen in der oberen Gaumenpartie aus. Der eine Ausführungsgang der gelblichen Drüse mündet nach Durchbrechung des Oberkiefergaumens in den hintersten Furchenzahn. Hier tritt uns also die gelbliche Drüse zum ersten Male in der Modification einer Giftdrüse entgegen, zwar ist sie noch nicht völlig als ein

unabhängiges Gebilde anzusehen, da sie noch in Communication durch die Bindegewebshaut der Glandul. labial. super. steht, aber gerade hierdurch wird sie zu einem interessanten Beispiele für die allmähliche Umwandlung der gelblichen Drüse in eine Giftdrüse. Betrachten wir zunächst die histologischen Verhältnisse der gelblichen Drüse, so finden wir, dass diese von einer stark entwickelten Bindegewebsschicht umhüllt ist, unter der sich ein ausgedehnter Lymphraum erstreckt; die Maschen desselben hängen nur ziemlich locker aneinander und sind von oben nach unten comprimirt.

Die verhältnissmässig grossen Drüsenschläuche sind von variabler Form; als vorherrschende kann die röhrenartige angesehen werden. Das Epithel der Schläuche besteht aus kleinen, cubisch geformten Zellen, die sich nach oben dachziegelartig verjüngen.

Die Schläuche der Glandul. labial. super. sind viel kleiner als die des gelblichen Theiles, auch regelmässiger in der Gestalt; es dominirt hier die röhrenförmige. Die cubischen, ziemlich grossen Epithelzellen schliessen oval ab. Die feine Bindegewebshaut, welche die Glandul. labial. super. umgiebt, sowie der Lymphraum, der stark reducirt erscheint, bieten nichts bemerkenswerthes dar.

Der Durchmesser der Schläuche der gelblichen Drüse betrug im Durchschnitt 0,22 mm, der der Glandul. labial. super. 0,19 mm.

Fam. Dipsadidae.

Gattg. *Dipsas*.

Spec. *Dipsas annullata* L.

(Kopflänge 1,9, Länge der gelbl. Drüse 1,02 cm.)

Auch hier findet sich eine mässig entwickelte Muskelhaut, welche hauptsächlich die gelbliche Drüse umgiebt. Die Glandul. labial. super., welche sich vom Praemaxillare bis hart an das Pterygoideum hinzieht, ist von weicher, schwammiger Beschaffenheit. Sie besitzt zwei Ausführungsgänge, die in der vorderen Maxillarregion ausmünden. Die gelbliche Drüse entsendet einen Ausführungsgang in den hinteren Furchenzahn. Auch bei der *Dipsas annullata* sehen wir die gelbliche Drüse zu einer Giftdrüse umgewandelt.

Zwar steht auch sie noch durch die äussere Bindegewebshaut in losem Zusammenhange mit der Glandul. labial. super., aber nach Abtrennung dieser externen Bindegewebslage zeigt es sich, dass an den Stellen, wo beide Drüsen sich nähern, ziemlich breite, interne Bindegewebssepta die Vereinigung beider Drüsen resp. deren Drüsenläppchen verhindern.

Unter der Bindegewebshaut, welche die gelbliche Drüse, oder besser gesagt, die Glandula venenata umgiebt, findet sich ein geräumiger Lymphraum vor, den locker aneinander gereihete Maschen, die plattgedrückt erscheinen, bilden. Die darunter gelagerten Drüsenschläuche haben vorzüglich eine länglich-ovale, mitunter etwas ge-

schlängelt erscheinende Form. Das Epithel der Schläuche war nur so unvollkommen erhalten, dass ich auf seine Beschreibung verzichten muss.

Was die feineren Strukturverhältnisse der Glandul. labial. super. anbetrifft, so glaube ich nur erwähnen zu brauchen, dass der Lymphraum reducirt erscheint, und dass die kleinen Drüsenschläuche zumeist eine röhrenförmige Gestalt besitzen. Das Epithel derselben besteht aus cubischen Zellen.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. venenat. betrug im Durchschnitt 0,20 mm, der der Glandul. labial. super. 0,18 mm.

Ophidii venenosi.

Fam. Elapidae.

Gattg. *Elaps.*

Spec. *Elaps lemniseatus* Schneid.

(Kopflänge 1,5, Länge der Glandul. venenat. 0,7 cm.)

Die Glandul. venenat. erstreckt sich von der Temporalgegend bis etwa in das mittlere Gebiet des Maxillare. Sie ist von einer derben muskulösen Hülle umgeben, die von muscul. temporal. gebildet wird. Nach Entfernung der einhüllenden Häute zeigt sich die Drüse als eine grobkörnige, ziemlich stark entwickelte; sie ist von hellgrauer Farbe. Nach hinten endet sie in einem merkwürdigen, sichelförmigen Zipfel aus. Die Lymphräume, welche sich unter der dicht geschichteten Bindegewebshaut ausdehnen, sind aus plattgedrückten, losen Maschen zusammengesetzt. Unverhältnissmässig gross sind nun die Drüsenschläuche, die grösstentheils in Form von schwach gekrümmten Röhren auftreten. Sie sind von einer feinen, sehr dünnen Bindegewebshülle umgeben. Das Epithel der Schläuche besteht aus cubischen Zellen, welche nach oben bogenförmig abschliessen.

