

Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier.

Von

Dr. F. Leydig

in Tübingen.

Hierzu Tafel XII und XIII.

Die in der Ueberschrift genannten Organe wurden eine Zeit lang, es war in den zwanziger und dreissiger Jahren unsers Jahrhunderts, vielfach und eifrig der Untersuchung unterworfen. Man bemühte sich dazumal namentlich um Beantwortung der Frage, ob die Giftdrüse ein Organ eigener Art oder nur Umbildung einer auch sonst verbreiteten Drüse sei. Beinahe im Gegensatze zu jenen Studien hat man sich schon seit Längerem wenig mehr um diese Theile gekümmert. Die zahlreichen faunistischen Arbeiten sprechen zwar fast alle von den Speichen und Giftdrüsen der Schlangen gerne und oft sehr ausführlich; aber man sieht leicht, dass mit wenigen Ausnahmen deren Verfasser, auf Wiedergabe des Ueberlieferten sich beschränkend, keine eigenen Untersuchungen angestellt haben, vielleicht auch nicht anzustellen vermochten.

Und doch hat mich die Wiederaufnahme des Gegenstandes bemerken lassen, dass trotz der früheren trefflichen Arbeiten, insbesondere Meckel's und Schlegel's, hier noch wesentliche Verhältnisse unaufgedeckt geblieben waren, mit deren Kenntniss wir die Verwandtschaft der Theile fester zu fassen im Stande sind. Indem ich dies jetzt darzulegen unternehme, will ich zuerst meine Beobachtungen einzeln nach den zergliederten Arten vorführen und dann das Gewonnene einer allgemeineren, vergleichenden Betrachtung unterbreiten.

I. Giftlose Schlangen.

1. Ringelnatter (*Tropidonotus natrix*, L.).

a. Oberlippendrüse (Glandula labialis superior).

Dieses, auch Oberkieferdrüse, Gl. maxillaris superior genannte, noch von Cuvier übersehene Organ hat Tiedemann, nachdem Meckel eine kurze Bemerkung von dem Vorhandensein gegeben hatte¹⁾, zuerst näher untersucht und eine Zeichnung davon gegeben²⁾. Sie sei eine grosse und lange Drüse und gleich über dem Rande des Oberkiefers gelegen, von Farbe röthlich weiss; sie bestehe aus vielen Drüsenkörnern; nach vorne zu sei sie schmal, nach hinten werde sie allmählig breiter und erstrecke sich mit der Mundspalte aufwärts steigend, nach hinten bis in die Nähe des Kiefergelenkes, wo sie zugespitzt endige. Vom unteren Rande entsprängen viele kleine Ausführungsgänge, welche in der Haut des Mundes neben den Zähnen sich öffneten.

Die Drüse ist ferner Cloquet bekannt gewesen, welcher sie nicht blos kurz als Glande salivaire superieur aufführt, sondern auch abbildet³⁾ und zwar schon richtig bis zur Schnauzenspitze gehen lässt. An der Figur bei Tiedemann hört sie bereits unter dem Auge auf; allein wenn wir uns an die Zeichnung halten, so war eben an dem Präparate die Haut vom Auge bis zur Schnauze nicht abgezogen worden, wesshalb das vordere Ende der Drüse unsichtbar blieb; überdiess hatte unser Anatom, nach seiner Aussage nur ein einziges, das abgebildete Thier, auf die Drüse untersucht.

Meckel, indem er in seinem, noch oft anzuziehenden Aufsatz: über die Kopfdrüsen der Schlangen, auf gegenwärtige Drüse zurückkommt, wendet sich nur gegen die ihr von Tiedemann gegebene Deutung, ohne sonst über Form und Bau etwas Neues vorzubringen⁴⁾.

1) Uebersetzung von Cuvier's Vorlesungen über vergl. Anatomie III, 1810, S. 245, Anmerkung.

2) Ueber die Speicheldrüsen der Schlangen, Denkschriften der Akademie der Wissenschaften zu München für das Jahr 1813.

3) Organisation des voies lacrymales chez les serpents. Mém. du museum d'hist. natur. 1821.

4) Archiv f. Anat. u. Physiol. 1826.

Fast gleichzeitig gedenkt im Vorübergehen Dugès der Drüse mit dem Bemerken, dass sie wohl von Manchem der früheren Beobachter für die Giftdrüse genommen worden sein möge¹⁾.

Bald darauf gab Duvernoy²⁾ eine neue Beschreibung, welche sich zwar auf Einzelheiten einlässt, ohne aber gerade dem Bekannten etwas hinzuzufügen. Auf der Abbildung hört die Drüse vor dem Schnauzenende auf, während der Text richtiger sagt: »étendue depuis l'angle des lèvres jusqu'à l'extrémité du museau.« Bezüglich des eigentlichen Verhaltens der Drüse am Schnauzenende treffe ich zuerst bei Schlegel auf eine genauere Angabe, indem dieser Herpetolog eine „glande rostrale“ als besondere Partie der „glande de la mâchoire supérieur“ unterscheidet³⁾.

Zerfällung der Drüse in zwei Partien. — Wie Voranstehendes zeigt, so hat eine ganze Anzahl scharf zusehender und geübter Anatomen die Oberkieferdrüse der Ringelnatter untersucht und dennoch eine wichtige Sonderung derselben ausser Acht gelassen, zu deren Erörterung ich zunächst übergehe.

Schon mit freiem Auge, besser natürlich mit Hilfe der Lupe, gewahrt man an der nach ihrer ganzen Länge blosgelegten Drüse eine Zerfällung in zwei Partien, welche die Verschiedenheit ihrer Natur durch Farbe und Form der Follikel ankündigen. Während nämlich der hinterste Theil der Drüse eine graue Farbe hat und sich als flacher, am Rande dünn zugeschärfter, das Innere der Lippe erfüllender Streifen, bis nach vorne zur Intermaxillargegend erstreckt und an die als Schnauzendrüse sich abhebende Partie angrenzt, erscheint der Haupttheil des hinteren schräg ansteigenden verdickten Drüsenabschnittes an Weingeistexemplaren von gelblicher Farbe, etwa von dem Farbenton, den die Muskeln des Thieres angenommen haben; im frischen Zustande ist die Farbe mehr rein oder lebhaft weiss. Sieht man auf den Umfang der Follikel, so übertreffen die der gelblichen Partie jene der grauen um ein Bedeutendes an Grösse und zeigen auch noch weiter durch die Form

1) Rech. anatom. et physiol. sur la déglutition dans les Reptiles. Ann. d. sc. nat. 1827.

2) Mém. sur les caracteres tirés de l'anatomie pour distinguer les serpens venimeux des Serpens non venimeux. Ann. d. sc. nat. 1832.

3) Essai sur la physionomie des Serpens. La Haye 1837.

ihrer Verästelung an, dass sie einem von der grauen Partie verschiedenen Drüsenthail angehören¹⁾.

Die besonders durch Querschnitte auszuführende histologische Prüfung thut dar, dass diesen äusserlichen Abweichungen innere Verschiedenheiten entsprechen. Zuvor sei noch bemerkt, dass in beiden Partien jene Theile der Drüse, welche die Früheren die „Körner“ genannt haben, in gemeinsamer Weise aus Gruppen von Schläuchen bestehen; letztere sind nicht von einfach gestreckter Art, sondern sie sind etwas gewunden, wesshalb der Querschnitt sehr verschiedene Bilder erzeugt. Nach aussen gewinnen die Drüsenabtheilungen ein mehr oder weniger traubiges Ansehen.

Die zelligen Elemente der gelblichen Drüse zeigen sich nun dicht erfüllt mit Körnchen, und sind daher dunkel bei durchgehendem Licht; dabei ist die einzelne Zelle mehrkernig, sehr zart berandet und von rundlich eckiger Form²⁾. Die Zellen legen durchaus eine gewisse Aehnlichkeit mit den abscheidenden Elementen der Labdrüsen an den Tag und sind auch als denselben verwandt anzusehen. Im Ausführungsgang von je einem „Drüsenkorn“, der in der Mitte verlaufend die Lichtungen der einzelnen Drüsenschläuche aufnimmt, zeigt sich ein von ersteren sehr verschiedenes Epithel, in so fern dasselbe aus hohen, hellen Cylinderzellen sich zusammensetzt.

Was aber ferner noch diese gelbliche Partie der Oberkieferdrüse als eine besondere Drüse kennzeichnet, ist, dass sie mit einem einzigen Gang für sich ausmündet. Es verläuft derselbe in der Mitte der Drüse und man ist im Stande ihn schon mit freiem Auge an scharfen Querschnitten zu erblicken, aber auch auf Längsschnitten ist er nicht minder gut sichtbar. Er ist wie seine Wurzeln von hohem hellem Cylinderepithel ausgekleidet und seine Mündung trifft in die Nähe der grossen Zähne des Oberkiefers. — Die grauen Partien haben zahlreiche Oeffnungen, wie man leicht bei verschiedenen Methoden der Untersuchung bemerkt; die Drüse besteht eben aus einer ganzen Anzahl selbstständiger, jedoch dicht zusammengeschobener Drüschchen.

Zu erwähnen ist auch, dass bei manchen Individuen dieser Drüsenlappen, den ich, wie ich gleich sagen will, der Parotis der

1) Vergl. Figur 1, c, d.

2) Figur 17.

Säuger vergleichen muss, nach vorne zu, gegen die übrige Partie der Gl. labialis durch seine Farbe sich nicht ganz scharf absetzt und auch die Grösse der Drüsenkörner (Acini) nach dieser Seite hin Uebergänge zeigen kann. Im Verhalten der Parotis der Säuger zur Unterkieferdrüse ist Aehnliches schon längst von Rudolphi¹⁾ gesehen worden, indem der Genannte hervorhebt, dass die Parotis die „grössten Körner“ habe, die Unterkieferdrüse hingegen „kleinere Körner“, die erstere könne aber zuweilen mit der letzteren zusammenhängen.

Als ich²⁾ vor Jahren die Lippendrüsen der Ringelnatter untersuchte, wusste ich bezüglich des Epithels bloß zu erwähnen, dass die lebhaft weisse Farbe herrühre von einer dunkel moleculären Masse, welche die Zellen dicht erfülle. Jetzt aber kann ich noch melden, dass zwischen den Zellen feine Gänge oder Lücken bestehen, die sich da und dort miteinander verbinden. Zur Erkenntniss dieses Structurverhältnisses leitete mich die Wahrnehmung, dass, während im lebenden Zustand der Zelle ihre Grenzen sich wenig abheben, nach Liegen im Weingeist oder anderen erhärtenden Flüssigkeiten, sehr scharfe beinahe glänzende Linien die Umrisse ziehen. Genauerer Verfolgen liess mich nach und nach bemerken, dass zwischen die Secretionszellen ein System feiner Inter-cellulargänge³⁾ sich erstreckt, die sich bald als reine helle Zwischenräume darstellen, bald das Bild scharfer glänzender Linien geben, das letztere, wie ich mir denke, durch die Lichtbrechung des sie erfüllenden Secretes⁴⁾.

In der grauen Drüsenpartie mangeln die den Labzellen zu vergleichenden Elemente. Die Schläuche sind ausgekleidet von hellen im Weingeist scharf berandeten Cylinderzellen.

Nach Anwendung mancher Reagentien, z. B. durch Ueberosmiumsäure macht sich noch etwas bemerklich, was auf eine besondere Structur hinweist. Man erblickt nämlich an den Zellen eine allerdings nur bei starker Vergrösserung sich abhebende feine Querstrichelung, welche herrührt von Körnchen in bestimmter Aufreihung.

1) Grundriss der Physiologie 1830, S. 50.

2) Histologie S. 347.

3) Figur 18.

4) Von diesen Inter-cellulargängen wird unten noch mehrfach die Rede sein.

Schnauzendrüse. — Es wurde bereits erwähnt, dass das vordere das Os intermaxillare bedeckende Ende der Glandula maxillaris superior sich als ein Theil für sich absetzt, den man die Schnauzendrüse nennen kann. Bereits Schlegel hat sie als „la rostrale“, unterschieden¹⁾. Sie ist wie eine ungefähr dreieckige unpaare Partie²⁾ zwischen die vorderen verschmälerten Enden der Oberkieferdrüsen von rechts und links als Schlusstück eingeschoben; sie steigt herauf bis zur Spitze der Nasenbeine und deckt etwas seitlich die Knorpel der Nasenkapsel. Histologisch nähert sich ihr Bau dem der grauen Partie der Oberkieferdrüse, doch ist sie von einer mehr härteren Natur; ihre Epithelzellen sind hell und cylindrisch und das in der Lichtung der Drüsenschläuche abgesetzte Secret hat an Weingeistexemplaren eine gewisse feste, streifige Beschaffenheit³⁾. — Da die Drüsenschläuche hier etwas kleiner sind, als im Allgemeinen an der grauen Partie der Oberkieferdrüse, wesshalb sie auch für die Besichtigung mit der Lupe kaum „körnig“, vielmehr glatt erscheint, so lässt sich leichter und schöner zur Anschauung bringen, dass das „Drüsenkorn“ die Entfaltung eines sich wiederholt gabelnden Endzweiges eines Drüsenganges ist. Dieser letztere selber scheint nur in der Einzahl vorhanden zu sein und mündet nach innen vom Lippenrand gerade in der Mitte aus.

Lymphräume. — **Pigment.** — Auf die Glandula maxillaris superior im Grossen und Ganzen, ohne Rücksicht auf ihre Trennung in eine gelbe und graue Partie, sowie Ablösung einer Schnauzendrüse, bezieht es sich, wenn ich weiter angebe, dass die Haut des Kopfes längs des Unterrandes der Drüse zwar fest angeheftet ist, nach oben hin aber ganz locker über dieselbe weggeht. Sie erzeugt auf solche Weise Räume, die man mit der Scheere öffnen kann, ähnlich den Lymphräumen unter der Haut des Frosches, und auch ohne Zweifel dasselbe vorstellen. Man sieht alsdann, dass die Oberfläche der Drüse, in so weit sich der Lymphraum über sie weg erstreckt, völlig glatt ist; wo der Raum aufhört zieht eine weissliche bindegewebige Lage über die Drüse weg.

Da dunkles Pigment fast überall im Körper der Reptilien, zum

1) Durch einen Schreibfehler wird sie in einem Handbuch der Zootomie „frenale“ genannt.

2) Vergl. Fig. 1.

3) Vergl. Fig. 20.

mindesten spurweise, zugegen sich zeigt, so mag obenhin bemerkt sein, dass auch der bindegewebigen Hülle voranstehender Drüse Pigmentzellen nicht fehlen, obschon sie allerdings mehr nur vereinzelt auftreten.

Jochband. — An der hinteren Fläche der Drüse läuft ein weiss-glänzendes sehniges Band her, was zwischen dem Quadratbein und Oberkiefer sich ausspannt, einem feinen langen Jochbogen vergleichbar. Es wurde auch schon von Dugès als *ligament zygomatique* bezeichnet und dem Jochbogen der Vögel an die Seite gesetzt.

b. Unterlippendrüse (*Glandula labialis inferior*).

Dieser Drüse, auch als *Gl. maxillaris inferior* oder Unterkieferdrüse bezeichnet, gedenkt, obschon sie schwächer entwickelt, als die vorhergehende ist, zuerst Cuvier¹⁾; dann beschreiben und bilden sie ab Tiedemann²⁾ und Cloquet³⁾; endlich bespricht ihr Vorkommen Meckel⁴⁾.

Ihr vorderes Ende. — Der letztgenannte Anatom hat bereits von *Coluber* — wahrscheinlich *C. natrix* — erwähnt, dass die Drüse „mit der gleichnamigen in der Mittellinie zusammenfließt“; im Anschluss hieran möchte ich auf dieses Verhalten ausdrücklich hinweisen, da Keiner der anderen Beobachter davon etwas gewusst zu haben scheint. Sowohl an Querschnitten als auch an Köpfen, welche stärker macerirt worden sind, lässt sich wahrnehmen, dass die Drüsen von rechts und links, da wo vorne die Schriftsteller ein Band hin verlegen, durch welches die freien Unterkieferhälften verbunden werden sollen, im Bogen zusammenhängen. Man kann sagen: Die Ober- und Unterlippendrüsen wiederholen an der Schnauze das, was sich schon im Aeusseren derselben von oben und unten ausprägt: oben schiebt sich eine gesonderte, dreieckige und etwas verdickte *Glandula rostralis* zwischen die beiden Oberlippendrüsen; unten verjüngen sich die Drüsen nach vorne bedeutend, aber ihr Verbindungsstück trennt sich nicht als besondere Partie ab. Hat man jedoch den drüsigen Bogen des Unterkiefers in vollständiger und reiner Ansicht vor sich, so zeigt sich eine Verwandt-

1) a. a. O. S. 245.

2) a. a. O. Tab. II.

3) a. a. O. Fig. 8, f.

4) a. a. O. S. 4.

schaft zur *Glandula rostralis* darin, dass er nach rückwärts eine kleine dreiseitige Verdickung entwickelt¹⁾.