Die Glandul. labial. super. verläuft von der hinteren Maxillarregion allmählich als schmaler, seichter Streifen in der mittleren Praemaxillarregion. Sie ist von grau-weisser Farbe und schwammiger Beschaffenheit. Unter der Bindegewebsschicht derselben dehnt sich ein schwach entwickelter Lymphraum aus, dem sich die länglich-oval geformten Drüsenschläuche anschliessen, die von ziemlich gleicher Form und Grösse sind. Eine Untersuchung des Epithels derselben konnte wegen seiner mangelhaften Beschaffenheit nicht vorgenommen werden.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. labial. super. betrug im Durchschnitt 0,20 mm, der der Glandul. venenat. 0,23 mm.

Gattg. Bungarus.

Spec. Bungarus semifasciatus Kahl.

(Kopflänge 2,9 mm, Länge der Glandul. venenat. 1,85 mm.)

Die Glandul. venenat. ist von einer starken, muskulösen Hülle umgeben, welche, von dem muscl. temporal. gebildet, gewissermassen eine Tasche darstellt, in welcher die Drüse liegt. Die eigentliche, sehnige Umhüllung der Drüse wird von Ligament. zygomatic. gebildet. Die Glandul. venenat. dehnt sich zwischen der vorderen Trabecularpartie und der mittleren Maxillargegend aus. Ihre Structur ist eine grobkörnige, von Farbe ist sie grauweiss. Der unter der stark und regelmässig entwickelten Bindegewebsschicht liegende Lymphraum ist nicht sonderlich entwickelt, er verliert sich sehr bald in den Drüsenschläuchen, welche von ausserordentlich verschiedener Grösse und Gestalt sind. Man findet viele Drüsen, welche lappenartige Erweiterungen zeigen, andere haben dagegen eine ovale bis runde Gestalt. Das nur schlecht erhaltene Epithel bestand aus cubischen Zellen.

Die verkümmerte Glandul. labial. super., welche frei von muskulösen Umhüllungen ist, besitzt eine schwammige Structur und ist von gelb-grauer Farbe.

Unter der schwachen Bindegewebshaut erstreckt sich ein flacher Lymphraum, dem sich dann die kleinen röhrenförmigen, aufwärts gekrümmten Drüsenschläuche anschliessen. Diese Drüsenschläuche sind von einer Bindegewebshaut überzogen. Das Epithel der Schläuche besteht aus cubischen Zellen, die nach oben hin oval abschliessen und den Kern in ihrem oberen Theile eingelagert zeigen.

Der Durchmesser der Giftdrüsenschläuche betrug im Durchschnitt 0,24 mm, der der Schläuche der Glandul. labial. super. 0,21 mm.

Fam. Viperidae.

Gattg. Vipera.

Spec. Pelias berus Merr. (Vipera berus L.)

(Kopflänge 1,45 cm, Giftdrüse, Länge 0,73 cm.)

Es sollen hier die Glandul. venenat. und Glandul. labial. eine etwas ausführlichere Beschreibung erfahren, weil die an frischen Objecten vorgenommenen makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen für die feineren Details günstiger waren, als es bei Spirituspräparaten der Fall zu sein pflegt.

Löst man die Haut des Kopfes einer Pelias berus in der Nähe des Quadratum und präparirt sie in der Richtung des Maxillare nach vorn hin ab, so findet man, dass sich eine stark muskulöse Anschwellung in der Nähe des Augapfels, und zwar unterhalb desselben bemerkbar macht, diese muskulöse, sehnige Verdickung, welche wir dort bemerken, rührt von dem bindegewebeähnlich entarteten

Ligamentum zygomaticum her, sie erstreckt sich in ihren Ausläufern bis unterhalb des Os lacrimale.

In der taschenförmigen Verbreiterung des Ligamentum zygomaticum ist nun die Glandul. venenat. eingeschlossen. Schneidet man diese sehnige Hülle auseinander, so findet man nicht sogleich die freigelegte Drüse, sondern zunächst Muskelumhüllungen, welche sich von unten her um die Drüse lagern, sie rühren vom muscl. temporalis her, der zur Aufnahme der Drüse eine Vertiefung bildet, auch der muscl. parietal. quadrat. mandibular. beteiligt sich bei der Umhüllung der Drüse, ehe er sich zum Unterkiefer wendet. Nach der vollständigen Blosslegung der Drüse zeigt sich diese als ein strotzend gefülltes Säckchen von grauweisser Farbe. Dies ist jedoch nur bei frischen Präparaten der Fall, bei Spiritusexemplaren ist das Säckchen mehr oder weniger geschrumpft und seine Hülle hat einen silberweissen Glanz angenommen. Sie erstreckt sich von der Gegend des Quadratum (wo sie ihr grösstes Volumen besitzt) nach der Richtung des Maxillare, in dessen mittlerem Theile sie in den Ausführungsgang übergeht.

Bei der Vorbereitung der Drüsen zu Querschnitten wurde folgendes Verfahren in Anwendung gebracht: Lebenden Thieren wurde der Kopf so abgeschnitten, dass derselbe direct in eine 2½ % Chromsäurelösung fiel. Nach 24stündigen Fixiren in dieser Lösung wurde ausgewaschen und mit Böhmer'schen Hämatoxin (20) in toto gefärbt.

Querschnitte durch die äussere Hülle der Glandul. venenat. zeigen, dass diese aus festem Bindegewebe besteht, welchem aber auch vereinzelt elastische Fasern und glatte Muskelfasern beigemischt sind. Bei entsprechender Vergrösserung lassen sich an dieser Hülle zwei Schichten, die nicht scharf gesondert sind, sondern allmählich in einander übergehen, unterscheiden. Direct unter dieser Hülle finden sich systematisch angeordnete Hohlräume, die durch bandartige Gewebsmasse von einander getrennt sind und die den Lymphraum darstellen. In diesen finden sich ab und zu hüllenlose, fein granuläre, rundliche Zellen. Unmittelbar unter diesen Lymphräumen beginnt das System der Drüsenschläuche. Im Querschnitt zeigen diese locker aneinander gereihten, aber doch durch feine Bindegewebshäute zusammenhängenden Drüsenschläuche eine sehr unregelmässige Anordnung und Gestalt, bald sind sie länglich oval, bald polygonal mit kugeligen Ausbuchtungen nach unten oder aber sie sind röhrenförmig gestaltet mit seitlicher Biegung. Von aussen sind die einzelnen Schläuche, wie oben schon kurz erwähnt, von einer äusserst zarten Bindegewebshaut umhüllt, deren Fasern concentrisch angeordnet sind, mitunter findet man in ihnen Rudimente von Capillargefässen. Im Innern der Drüsenschläuche findet sich eine Epithelschicht vor, die aus cubischen Zellen besteht, deren Kern zumeist in der Mitte eingelagert ist und welche nach oben hin schwach gewölbt abschliessen.

Bei frischen Drüsen findet sich in den Schläuchen mitunter das Secret, welches aus homogenen, glashellen Kügelchen besteht, vor. Es füllt den mit Epithel ausgekleideten Drüsenschlauch fast völlig aus.

Der Ausführungsgang der Glandul. venenat. ist von einer derben Bindegewebshülle umgeben, die in ihrem weiteren Verlauf der Mündung derselben zu immer schwächer und schwächer wird, es ist denn hier auch der Unterschied zwischen beiden Schichten verloren gegangen. In der, der Glandul. venenat. am nächsten liegenden Partie findet sich noch unter dieser Bindegewebshülle ein sehr reducirter Lymphraum, der dann aber allmählich verschwindet. Sehr charakteristisch gestaltet sich der Durchschnitt des Ausführungsganges. Der zu unterst liegende Theil besitzt eine rundliche Form, ihm schliesst sich an der oberen, stark verengten Partie ein kleiner, oval gewölbter Aufsatz an. An der Vereinigungsstelle beider macht sich eine starke Verdickung der umgebenden fibrösen Hülle bemerkbar.

Die Glandul. labial. super. liegt zum Theil verdeckt von dem unteren Lappen der Glandul. venenat. unter dieser, zum weitaus grösseren Theil aber ist sie frei und erstreckt sich in Form einer an den Enden zugespitzten Röhre nach vorn bis in die Gegend des Rostrale. nach hinten aber bis in die mittlere Trabecularregion. Sie entbehrt einer eigenen Muskelhülle und ist nur von einer schwach aber gleichmässig entwickelten Bindegewebsschicht umgeben. Die Glandul. labial. super. besitzt vier Ausführungsgänge, die sämmtlich in den Gaumen des Oberkiefers ausmünden. Unter der Bindegewebshaut erstreckt sich ein sehr reducirter Lymphraum, welcher aus flachgedrückten Maschen besteht. Die ziemlich kleinen Drüsenschläuche haben meistens eine länglich-ovale Form und sind von einer sehr feinen Bindegewebshaut umschlossen. Das Epithel der Drüsenschläuche besteht aus kleinen, fast cubischen Zellen, die nach oben oval abschliessen und den Kern in der Mitte eingelagert zeigen.

Die Schläuche der Glandul. venenat. hatten im Durchschnitt einen Durchmesser von 0,31 mm, die der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,24 mm.

Messungen der Epithelzellen der Glandul. venenat. ergaben im Durchschnitt für die Länge derselben 0,046 mm, für die Breite derselben 0,038 mm.

Der Längsmesser der Epithelzellen der Glandul. labial. super. betrug im Durchschnitt 0,031 mm.

Gattg. *Echis*.

Spec. *Echis atricauda*.

(Kopflänge 1,8 cm, Länge der Glandul. venenat. 0,97 cm.)

Die Glandul. venenat. ist von einer starken, muskulösen Hülle umgeben, die zum Theil vom muscl. temporalis, zum Theil vom muscl. parietal. quadrat. mandibular. gebildet wird. Die sehnige,

taschenförmig erweiterte Umhüllung der Glandul. venenat. wird von dem verbreiterten Ligamentum zygomatic. gebildet. Die Bindegewebsschicht, welche die Glandul. venenat. umgiebt, ist ausserordentlich stark. Doch ist sie nicht an allen Stellen gleichmässig entwickelt, dies gilt besonders von dem Theile, welcher die vordere Drüse einhüllt, hier ist die Bindegewebsschicht schwächer, als in den hinteren Partien. Vereinzelt finden sich Rudimente von Blutgefässen und Nervenfasern in denselben vor. Dicht unter dem Bindegewebe beginnt der ausgedehnte Lymphraum, welcher aus von oben nach unten zusammengedrückten Maschen besteht. Die sich daran anschliessenden Drüsenschläuche sind gross und sehr veränderlich hinsichtlich der Form. Ich habe alle Stufen zwischen der röhrenartigen Gestalt und der kugelig-ovalen Form vorgefunden. Die letzteren Formen finden sich hauptsächlich im Centrum der Drüse. Das Epithel der Schläuche bestand aus länglichen Zellen, die nach oben dachziegelförmig abschliessen und den Kern im oberen Theil eingelagert zeigen.