Ausmündung. — Epithel. — Im feineren Bau stimmt die Unterlippendrüse mit der grauen Partie der Oberlippendrüse überein. Ihre zahlreichen, dicht in Längsreihe stehenden Oeffnungen sind leicht mit der Lupe wahrzunehmen und einmal damit bekannt, findet man sie schon mit freiem Auge. In der Wand der Ausführungsgänge so wenig, wie in der Drüse selbst sind musculöse Elemente zugegen. Das Epithel ist mässig hoch, jedenfalls niedriger als das Flimmerepithel des Rachens; Schleimzellen erscheinen eingestreut.

Lymphraum. — Auch um diese Drüse zieht ein Lymphraum; er liegt zwischen der Aussenseite der Drüse und der Innenfläche der allgemeinen Bedeckung. Glatte bindegewebige Säulchen durchsetzen ihn von Stelle zu Stelle; sie entsprechen den Bildungen, wie ich sie aus den Bluträumen verschiedener Arthropoden beschrieben habe²⁾. Fertigt man an entkalkten Köpfen Schnitte durch die Unterkiefergegend, so hebt sich der Lymphraum abermals sehr deutlich ab und lässt sein Verhältniss zur Drüse und der äusseren Haut gut erkennen. — Weitere Mittheilungen über Einzelheiten bringe ich bei *Coronella laevis* vor.

c. Nasendrüse (*Glandula nasalis*).

Dieselbe wurde bekanntlich von Joh. Müller an einem exotischen Coluber erkannt³⁾. Ich sehe die Drüse bei unserer in Rede stehenden einheimischen Art⁴⁾ sehr deutlich als ein hinter der Nasenkapsel liegendes Organ von rundlicher Form, dabei aber mit einem Fortsatz etwas auf die Nasenkapsel heraufragend. Sie ist von Substanz eher hart als weich und besteht aus länglichen Schläuchen, deren getheilte Enden gerne etwas angeschwollen sind. Nach dem Entdecker soll sie mit dem Thränen canal zusammen durch eine ziemlich starke Oeffnung am Gaumen ausmünden. Soweit meine Erfahrung reicht, geht der Ausführungsgang, gleichwie ich es von den Sauriern gezeigt, in die Nasenhöhle.

1) Vergl. Figur 14, a.

2) Archiv für Anat. u. Phys. 1855; Naturgeschichte der Daphniden, 1860.

3) Archiv f. Anat. u. Physiol. 1829, vergl. auch: De gland. sec. struct. penit. 1830. p. 53, p. 57.

4) Figur 1, b.

d. Vordere Unterzungendrüse (*Glandula sublingualis anterior*).

Mit diesem Namen bezeichne ich die Drüse, welche Meckel an einem fremden grossen Coluber (nach ihm *C. varius*) als kleinen, länglich runden, platten Körper beschrieben hat, der sich in geringer Entfernung von der Haut befinde, dicht hinter dem vorderen Ende der unteren Fläche des Mundes liege und neben der Mündung der Zungenscheide sich öffne. Es wird davon auch eine Abbildung gegeben¹⁾. Auf die einheimischen kleineren Arten der Schlangenscheide der Genannte sich diesmal nicht eingelassen zu haben.

Duvernoy, welcher die Theile später bei *Coluber natrix* untersuchte, widerspricht dem deutschen Anatomen geradezu²⁾ und meint, die Gebilde, welche Meckel für Drüsen genommen, seien zwei an die Oeffnung der Zungenscheide geheftete Knorpelstücke; auch habe Dugès bereits diese zwei kleinen Knorpel gekannt. Uebrigens wurden, was zwischen hinein schon jetzt bemerkt sein mag, lange vor den drei namhaft gemachten Zootomen durch Hellmann, in seinem Schriftchen über den Tastsinn der Schlangen 1817, die fraglichen Theile als Drüsen beschrieben. Da die Abbildung sich auf *Vipera berus* bezieht, so werde ich bei den Giftschlangen darauf zurückkommen.

Schlegel hat, wie es scheint, sich durch Dugès und Duvernoy beeinflussen lassen, und das Organ als Drüse gestrichen; denn er gedenkt weder da, wo er von den Speicheldrüsen handelt, noch dort, wo er den Bau der Zunge bespricht, unserer Drüsen. Nicht viel besser steht es um die Kenntniss der späteren Verfasser von Handbüchern der vergleichenden Anatomie; man lässt sich höchstens zu der Angabe herbei: Meckel „glaubte“ noch eine *Glandula sublingualis* gefunden zu haben.

Man sieht aus diesem historischen Rückblick, dass es sich wohl verlohnte, die beanstandete Drüse näher anzusehen; wobei es sich denn allerdings herausstellte, dass die Drüse ihre Besonderheiten habe, die den einen oder den andern Beobachter irre führen konnten.

Form und härtliche Beschaffenheit. — Die paarige Drüse³⁾ ist von birnförmiger Gestalt und das vordere Ende geht in

1) a. a. O. Tab. I, Fig. 10, a.

2) Ann. d. sc. nat. 1827, S. 123.

3) Vergl. Fig. 2, b; Fig. 14, b; Fig. 33.

eine Art frei vorstehender Hohlkehle¹⁾ aus. Was weiter daran auffällt ist die grosse Härte und das geringe Hervortreten der Drüsenkörner nach aussen, wesshalb schon Meckel sagt, ihr Aussehen sei nicht drüsig und Dugès und Duvernoy das Ganze schlechthin für einen Knorpel erklärten.

Durch die mikroskopische Untersuchung bekommt man eine Einsicht in den Grund dieser fast knorpelähnlichen Beschaffenheit. Das bindegewebige Gerüst²⁾ der Drüse ist nämlich, wie Durchschnitte gut lehren, dick, streifig geschichtet, dabei fest und bedingt das derbere Wesen des Organs; auch das schnabel- oder hohlkehlenartig vorstehende Ende verhält sich nicht anders, dessen Epithel überdiess noch, abweichend vom sonstigen Mundepithel, eine gewisse festere, wie verhornte Natur darbietet³⁾. — Die Drüsenschläuche oder Röhren, von trübkörnigen Epithelzellen ausgekleidet, sind nicht zu „Acini“ gruppirt, was ebenfalls dazu beiträgt, die Drüse nach aussen eher glatt als körnig erscheinen zu lassen.

Ausmündung. — Die Ausführungsgänge betreffend, so kommen auch der Unterzungendrüse, gleich den Lippendrüsen, mehrere zu: ich zähle für jede Drüse deren sechs. Ihre Oeffnungen liegen in der Furche der frei vorstehenden schnabelartigen Spitze⁴⁾. Begegnet man noch den Blutgefässen in ihrem gefüllten Zustande, so zeigt sich jede einzelne Mündung von einem Blutgefässring umzogen, der gewissermassen die Endschlingen der zwischen den Gängen heraufsteigenden Capillaren vorstellt. Das Verhalten der Ausführungsgänge bietet sich nicht so leicht dem Blicke dar, wie solches an den Lippendrüsen der Fall ist und es begreift sich, warum Hellmann und Meckel darüber kein Wort sagen. — Die Drüse ist, nebenbei bemerkt, stark mit Pigment besprenkelt, welches besonders gegen den Aussenrand zunimmt und ihn schwärzlich färbt.

1) Fig. 14, c.

2) Fig. 33, b.

3) Soweit meine Erfahrung geht, sind es vor Allem die Cowper'schen Drüsen des Ebers, welche in ihrem histologischen Bau mit der Glandula sublingualis der Schlangen Vergleichungspunkte gewähren. Auch dort ist die bezeichnete Geschlechtsdrüse so fest, dass sie sich fast wie Knorpel schneidet, und diess rührt her nicht etwa von den eigentlichen Drüsenelementen, sondern von der harten knorpelartigen Beschaffenheit des bindegewebigen Gerüsts. Das Nähere habe ich in meinem Aufsätze in der Zeitschrift f. wiss. Zoologie 1850, S. 35, erörtert.

4) Fig. 14, c.

Muskeln. — Die Unterzungendrüse, insofern durch ihr hohlkehlenartig vorstehendes Ende fortwährend die Zungenspitze spielt, um vom Secret der Drüse befeuchtet zu werden, hat den Bewegungen der Zunge zu folgen und erscheint daher mit quergestreifter Musculatur ausgerüstet¹⁾. Auch diess ist den Früheren ganz entgangen; oder bestärkte vielleicht noch Diesen und Jenen in dem Irrthum, die Drüse für einen Knorpel zu halten.

Man unterscheidet an jeder Drüse einen Vorwärtszieher und einen Rückwärtszieher. Der erstere umfasst das hintere Ende der Drüse wie eine Art Beutel, man könnte auch sagen Schlinge, was sowohl die Besichtigung von aussen als auch Durchschnitte lehren. Der Muskel, nach vorne um den Aussenrand der Drüse herum biegend, setzt sich schliesslich ans Zungenbein fest. Der Rückwärtszieher löst sich vom Musculus geniotrachealis ab und geht ans blinde Ende der Drüse. An ebengedachter Stelle entsteht durch die beiden Muskeln für das freie Auge ein besonderer, sich scharf abhebender Wulst.

e. Hintere Unterzungendrüse (Glandula sublingualis posterior).

Obigen Namen lege ich einer Drüse²⁾ bei, von welcher bisher nur zwei Beobachter eine etwelche Kenntniss haben. Der eine ist Hellmann³⁾, welcher bereits wusste, dass behufs der Einspeichlung der Zunge oder um die Wege, auf denen die Zunge hinzugleiten hat, zu befeuchten, ausser der vorhin unter dem Namen Glandula sublingualis anterior abgehandelten Drüse, noch eine „grössere der Länge nach auf der vorderen Fläche der Zungenscheide ruhe.“ — Duvernoy, mit der Göttinger Schrift unbekannt, bemerkt gelegentlich, als er die vorige Drüse für Knorpel erklären zu können sich befugt hält, dass jedoch die Zungenscheide in der Dicke ihrer unteren Wand eine Substanz von drüsiger Natur besitze⁴⁾.

Wie es in der Gegenwart um die Kenntniss dieser Drüse steht,

1) Fig. 14, d.

2) Fig. 2, c; Fig. 14, e.

3) Tastsinn der Schlangen, Göttingen 1817, S. 21.

4) »J'ai vérifié en effet, que ce sont deux petites cartilages, comme le pense Dugès; mais le fourreau lui même m'a paru contenir, dans l'épaisseur de sa paroi inférieure, très-pres de son orifice, une substance de nature glanduleuse.« Ann. d. sc. nat. 1832.

lassen die Angaben der Handbücher errathen, z. B. folgende: „Die Zungenscheide scheint, nach Duvernoy, kleine Drüsen zu enthalten.“ Selbst in dieser Fassung spricht sich, abgesehen von Anderm, ein Rückschritt gegenüber von Hellmann aus, welcher von einer „grösseren“ Drüse redet.

Lage. — Die Zungenscheide, welche, als Ganzes genommen, für eine sackartige Einstülpung der Schleimhaut der Rachenhöhle anzusehen ist, erscheint an ihrer äusseren wie inneren Fläche von einem nicht flimmernden Plattenepithel überzogen. Im Inneren ihrer bindegewebigen Substanz befinden sich quergestreifte Muskelzüge, welche an senkrechten Schnitten förmliche Bogen von unten nach oben erzeugen. In der unteren Wand dieser Zungenscheide nun liegt, genau in der Mittellinie und etwas verborgen, eine unpaare Drüse von länglicher Form und erstreckt sich ziemlich weit nach hinten. An mittelgrossen Nattern hat sie etwa eine Länge von 6—7 Linien, bei einer Breite von 1 Linie.

Ausmündung. — Hellmann theilt der Drüse einen einzigen Ausführungsgang zu, welcher nahe der Mündung der Zungenscheide sich öffnen soll. Dies ist irrig: es münden die einzelnen Drüsenhäufchen oder selbst die einzelnen Drüsensäckchen der Schläuche für sich aus, was aber genannter Beobachter bei seinen Hilfsmitteln der Untersuchung unmöglich wahrnehmen konnte. Wir sind jetzt im Stande, sowohl bei Besichtigung der Seite der Drüse, welche einwärts gegen die Zungenscheide gerichtet ist, als auch an senkrechten Schnitten zu sehen, dass viele Oeffnungen zugegen sind.

f. Nickhautdrüse (*Glandula membranae nictitantis* s. *Harderiana*).

Diesen Namen hat die Drüse¹⁾ zu führen, welche herkömmlich die Bezeichnung *Glandula lacrimalis* trägt. Sie wird an der Ringelnatter zuerst von Tiedemann²⁾ beschrieben, der sie „Gaumenspeicheldrüse“ nennt und sehr irrig für gleichwerthig der Giftdrüse der Vipern hält; der Genannte hat, was schon Meckel rügte, die Giftdrüse der Vipern gar nicht gekannt.

Cloquet³⁾ beschreibt das Organ als Thränendrüse, ebenfalls

1) Fig. 1, a; Fig. 26, a; Fig. 27; Fig. 28.

2) a. a. O. S. 26.

3) a. a. O. Fig. 8, b.

bei der Ringelnatter; Meckel¹⁾ bezieht sich in seinen Angaben auf Coluber überhaupt; bei Duvernoy handelt es sich um die Drüse der Ringelnatter²⁾.

Lage. — Form. — Nachdem man die Haut vom Kopfe abgezogen, kommt das freie, lappig eingeschnittene Ende der Drüse gleich hinter dem Auge zum Vorschein³⁾ und ich begreife desshalb die Abbildung bei Tiedemann nicht, allwo sie beinahe erst um einen halben Zoll hinter dem Augapfel auftaucht. Die Figur bei Clocquet giebt die Lage dieses Lappens ganz richtig an.

Die Drüse ruht ihrer Hauptmasse nach auf dem fibrösen Boden der Augenhöhle, vorn und unten um das Auge herumliegend. Im Allgemeinen⁴⁾ von länglich platter Form zeigt nur der hinter dem Auge vorstehende Theil Kerblinien oder ein Zerfallen in fingerförmige Lappen; im übrigen ist der zugeschärfte Rand der Drüse unregelmässig, einmal tiefer, sonst seicht eingeschnitten; der gegen das Thränenbein oder den inneren Augenwinkel zugekehrte Theil erscheint verjüngt und zugespitzt.

Substanz der Drüse. — Gegenwärtiges Organ hat, was schon die Früheren nicht unerwähnt liessen, eine viel weichere Beschaffenheit als die vorangehenden Glandulae labiales, linguales und nasales; auch ist ihre Oberfläche nicht „körnig“, sondern wegen Feinheit der Schläuche glatt; nicht minder weicht sie im übrigen Bau von den genannten Drüsen ab. An Schnitten, die wegen des weichen, pulpigen Wesens weniger leicht auszuführen sind, zeigt sich nämlich, dass die Drüse einen einzigen Hauptausführungsgang⁵⁾ hat, der ungefähr, nicht genau, die Mitte der Drüse durchzieht und Aeste von den seitlichen, zum Theil lappigen Partieen aufnimmt. Die eigentlichen Drüsenschläuche, aufs dichteste zusammengeschoben und in einander geschlängelt, haben eine zarte Haut und ihre Epithelzellen sind mit körnigem Inhalt erfüllt, doch so, dass derselbe gegen den vorderen Abschnitt der Zelle sich anhäuft, während der hintere gegen die Membrana propria gewendete und den Kern bergende, hell bleibt. Das Epithel des Ausführungsganges und seiner Seitenzweige hebt

1) a. a. O. S. 3.

2) a. a. O. S. 124.

3) Fig. 1, a.

4) Fig. 26; Fig. 27.

5) Fig. 28.

sich auf Schnitten wegen durchaus heller Beschaffenheit der Zellen als lichtere Zone von der trüben Drüsensubstanz ab. — Auch von dieser Drüse habe ich mir angemerkt, dass feine Intercellulargänge als erste Wege der Drüsenlichtung zugegen seien.

Ausmündung. — Die Frage, wo mündet die Drüse aus, ist nicht so leicht zu beantworten: Meckel schweigt darüber ganz, Tiedemann will „einige kleine Löcher in der gefalteten Haut des Gaumens“ als Mündungsstellen gesehen haben; auch Cloquet und Joh. Müller lassen sie am Gaumen sich öffnen. In die Angaben der beiden letzten Anatomen spielt offenbar das ihnen unbekannt gebliebene Nebengeruchsorgan herein und sie haben dessen Lichtung zum Ausführungsgang der Drüse gerechnet¹⁾. — Die Oeffnung des Ganges liegt am inneren Winkel des Conjunctivalsackes unter einer bogigen Falte. Der Ausführungsgang ist bis nahe seinem Ende mit Drüsenfollikeln besetzt, welche ihm zuletzt wie vereinzelte Knospen aufsitzen. Die Conjunctiva dieser Gegend ist sehr reich an feinen elastischen Fasern.

Hinsichtlich der Methode der Untersuchung mag bemerkt sein, dass man den schwanzartig ausgezogenen Theil der Drüse genau an die entsprechende Stelle der Bindehaut des Auges, allwo bei Vögeln und Säugern die Mündung der Harder'schen Drüse liegt, zu verfolgen hat und dann erst das Mikroskop in Anwendung bringt.