Die Glandul. labial. super. stellt einen schmalen Streifen dar, der am Saume des Oberkiefers entlang läuft und sich der Nasalgegend nähert. Die Farbe der Glandul. labial. super. ist eine grauweiße, die Structur eine schwammige. Umgeben ist sie von einem mässigen Bindegewebsstrang, unter dem sich der stark reducirte, aus flachgedrückten Maschen bestehende Lymphraum ausdehnt. Die mittelgrossen Drüsenschläuche sind vorwiegend von länglich-ovaler Form. Jeder dieser Schläuche ist auch hier von einer feinen Bindegewebsschicht umhüllt. Das Epithel der Drüsenschläuche besteht aus kleinen, fast cubischen Zellen, welche in der Mitte den Kern zu liegen haben und nach oben oval endigen.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. venenat. betrug im Durchschnitt 0,225 mm, der der Schläuche der Glandul. labial. super. 0,210 mm.

Fam. Crotalidae.

Gattg. Bothrops.

Spec. Bothrops bipsorus Cope.

(Kopflänge 2,9 cm, Länge der Glandul. venenat. 1,5 cm.)

Die hintere Kopfpartie ist durch eine ausserordentlich starke Muskulatur ausgezeichnet. Ihre grösste Entwicklung zeigt sie in der taschenförmig erweiterten Ligament. zygomatic., welches die Glandul. venenat. einschliesst. Die in der hinteren Trabeculargegend beginnende Glandul. venenat. erstreckt sich bis in die Gegend des Frontale, und nach vorn bis zum mittleren Maxillare. Die muskulöse Umhüllung geschieht durch einen Seitenzweig des muscl. parietal. quadrat. mandibular. Die Farbe der Glandul. venenat. ist eine gelblich-graue, in ihren Schnitten zeigt sie eine derbe, grobkörnige Structur. Die Bindegewebshülle, welche die Glandul. venenat. umhüllt, ist nicht gleichmässig entwickelt, in der Regel ist die obere

Hülle stärker als der unten liegende Theil derselben. Die Maschen des sehr ausgedehnten Lymphraumes sind verhältnissmässig gross, aber auch von wechselnder Grösse und Gestalt. Eine scharfe Grenze zwischen Drüsenschläuchen und Lymphräumen ist nicht vorhanden, doch lassen sich erstere mit Leichtigkeit von den Maschen des Lymphraumes durch die Epithelauskleidung unterscheiden. Die Form der Drüsenschläuche, welche ziemlich mannigfaltig ist, ist meistens eine röhrenförmige oder länglich-ovale. Das Epithel der Schläuche besteht aus länglichen, verhältnissmässig kleinen Zellen, deren Kern im oberen Theile liegt und die nach oben hin oval abschliessen. Die stark reducirte Glandul. labial. super. stellt einen schmalen, flachen Streifen dar, welcher keine muskulöse Umhüllung besitzt und sich unterhalb des mittleren Theiles der Glandul. venenat. hinzieht. Sie hat eine schmutzig-weiße Farbe und ist von schwammiger Structur. Ihre drei Ausführungsgänge münden parallel zu einander in den vorderen Gaumen des Oberkiefers aus.

Unter der schwachen, aber gleichmässig entwickelten Bindegewebsschicht, welche die Drüse umgiebt, dehnt sich ein verkümmertem Lymphraum aus, der aus kleinen, von oben nach unten comprimierten Maschen besteht. Die sehr regelmässig geformten, kleinen Drüsenschläuche haben durchgängig eine röhrenförmige Form. Die Epithelzellen der Drüsenschläuche sind cubisch gebaut und endigen nach oben spitz aus, der Kern befindet sich in der Mitte der Zellen.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. venenat. betrug im Durchmesser 0,4 mm, der der Schläuche der Glandul. labial. super. jedoch nur 0,29 mm.

Spec. *Bothrops biporus* Strauch.

(Kopflänge 3,6, Länge der Glandul. venenat. 2,1 cm.)

Es findet sich eine noch stärker entwickelte Glandul. venenat. vor als bei der *B. bipsosus*. Ihr hinterer Zipfel reicht weit über die Trabeculargegend hinaus, auch ist die Muskulatur noch bedeutender entwickelt.

Was die histologischen Verhältnisse der Glandul. venenat. der *B. biporus* anbetrifft, so sind diese dieselben, wie bei der *B. bipsosus*.

Die Glandul. labial. super., welche noch reducirter erscheint als bei der *B. bipsosus*, ist von sehr weicher, schwammiger Beschaffenheit. Auch sie gleicht histologisch durchaus der Glandul. labial. super. der *B. bipsosus*.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. venenat. betrug im Durchschnitt 0,43 mm, der der Schläuche der Glandul. labial. super. 0,26 mm.

Spec. *Bothrops lanceolatus* Wagl.

(Kopflänge 3,1 cm, Länge der Glandul. venenat. 1,3 cm.)

Bei der *B. lanceolat.* macht sich eine Rückbildung in der Entwicklung der Glandul. venenat. bemerkbar. Trotzdem hat sie im

Wesentlichen alle der Gattung *Bothrops* charakteristischen Merkmale beibehalten, vor allem den typischen Zipfel an dem hinteren Ende der *Glandul. venenat.* Die Farbe der *Glandul. venenat.* ist eine grau-weiße. Die reducirte *Glandul. labial. super.* besitzt 3 Ausführungsgänge und ist von gelblicher Farbe. Die Ergebnisse der histologischen Untersuchung der *Glandul. labial. super.* und der *Glandul. venenat.* decken sich durchaus mit den bei der *B. biposus* erzielten Resultaten.

Die Schläuche der *Glandul. venenat.* hatten im Durchschnitt einen Durchmesser von 0,36 mm, die Schläuche der *Glandul. labial. super.* einen solchen von 0,24 mm.

Das Verhalten und die Beziehungen der *Glandul. venenat.* zu der *Glandul. labial. super.* und der *Glandul. membran. nictitant.*

Schon Meckel (3) und nach ihm Leydig (3) haben die Ansicht ausgesprochen, dass morphologisch die *Glandul. venenat.* nicht als ein ursprünglich selbständiges Gebilde aufzufassen sei, sie glaubten mit Recht ihre Entstehung der weiteren Ausdehnung und Entwicklung des gelblichen Drüsentheils zuschreiben zu können.

Aber auch der gelbliche Theil fehlt ja bekanntlich vielen Ophidiern, und so dürfte wohl dieser erst wieder als eine Differenzirung der *Glandul. labial. super.* anzusehen sein. Angelegt wird dieselbe wohl durch Duplicaturen einiger Gewebsschichten der *Glandul. labial. super.*, wodurch dann auch gleichzeitig eine Umgestaltung der Drüsenschläuche zu Stande kommt.

Aber von der gelblichen Drüse bis zur vollendeten *Glandul. venenat.* ist es noch ein weiter Sprung, der durch die allmähliche Entwicklung der Semi-Giftdrüse, wie wir sie bei den Furchenzähnen vorfinden, und die bei einigen Formen geradezu zur *Glandul. venenat.* wird, überbrückt wird. In der Familie *Dryadidae* sind wir Formen mit enorm entwickelter *Glandul. membran. nictitant.* begegnet, die in ihrem Verhalten einige Anklänge an den Typus der *Glandul. venenat.* zeigte.

Fragen wir uns nun, auf welche Ursache die mehr oder minder starke Entwicklung der *Glandul. venenat.* zurückzuführen ist, so glaube ich annähernd die Frage damit beantwortet, dass indirect die Ausbildung der Oberkieferzähne eine Rolle dabei spielt, directe Veranlassung aber die embryonale Entwicklung ist. Wir finden nämlich, dass fast sämtliche Ophidii venenosi lebendig gebärend sind, und somit die jungen Thiere bei dem verhältnissmässig langen Aufenthalt im Mutterthier viel mehr von den Eigenthümlichkeiten desselben acquiriren und ausbilden können, als ein Geschöpf, welches sich fern dieses Einflusses ausserhalb des Mutterthieres entwickelt. Ferner möchte ich noch erwähnen, dass die vorliegenden Ergebnisse gewissermassen zur Unterstützung und Specificirung des von

Duméril (9) aufgestellten Systems der Ophidier dienen kann. Er theilt die Ophidier nach der Form und Gestalt der Zähne ein, und da, wie wir oben gesehen, Zähne und Drüsen gewissermassen in Wechselbeziehung zu einander stehen, so kann das Verhalten der Drüsen sehr passend als Erweiterung dem System Duméril beigegeben werden:

Hopoterodontes sind Ophidier mit Zähnen, entweder im Oberkiefer oder im Unterkiefer. Bei ihnen fehlt die Anlage zur Glandul. venenat. vollkommen, Glandul. labial. super. meist nur schwach entwickelt.

Aglyphodontes haben in beiden Kiefern glatte, solide Zähne. Sie haben einen mehr oder minder stark entwickelten, gelben Drüsenthail, mitunter ist die Glandul. membran. nictitant. stark entwickelt.

Solenoglyphen mit hinteren Furchenzähnen, bei ihnen ist die Glandul. venenat. durchgängig entwickelt, bei den meisten auch schon in Function. Glandul. labial. super. mässig entwickelt.

Proteroglyphen haben durchbohrte Giftzähne. Bei ihnen kommt vielfach die Glandul. venenat. zu einer ungemein starken Entwicklung. Glandul. labial. super. meistentheils verkümmert.

Hiermit glaube ich deutlich gezeigt zu haben, dass das System Duméril's durchaus kein willkürliches ist, sondern die Eintheilung der Ophidier nach dem Verhalten der Zähne eine gerechtfertigte ist, zumal sich das Verhalten der Zähne perfect mit der entsprechenden Entwicklung resp. Nichtentwicklung der Glandul. venenat. deckt.

Die Ausmündung des Giftkanals in die Giftzähne.