Noch sei erwähnt, dass vor langen Jahren Schlemm die arteriellen Gefässe dieser Drüse beschrieben und abgebildet hat²⁾.

2. Würfelnatter (*Tropidonotus tessellatus*, Laur).

a. Lippendrüsen (*Glandulae labiales*).

Die Oberlippendrüse (*Glandula labialis superior*) erscheint im Vergleich zu jener der Ringelnatter etwas weniger entwickelt und daher schmaler³⁾. Von ihrem vorderen Ende hebt sich eine

1) Vergl. meine Abhandlung: Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen. Archiv f. mikroskop. Anat. 1872.

2) Anatomische Beschreibung des Blutgefässsystems der Schlangen. Zeitschrift für Physiologie 1826.

3) Fig. 3, b.

Partie deutlich als Schnauzendrüse ab. — Was aber wieder von besonderer Bedeutung ist: es zeigt sich auch hier an der Oberlippendrüse eine unverkennbare Sonderung in eine hintere Partie von gelblicher Farbe und mit grösseren Follikeln, während der übrige Theil von Farbe grau ist und aus kleinen Follikeln besteht. Beides ist schon fürs freie Auge ganz deutlich.

Die Unterlippendrüse (*Glandula labialis inferior*) hat nur den grauen Farbenton. Vorne zwischen den Hälften des Unterkiefers verbinden sich die Drüsen der beiden Seiten im Bogen; auch diese letztere Partie besitzt gleich den übrigen Lippendrüsen mehrere Ausführungsgänge.

(Nasendrüse, Zungendrüsen sind vorhanden und von ähnlichem Verhalten, wie bei der Ringelnatter.)

b. Nickhautdrüse (*Glandula membranae nictitantis*).

Die Drüse¹⁾ ist auch hier von bedeutender Grösse, weissgelb von Farbe und ragt abermals hinter dem Auge hervor, zwischen der Oberlippendrüse und den Beissmuskeln; sie erstreckt sich nach hinten fast so weit, als die Oberlippendrüse reicht. Da dieser ausserhalb der Augenhöhle liegende Abschnitt bei jeder unserer einheimischen Schlangenarten von besonderem, man könnte sagen specifischem, Umriss sich darstellt, so halte ich es für passend, demselben eine Abbildung von mehreren Arten zu widmen. Bei der in Rede stehenden Natter ist die Partie in zwei wieder mehrfach, doch seicht eingeschnittene Lappen zerfällt.

3. Glatte Natter (*Coronella laevis*, Merr.).

a. Lippendrüsen (*Glandulae labiales*).

An der Oberlippendrüse²⁾, welche hier nach hinten fadig ausgeht, ist abermals der Unterschied zwischem einem gelblichen Theil und einem hellgrauen schon fürs freie Auge recht deutlich; und zwar sowohl an frischen Thieren als auch an solchen, welche in Weingeist aufbewahrt waren.

1) Fig. 3, a.

2) Fig. 6, b.

Die Schnauzendrüse und Nasendrüse sind so gut wie die Unterlippendrüse von grauer Farbe. An der Nasendrüse, welche aus länglichen, ineinander geschobenen Schläuchen besteht, glaube ich hier noch bestimmter als bei den übrigen giftlosen Arten gesehen zu haben, dass sie einen einzigen, grossen Ausführungsgang hat.

Nerven. — Bei gegenwärtiger Art habe ich auch die Nerven¹⁾ näher verfolgt, um zu erfahren, ob sich bei den Schlangen die merkwürdigen Dinge sehen lassen, welche man schon seit einiger Zeit über die Nerven und ihre Enden in den Speicheldrüsen der Säugethiere beobachtet haben will.

Durch die gewöhnliche Weise der Untersuchung stellt sich leicht heraus, dass ziemlich viele Nerven an die Lippendrüsen — diese habe ich zumeist geprüft — gehen. Längs der Drüse der Unterlippe (*Glandula labialis inferior*) erblickt man einen starken Nerven, der, während er hinterwärts unterhalb der Drüse hinzieht, nach vorne zu innerhalb der Drüsensubstanz zu liegen kommt. Querschnitte durch den Drüsenkörper zeigen, dass der Nerv mitten in der Drüse, in deren unterem Drittel steckt; von ihm lösen sich verschiedene Zweige zur Drüse ab. Dann treten auch ferner ziemlich zahlreiche Nerven durch den die Drüse von aussen umgrenzenden Lymphraum heran; sie nehmen hierbei ihren Weg innerhalb der bindegewebigen Bälkchen oder Säulchen, welche sich durch den Lymphraum hinspannen. Es ist interessant wahrzunehmen, wie der Bau einer solchen Brücke die grösste Aehnlichkeit hat mit den entsprechenden Bildungen, welche bei Fröschen und Kröten die Nerven zur Haut des Rückens, mitten durch die grossen Lymphräume, leiten. Die Grundsubstanz des Bälkchens nämlich ist Bindegewebe mit zahlreichen feinen elastischen Fasern; dazu kommt jetzt der Nerv, umgeben und abgegrenzt von derselben lichten, einem Lymphraum entsprechenden Zone, welche wir bei genannten Batrachiern an gleicher Stelle finden, endlich die begleitenden Blutgefässe. (Es giebt selbstverständlich auch Bälkchen, die nur Blutgefässe führen; andere, welche auch diese nicht haben, sondern nach Aufhellung bloss die geschlängelten elastischen Fasern zeigen.)

Nachdem der Nerv zur Drüse herübergetreten ist, verlieren sich die Primitivfasern, indem sie unter Geflechtbildung auseinander weichen, zwischen die Follikel. Es muss hervorgehoben werden, dass

1) Vergl. Fig. 21; Fig. 22; Fig. 23; Fig. 24.

die weitaus grösste Mehrzahl der Drüsenbälge anatomisch nicht in Berührung mit Nerven kommt, sondern dass es eine verhältnissmässig ganz kleine Anzahl von Follikeln ist, in deren Nähe Nerven getroffen werden. Forscht man jetzt weiter nach ihrer Endigung, so begegnet man denselben Schwierigkeiten, wie an vielen andern Orten: man unterscheidet die Nerven deutlich nur so lange, als sie durch ihre Markhülle kenntlich sind, darüber hinaus beginnt die Unsicherheit. Selbst die so sehr gerühmte Ueberosmiumsäure hat mich in diesem Punkte nicht gefördert, ja an Präparaten dieser Art schien es, als ob die Nervenfasern stumpfspitzig mit voller Markscheide an der Tunica propria aufhörten¹⁾, was schwerlich der Fall ist. Denn es ist wahrscheinlicher, dass, wie anderwärts, noch jenseits der Markscheide die Axensubstanz der Nervenfasern fernerhin sich verbreitet. Von einem Zusammenhang der Nervenelemente mit den Epithelzellen habe ich nicht die mindeste Spur vor die Augen bekommen. Ich werde unten noch einmal auf den Gegenstand zurückweisen.

Auch von verästelten Zellen zwischen den Drüsenbälgen ist mir nur eingemal etwas aufgestossen, was sich vielleicht auf die darüber vorhandenen Angaben beziehen liesse; aber dann waren die Theile jedenfalls nicht nervöser Natur, sondern Knotengebilde der elastischen Fasern, welche reichlich das bindegewebige Gerüst der Drüse umstricken und wohl wesentlich dazu beitragen, dass die ganze Drüse eine gewisse härtliche Beschaffenheit an sich hat.

b. Nickhautdrüse (*Glandula membranae nictitantis*).

Wie auch sonst unterscheidet sich schon durch ihr Aussehen diese Drüse wesentlich von den Lippendrüsen: während letztere durchweg eine körnig-acinöse Oberfläche haben, ist diese ganz glatt. Und was nun wieder das aus der Augenhöhle nach hinten hervorragende Ende betrifft, so ist es nicht eingeschnitten oder lappig, sondern von einfach walziger Gestalt²⁾. — Die Intercellulargänge oder Spaltenräume im Epithel sind auch hier nachweisbar.

1) Fig. 24.

2) Fig. 6, a.

4. Aesculapsschlange (*Coluber viridiflavus*, Lacep.).

Indem es mir bis jetzt nicht gelang, in den Besitz eines frischen Thieres zu kommen, vermag ich nur nach einem schon lange Zeit in Weingeist aufbewahrten, aus der Bretagne stammenden Exemplar den Umriss des hinteren Theils der Glandula labialis superior zu geben¹⁾. Letztere steht in ihrer Entwicklung etwas zurück.

Von charakteristischer Form ist wieder das hintere Ende der Nickhautdrüse: es ragt dasselbe als cylindrischer, platter Körper weit aus der Augenhöhle nach hinten heraus, verschmälert sich dabei, um aber zuletzt plötzlich noch einmal in einen folliculär gelappten Endabschnitt anzuschwellen, welcher durch eine so schmale Brücke mit dem übrigen Theil zusammenhängt, dass er beinahe wie ganz davon abgelöst erscheint²⁾.

5. Aesculapsschlange (*Coluber viridiflavus*. var. *carbonarius*, Schreib.).

An einem schönen Exemplar, das ich mir in den tyrolischen Bergen gefangen habe, sehe ich, dass, wie bei der Stammform, die Oberlippendrüse (Glandula labialis superior) geringer entwickelt ist als bei der Ringelnatter; trotzdem besteht sie abermals aus zwei verschiedenen Partien. Einmal aus Drüsensäckchen, deren zarte, membranlose Zellen von dicht granulöser Beschaffenheit sind, wobei es den Anschein haben kann, als ob die Zellen die Schläuche so anfüllten, dass gar keine Lichtung übrig bliebe. Allein bei sorgfältiger Behandlung ergibt sich doch, dass eine von den Zellen umstellte Lichtung des Drüsenschlauches übrig ist. Die Acini dieser Drüsenabtheilung sind von Neuem die grösseren und fürs freie Auge von gelblichem Farbenton. — Der gemeinsame, einzige Ausführungsgang zeigt ein hohes, helles Cylinderepithel, sehr verschieden von den Zellen in den Drüsenschläuchen.

Die übrige Drüsenpartie ist aus kleineren Acini zusammengesetzt und diese haben Epithelzellen von hellem Aussehen, welche überdies von einer deutlichen Membran begrenzt erscheinen.

Eine Schnauzendrüse (Glandula rostralis) hat sich von der

1) Fig. 4, b.

2) Fig. 4, a.

Oberlippendrüse abgelöst. Die Nasendrüse (*Glandula nasalis*) ist zugegen. — Da bei dem untersuchten Thiere die Blutgefässe in noch gefülltem Zustande angetroffen wurden, so liess sich die Art, wie sie die Drüsenbälge umspinnen, gut wahrnehmen.

Da unsere Natter nur als eine Varietät von *C. viridiflavus* gilt, so hat es Interesse, gerade wieder die Form der Nickhautdrüse, welche ja nach den Species so bestimmt abändert, genauer anzusehen ¹⁾.

Wir finden, dass dieselbe die Grundzüge der Form mit jener der *C. viridiflavus* zwar gemein hat, aber doch ein Weniges abweicht. Da ich von beiden Schlangen bisher nur je ein einziges Exemplar zergliedern konnte, so bin ich ausser Stand zu sagen, ob die Verschiedenheit nur die Bedeutung einer individuellen Abweichung hat, oder ob sie der Varietät als solcher zukommt.

Es erstreckt sich nämlich die Nickhautdrüse (*Glandula lacimalis* der Autoren) weit aus der Augenhöhle nach hinten; der erste nach aussen liegende Abschnitt ist cylindrisch, glatt, am oberen Rande mit kurzen, seichten Einkerbungen; das Endstück erscheint angeschwollen, folliculär und die Epithelzellen der Drüsenschläuche sind körnig gefüllt.

Die beiden Figuren 4 und 5, genau mit der Lupe und in gleicher Lage gezeichnet, lassen das Uebereinstimmende und die Verschiedenheiten der Drüse bei *C. viridiflavus* und *C. carbonarius* beurtheilen. Auch den feineren Bau bezüglich der Drüsenschläuche, der Nerven und Blutgefässe habe ich an einem Schnitt versinnlicht ²⁾; sowie endlich das Dasein der zwischen den Epithelzellen sich verbreitenden feinen Gänge in einer Abbildung ³⁾ festgehalten wurde.

Das Bindegewebe zwischen dem oberen Rande der *Glandula labialis superior* und dem unteren Rande der *Glandula membranae nictitantis* bot zum Theil schon fürs freie Auge den Charakter einer lymphdrüsenartigen Substanz dar.

1) Fig. 5, a.

2) Fig. 29.

3) Fig. 30.

II. Giftschlangen.

1. Kreuzotter (*Vipera berus*, L.).

a. Lippendrüsen (Glandulae labiales). — Nasendrüse (Gl. nasalis).

Der Ober- und Unterlippendrüse gedenkt zuerst Tiedemann: sie seien sehr schmal, plattgedrückt, von Farbe gelblich weiss, die Ausführungsgänge wie bei der Ringelnatter. Dass sich die Drüsen von rechts und links, am Schnauzenthail der Ober- und Unterkinnlade, im Bogen verbinden, scheint der Genannte nicht bemerkt zu haben; bei Brandt ist auf den Figuren, ohne dass davon im Texte Erwähnung geschieht, der Zusammenhang richtig ausgedrückt¹⁾.

Da Duvernoy²⁾ zwar die Unterkieferdrüse („glande salivaire sous-mandibulaire“) kennt und von ihr dem Sachverhalt entsprechend angiebt, dass sie eine geringere Entwicklung zeige als jene von Coluber³⁾, hingegen das Vorhandensein der Oberkieferdrüse („glande salivaire sus-maxillaire“) in Abrede stellt, oder höchstens die Anwesenheit „einiger Krypten“ in der Dicke der Oberlippe zugiebt, so führe ich aus meinen Beobachtungen an, dass die Oberkieferdrüse ebenfalls deutlich zugegen ist, wenn auch allerdings für die gewöhnliche Besichtigung nur als schmaler Streifen, doch immerhin längs der ganzen Oberlippe sich hin erstreckend⁴⁾. Wegen dieser Kleinheit lassen sich aber an Querschnitten die Einzeldrüsen nach ihrem ganzen Umfang — die Ausführungsgänge mit eingeschlossen — besser darstellen, als etwa von der Ringelnatter; wobei auch klarer wird, dass die Schläuche selber stark geknäuelte sind. Ferner ist der Schnauzenthail der Drüse an Durchschnitten gut wahrzunehmen und auch hier sehe ich, dass diese Partie nur einen einzigen und zwar weiten Ausführungsgang hat, der sich am Lippenrand genau in der Mittellinie öffnet.

1) Brandt und Ratzeburg, Medicinische Zoologie 1829, Tab. XX, Fig. 3, 4.

2) a. a. O. S. 157.

3) Uebrigens ist trotzdem diese Unterlippendrüse der Viper doch stärker entwickelt, als die gleiche Drüse bei Lacerta.

4) Fig. 7, c.

Nach einwärts von der Oberkieferdrüse, gegen den Gang der Giftdrüse hin, verbreitet sich ein System von Lymphräumen, durchsetzt von Querbälkchen; unter der Giftdrüse liegt abermals ein grosser Lymphraum, in welchen sich die erwähnten kleineren fortsetzen.

Ob eine Nasendrüse (*Glandula nasalis*) fehlt oder vorhanden ist, getraue ich mir, bis jetzt wenigstens, nicht bestimmt zu sagen; wenn sie zugegen ist, so muss sie jedenfalls sehr klein sein, denn ich habe sie an einem Exemplar, es war var. *prester*, vergebens gesucht. Uebrigens ist der Raum zwischen Auge und Nase kürzer als bei den obigen giftlosen Schlangen.

b. Zungendrüsen (*Glandulae linguales*).

Sowohl die paarige Zungendrüse, welche ich oben an den giftlosen Schlangen als *Gl. lingualis anterior* unterschied, als auch die unpaare, von mir als *Gl. lingualis posterior* bezeichnete, lassen sich unschwer erkennen; auch hat sie bereits vor langen Jahren, was ganz in Vergessenheit gerathen ist, Hellmann nicht bloß beschrieben, sondern auch von *Vipera berus* abgebildet¹⁾. Dass die Drüsen alle, und zwar von der gleichen Schlangenart, auch Meckel'n bekannt waren, geht aus einer Stelle²⁾ seiner oft erwähnten Abhandlung unzweifelhaft hervor.

c. Nickhautdrüse (*Glandula membranae nictitantis*).

Als gegen Ende des 17. Jahrhunderts Moyse Charas, Apotheker in Paris, nach den Giftdrüsen der *Viper*³⁾ suchte, da es ihm unwahrscheinlich war, dass, wie Redi gewollt hatte, das Gift aus Bläschen des Zahnfleisches abgesondert werde, fand er „après plusieurs recherches, faites avec assez d'attachement et de patience“ die in Rede stehende Drüse. Er sprach sie zunächst für eine Speicheldrüse an, und da ihm die wahre Giftdrüse unbekannt geblieben ist, so begreift man, dass er die von ihm entdeckte und nach Lage, Form und Farbe, wenn wir die Zeit und die Hilfsmittel des Zer-

1) Ueber den Tastsinn der Schlangen. Göttingen 1817, S. 21. Fig. 1, c. e.