In dem ältesten zoologischen Hand- und Lehrbüchern findet sich stets die Ansicht vertreten, dass der Kanal der Glandul. venenat. den Oberkiefer durchbohrt und durch die Höhlung, welche sich oberhalb des angewachsenen Giftzahnes findet, in diesen ausmündet. Nach den von mir angestellten Untersuchungen kann ich dies nicht bestätigen, der Ausführungsgang (der übrigens stets mit Epithel ausgekleidet ist) schlängelt sich, immer dünner werdend, bis an den vorderen Rand des Oberkiefers fort. Hier durchbricht er den oberen, dünneren Theil des Gewebes, welches die Scheide für den Giftzahn bildet, und mündet als ein haarfeines Schläuchlein in den vorderen, oberen Rand des Giftzahnes, der hier einen furchenartigen Schlitz besitzt, indem es die Zahncuticula durchbricht. Für sehr wahrscheinlich halte ich es auch, dass mitunter dieser Giftschlauch sich in 2, ja 3 Kanäle theilen kann, wenn sich ausnahmsweise mehrere vollkommen ausgebildete Giftzähne dem Kiefer angewachsen vorfinden. Ebenso möchte ich die Ansicht vertreten, dass der Giftzahn permanent mit dem Drüsensecret gefüllt ist und das letztere durch den Druck, welchen der Zahn während des Bisses auf den ihm eingelagerten Mündungskanal des Giftschlauches ausübt, austreten

lässt. Die alte Ansicht, dass aus dem in der Höhlung des Kiefers oberhalb des Giftzahnes liegenden Reservoir ein beständiger Ersatz für das ausgeflossene Gift stattfindet, wird dadurch hinfällig, dass in Wirklichkeit solch ein Reservoir gar nicht vorhanden.

Die durchbohrten Giftzähne und die Furchenzähne.

Von den Zahnformen der Ophidier, welche für diese Arbeit in Betracht kommen, sind es lediglich die durchbohrten Giftzähne und die Furchenzähne.

Bei den durchbohrten Giftzähnen beginnend, möchte ich mittheilen, dass ich bei der *Vipera berus* meistens nur einen, höchstens zwei eingewachsene Giftzähne vorgefunden habe, während bei den *Crotalidae* das Vorhandensein von 3–4 aufgewachsenen Giftzähnen nicht zu den Seltenheiten gehört.

Leydig (6) sowohl als auch Tomes (7) fanden unabhängig von einander 9 Reservezähne bei der *Pelias berus* vor, ich habe ebenfalls deren 9 gefunden, mit Ausnahme eines Falles, wo nur 8 Reservegiftzähne vorhanden waren. Auch die Angaben Leydig's (6) und Tomes (7 u. 8), dass bei den *Solenoglyphen* die Ersatzgiftzähne zu zwei parallelen Reihen angeordnet sind, kann ich nach meinen Untersuchungen an der *Pelias berus* durchaus bestätigen. Tomes (8) stellte bei den *Cobraarten* fest, dass hier nur eine Reihe von Ersatzgiftzähnen vorhanden ist, ich habe diese Verhältnisse bei der *Bungarus semifaciatus* untersucht und gefunden, dass die ersten 3 Ersatzgiftzähne in einer Reihe stehen, dann aber je 2 Zähne in 2 Reihen folgen. Der Uebergang von den 2 Reihen Ersatzzähnen zu nur 1 Reihe kann also auch hier kein Schroffer zu sein, da sich Zwischenformationen, wie z. B. bei der *Bungar. semnfaciatus*, vorfinden.

Was nun die Gestalt der Giftzähne anbetrifft, so sind sie alle mehr oder weniger sichelförmig nach hinten gebogen. Betrachtet man den mit dem Knochen verwachsenen Giftzahn, nachdem man zuvor vorsichtig die umgebende Scheide abpräparirt hat, so findet man einen Schlitz im Zahne, der hart am Oberkiefer beginnt und sich eine kurze Strecke nach unten hin fortsetzt, er läuft dann in Form einer geschlossenen Naht an dem vorderen Rande des Zahnes entlang. In dem unteren Theile des Zahnes öffnet sich diese Naht wieder, um die Ausflussöffnung für das Secret zu bilden.

Querschnitte durch den oberen Theil des Giftzahnes zeigen diesen durch eine Scheidewand in 2 Hohlräume getrennt, an der concaven Seite des Zahnes befindet sich der Giftkanal, während die Pulpahöhle mit ihrer Papille auf der convexen Seite liegt. Von aussen ist der Zahn von einer Cuticula umgeben; an der Innenfläche des Zahnbeines zeigen sich deutlich die feinen Zahnkanälchen. Ein

eigentlicher Zahnschmelz ist nicht vorhanden, an Stelle dessen findet sich eine sehr feste, rindenartige Schicht des Zahnbeines. Je weiter nach unten die Schnitte durch den Zahn geführt werden, desto mehr reducirt sich die Pulpahöhle, und zwar in verhältnissmässig viel stärkerem Grade als der Giftgang.

Bei den Furchenzähne nimmt schon von vornherein die Giftfurche den weitaus grössten Raum ein, so dass hier von Anfang an die Pulpahöhle ausserordentlich reducirt ist. Im sonstigen Verhalten schliessen sich die Furchenzähne vollkommen den durchbohrten Giftzähnen an.

Das Secret der Glandul. venenat. der *Pelias berus*.

Im Sommer 1890 standen mir 58 lebende Kreuzottern zur Verfügung. Ich entzog ihnen den Inhalt der Giftdrüsen durch Drücken mittelst Pincette gegen die Drüsen. Das Secret wurde in einem kleinen Porcellanschälchen aufgefangen. Die so gewonnene Flüssigkeit war eine farblose bis hellgelbe, intensiv bitter schmeckende. Das Secret reagirte neutral, an Consistenz kam es dem Ricinusöl gleich. Das spec. Gewicht betrug 1,020. Beim Erhitzen bis auf 60° blieb es unverändert, verlor auch seine Giftigkeit nicht, wie Impfversuche an Mäusen zeigten. Beim Erhitzen auf 110° blähte sich die Masse auf und schied Kohlenstoff ab.