2) a. a. O. S. 12.

3) Er hatte indessen, worüber sein Werk „*Experience sur la Vipère*, Paris, 1672“, keinen Zweifel lässt, nicht unsere *Vipera berus*, sondern *Vipera aspis* zur Hand.

gliederers von damals nicht ausser Acht lassen, sehr gut beschriebene und recht brav abgebildete Drüse, für das Absonderungsorgan des Giftes gehalten hat. Auch stimmten ihm ja die „savans Medecins“ in Paris, die sich in seinem Hause versammelten und die Sache durch eigene Untersuchung prüften, durchaus bei.

Eher darf es Verwunderung erregen, dass mehr als hundert Jahre nachher Tiedemann, ein sonst so strenger und genauer Anatom, abermals die Nickhautdrüse schlechthin als Giftdrüse ansprechen konnte, und sogar beobachtet haben wollte, dass die Ausführungsgänge in die Hakenzähne einmünden.

In den Arbeiten Meckel's und Duvernoy's gilt besagtes Organ als Thränendrüse (*Glandula lacrimalis*); auch bei Brandt, in dessen mit Ratzeburg gemeinschaftlich herausgegebenem Werke das hintere Ende der Drüse abgebildet wird, trägt sie denselben Namen, der ihr auch bis zur Stunde in den Hand- und Lehrbüchern verblieben ist.

Ich habe die Drüse von einem männlichen Thiere untersucht, und möchte gegenüber von Brandt, der das hintere, aus der Augenhöhle hervorstehende Stück ganzrandig, ohne Lappenbildung, zeichnen lässt, bemerken, dass es sich mir von lappigem, eingeschnittenem Umriss darstellte. Der genannte Zoolog zergliederte nur Weibchen, so dass es einstweilen fraglich bleibt, ob es sich um eine Ungenauigkeit oder um eine Geschlechtsverschiedenheit handelt. — Auch bei Duvernoy erscheint das gleiche Stück der Drüse¹⁾ einfach glatt gehalten. Doch auch dieser Fall entzieht sich mir einstweilen der Beurtheilung, denn die Unterschrift der Tafel lautet ausdrücklich: *Vipère commune* Cuv. und bei Cuvier²⁾ steckt unter dieser Bezeichnung *Vipera berus* und *Vipera aspis*. Da wir nun oben an den giftlosen Schlangen gesehen haben, dass die Form dieses Endstückes der Drüse nach den Species sehr bestimmt abändert, so könnte solches auch bei den Giftschlangen der Fall sein.

d. Giftdrüse (*Glandula venenata*).

Wie vorhin angeführt, haben mehrere der früheren Beobachter die Giftdrüse bei der allerdings etwas verdeckten Lage, welche sie einnimmt, gar nicht gekannt, sondern die Nickhautdrüse oder soge-

1) a. a. O. Pl. 8. Fig. 1, d.

2) *Regne animal*, Tom. II, 1817, p. 84.

nannte Thränendrüse dafür genommen. Andere, welche selbst nachsuchten, wie z. B. Wolf¹⁾, müssen geradezu erklären, dass sie die Giftdrüse nicht zu finden vermochten. Dass zu den Autoren, welche die Thränendrüse für die Giftdrüse nahmen, auch Tiedemann zu zählen ist, wurde schon berührt und ich verstehe nicht, wie Meckel²⁾ in seiner kritischen Durchsicht der hierher gehörigen Arbeiten sagen konnte, Tiedemann habe mit Bestimmtheit alle Theile (der Giftdrüse nämlich) bei *Vipera berus* im Zusammenhange gesehen, während Meckel doch selbst kurz zuvor³⁾ den Tadel aussprechen muss, dass Tiedemann die Augenhöhlendrüse (Thränendrüse) für die Giftdrüse gehalten habe und auch später⁴⁾ wieder auf den Irrthum zurückkommt.

Es ist ausser Zweifel, dass an der Viper und zwar an der *Vipera aspis* die Giftdrüse zuerst von Fontana nachgewiesen wurde⁵⁾; und wer die Theile aus eigener Anschauung kennt, wird gerne zugestehen, dass auch in diesen, die Lage, Form und Bau des Organs betreffenden Mittheilungen der italienische Forscher und Arzt sich als feinen Beobachter kundgiebt.

Die Giftdrüsen von *Vipera berus* kennen Rudolphi⁶⁾, Meckel⁷⁾; von *Vipera aspis* hat sie Joh. Müller⁸⁾ untersucht; wieder von

1) In Sturm's deutscher Fauna.

2) a. a. O. S. 9.

3) a. a. O. S. 3.

4) a. a. O. S. 10, S. 11.

5) Ueber das Viperngift. Uebersetzg. Berlin 1787, S. 11.

6) In der Dissertation Seifert's *Spicilegia adenologica*, Berol. 1823. Die in Kupferstich ausgeführte Zeichnung ist offenbar nach einem sehr sauberen Präparate gefertigt, das wahrscheinlich nach einer Bemerkung über die Giftdrüse von *Trigonocephalus* zu schliessen, von der geschickten Hand Schlemm's (*«musei et theatri anatomici prosectoris bene meriti»*) herrühren mochte. Es zeigt sich die obere und untere Lippendrüse, sowie die Giftdrüse in natürlicher Grösse. Von der Orbitaldrüse konnte blos das aus der Augenhöhle nach hinten herausragende Stück dargestellt werden, was zu berücksichtigen ist, wenn der Text sagt: *glandula quae non procul ab orbita pone hanc sita est*, und die Grösse nur auf zwei Linien im Durchmesser angiebt. — Die Abhandlung Metaxa's *Monografia de' Serpenti di Roma etc.* aus demselben Jahre (1823) zeigt, dass der Verfasser ebenfalls die echte Giftdrüse gekannt hat.

7) a. a. O.

8) *De gland. secern. struct. penit.* 1830, p. 51.

Vipera berus fast gleichzeitig Brandt¹⁾; in neuerer Zeit hat de Betta eine Originalzeichnung über den Giftapparat von *Vipera aspis* gegeben²⁾; endlich vor Kurzem geht A. B. Meyer in einer Abhandlung über den Giftapparat der Schlangen, insbesondere der Gattung *Callophis*³⁾, auch auf den Bau der Giftdrüse von *Vipera berus* ein. Ebengenannter Schriftsteller ist auch bisher der Einzige, welcher auf einige der feineren Structurverhältnisse geachtet hat.

Ligamentum zygomaticum. — Indem ich zu den eigenen Beobachtungen übergehe, möchte ich mit der sehnigen Brücke⁴⁾ beginnen, welche oben bereits von *Tropidonotus natrix* erwähnt, bei giftigen und giftlosen Schlangen zugegen sich zeigt. Hier bei der Kreuzotter erstreckt sich ein solches Band von der Verbindungsstelle des Quadratbeins mit dem Unterkiefer nach vorne, unterhalb des Auges, zum Oberkiefer, bis in die Nähe des Os lacrimale. Von letzterem verliert sich eine freie Spitze in die sehnige Substanz der Brücke, wie man nach Aufhellung durch Kalilauge wahrnimmt. Dieses Jochband ist hier stärker als bei den giftlosen Schlangen, und entspricht noch deutlicher einem bindegewebig gebliebenen Jochbogen. Ohne dem Gebilde eine derartige Deutung zu geben, gedenkt auch Brandt desselben als eines sehnigen Schenkels, der einerseits nach vorne bis gegen das Nasenloch und andererseits nach hinten sich erstreckt; den Worten entsprechend zeigt die Abbildung des Vipernkopfes, Fig. 3, den Sehnenstrang⁵⁾. Bei Duvernoy heisst der Theil „ligament articulo-maxillaire“. De Betta, welcher von *Vipera aspis* das Band ebenfalls abbildet, ist nach Voranstehendem im Irrthum, wenn er meint, vor ihm habe noch Niemand diese Bildung wahrgenommen⁶⁾.

1) Brandt u. Ratzeburg, Medic. Zoologie. 1829.

2) Erpetologia delle provincie Venete etc. 1857.

3) Monatsberichte d. Akad. der Wiss. zu Berlin, 1869.

4) Fig. 7, d; Fig. 8, c.

5) a. a. O. Tab. XX.

6) a. a. O. Fig. 3, »piccolissimo filamento muscolare non avvertito nè figurato da alcun autore.« — Ausser den genannten Autoren, welche um das Jochband wussten, mag vielleicht auch noch Gust. Carus erwähnt werden, welcher in seiner Zootomie (Leipzig 1834, Theil II) von einer eigenen Sehne zwischen Kiefergelenk und Schuppe des Oberkiefers spricht. Was übrigens sonst davon gesagt wird, könnte ich nicht für richtig gelten lassen.

Lage der Drüse. — In einer fascienartigen und dabei wie eine Tasche gestalteten Verbreiterung dieses Ligamentum zygomaticum oder sehnigen Jochbogens liegt die Giftdrüse, fast ähnlich wie wir die Ohrspeicheldrüse der Säuger zwischen die Fascia parotidea-masseterica eingeschaltet wissen. Die drei Portionen des *Musc. temporalis* lassen zunächst da, wo die Giftdrüse zu liegen kommt, eine tiefe Grube zu ihrer Aufnahme entstehen. Dann betheiligt sich zweitens die Substanz des Muskels an der Umhüllung der Drüse: die oberste und vorderste Partie des Muskels setzt sich nämlich, hinter der Fascie angelangt, an diese fest, während die andere oder tiefere Portion hinab zum Unterkiefer geht. Die Hauptmasse aber des musculösen Ueberzuges der Drüse liefert der *M. masseter*, welcher von dem vorderen und hinteren Blatte der mehrfach erwähnten Fascie („silberglänzende Sehnenhautplatte“) entspringt und mit seinen Fasern die Drüse von aussen, innen und hinten völlig umfasst; hierauf erst wendet sich der übrige Theil des Muskels zum Unterkiefer.

Es hat somit die Drüse keine ihr eigenthümliche Musculatur, sondern sie ist zwischen die beiden Lagen des letztgenannten Beissmuskels eingeschoben. Bei *Tropidonotus natrix*, allwo eine Drüse in den Muskel nicht eingelagert wird, entspringt der *M. masseter* gleich dem *M. temporalis* nur vom knöchernen Schädel.

Fontana, welcher über das Verhalten des Muskels zur Drüse sich bereits sehr gut unterrichtet zeigt¹⁾, spricht sich nicht darüber aus, welchem der Beissmuskeln jene die Drüse wie eine Presse zwischen sich nehmende Partie zu vergleichen sei; Brandt nennt sie fragweise *Musc. buccinatorius*, was gewiss für unstatthaft erklärt werden müsste, da dieser Gesichtsmuskel bei Reptilien noch nicht aufgetreten ist.

Bau der Drüse. — Die durch Einschnelden und Zurückschlagen der sehnigen und musculösen Umhüllung bloßgelegte Drüse²⁾ ist an sich nicht gross; sie übertrifft in ihrem Umfang kaum das hintere aus der Augenhöhle hervorstehende Ende der Nickhautdrüse. In ihrem Bau bietet sie manches Besondere dar, was theilweise schon Joh. Müller wahrgenommen hat. So finde ich, wie der Genannte in seinem umfassenden Drüsenwerke bereits von Vip. Redi angegeben, dass eine derbe fibröse Umhüllung, indem sie nach

1) a. a. O. S. 11.

2) Fig. 7.

innen einige blattartige Einfaltungen abschickt, die Drüse in mehrere Hauptlappen oder Abtheilungen zerlegt. Diese fibröse Haut ist übrigens nicht eins und dasselbe mit der Sehnenscheide des *Musc. masseter*, sondern letztere umfasst erst nach aussen die besagte derbe Umhüllungshaut.

Joh. Müller¹⁾ giebt ferner einen Durchschnitt der Drüse, den ich wegen seiner Genauigkeit besonders zu rühmen habe und noch weiter aufzuklären vermag, als diess unserem Anatomen der Stand der Wissenschaft im Jahre 1830 zu thun erlaubte. Ich führe deshalb zuvor die Worte Müller's an: „... divisio non ad dimidiam glandulae longitudinem usque porrigitur, ceterum lobuli posteriores caudati laxè in loculis fibrosis continentur, in minores etiam fasciculos ulterius divisi. Reliqua pro nimia rei exiguitate incognita.“

Die derbe Hülle²⁾ der Drüse besteht, wie Schnitte und entsprechende Vergrößerung lehren, aus einem festen Bindegewebe, dessen horizontale Züge in ähnlicher Weise aneinander schliessen, wie in der bindegewebigen Grundschicht der Lederhaut. Die sternförmigen Lücken zwischen ihnen sind theilweise sehr geräumig. Gleichwie nun an der Lederhaut der Amphibien und Reptilien³⁾ durchweg ein lockeres, anders geartetes Bindegewebe von der unteren Fläche der derben Schicht, die aufsteigenden Gefässe und Nerven begleitend, von Stelle zu Stelle senkrecht sich erhebt, um sich mit der ebenfalls mehr lockeren Grenzsicht der Cutis zu verbinden, so lässt sich auch hier dieses Verhalten, wenn auch mehr vereinzelt, beobachten. Die erwähnten Lücken, sog. Bindegewebskörper, zeigen da und dort ein kernähnliches Gebilde; aber man konnte in Erfahrung bringen, dass ein solcher „Kern“ eigentlich nur den Querschnitt eines derartigen Strängchens von lockerem Bindegewebe vorstelle, dass somit die „Bindegewebskörper“ ganz gleich jenen übrigen Lückengängen waren, durch welche das lockere gefässtragende Bindegewebe den Weg durch die Lagen der derben Binde substanz nimmt.

Unterhalb dieser festeren Hülle folgt nicht sofort die eigentliche Drüsensubstanz, sondern das eben erwähnte Bindegewebe von lockerem Charakter entwickelt ein System von Höhlungen, die nichts anderes

1) *Gland. sec. struct. Tab. VI, Fig. 3. Glandula venenipara Viperae Redi, cum segmentis in loculis vaginae aponeuroticae dispositis.*

2) *Fig. 12, a.*

3) *Vergl. meine Abhandlung über Organe eines sechsten Sinnes, z. B. S. 23.*

als Lymphräume sein können¹⁾. Es wird diese Deutung auch dadurch bestätigt, dass man auf Schnitte stösst, in welchen Lymphkörperchen oder hüllenlose, feingranuläre, rundliche Zellen in grösserer oder geringerer Menge, wie auch sonst in Lymphräumen, zugegen sind.

Jetzt erst kommt das eigentliche bindegewebige Gerüst der Drüse, das mit dem Fachwerk der Lymphräume allerdings unmittelbar zusammenhängt, und wie durch eine Art Verdichtung aus demselben hervorgegangen ist; doch behält es denselben lockeren, weichen Charakter wie das erwähnte Bindegewebe.

Hat man den im Voranstehenden dargelegten Bau durch eigene Untersuchungen sich klar gemacht, so betrachtet man mit Antheil das oben bereits angezogene Figürchen, welches Joh. Müller in seinem Drüsenwerk, wie die Unterschrift dieser Tafel sagt, selbst nach *Vipera aspis* gezeichnet hat; und das, obschon es in seiner Einfachheit nach gar nichts aussieht, doch das natürliche Verhalten getreu ausdrückt. Man findet dort nämlich zuerst von aussen und links eine schmale helle Zone, welche Fortsätze nach einwärts schickt: sie stellt die Hülle dar, welche aus derber Bindesubstanz geformt ist. Dann zeichnet Müller, in starker Entfernung von der Hülle erst die länglichen Drüsenläppchen und legt zwischen Hülle und Drüsensubstanz einen tiefen Schatten, welcher offenbar den zwischen den beiden Bildungen befindlichen Hohlraum versinnlichen soll. Diese schwarze Zone entspricht nun den schwammigen Lymphräumen, von denen ich vorhin gehandelt habe. — Brandt, welcher gleichzeitig die Giftdrüse der *Vipera berus* zergliederte, hat diese Structurverhältnisse nicht bemerkt und auch der neueste Untersucher, A. B. Meyer, lässt darüber nichts verlauten.

In dem bindegewebigen Gerüst der Drüse begegnet man nicht bloss Blutgefässen, sondern auch Nerven; wie dieselben enden, ist mir aber unbekannt geblieben.

Nach den Linien, welche das Fachwerk der Drüse²⁾ einhält, ist sie als eine Drüse von röhrigem Bau anzusprechen, wobei die feinen Röhren fürs freie Auge zu länglichen Schläuchen, als neuen Einheiten, sich zusammenthun. Nach hinten geht die Drüse wie in zwei Hauptzipfel auseinander. An dem rein herausgeschälten Organ

1) Fig. 10, b; Fig. 12, b.

2) Fig. 10, c; Fig. 11, a.

erinnert die Hügel- und Thalbildung der Oberfläche in ihren Grundzügen nicht wenig an die oben erörterte gelbliche Partie der Oberkieferdrüse ungiftiger Schlangen. — Die „Säckchen“, welche Brandt beschreibt und zeichnet¹⁾, sind keineswegs die letzten Röhren oder Schläuche, sondern Gruppen von solchen.

Das bindegewebige Gerüst²⁾ ist zart und man kann von einer Tunica propria nur in dem Sinne reden, dass man eben den Saum des Bindegewebes, welcher die „Schläuche“ umgrenzt und die Blutcapillaren trägt, mit diesem Namen bezeichnet. Wenn das Blut der Capillaren entleert ist und auch die Epithelzellen abgespült wurden, sinken an Querschnitten die bindegewebigen Wände zu dünnen Blättern zusammen.

Das Epithel besteht an Weingeistexemplaren aus kleinen niedrigen Cylinderzellen, deren Kern weit nach vorn liegt. Auf Rechnung des Weingeistes ist wohl zu bringen, dass die Zellen am freien Ende oftmals fein zugespitzt enden; auch die granuläre Trübung der Zellen ist durch die gleiche Flüssigkeit hervorgerufen worden. Untersucht man nämlich die Drüse aus einem frischen Thier und mit Speichel befeuchtet, so erscheint das lebende Epithel als Ganzes wie eine helle homogene Zone, welche die Lichtung der Schläuche begrenzt. Es ist schon ein Zeichen des allmählichen Absterbens, wenn sich eine leichte Trübung einstellt; alsdann heben sich die runden Kerne aus der noch immer gleichmässigen Masse ab und erst zuletzt, also im ganz todtten Zustand, nehmen die einzelnen Zellen ihre Grenzlinien an und individualisiren sich dadurch.

Meyer hat ebenfalls an einer frischen, aus dem lebenden Thier geschnittenen Drüse den feineren Bau geprüft. Nach ihm besteht „das giftabsondernde Parenchym aus glashellen, neben einander liegenden und hier und da gegen einander abgeplatteten zelligen Elementen“; sie seien ferner umgeben oder bedeckt von kleinen scharfcontourirten Körnern, welche Molecularbewegung an sich haben und auch im ausgepressten Secrete vorhanden seien. Auf der von genanntem Beobachter gegebenen Abbildung³⁾ erfüllen die Zellen den Drüsenraum völlig; ich sehe hingegen nicht nur, dass überhaupt und in allen Schläuchen ein klarer, freier Innenraum oder Lichtung

1) a. a. O. Tab. XX, Fig. 4, α , β , γ , δ .

2) Fig. 11, a,

3) a. a. O. Taf. II, Fig. 7, »Parenchym der Giftdrüsen von Pelias Berus«.

übrig bleibt, sondern auch, dass dieser sich zwischen die Epithelzellen in Form von Lückengängen fortsetzt¹⁾. Es sind jene oben von den anderen Drüsen erwähnten Intercellulargänge oder Spalträume, welche entweder als helle Streifen zwischen den Zellen oder, wenn sie gefüllt sind, als dunkelglänzende Striche, auch netzförmig verbunden, sich darstellen.

Indem ich verschiedene Exemplare unserer Viper untersuchte, machte ich die Erfahrung, dass die Drüse bei dem einen Thier in ihrer Architectonik wenig oder gar nicht von jener der Kieferdrüsen abweicht, bei andern scheinbar sehr stark. Es hängt dieses offenbar mit dem Umstand zusammen, ob wir ein Thier vor uns haben, dessen Drüse mit Secret „geladen“ ist, oder im Gegentheile bereits das Gift entleert hat. In dem letzteren Fall befand sich eine schwarze Viper, die durch Schläge auf den Kopf getödtet worden war, und wobei wohl durch willkürliche und krampfhaftige Zusammenziehungen der Beissmuskeln alles Secret abgeflossen sein mochte. Hier war der Anblick eines feinen Schnittes durchaus ähnlich dem aus einer Kieferdrüse genommenen: rundliche Säckchen, umspinnen von Blutcapillaren, und die Lichtung der Säckchen sehr eng. Bei der geladenen Drüse hingegen erscheint die Lichtung der Endschläuche sowohl, wie diejenigen der Sammelgänge ausnehmend weit; selbst an den vorhin erwähnten feinen Intercellulargängen ist ein erweiterter oder starkgefüllter Zustand bemerklich. Den Kern sehe ich bald im hinteren, bald im vorderen Ende der Zelle, was wohl auch mit dem Abscheidungsprocess, dem Kommen und Schwinden der Zellen zusammenhängen mag.

Noch bemerke ich, dass man einer stärkeren Arterie, aus deren Endverzweigungen die umspinnenden Capillarnetze hervorgehen, im Inneren der Drüse begegnet. Auch werde ich zahlreicher gewundener Blutgefäße in der Umgebung der Drüse gewahr, vielleicht zu dem Wundernetz gehörend, welches unter und hinter der Drüse vorkommen soll²⁾.

Ein Querschnitt durch den Ausführungsgang genommen, lehrt, dass auch er, gleich der Drüse, von reichlichen Lymphbahnen umgeben ist; aber anstatt der derben Sehnenhaut, welche dieselben am Drüsenkörper nach aussen abgrenzt, zeigt sich hier gewöhnliches

1) Fig. 18.

2) Arch. f. Anat. u. Physiol. 1843, CCCLVI.

Bindegewebe. Die Innenfläche des Ausführungsganges ist im leeren Zustande von faltiger Bildung. Durchgeht man das Bild des Durchschnittees auf seine Schichten, so erblicken wir zuäusserst eine hautartige Abgrenzung von Bindegewebe; dann kommen die Räume der Lymphbahnen, deren Bindegewebe sich einwärts verdichtet zu jener Haut, welcher das Epithel aufsitzt. Letzteres scheint sich in nichts von dem der Drüsenschläuche zu unterscheiden. Innerhalb des bindegewebigen Fachwerkes der Lymphbahnen verlaufen zahlreiche Blutgefässe¹⁾.

Schliesslich mag aufmerksam gemacht sein, dass man den Gesamtbau der Giftdrüse zuerst am besten an wohl erhaltenen Weingeistexemplaren untersucht und dann erst für die histologischen Einzelheiten das frische Thier zur Hand nimmt.

2. Sandviper (*Vipera ammodytes*, L.)

Die *Glandula venenata* dieses seit alter Zeit²⁾ wegen der Stärke seines Giftes berühmten Thieres ist umfänglicher als jene der *Vipera berus*; auch die Beissmuskeln sind in Uebereinstimmung damit dicker; was beides zusammenwirkt, um den Kopf nach hinten zu verbreitern, so dass er durch ausgesprochene herzförmige Gestalt sich vom Halse absetzt.

Auch hier fällt uns zuerst wieder das Jochband³⁾ in die Augen. Dasselbe lässt sich, da wo es über der Drüse die sehnige Umhüllung derselben bildet, derart fassen und aufheben, dass man schon auf diese Weise gewahrt, es sei die sehnige Hülle der Drüse nur das flächenhaft gewordene Band⁴⁾. Das vordere Ende des Jochbandes

1) Metaxa, *Monografia de' Serpenti di Roma etc.*, 1823, sagt vom Ausführungsgange: »canale escretorio si dilata in una vescichetta, e quindi ritorna al suo diametro.« Eine Angabe, welche sich wohl auf den durch das Secret erweiterten Zustand beziehen mag.

2) »Pausanias donne une description, que n'eut pas mieux faite un erpetologiste. »Bory de St. Vincent, *Exped. de la Morée*. — Auch scheint das Benehmen dieser Schlange ein anderes, angreifenderes zu sein, als das unserer Kreuzotter. Germar wenigstens in seiner Reise nach Dalmatien bemerkt, die Schlange sei gegen ihn unvermuthet in die Höhe gefahren und habe ihm dadurch keinen geringen Schrecken eingejagt.

3) Fig. 9, d.

4) Fig. 9, b.

verliert sich fadendünn am Oberkiefer; das hintere, welches dicker ist, geht zur Verbindungsstelle des Unterkiefers mit dem Quadratbein. Die sehnige Umhüllung der Drüse selbst aber hat noch drei kurze ligamentöse Ausläufer zu ihrer Befestigung; ein vorderer oberer heftet sich an den knöchernen hinteren Aussenrand, ein hinterer oberer wendet sich rückwärts zum Gelenkstück des Mastoideum; ein unterer, den beiden gegenüberliegender, tritt in Verbindung mit der häutigen Wand der Rachenhöhle.

Von den Beissmuskeln geht die oberste Partie des im vorderen Theile der Schläfengrube liegenden *Musculus temporalis* zur Innenseite der Drüse, um sich an die sehnige Umhüllung anzusetzen; eine tiefere Lage zieht hinab zum Unterkiefer. Ihre Hauptmuskelmasse erhält aber wieder die Drüse durch den *Musc. masseter*, welcher mit seinem Ursprung die Drüse von aussen, innen und hinten völlig umfasst, um dann erst hinab zum Unterkiefer zu steigen.

Aus der Drüse selber kam nach dem Einschneiden eine weissliche Flüssigkeit zum Vorschein, deren Trübung, wie das Mikroskop lehrt, durch dreierlei Elemente hervorgebracht wurde: 1) durch zahlreiche Molecularkörnchen; 2) durch grössere rundliche Körperchen, deren Umriss die Lichtbrechung zwischen Fett und Eiweiss einhielt; 3) waren von der Drüsenwand abgelöste Epithelzellen der Flüssigkeit beigemischt.

Von den übrigen Kopfdrüsen sind sowohl die *Glandulae labiales* des Ober- als auch jene des Unterkiefers vorhanden, erscheinen aber für das freie Auge nur als schmale Streifen; wobei immerhin deutlich wahrzunehmen ist, wie die *Gl. labialis superior* um die knorpeligen Nasenkapseln herum nach vorne geht und an der Schnauze eine *Gl. rostralis* erzeugt.

Auch die *Glandulae linguales* sehe ich deutlich. Die vordere paarige Drüse ist etwas kleiner als bei *Tropidonotus natrix* und auch weniger härtlich. Jede Drüse hat etwa ein Halbdutzend Ausführungsgänge, deren Oeffnungen innerhalb des muschelrig ausgehöhlten Vorsprunges liegen, in welchem die Zungenspitze spielt. Das hintere Ende der Drüse wird von einem Muskel in gleicher Weise umfasst, wie es oben bezüglich der Ringelnatter dargelegt wurde. Die hintere oder unpaare Zungendrüse stellt wieder einen weisslichen Längsstreifen dar, welcher sich aus mehreren Gruppen zusammensetzt; und letztere bestehen aus den einzelnen Follikeln, wovon abermals jeder für sich ausmündet.

Die Nickhautdrüse (*Glandula membranae nictitantis*), an welcher, wie oben gezeigt, die Speciesverschiedenheiten so gerne zu Tage treten, bietet auch hier Abweichendes gegenüber derjenigen der *Vipera berus*. Vom eigentlichen Körper der Drüse, dessen vorderes Ende sich schwanzartig auszieht, löst sich das hintere Ende, welches klein und von lappigem Umriss ist, auch nur wenig hinter dem Augapfel frei hervorragt, von der übrigen Drüse fast völlig ab, so dass dieses Stück bloss durch einen Verbindungsgang, welchem eine ganze Strecke weit begleitende Follikel fehlen, mit dem übrigen Drüsenkörper zusammenhängt.

III. Allgemeines über den Bau.

1. Umriss und Gliederung der Kopfdrüsen.

Allen den im Obigen abgehandelten Drüsen ist ein bindegewebiges Gerüst gemeinsam, innerhalb dessen die Blutcapillaren, nicht selten in noch ganzer Füllung antreffbar, umspinnende Netze bilden. Die innerste, homogene Grenzhaut oder sog. *Tunica propria* tritt namentlich an der erhärteten Drüse immer scharf hervor; das bindegewebige Gerüst als Ganzes zeigt sich bald zarter und nachgiebiger, bald fester und dichter, was hauptsächlich die auffälligeren Unterschiede bedingt, welche die einzelnen Drüsen hinsichtlich ihrer Härte oder Weichheit darbieten.

Das nach einwärts vom bindegewebigen Gerüst gelagerte Epithel oder die Secretionszellen zeigen abermals nach ihrer feineren Beschaffenheit Unterschiede, welche offenbaren, dass die Absonderungen der Kopfdrüsen nicht ganz von einerlei Art und Wirkung sein können. Es lässt sich folgende Eintheilung durchführen:

a) Schleimdrüsen; dazu gehören die Zungendrüsen, die Kieferdrüsen, die Nasendrüse.

b) Speicheldrüsen; diese werden vorgestellt von dem besonderen weissgelblichen Lappen der Oberkieferdrüse der giftlosen Schlangen. Das Epithel erinnert an die Zellen der Labdrüsen im Magen, und die Beobachtung lebender Thiere lehrt, dass ihr Speichel schon eine bedeutende Verdauungskraft besitzen müsse.

c) Giftdrüse; das Epithel ist hier im Gegensatz zu demjenigen der Speicheldrüsen glashell, aber trotzdem zeigt das Secret

oder das Gift mit dem Speichel darin Verwandtschaft, dass hier die verdauende Kraft aufs höchste gesteigert ist, wie denn auch der Leichnam vergifteter Thiere sehr schnell in Fäulniss übergeht¹⁾.

d) Die Nickhautdrüse nimmt ebenfalls eine besondere Stellung ein, ohne dass ich über ihre physiologische Leistung bis jetzt nähere Anhaltspunkte besäße.

Bemerkung. An diesem Orte mag eingeschoben werden, dass bei Sauriern ebenfalls an gewissen Kopfdrüsen, indem das Epithel seine Natur ändert, besondere Partien sich abheben. Ich habe dieses Verhalten bereits von *Lacerta* angezeigt²⁾ und füge jetzt hinzu, dass auch *Anguis fragilis* sich in ähnlicher Weise verhält. An der Unterzungendrüse, welche wie bei der Eidechse gelagert und mit zahlreichen nach einwärts gegen die Zunge gerichteten Mündungen versehen ist, zeigen sich die zwei hinteren Drittel entschieden dunkel gefärbt; der vordere Theil allein bleibt hell. Dieser Unterschied rührt, was die Untersuchung der frischen Drüse in Speichel kennen lehrt, davon her, dass der Inhalt der Epithelzellen von verschiedener Beschaffenheit in den beiden Portionen ist. Selbst an der Unterlippendrüse sind zwischen die hellen Follikel dunkelkörnige eingefügt. Immerhin will es mir vorkommen, als ob diese dunkeln, fürs freie Auge weisslichen Partien sich durch einen mehr grobkörnigen Inhalt der Zelle von der feineren und gleichmässiger dichten Körnchenmasse der Oberlippendrüse (Speicheldrüse) der Schlangen unterscheiden.

Nach dem Gesamtaufbau zerfallen die Kopfdrüsen der Ophidier in solche, welche

a) aus gesellig verbundenen, dicht beisammen stehenden und einzeln für sich ausmündenden Säckchen oder Schläuchen bestehen. (Folliculi aggregati). Oder es vereinigen sich:

b) die Schläuche oder Säckchen gruppenweise zu einer gemeinsamen Oeffnung (Folliculi compositi); die Drüse als Ganzes besitzt dann so viele Ausführungsgänge, als solche Gruppen vorhanden sind. Endlich:

1) Schon frühere Schriftsteller, z. B. Rudolphi, Grundriss der Physiologie, 1830, Abth. II, S. 61. haben auf die auflösende Kraft des Speichels und Giftes der Schlangen im Besonderen hingewiesen.

2) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. S. 112.

c) alle Folliculi compositi der Drüse sitzen einem einzigen Ausführungsgang auf.

Zu der ersten Form gehört die hintere unpaare Zungendrüse (Gl. lingualis posterior); die zweite Art wird vorgestellt von der vorderen paarigen Zungendrüse (Gl. lingualis anterior) und den Ober- und Unterkieferdrüsen (Gl. maxillaris superior et inferior). Endlich die Glandula membranae nictitantis und Gl. venenata haben den Bau der dritten Form.

Die beiden eben genannten Drüsen zeigen sich noch insofern verschieden, als bei der Giftdrüse trotz ihrer Besonderheiten die Art der Verzweigung des Ausführungsganges der baumförmigen Verästelung sich nähert. Da nun das letztere Verhalten auch in den Schleim- und Speicheldrüsen herrscht, so können Querschnitte, namentlich der frischen Drüse entnommen, Bilder geben, welche mit denen der Speicheldrüsen übereinstimmen.

Die Nickhautdrüse hingegen besitzt bei unsern Schlangen den Bau, welchen Joh. Müller von der „Thränendrüse“ der Schildkröte zuerst beschrieben und abgebildet hat. Die scheinbar solide Drüsenmasse besteht aus federbuschartig zusammengestellten Blinddärmchen, welche gruppenweise mit gemeinsamem Stiel in den im Inneren verlaufenden Hauptcanal übergehen, „wie das Laub der Moose zu ihren Stengeln sich verhaltend“, kann man mit Müller zur Verdeutlichung hinzusetzen.