Weder Aether noch Aethylalkohol vermochten das Secret aufzulösen. Stickstoff wurde nach der von Lasseigne angegebenen Methode vorgefunden. Beim Schütteln mit Amylalkohol löste sich grösstentheils die Substanz; auf $\frac{1}{10}$ des Volumens eingeengt, zeigte die Solution intensiv giftige Eigenschaften. Die in Amylalkohol gelöste Substanz wurde mit Chlorwasserstoffsäure angesäuert, auf ca. 40° erhitzt und dann mit einer wässerig-alkoholischen Lösung von Platinchlorid versetzt, es bildete sich nach einiger Zeit ein hellgelber Niederschlag, dessen Crystallform sich unter dem Mikroskop als rhombische Säulen erwies.

Auch in der Hitze löste sich das Salz nur schwer in Alkohol.

Versuche, das Goldsalz darzustellen, scheiterten an der überaus geringen Menge von vorhandener Substanz. Das Blut der mit dem Secret der Glandul. venenat. vergifteten Mäuse zeigte keine auffällige Veränderung, Consistenz und Farbe waren normal, nur die rundliche Form der Blutkörperchen (der rothen) schien in eine mehr ovale Gestalt übergegangen zu sein.

Die physiologische Wirkung des Giftes der *Pelias berus*.

Zum Nachweis der Giftigkeit und der zur Herbeiführung des exitus letalis nothwendigen, relativ geringen Menge des betr. Secretes, wurde dieses mittelst Pravatz-Spritze subcutan weissen Mäusen am Halse injicirt. Hier die Ergebnisse:

No. des Versuches	Gewicht der Maus in mmgr	Dosis in mmgr	Schicksal.
1.	24,56	18,36	Lähmungserscheinungen in den Extremitäten, erholt sich nach 2 Std. vollkommen.
2.	17,96	23,92	Tod nach 6 Std. unter Tetanus und Lähmungs-Erscheinungen.
3.	22,46	26,07	Tod nach 3 Std. unter Tetanus und Lähmung der Extremitäten.
4.	16,04	31,56	Tod nach 20 Min. unter Tetanus.
5.	17,15	36,47	Exitus letalis erfolgt nach 16 Min. unter Tetanus

Im Folgenden gebe ich detaillirt die Wirkung des Giftes bei einem Falle mit aletalem, und einen solchen mit letalem Ausgange:

Einer 21,64 gr schweren Maus wurden 15,9 mmgr des Giftes um

10 h 18 m subcutan injicirt;

10 h 20 m 24 Inspirationen in 5 Sec., sehr unruhig;

10 h 26 m Emprosthotonusartiger Anfall;

10 h 28 m Nachlass desselben, 18 Inspirationen in 5 Sec.;

10 h 31 m Liegt auf der linken Seite;

10 h 35 m Tetanus;

10 h 39 m Speichelfluss, lähmungsartige Schwäche des Thieres;

10 h 45 m Setzt sich auf, zittert klonisch, 12 Inspirationen in 5 Sec.;

10 h 50 m Zustand normal.

Ueber die Wirkung letaler Dosen giebt dieser Protocollauszug Aufschluss:

Einer 19,34 gr schweren Maus wurden 31,03 mmgr des Giftes um 3 h 8 m subcutan injicirt;

3 h 10 m Schwaches Zittern;

3 h 12 m Heftiges Zittern und Kaukrampf, dann klonische Krämpfe;

3 h 14 m Tetanus;

3 h 16 m Nachlass des Tetanus, erschwerte Athmung;

4 h 19 m Nochmaliger Tetanusanfall, lähmungsartige Schwäche des Thieres;

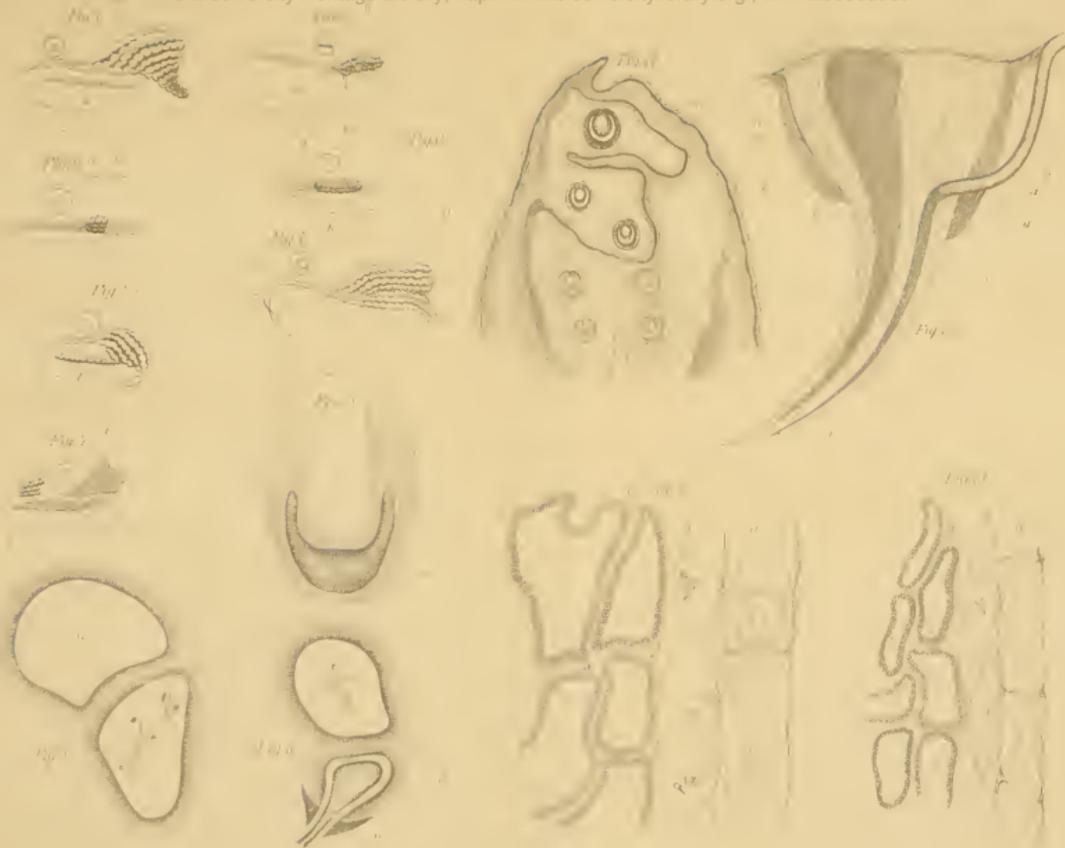
3 h 22 m Der exitus letalis erfolgt nach vollkommener Lähmung unter schwachem Muskelzucken.