2. Giftgang. — Giftbehälter.

Ueber das vordere Ende des Giftganges und seine Beziehung zum Giftzahn scheinen nicht Alle, welche über diesen Punkt geschrieben, eine ganz richtige Vorstellung zu haben. Blumenbach¹⁾ bemerkt, der Giftzahn sei im Grund als der wahre knöcherne ductus excretorius der „Giftblase“ anzusehen; auch Rapp²⁾ sagt: „der Giftzahn ist als ein knöcherner Ausführungsgang des Giftes zu betrachten“ — Ausdrucksweisen, welche man im bildlichen Sinn wohl gelten lassen darf. Wenn aber Andere, z. B. Bergmann und Leuckart³⁾ sich

1) Handbuch der vergleichenden Anatomie, Göttingen 1805, S. 104.

2) In der Dissertation Bächtold's: Untersuchungen über die Giftwerkzeuge der Schlangen, Tübingen 1843.

3) Vergleichende Anatomie und Physiologie des Thierreichs. Stuttgart 1852.

äussern wie folgt: „Der ausführende Canal der Drüse tritt in einen Zahn ein und öffnet sich an diesem, so dass man sagen könnte: der Ausführungsgang besitze ein zahnförmiges Ende“, so ist diese Darstellung entschieden irrig. Der Ausführungsgang der Drüse tritt keineswegs in den Zahn ein, sondern hört in der Schleimhaut des Mundes auf; daher entspricht es einem wahren Sachverhältniss, wenn Meckel¹⁾ bemerkt, dass die Mündung des Ausführungsganges „gegenüber der Oeffnung an der Zahnwurzel liege“, wie denn eigentlich schon Fontana dieses richtig erkannt und veranschaulicht hat.

Da es sich im Allgemeinen bei Giftapparaten darum handelt, dass im gegebenen Augenblicke gleich eine gewisse Menge fertigen Secretes zum Abflusse bereit sei, so treffen wir da und dort in der Thierreihe, z. B. bei den mit einem Giftstachel versehenen Hymenopteren, ähnlich auch an den Analdrüsen der Käfer und Orthopteren, einen Giftbehälter, in dem das aus der eigentlichen Drüse stammende Secret sich anhäuft. Schon am Giftapparat der Spinnen sehen wir aber, dass durch Erweiterung des Drüsenraumes selber, das Vorhandensein eines besonderen Behälters überflüssig werden kann. In vergleichbarer Weise gestalten sich die Dinge bei unseren Schlangen: die Giftdrüse zeichnet sich durch die Fähigkeit aus, dass alle Drüsengänge und Röhren sich sehr ausweiten können; selbst der Hauptausführungsgang besitzt im Verhältniss zur Grösse der Drüse eine sehr umfängliche Lichtung und zeigt sich daher im leeren Zustand nach innen stark gefaltet. Auf solche Weise scheint dafür gesorgt zu sein, dass Mengen fertigen Giftes, ohne einen besonderen Behälter erforderlich zu machen, zum Gebrauch stehen.

3. Intercellularcanäle.

Meine obigen Mittheilungen über die feinen Canäle zwischen den Zellen der Schleim- und Speicheldrüsen, sowie an der Giftdrüse und der Nickhautdrüse zeigen, dass die Structurverhältnisse, welche bei den Säugethieren zuerst Langerhans am Pancreas, Saviotti und Gianuzzi an demselben Organ, Pflüger und Ewald an den Speicheldrüsen erkannt haben, auch an den Kopfdrüsen der Schlangen allgemein vorkommen. Aber entgegen den genannten Beobachtern, welche ein wirkliches Canalsystem zwischen den Epithelzellen

1) System der vergleichenden Anatomie, Halle 1829, 4. Theil.

annehmen, finde ich durchaus, dass diese feinen „Secretionsröhrchen“ einfach als Verlängerungen der Lichtung des Acinus und somit gleich diesem als reine Intercellulargänge anzusehen sind.

Ich bin der Meinung, dass auch zwei ältere Beobachtungen über den feineren Bau der Leber bei Muscheln hierher zu stellen seien und uns jetzt verständlicher werden. Heinrich Meckel¹⁾ nämlich theilt mit, dass bei Anodonta das Epithelium die Leberblinddärmchen nicht ringsum bekleide, sondern Längsstreifen frei lasse, allwo die Tunica propria unbekleidet sei. Er gibt davon eine Abbildung und erläutert diese „merkwürdige Anordnung des Epithels“ noch näher. Nach meinem Dafürhalten sind die Streifen als Längslücken und Wurzeln der Lichtung in den einzelnen Blindschläuchen zu deuten. — Die andere Beobachtung bezieht sich auf *Cyclas*. Dort finden sich fadenförmige Gebilde zwischen den Leberzellen, von denen ich²⁾ gezeigt habe, dass sie ein Secret vorstellen, welches sich in Räume oder Spältchen zwischen die Zellen abgeschieden hat. Betrachtet man die von mir gegebene Abbildung³⁾, so darf angenommen werden, dass es sich um die gleichen Lückenräume handelt, welche bei den Kopfdrüsen der Schlangen sich finden und zum Unterschiede hier bei *Cyclas* nicht von flüssigem, sondern von einem festeren Secret erfüllt sich zeigen⁴⁾.

4. Muskeln der Giftdrüse.

Auch in Anbetracht der contractilen Elemente lassen sich Vergleiche im Bau zwischen der Giftdrüse der Schlangen und

1) Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere, Archiv f. Anat. und Physiol. 1846, S. 10.

2) Ueber *Cyclas cornea*, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1855, S. 49.

3) a. a. O. Tab. VI, Fig. 9.

4) Mit grossem Interesse durchgehe ich eine eben aus dem Wiener physiologischen Institut erschienene Arbeit von Latschenberger: Ueber den Bau des Pancreas, Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., Maiheft 1872. Der Verfasser bedient sich der Injectionsmethode und kommt bezüglich der Bauchspeicheldrüse zu dem Ergebniss, dass man es nicht mit radiären Canälen und Netzen von Canälen zu thun habe, sondern mit einem Netzwerk von Räumen zwischen den Epithelialzellen, in welche die Injectionsmasse eindringen könne. Man sieht, meine Untersuchungen, obschon ich mich der Injection nicht bediente, sondern nur der gewöhnlichen mikroskopischen Zergliederung, haben mich im Hinblick auf die Kopfdrüsen der Schlangen zu der gleichen Anschauung geführt.

jener der Arthropoden, sowie der Analdrüsen anstellen. Es wurde oben ausdrücklich bemerkt, dass die Giftdrüse keine „besondere“ oder ihr eigene Muskelhülle habe, wohl aber eine solche von Seite der Beissmuskeln bekomme; es ist durchaus unrichtig, wenn Andere von Muskelfasern sprechen, welche „in die Hülle eingetragen“ seien.

Bei meinen Studien über die Anatomie der Insecten hatte ich es als eine auffallende Erscheinung zu bezeichnen, dass der Giftbehälter der Biene (Weisel und Arbeitsbiene) ohne Muskelbeleg ist. Hier muss demnach ebenfalls die Entleerung durch die Lage des Behälters zur Musculatur der Umgebung bewirkt werden¹⁾. Anders bei der nahestehenden Wespe und Horniss; dort weist dasselbe Organ eine ihm eigens zugehörige starke Muskelhülle auf²⁾.

Was die Schleim- und Speicheldrüsen anbelangt, so wurden von mir musculöse Elemente in ihrer Wand vermisst.

Anmerkung. An den Schweissdrüsen verschiedener Säugethiere habe ich eine besondere aus glatten Elementen bestehende Muskellage beschrieben³⁾ und abgebildet⁴⁾. Es ist nicht schwer, sich von ihrer Anwesenheit zu überzeugen; auch hat sie jüngst Schöbl⁵⁾ bei Fledermäusen und dem Igel wieder gefunden⁶⁾. — An den grösseren Hautdrüsen des Frosches hatten Hensche und ich längst die glatten Muskeln nachgewiesen⁷⁾; Ciaccio⁸⁾ erkannte sie zuerst auch an den kleinsten Drüsen, allwo ich sie später eben-

1) Archiv f. Anat. u. Physiol. 1859, S. 24.

2) ebendasselbst S. 26.

3) Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1859.

4) a. a. O. Taf. XX, Fig. 9 (Schweissdrüsen der Fledermaus).

5) Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 7, Bd. 8.

6) Der Verfasser einer »Erstlingsarbeit« über die Hautdrüsen einiger Säugethiere (Dorpat'er Inauguraldissertat. 1871) trägt vor Kurzem die Weisheit vor: »Ich muss die Existenz der glatten Muskelfasern in den Wänden der Schweissdrüsen sowohl und in den Analdrüsen, als auch sonst in der übrigen Haut durchaus in Abrede stellen.

7) Histologie, 1857.

8) Interno alla minuta fabbrica della pelle della Rana esculenta, Palermo, 1867.

falls sah und von *Bufo cinereus* abbildete¹⁾; das Jahr zuvor²⁾ beschrieb ich die Musculatur der Hautdrüsen des Erdmolches (*Salamandra maculosa*). — Bei diesen Untersuchungen stellte sich mir aber nach und nach die merkwürdige Thatsache heraus, dass die Lage glatter Muskeln keineswegs in der bindegewebigen Haut der Drüse, in ihrem Gerüst, sondern nach einwärts von dieser, zwischen ihr und dem Epithel, ausgebreitet sei. Bereits in meiner Arbeit über die Analdrüsen der Säugethiere³⁾ hatte ich dies Verhalten wahrgenommen, aber beinahe misstrauisch gegen die eigene Beobachtung, bloß gesagt: Die glatten Muskelfasern „scheinen“ unmittelbar unter den Drüsenzellen zu liegen. Und so habe ich denn auch später in Wort und Bild⁴⁾ die Muskellage der Schweissdrüsen nach aussen von der Tunica propria verlegt. Als ich dann nach längerer Unterbrechung die Hautdrüsen der Molche wieder aufnahm, überzeugte ich mich von der Richtigkeit meiner ersten Auffassung; ich veröffentlichte darüber das Einzelne und gab zur Versinnlichung des histologischen Baues auch den Querschnitt einer grossen Hautdrüse der *Salamandra maculosa*⁵⁾. Auch liess ich nicht unerwähnt, dass ich mich jetzt „von diesem Lagerungsverhältniss bei verschiedenen Säugern, zuletzt noch an den Schweissdrüsen des Rindes überzeugt habe.“ Dass auch an den kleinsten Hautdrüsen der Batrachier dasselbe wiederkehre, wies ich mit Abbildungen an der gemeinen Kröte (*Bufo cinereus*) nach: die zu einer förmlichen Muskelhaut dicht zusammenschliessenden Faserzellen liegen nach innen von dem Epithel, zwischen diesem und dem bindegewebigen Gerüst⁶⁾.

Von allen diesen meinen Mittheilungen hat, wie es scheint, der Verfasser eines aus dem physiologischen Institut der Wiener Universität hervorgegangenen Aufsatzes nichts gewusst, als er eine „regelmässige Längsfaserschicht, deren Elemente ganz organischen Fasern gleichen“ unmittelbar hinter dem Cylinderepithel der Drüsen erkannte und sie „vorläufig“ für Muskelfasern anspricht⁷⁾.

1) Organe eines sechsten Sinnes. Nov. act. acad. Leop. Carol. 1868.

2) Die Molche der württemb. Fauna. Archiv f. Naturgesch. 1867.

3) Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 1850.

4) Histologie, 1857, S. 74.

5) a. a. O. Molche d. württemb. Fauna, Tab. VI, Fig. 27.

6) a. a. O. (Organe eines sechsten Sinnes), Fig. 3.

7) Die Circumanaldrüsen des Menschen. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. Jahrg. 1871, math. naturwiss. Classe, II. Abth. S. 329.

Endlich sei noch bemerkt, dass ich bereits¹⁾ aus diesem Lagerungsverhältniss der Muskeln zu den Secretionszellen auf zwei Punkte hindeutete. Einmal, dass in morphologischer Hinsicht die Muskelzellen aus umgewandelten tiefsten Epidermiszellen hervorgegangen sein müssen; zweitens, dass in physiologischer Beziehung gewissen Zellen der Oberhaut ein stärkerer Grad von Contractilität allgemeiner zukommen möge, wofür z. B. auch die Gestaltveränderungen der verästelten Pigmentfiguren sprächen.

5. Nerven der Drüsen.

Was ich über diese Elemente, insofern sie zu unsern Drüsen Bezug haben, in Erfahrung bringen konnte, habe ich oben, hauptsächlich bei *Coronella laevis*, mitgetheilt. Man entnimmt daraus, dass ich nicht im Stande bin, die Pflüger'schen Angaben für die Schlangen zu bestätigen. Es ist mir gegangen wie manchem Andern, der sich vergeblich bemüht hat, die, wären sie richtig, so höchst bedeutsamen Erfunde des Physiologen in Bonn, sich zugänglich zu machen. A. B. Meyer²⁾ erklärt, er habe in den Giftdrüsen der Schlangen zwar breite, markhaltige Nervenfasern gesehen, allein ihre Endigungen nicht. Und er setzt ausdrücklich hinzu, dass er durch ausdauernde und mühsame Untersuchungen bestrebt gewesen sei, die Pflüger'schen Nervenendigungen genau nach seiner Vorschrift aufzufinden, allein mit durchaus negativem Erfolg. — Will man einwenden, dass die Darstellungen Pflüger's sich nicht auf die Speicheldrüsen der Schlangen, sondern der Säugethiere beziehen, so darf ich auf die ausführliche Abhandlung Sigm. Mayer's³⁾ verweisen, welcher die Speicheldrüsen der Säuger offenbar gründlich und vorurtheilsfrei untersucht hat. Anstatt aber die fraglichen Angaben bestätigen zu können, sieht auch er sich genöthigt, die Hauptsachen, um welche es sich handelt, in Zweifel zu ziehen; „ich weiss keinen Grund hiefür anzugeben, warum ich Bilder, wie sie Pflüger abbildet, niemals an Osmiümsäurepräparaten gesehen habe“, bemerkt unser Kritiker.

1) a. a. O. (Molche d. württ. Fauna, Separatausgabe) S. 89, Anmerkung.

2) Ueber den Giftapparat der Schlangen, Berlin 1869, S. 18.

3) Einige Bemerkungen über die Nerven der Speicheldrüsen, Archiv f. mikrosk. Anat. 1870, Bd. 6, S. 100.

Gegenüber dem Mangel an Zustimmung von Seite deutscher Beobachter fühlt sich Prof. Pflüger vielleicht entschädigt durch den Beifall, welchen italienische Anatomen seinen „Entdeckungen“ schenken. So theilt Prof. Panceri gelegentlich mit, dass ihm sein College Palladino die Pflüger'schen Angaben bekräftigt habe¹⁾; nicht minder gedenkt Prof. Todaro derselben in einer Weise, welche zeigt, dass er an ihrer Richtigkeit nicht zweifelt²⁾.

Auf eine Widerlegung der Ansicht, dass die oben erwähnten, ein feines Lückensystem vorstellenden Streifen zwischen den Epithelzellen, Nervenenden seien, einzugehen, halte ich für überflüssig.

6. Lymphräume.

Sowohl die Speicheldrüsen, als auch die Giftdrüsen sind ganz oder theilweise von weiten Lymphbahnen umgeben. Dem, was oben über den Gegenstand bereits vorgebracht wurde, möchte ich an dieser Stelle noch hinzufügen, dass am Kopf der *Vipera ammodytes* die Haut sich in ähnlich lockerer und loser Weise hernmschlägt, wie die Haut bei Fröschen und Kröten, so dass sie an genannter Schlange bis zur Nasenwarze aufhebbar ist. Durch die in solcher Art erzeugten Lymphräume erstrecken sich Scheidewände, welche bestimmte Linien einhalten; auf dem Hinterkopf z. B. entsteht ein mittlerer Strich mit nach hinten gewendetem Gabelende. Schon bei *Vipera berus* ist die Haut am Vorderkopf angeheftet und blos hinten frei. Endlich bei den ungiftigen Arten schliesst sich die äussere Haut am ganzen Scheitel und Hinterhaupt fest an. — Bei *Tropidonotus natrix* sehe ich nach oben und einwärts vom Auge, sowie unter dem Auge weite Lymphbahnen herumziehen, in denen man auch noch durch den Weingeist geronnene Lymphe in grösserer Menge antreffen kann.

Blickt man auf die nähere Beschaffenheit dieser Lymphräume, so erstrecken sich ausser den grossen Scheidewänden noch feinere

1) »Le ricerche di Pflueger, le quali mi è noto aver confermate il collega Prof. Paladino etc.«, Bulletino dell'associazione dei naturalisti e medici per la mutua istruzione. Napoli, Luglio 1871, p. 83.

2) Sulla struttura dei plessi nervosi. Prolusione al corso d'anatomia descrittiva nella università di Roma, 1872, p. 10.

und feinste, säulchenartige Bindegewebsstränge durch die Hohlgänge. Die Säulchen sind aussen umkleidet von jenem zarten Epithel, wie man es aus solchen Orten kennt. Am Hinterkopf der Sandviper sehe ich ferner, ganz ähnlich wie am Rücken der Frösche, feine Nerven durch die Lymphbahnen zur Haut treten; sie selber und die begleitenden Blutgefässe liegen dann im Inneren eines solchen, „jetzt längeren, bindegewebigen, von Epithel überzogenen Stranges. Und ähnlich wie bei Fröschen an gleicher Stelle eine innere helle Zone sich von der lockeren Umhüllung deutlich abhebt, so auch hier bei den Schlangen. Ich habe schon oben bei *Coronella laevis*, als von den Lymphräumen die Rede war, welche die Lippendrüsen umgeben, bemerkt, dass ich die innere helle die Nervenfasern umziehende Zone einem Lymphraume vergleiche, obschon ich beisetzen will, dass ich bisher niemals Lymphkügelchen darin wahrgenommen habe.

Innerhalb der Räume kann endlich auch lymphdrüsenartige Substanz sich entwickeln. So sah ich bei *Vipera ammodytes* eine solche in Form einer weichen weissgrauen Masse mitten auf dem Schädel, die, indem sie weiter sich ausdehnte, hiebei in Inseln zerfiel. Die gleiche Substanz liess sich schon ohne Mikroskop in dem das Auge umziehenden Lymphraum erkennen (*Tropidonotus natrix*, *Vipera berus*). Histologisch geprüft bestand die Masse immer aus einem feinfaserigen Fachwerk mit eingelagerter dicht feinkörniger Substanz, der auch — um den Augapfel bei *V. ammodytes* herum — Fettmolecule und selbst grössere Fettpünktchen beigemischt sein konnten.

Ich habe bereits an einem anderen Orte¹⁾ in Erinnerung zu bringen mir erlaubt, dass die lymphdrüsenartige Substanz längst von mir wahrgenommen und in ihrer Bedeutung erkannt worden war, ehe sie von Anderen zum zweitenmal „entdeckt“ und mit neuen Namen eingeführt wurde. Auch die „weiche pulpöse Masse“, welche ich seiner Zeit²⁾ aus der Schädelcapsel des Störs beschrieb und schon damals den Lymphdrüsen anreichte, gehört hierher.

Anmerkung. Die Lymphbahnen der Reptilien (und wohl der Wirbelthiere überhaupt) gemahnen in ihrem Bau lebhaft an die Blutlacunen der Wirbellosen, insbesondere der Arthropoden. Hier wie dort handelt es sich um Räume in der Bindesubstanz. Bei ersteren

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, S. 9.

2) Anat. histol. Untersuchungen über Fische und Reptilien, 1853, S. 5.

durchspannen derbere Säulchen oder Balken die Hohlgänge und halten die Hauptblätter der Lymphbahnen zusammen; bei den Arthropoden treten als gleichwerthige Bildungen die „säulenartigen Commissuren“ oder „Stützbalken“ auf, welche ich von verschiedenen Thieren dieser Gruppe beschrieben habe¹⁾.

IV. Deutung der einzelnen Drüsenpaare.

1. Glandulae labiales.

Man hielt bekanntlich ehemals die kleinen Drüsen, welche bei Säugethieren und dem Menschen in der Schleimhaut der Lippen, der Backen, des Gaumens vorkommen, ebenso gut für „Speicheldrüsen“, als die Ohr-, die Unterkiefer- und die Zungendrüse. Nach und nach aber wurde man auf gewisse Unterschiede aufmerksam, wesshalb man die ersteren von den Speicheldrüsen trennte und als Schleimdrüsen bezeichnete. Unseren Tagen war es vorbehalten, durch die genauere Untersuchung der histologischen Beschaffenheit der drüsigen Elemente den Nachweis zu liefern, dass die Glandula Parotis allein die eigentliche oder specifische Speicheldrüse sei, hingegen die Glandula submaxillaris und die Gl. sublingualis zu den Schleimdrüsen gehören. Die Auffassung in der Gegenwart nimmt somit eine Mittelstellung ein zwischen der Weise, wie die früheste Zeit die fraglichen Drüsen ansah und wie man sie später ordnete.

Ich habe vor längerer Zeit die Speicheldrüsen der Insecten einer näheren Prüfung unterworfen und erlaube mir desshalb daran zu erinnern, weil dort, wenn mehrere Paare bei einem und demselben Thiere vorkommen, die „Speicheldrüsen“ alsdann in Form und Structur ganz verschieden von einander sind. Die Sonderung, welche somit bei Wirbelthieren erst nach und nach erkannt wurde, ist für die Insecten bereits vor Jahren von mir in bestimmter Weise nachgewiesen worden²⁾.

Dass nun die unter dem Namen „Kopfdrüsen“ zusammenge-

1) z. B. aus den Flügeldecken der Käfer, Archiv f. Anat. u. Phys. 1855, S. 386; von Krebsen, Naturgesch. d. Daphniden, S. 18, S. 57.

2) Zur Anatomie der Insecten, Archiv f. Anat. u. Phys. 1859, S. 27.

fassten und oben nach ihren Einzelheiten erörterten Organe der Schlangen keineswegs von gleicher, sondern von verschiedener Natur sind, kann nicht bezweifelt werden. Schon Rudolphi¹⁾ scheidet sie in Schleimdrüsen und Speicheldrüsen. Zu den ersteren rechnet er die Kieferdrüsen, zu den letzteren die Giftdrüsen. Ebenso erklärt sich Meckel²⁾ dahin, dass die Kieferdrüsen den Lippen- und Wangendrüsen entsprechen, die Giftdrüse aber nach Lage und Einmündung die Parotis der Säuger wiederhole. Die Unterzungendrüsen den gleichnamigen der höheren Wirbelthiere an die Seite zu stellen, konnte man als selbstverständlich annehmen.

Da bald die Bezeichnung „Kieferdrüsen“, bald jene von „Lippendrüsen“ für die Schleimdrüsen der Schlangen beliebig gebraucht wird, so möchte es nicht überflüssig sein, darauf hinzuweisen, dass die „Oberkieferdrüsen“ doch nur den Lippen-, Wangen- und Jochgrubendrüsen der Säuger vergleichbar sind. Ferner, dass die „Unterkieferdrüse“ nicht auf die Glandula submaxillaris der Säuger bezogen werden könne, sondern wieder lediglich auf die Glandulae labiales. Die Glandula submaxillaris der Säuger hat ihre Lage im Intermaxillarraum; die Drüsen der Schlangen liegen nach aussen von den Kiefern. Die Glandula submaxillaris der Säuger besitzt einen einzigen Ausführungsgang (Ductus Whartonianus); die Drüsen der Schlangen, gleich den Lippendrüsen der Säuger, zeigen eine ganze Anzahl von Ausführungsgängen. Die besondere, abgegrenzte Partie dieser Drüsen an der Schnauze der Schlangen kann man gewissen ähnlich entwickelten Partien bei Säugern, z. B. der Flotzmauldrüse des Rindes, vergleichen. Aus solcher Erwägung der Verhältnisse geht aber hervor, dass die Meckel'sche Benennung: „Lippendrüsen“ die richtigere ist, und man daher den Namen „Kieferdrüsen“ einziehen sollte.

2. Glandulae linguales.

Die Zungendrüsen der Schlangen liegen wie diejenigen der Säugthiere im Intermaxillarraum: Die vordere paarige lässt sich etwa jener vorderen Zungendrüse verschiedener Säuger vergleichen, welche (z. B. beim Rind, Schwein) mit einem einzigen Gang (Ductus Bartho-

1) Grundriss der Physiologie, 1830, S. 53.

2) Archiv f. Anat. u. Phys., 1826 u. System d. vergl. Anat, Bd. IV, 1829.

lini) ausmündet; bei den Schlangen sind zwar mehrere Gänge vorhanden, sie münden aber sehr nahe beisammen auf einem muscheligen Vorsprung. — Die unpaare hintere Drüse könnte man, wenn wir überhaupt die ganze Betrachtungsweise für zulässig halten, der ebenfalls hintern Partie der Säuger, welche zahlreiche Ausführungsgänge (Ductus Rivini) hat, entsprechen lassen.

Bemerkung. Bei den Batrachiern ist aus der Gruppe der Lippendrüsen bloß die von mir beim Frosch¹⁾, Triton und Salamander²⁾ aufgefundenene Schnauzendrüse vorhanden, welche ihr Gegenüber in der Glandula rostralis der Schlangen hat.

Die einheimischen Saurier, Lacerta und Anguis, haben keine Oberlippendrüsen, wohl aber die Unterlippendrüse, welche bei Anguis entwickelter ist als bei Lacerta. — Die Unterzungendrüse, in den beiden Gattungen vorhanden, scheint der vordern oder paarigen Zungendrüse der Schlangen zu entsprechen.

3. Glandula nasalis.

Die Nasendrüse der Schlangen ist offenbar dieselbe Bildung, welche man unter gleichem Namen bei Vögeln und Sauriern kennt. Ich habe sie von Lacerta und Anguis beschrieben³⁾.

4. Glandula venenata.

Von besonderer Wichtigkeit bleibt die Frage, wie morphologischerseits die Giftdrüse anzusehen sei. Meckel liess es sich schon sehr angelegen sein, hierüber ins Klare zu kommen. Man gewahrt aus seinen Darlegungen, dass er bereits nahe daran war, die Giftdrüse als „Modification der Lippendrüse“ anzusehen und davon abzuleiten; hätte er den Bau der Oberlippendrüse etwa von unserer Ringelnatter genauer gekannt, als es bei ihm der Fall war, so würde er sicher zu den gleichen Schlüssen geführt worden sein,

1) Anat. histol. Unters. üb. Fische u. Reptilien, Berlin 1852, S. 36.

2) Molche der württ. Fauna, Berlin 1867, S. 10.

3) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, S. 95.

wie sie gegenwärtig von mir gezogen werden. „Man kann daher nur sagen — lässt er sich vernehmen — dass sich die Giftdrüse auf Kosten der übrigen, besonders der Lippendrüsen entwickelt, weil die Function reichlich durch sie ersetzt wird.“ Und so stellt Meckel als Erfund seiner Untersuchungen weiter auf: „Die Giftdrüse ist in der That eine eigene, den übrigen, nicht giftigen Ophidiern fehlende Drüse.“ Diesem Ausspruch des berühmten Anatomen gegenüber darf man jetzt behaupten: die Giftdrüse ist keine eigene Drüse, sondern Umbildung eines besonderen Lappens der Oberlippendrüse, und kommt in dieser Form auch den einheimischen, nicht giftigen Schlangen zu. Mit anderen Worten: die Gruppe der Schlangen, welche man als *Ophidia suspecta* zwischen die giftigen und giftlosen zu stellen pflegt, geht ganz unmerklich in die *Ophidia innocua* über.

Dieses Ergebniss meiner Untersuchungen erweitert die Arbeiten Schlegel's und Duvernoy's und bringt Zusammenhang in das bisher Beobachtete.

Bevor die Abhandlung ¹⁾ des Ersteren erschienen war, wurden bekanntlich die Schlangen gewöhnlich in zwei grosse Abtheilungen zerlegt, von welchen die erste die unschädlichen, die zweite die giftigen enthielt und es schien die Grenze zwischen beiden sehr scharf zu verlaufen. Da entdeckten Reinwardt und Boje an den Arten von *Dipsas* und *Homalopsis* (früher *Coluber*) die Furchenzähne am Ende der Oberkinnlade, und Schlegel, dadurch aufmerksam gemacht, fand bei diesen Schlangen „eine eigene Drüse, ganz von der Beschaffenheit als die gewöhnlichen Speicheldrüsen der nicht giftigen Schlangen und am vorderen Ende durch Zellgewebe genau mit der gewöhnlichen Speicheldrüse verbunden, aber leicht von ihr zu trennen.“ Uebrigens getraute sich Schlegel noch nicht zu entscheiden, ob die Giftdrüse (der Giftschlangen mit durchbohrten Zähnen) eine eigene, den übrigen Ophidiern fehlende Drüse sei und „ob man nicht vielleicht in der grossen für den hinteren gefurchten Zahn bestimmten Drüse ein Analogon der Giftdrüse finden könne?“

In seinem späteren grösseren Werk über die Schlangen ²⁾ scheint unser Forscher von dem Gedanken, dieser Lappen der Oberlippendrüse sei nicht blos physiologisch, sondern auch in morphologischer

1) Untersuchungen üb. die Speicheldrüsen der Schlangen, Nov. act. acad. Leop. Carol. 1828.

2) *Physionomie des Serpens*, La Haye, 1837.

Hinsicht der Giftdrüse gleichzustellen, wieder abgekommen zu sein; denn er nennt die Giftdrüse der hohlzahnigen Schlangen „une glande toute particulière“ und handelt ohne weitere Nebenbemerkung die mit den Furchenzähnen in Beziehung stehende Drüse bei den „glandes salivaires, qui garnissent les mâchoires“ ab.

Duvernoy¹⁾ war im Stande, nachzuweisen, dass auch noch andere bisher zu den „Couleuvres innocentes“ gerechneten Arten die obige Drüse besitzen; doch drückt auch er sich nicht bestimmt darüber aus, wie er diesen besonderen Lappen der Oberlippendrüse angesehen wissen will. Er nennt die eine wie die andere Giftdrüse und hebt hervor, dass gleich der Drüse bei den hohlzahnigen Schlangen, auch die Drüse der furchenzahnigen Thiere von weicher, schwammiger Natur sei, wenig gelappt und nicht körnig wie die gewöhnlichen Speicheldrüsen. Der Unterschied zwischen beiden bestehe darin, dass die Giftdrüse der hohlzahnigen durch Abänderung eines Theils der Beissmuskeln (temporale antérieur) den contractilen Ueberzug bekomme, was bei der Drüse der furchenzahnigen nicht der Fall sei.

An dem, was die einheimischen giftlosen Schlangen hinsichtlich ihres Speichelapparates darbieten, sehen wir bereits die Anfänge jener Bildung, welche bei den Ophidia suspecta sich weiter sondert, um zuletzt bei den Ophidia venenata die echte Giftdrüse entstehen zu lassen. Wir treffen zuerst auf grössere Zähne am hinteren Ende der Oberkinnlade und über ihnen eine Partie der Oberlippendrüse, welche sich in Farbe und äusserer Gliederung, sowie durch einen einzigen Ausführungsgang, endlich durch abweichende histologische Beschaffenheit, wesentlich vom übrigen Theil der Oberlippendrüse unterscheidet. Dieser Abschnitt der Glandula labialis superior entspricht zweifellos der von Schlegel und Duvernoy an Schlangen mit Furchenzähnen beschriebenen Drüse. Und wir dürfen den Schluss, dass auch die Glandula venenata der hohlzahnigen Schlangen das Homologon dieser Drüse sei, um so sicherer ziehen, als die histologischen Eigenschaften der Secretionszellen dieser drei Drüsen andere sind, als diejenigen der Schleimdrüsen. In physiologischer Hinsicht stimmen sie darin überein, dass ihr Secret eine verdauende, in höherem Grade stark zersetzende (vergiftende) Wirkung auf andere thierische Organismen ausübt.

1) Ann. d. sc. nat. 1832.

Und bringen wir nun weiterhin alle die verschiedenen morphologischen und physiologischen Thatsachen, wie sie im Voranstehenden zur Sprache kamen, in gebührende Erwägung, so müssen sie uns in der Ansicht bestärken, die Giftdrüse, wie schon Rudolphi und Meckel wollten, der Parotis zu vergleichen; jedoch mit der wesentlichen Ergänzung, dass die gleiche Drüse von den hohlzahnigen Schlangen an, durch die furchenzahnigen hindurch, bis in die Reihen der Schlangen mit einfachen (soliden) Zähnen sich erstreckt.

Es gehen bekanntlich bisher die Meinungen sehr darüber auseinander, ob die Schlangen mit nur gefurchten Zähnen wirklich giftig sind; verschiedene Autoren sprechen sich geradezu dahin aus, dass sie unschädlich seien. Wenn wir nach Obigem wahrnehmen, dass auch die von je als unschädlich geltenden Arten das zweifellose Homologon der „Giftdrüse“ der Schlangen mit Furchenzähnen besitzen, so wird nach anatomischen Gründen, wenn wir von der Furche absehen, wahrscheinlich, dass die *Ophidia suspecta* im Allgemeinen unschädlich seien. Aber bis zu welchem Grade im Einzelnen, kann doch nur durch den Versuch am lebenden Thier ermittelt werden; denn es mögen hier Abstufungen in der Wirkung des Secretes sich finden, wie bei anderen thierischen Giften.

5. *Glandula membranae nictitantis.*

In Rede stehende Drüse wurde bisher allgemein als Thränen-drüse, *Glandula lacrimalis*, bezeichnet, eine Deutung, welche ich durchaus bestreite. Ich muss das Organ vielmehr für das Homologon der Nickhautdrüse (Harder'sche Drüse) der Vögel und Säugethiere erklären.