Hierzu möchte ich noch bemerken, dass bei dem Bisse einer Kreuzotter ungefähr 25–50 mmgr des Giftes in die Wunde gebracht wird, und der Tod durch Biss bei Mäusen meistens schon nach 3–8 Minuten erfolgt. Es darf uns dies aber hinsichtlich der obigen Versuche nicht befremden, treffen doch die mit ziemlichen Kraft-

aufwand einschlagenden Giftzähne gewöhnlich kleine Blutgefässe oder doch wenigstens Capillargefässe, durch welche dann das Gift viel schneller zur Entfaltung seiner Wirksamkeit gelangt, als wenn es nur subcutan in die Lymphräume injicirt wird, wie dies bei den hier angeführten Versuchen der Fall war.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. *Bothrops biporus*. a Glandul. venenat; b Glandul labial super.
 Fig. 2. *Coryphodon Korros*. a Glandul. labial. super.; b gelblicher Drüsenthail.
 Fig. 3. *Elaps lemniseatus*. a Glandul. venenat.; b Glandul. labial. super.
 Fig. 4. *Herpetodryas carinatus*. a Glandul. membran. nictitant.; b Glandul. labial. super.; c Glandul. labial. super.
 Fig. 5. *Tragops prusinus*. a Glandul. venenat.; b Glandul. labial. super.
 Fig. 6. *Tropidonotus subminiatus*. a Glandul. labial. super.; b Gelblicher Theil.
 Fig. 7. *Bothrops lanceolatus*. a Glandul. venenat.; b Giftkanal; c Einmündungsstelle des Giftkanals in den oberen Schlitz des Giftrahmes.
 Fig. 8. Querschnitt durch den oberen Theil des Giftzahnes von *Bothrops biposus*. Mässige Vergrösserung. a Giftkanal; b Pulpahöhle.
 Fig. 9. Querschnitt durch den oberen Theil des hinteren Furchungszahnes von *Tragops prusinus*. Mässige Vergrösserung. a Giftfurche; b Pulpahöhle.
 Fig. 10. Längsschnitt des einen Giftzahns von *Bothrops lanceolatus*. Mässige Vergrösserung. a Mit Epithel ausgekleideten Theil des bei a' die den Zahn umhüllende Gewebsschicht durchbrechenden und in den Zahnschlitz einmündenden Giftschlauches; a'' Ausmündung des Giftkanales; b. Pulpahöhle; c Dentinsubstanz; d Bindegewebe.
 Fig. 11. Querschnitt durch einen Giftzahn der *Bothrops lanceolatus* dicht an der Einmündungsstelle des Giftkanals in den Zahnschlitz. Mässige Vergrösserung. a Giftkanal; a' in den Zahnschlitz einmündender Giftkanal, sowohl der ausserhalb als auch der innerhalb des Zahnes liegende Kanal ist noch mit feinem Epithel ausgekleidet. b Pulpahöhle.
 Fig. 12. Querschnitt durch ein Stück der Glandul. venenat. von *Pelias berus*. Stark vergrössert. a Derbe Hülle; b Lymphraum mit vereinzelt Gefässstämmen; c Drüsenschläuche von verschiedener Form mit fast cubischen Epithelzellen; d Feine, die einzelne Schläuche umgebende Bindegewebshäute.
 Fig. 13. Querschnitt durch ein Stück der Glandul. labial. super. der *Psammodynastes pulverulentus*. Stark vergrössert. a Derbe Hülle; b Lymphraum; c Die kleinen Drüsenschläuche mit ihrem Epithel; d die feinen Gewebshäute der einzelnen Schläuche.
 Fig. 14. Querschnitt durch den Kiefer der *Bungarus semifasciatus* mit den Giftzähnen. a Der in Gebrauch stehende Giftzahn; b die zwei nächsten, noch nicht in Gebrauch stehenden Giftzähne, sie stehen mit a in einer Längsreihe; c 4 weitere Ersatzzähne, diese sind in 2 Längsreihen angeordnet.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [58-1](#)

Autor(en)/Author(s): Niemann F.

Artikel/Article: [Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Oberlippendrüsen einiger Ophidier. 262-286](#)