Die Drüse mündet bei den Schlangen an einer niederen Falte der Bindehaut im inneren Augenwinkel, an der Stelle, wo sich bei den Sauriern ein drittes Lid, die Nickhaut, erhebt. Ich habe erst vor Kurzem wieder unsere beiden einheimischen Gattungen von Sauriern, *Lacerta* und *Anguis*, auf die Ausmündung der Drüse untersucht, um die Lücke auszufüllen, welche ich bezüglich dieses Punktes in meiner Schrift über die Eidechsen lassen musste. Die Frage zu beantworten ist übrigens schwieriger, als man von vornherein denken sollte. Bei *Lacerta* und *Anguis* kommt in der Nickhaut eine von mir aufgefundene Knorpelspange vor und zwei pigmentirte Leisten,

welche der äusseren Fläche des Lids angehören; das vordere Ende der Nickhautdrüse liegt zwischen dieser Spange und den Leisten. Dort glaube ich nun, und zwar an der inneren Fläche der Nickhaut, eine verhältnissmässig weite Oeffnung zu erblicken, mit welcher der kurze, bis nahe zur Mündung mit Drüsenkanälchen besetzte Ausführungsgang aufhört¹⁾. Auch meine ich eine dreieckige klappenartige Erhebung der Haut am Rande der Oeffnung zu unterscheiden. Die Kürze des Ganges, die Dünnhcit seiner Wandung und die Weite der Oeffnung machen, dass man bei der gewöhnlichen Art der Untersuchung mittelst des zusammengesetzten Mikroskops die Ausmündung leicht übersehen kann.

Die Mündungsstelle der Gl. Harderiana an der Innenseite der Nickhaut hat Joh. Müller bei der Gans und dem Hasen dargestellt²⁾; hingegen beschränkt er sich bezüglich der Drüse der Schlangen auf die Worte: „Ophidiis quoque glandula lacrymalis lobata est, attamen internam fabricam non potui extricare.“ Die gleiche Drüse der Riesenschildkröte hat derselbe Forscher mit grosser Sorgfalt untersucht, worauf oben mehrfach Bezug genommen wurde; aber über die Stelle, wo die Drüse mündet, schweigt er abermals. Nach meinen Untersuchungen hat die Drüse bei den Schlangen am gleichen Orte wie bei Lacerta und Anguis, doch ohne dass die Knorpelspanne zugegen wäre, ihre Oeffnung.

6. Glandula lacrymalis.

Ich glaube annehmen zu müssen, dass die eigentliche, im äusseren oder hinteren Augenwinkel über dem Augapfel gelagerte Thränen-drüse, wie ich sie von Lacerta und Anguis angezeigt habe, den bisherigen Beobachtern unbekannt geblieben ist. Denn sonst wäre es unmöglich gewesen, dass sie, die Nickhautdrüse für die Thränen-drüse ausgehend, bis zur Stunde sagen können, die Thränen-drüse der Schlangen sei von besonderer Entwicklung.

Bei den einheimischen Schlangen vermisse ich jede Spur der Thränen-drüse. Unsere Thiere besitzen nur die Nickhautdrüse und auf diese passt die Angabe, dass sie eine bedeutende Ausdehnung erreiche.

1) Fig. 31.

2) Gland. secernent. struct. penit. Tab. V, Fig. 6, 7.

Zu dem, was ich bereits früher über die Thränendrüse der Eidechse angegeben, füge ich noch bei, dass man am hinteren oberen Augenwinkel die Glandula lacrimalis, trotz aller Kleinheit, doch als deutlich abgegrenztes Läppchen von weissgrauer Farbe unschwer wahrzunehmen vermag¹⁾. Für die nähere Untersuchung empfiehlt es sich indessen, frische Thiere zu wählen, während an solchen, die in Weingeist gelegen, der histologische Bau etwas verwischt ist und man bei Anwendung des Mikroskops beinahe Zweifel empfinden kann, ob die Deutung des Läppchens als Thränendrüse auch wirklich richtig sei.

Hat man hingegen das aus dem eben getödteten Thiere genommene, eine Linie lange und eine halbe Linie breite, nicht eigentlich gelappte, doch etwas eingekerbte Organ²⁾ vor sich, so sieht man die Drüsenbälge und ihr Epithel sehr rein und schön; auch stellen sich erstere noch gerne von den Blutcapillaren umspinnen dar. Und was den Ausführungsgang betrifft, über den ich mich früher nicht ausgelassen, so ist eine ganze Anzahl von Mündungsstellen vorhanden: ich zähle deren wenigstens sechs. Es ist hiebei nothwendig, dass die Drüse für den Beschauer günstig liegt, denn es können gar leicht durch Faltung der Conjunctiva die Oeffnungen verdeckt sein. Die Ausführungsgänge sind contractil, wovon man sich dadurch überzeugt, dass man die aus dem frischen Thiere genommene Drüse, allwo die Oeffnungen alsdann weit und klar sich zeigen, längere Zeit im Auge behält: es schliessen sich die Mündungen nach und nach so zu, dass man sie kaum mehr zu erkennen im Stande ist. Ich denke mir, dass die glatte Musculatur³⁾, welche an die Lider sich ansetzt und von der ich auch anderwärts gehandelt, mit einem Theil ihrer Fasern die Gänge umspinnt.

Bei der Blindschleiche⁴⁾ ist die Thränendrüse grösser als bei der Eidechse, dabei von rundlich eckiger Form. Da die Nickhautdrüse ebenfalls stärker ist, als bei Lacerta, so liegt das Ende der letzteren unmittelbar unter der Thränendrüse, doch deutlich von ihr gesondert. Beide Organe zeigen sich auch schon für die Lupe von einander merklich verschieden: die Thränendrüse ist von

1) Fig. 16, a.

2) Fig. 25.

3) Fig. 25, b.

4) Fig. 15, a.

leicht höckriger Oberfläche und ihre Farbe sticht etwas ins Gelbliche, die Nickhautdrüse erscheint völlig glatt und von rein weisser Farbe. Was den Bau und insbesondere das Verhalten der Ausführungsgänge betrifft, so sehe ich dasselbe, was ich über diesen Punkt von *Lacerta* angegeben.

Noch ist zum Schlusse in geschichtlicher Beziehung zu gedenken, dass an den Krokodilen Rathke¹⁾ die Anwesenheit der Thränen- drüse sowohl wie der Nickhautdrüse nachgewiesen hat. Die Thränen- drüse sei kleiner und schwierig aufzufinden. Von der Harder'schen Drüse sagt er bezüglich ihrer Ausmündung: „aus ihrem nach aussen und vorn gerichteten breiten Ende oder der Basis sendet sie einige in einer Reihe liegende kurze und zarte Ausführungsgänge aus, die sich nach innen von dem angehefteten Rande der Nickhaut, also zwischen dieser und dem Augapfel münden.“ Ich muss es einst- weilen dahin gestellt sein lassen, ob Rathke richtig gesehen hat, wenn er der Drüse mehrere Oeffnungen zuertheilt.

Tübingen, Ende December 1872.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXII.

Fig. 1 bis 9, dann Fig. 15 u. 16 unter Lupenvergrösserung.

Fig. 1. Seitentheil des Gesichtes von *Tropidonotus natrix*.

- a. Nickhautdrüse (Thränen- drüse der Autoren),
- b. Nasendrüse,
- c. Oberlippendrüse,
- d. besondere gelbliche Partie der Oberlippendrüse (Homologon der Giftdrüse der Vipern).

Fig. 2. Gegend der Unterkinnlade und des Bodens der Rachenhöhle von *Tropidonotus natrix*.

- a. Unterlippendrüse,
- b. vordere Unterzungendrüse,
- c. hintere Unterzungendrüse.

1) Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Krokodile. Braunschweig, 1866.

- Fig. 3. Theil des Gesichtes hinter und unter dem Auge von *Tropidonotus tessellatus*.
 a. Nickhautdrüse,
 b. Oberlippendrüse.
- Fig. 4. Gesichtsgegend hinter dem Auge von *Coluber viridiflavus*.
 a. Nickhautdrüse,
 b. Oberlippendrüse.
- Fig. 5. Gesichtsgegend hinter dem Auge von der schwarzen Varietät (Var. *carbonarius*) der *Coluber viridiflavus*.
 a. Nickhautdrüse,
 b. Oberlippendrüse.
- Fig. 6. Gesichtsgegend hinter dem Auge von *Coronella laevis*.
 a. Nickhautdrüse,
 b. Oberlippendrüse.
- Fig. 7. Gesichtsgegend hinter und unter dem Auge von *Vipera berus*.
 a. Nickhautdrüse,
 b. Giftdrüse nach Entfernung der Muskelhülle,
 c. Oberlippendrüse,
 d. Jochband.
- Fig. 8. Gesichtsgegend hinter und unter dem Auge von *Vipera berus*.
 a. Nickhautdrüse,
 b. der die Giftdrüse umhüllende Muskel,
 c. Jochband.
- Fig. 9. Gesichtsgegend hinter und unter dem Auge von *Vipera ammodytes*.
 a. Nickhautdrüse,
 b. die in ihrer Umhüllung liegende Giftdrüse,
 c. Ausführungsgang der Giftdrüse,
 d. Jochband.
- Fig. 10. Längsschnitt durch einen Lappen der Giftdrüse von *Vipera berus*, geringe Vergrößerung.
 a. derbe bindegewebige Hülle,
 b. Lymphräume.
 c. Drüsenschläuche.
- Fig. 11. Querschnitt durch das Stück eines Lappens, stärker vergrößert.
 a. bindegewebiges Gerüst von Schläuchen, deren zelliger Inhalt abgospült ist; an zwei Stellen sieht man Blutcapillaren,
 b. noch mit Zellen ausgekleidete Schläuche.
- Fig. 12. Schnitt durch ein Stück der Giftdrüse im »geladenen« Zustande von *Vipera berus*, stark vergrößert.
 a. derbe Hülle,
 b. Lymphräume; ausser einigen Lymphkugeln ist noch der Durchschnitt eines Nerven, einer Arterie und Vene wahrzunehmen.
 c. Epithel der Drüsenschläuche.
- Fig. 13. Einige Schläuche der Giftdrüse von *Vipera berus* im Querschnitt,

starke Vergrößerung, um die von der Lichtung des Schlauches zwischen die Zellen sich fortsetzenden Intercellulargänge zu veranschaulichen.

Fig. 14. Vom vorderen Ende des Bodens der Mundhöhle von *Tropidonotus natrix*. Geringe Vergrößerung.

- a. Verbindungsbogen der Unterlippendrüse,
- b. die vorderen oder paarigen Unterzungendrüsen,
- c. ihre Mündungen in muschelförmigen Vorsprüngen,
- d. Muskeln, welche sich an die Drüse heften und zum Theil umhüllen; an der Drüse der rechten Seite erscheint die Muskelhülle im optischen Schnitt;
- e. hintere oder unpaare Unterzungendrüse,
- f. die beiden Zungenspitzen.

Fig. 15. Kopf von *Anguis fragilis* im Umriss; aus der Augenhöhle sind der Augapfel, Muskeln, Nerven und Gefässe entfernt.

- a. Thränendrüse,
- b. Nickhautdrüse.

Fig. 16. Kopf von *Lacerta agilis*, in gleicher Weise behandelt.

- a. Thränendrüse,
- b. Nickhautdrüse.

Tafel XXIII.

Fig. 17. Von der gelblichen Partie (Fig. 1, d) der Oberlippendrüse des *Tropidonotus natrix*, im Querschnitt. Mässige Vergrößerung. Die Zellen sind dunkel erfüllt.

- a. Lichtung des Ausführungsganges eines Läppchens.

Nebenan die Epithelzellen für sich mit sich vermehrenden Kernen.

Fig. 18. Kleineres Stück derselben Drüsenpartie, stark vergrößert. Die strahligen, sich netzförmig verbindenden Linien in den hellgelassenen Schläuchen bezeichnen die Intercellulargänge.

Fig. 19. Von der grauen Partie (Fig. 1, d) der Oberlippendrüse des *Tropidonotus natrix* im Querschnitt. Mässige Vergrößerung.

Die Zellen sind von heller Beschaffenheit.

Fig. 20. Vom vorderen abgeschnürten Ende (Schnauzenpartie) der Oberlippendrüse des *Tropidonotus natrix*. Mässige Vergrößerung. Zeigt die Art der Verzweigung der Drüsengänge.

Fig. 21. Freier Rand der Oberlippendrüse von *Coronella laevis* nach Behandlung mit Kalilauge; starke Vergrößerung.

- a. bindegewebiger Balken, den die Drüse umgebenden Lymphraum durchsetzend; die geschlungenen Linien im Inneren sind elastische Fasern.
- b. Drüsenbälge; im Zwischenbindegewebe verbreiten sich auch hier die elastischen Fasern.

- Fig. 22. Ebenfalls vom freien Rande derselben Drüse und desselben Thieres (*Coronella laevis*).
 a. Nervenfasern, welche in bindegewebigen Balken durch den Lymphraum herüber zur Drüse gelangen.
- Fig. 23. Aus dem Querschnitt der Oberlippendrüse von *Coronella laevis* nach Behandlung mit Osmiumsäure und starker Vergrößerung.
 a. Lichtung der Drüsenbälge,
 b. davon ausgehende Intercellulargänge,
 c. Nervenfasern,
 d. (neben an) die regelmässige, in Querreihen stehende Körnelung der Secretionszellen.
- Fig. 24. Von demselben Präparat eine andere Stelle mit zwei Nervenfasern und deren anscheinendem stumpfen Ende.
- Fig. 25. Thränendrüse von *Lacerta agilis* bei mässiger Vergrößerung.
 a. Ausführungsöffnungen,
 b. glatte Muskeln, welche an die Drüse herangehen.
- Fig. 26. Zeigt die Form der Nickhautdrüse und ihr Grössenverhältniss zum Augapfel von *Tropidonotus natrix*, mit der Lupe vergrössert.
 a. Nickhautdrüse,
 b. Augapfel.
- Fig. 27. Nickhautdrüse von oben aus demselben Thier und unter gleicher Vergrößerung.
- Fig. 28. Stück der Nickhautdrüse von *Tropidonotus natrix*, aufgeheilt und sehr schwach vergrössert, um das Verhalten des Ausführungsganges darzustellen.
- Fig. 29. Stück der Nickhautdrüse von *Coluber carbonarius* (*viridiflavus*), im Querschnitt und stärker vergrössert.
 a. Drüsenschläuche,
 b. Nerv,
 c. Blutgefässe (Arterien und Venen).
- Fig. 30. Einzelner Schlauch aus der Nickhautdrüse im Querschnitt, stark vergrössert, um die von der Lichtung zwischen die Zellen sich erstreckenden Gänge zu zeigen.
- Fig. 31. Mündungsstelle der Nickhautdrüse von *Anguis fragilis*; mässig starke Vergrößerung.
 a. freier Rand der Nickhaut,
 b. Nickhautknorpel,
 c. Mündung der Drüse.
- Fig. 32. Von der hinteren Unterzungendrüse der *Vipera ammodytes*, um darzuthun, wie die Schläuche für sich ausmünden.
- Fig. 33. Stück des Querschnittes einer der vorderen Unterzungendrüse von *Tropidonotus natrix*; starke Vergrößerung.
 a. Drüsenschläuche,
 b. dickes, die härtliche Beschaffenheit der Drüse bedingendes Bindegewebe zwischen den Schläuchen.

I n h a l t.

I. Giftlose Schlangen.

1. Ringelnatter (<i>Tropidonotus natrix</i>).	Seite:
a. Oberlippendrüse	599
b. Unterlippendrüse	604
c. Nasendrüse.	605
d. Vordere Unterzungendrüse	606
e. Hintere Unterzungendrüse	608
f. Nickhautdrüse	609
2. Würfelnatter (<i>Tropidonotus tessellatus</i>).	
a. Lippendrüsen.	611
b. Nickhautdrüse	612
3. Glatte Natter (<i>Coronella laevis</i>).	
a. Lippendrüsen.	612
b. Nickhautdrüse	614
4. Aesculapsschlange (<i>Coluber viridiflavus</i>).	615
5. Aesculapsschlange (<i>Coluber viridiflavus</i> , var. <i>carbonarius</i>).	616

II. Giftschlangen.

1. Kreuzotter (<i>Vipera berus</i>).	
a. Lippendrüsen.	617
b. Zungendrüsen	618
c. Nickhautdrüse	618
d. Giftdrüse.	619
2. Sandvipere (<i>Vipera ammodytes</i>).	627

III. Allgemeines über den Bau.

1. Umriss und Gliederung der Kopfdrüsen	629
2. Giftgang. — Giftbehälter	631
3. Intercellularcanäle	632
4. Muskeln der Giftdrüse	633
5. Nerven der Drüsen	636
6. Lymphräume	637

IV. Deutung der einzelnen Drüsenpaare.

	Seite:
1. Glandulae labiales	639
2. Glandulae linguales	640
3. Glandula nasalis	641
4. Glandula venenata	642
5. Glandula membranae nictitantis	644
6. Glandula lacrimalis	645

Erklärung der Abbildungen.	647
------------------------------------	-----
