

Ueber die Nebenorgane des Auges der Reptilien.

Von

Max Weber

in Bonn.

Erster Artikel.

Die Nebenorgane des Auges der einheimischen Lacertidae.

Hierzu Tafel XVII, XVIII und XIX.

Die in den nachfolgenden Blättern mitgetheilten Untersuchungen zerfallen der Natur des untersuchten Objectes gemäss in zwei Abtheilungen. In der ersten derselben werde ich die Organe, die der Bewegung des Auges vorstehen, mit gleichzeitiger Berücksichtigung des Nervenapparates derselben schildern. Die zweite Abtheilung wird die Schutzorgane des Auges behandeln, wobei das untere und obere Augenlid, die Nickhaut und die in der Augenhöhle gelagerten Drüsen sowie die Innervation dieser Gebilde einer näheren Besprechung unterzogen werden sollen. Anschliessend an diese gewonnene anatomische Basis werde ich versuchen eine Deutung der Lidbewegung zu geben.

Da es mir bei Inangriffnahme der vorliegenden Arbeit wesentlich darum zu thun war, die bisheran noch nicht oder nur unvollständig aufgeklärten Verhältnisse dieser wenig untersuchten Hilfs- und Schutzorgane des Auges wenigstens einigermaßen aufzudecken, so möge man hierin eine Begründung dafür finden, dass ich über die Drüsen flüchtiger weggehe. Der Thränenwege jedoch werde ich zum Schlusse in ausführlicherer Weise Erwähnung thun.

Erster Abschnitt.

Die Bewegungsorgane des Auges.

Ehe ich dazu übergehe, die in der Augenhöhle gelegenen Gebilde zu beschreiben, möchte ich Einiges über die Gestalt und die Wandungen der Höhle selbst vorausschicken, um auf diese Weise eine sichere Basis — namentlich bezüglich der Nomenclatur — für das topographische Verhalten der später zu betrachtenden Weichtheile zu gewinnen.

1. Die Augenhöhle.

Die Augenhöhle unseres einheimischen Genus *Lacerta*, in der Mitte der Seitenfläche des Kopfes gelegen, zeigt nicht die bei den höheren Wirbelthieren vorherrschende Gestalt eines Kegels oder einer Pyramide in liegender Stellung, deren Basis die Oeffnung der Augenhöhle, deren Spitze das Foramen opticum darstellt, sondern hat mehr die Form eines Ovoids, dessen Längsachse horizontal liegt, jedoch mit einer geringen Neigung nach hinten und oben.

Die Achse der Augenhöhle d. h. die Linie, welche das Foramen opticum mit dem Mittelpunkte der Augenhöhlen-Basis verbindet, geht nach vorn und etwas nach oben.

Am Grunde zeigt die Augenhöhle eine ausgedehnte verticale Begrenzungsfläche gegen die gleiche Höhle der anderen Kopfseite. Es ist dies das häutig-knorpelige Septum interorbitale, das, in der Medianlinie des Körpers gelegen, den hinteren, occipitosphenoidalen Schädel-Abschnitt mit dem vorderen verbindet.

Seine untere der Rachenhöhle zugekehrte Begrenzung erhält es durch einen rundlichen Knorpelfaden, der zufolge Leydigs¹⁾ Nachweis durch eine Verschmelzung zweier Knorpelfäden, die rechts und links von langen Stacheln des sog. vorderen Keilbeines ihren Ursprung nehmen, entstanden ist. Nach vorn und aufwärts verlaufend endigt er im ethmoidalen Theil des vorderen Kopf-Abschnittes.

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 50.

Die genannten vereinigten Knorpelfäden, nach Leydig die ursprünglichen sog. Schädelbalken, erheben sich zu einer verticalen Knorpelplatte, die dem Septum interorbitale eingelagert ist. Die Scheidewand selbst entwickelt sich in ihrer ganzen Breite aus der häutigen vorderen Begrenzungswand der Schädelkapsel; bildet oben, in Verbindung mit den frontalia principalia (Cuvier), eine häutig geschlossene Rinne, den Leitungscanal für die nervi olfactorii, und setzt sich in das Septum narium fort. Dass dieselbe nur zum Theil häutig ist, geht schon aus der Erwähnung jener Knorpelplatte, die sich aus dem Knorpelfaden entwickelt, hervor.

Von complicirter Configuration, liesse sich diese Platte noch am ehesten einem Viereck vergleichen, von dem jedoch nur die untere und die vordere, bogig gekrümmte Seite unversehrt erhalten ist, während die obere und hintere tief eingebuchtet sich darstellt.

Die vordere, bogig gekrümmte Seite lagert sich zwischen die frontalia (orbitalia) anteriora. Die obere und die hintere Seite ist fast bis zur Mitte ausgebuchtet, und zwar zeigt die hintere Seite sogar zwei tiefe Einbuchtungen. Diese Verhältnisse habe ich auf Tafel I Fig. 1 dargestellt, wobei bemerkt sei, dass dieselbe zunächst nur die Form der Knorpelplatte, von *Lacerta viridis* vorführt, in ihrer Grundform aber auch für die übrigen einheimischen Lacerten Gültigkeit hat. Kleinere Abweichungen zeigen sich namentlich in der Gestaltung zweier nach hinten gerichteter Fortsätze der Knorpelplatte, die durch die oben erwähnte Einbuchtung der oberen und hinteren Seite hervorgerufen sind.

Diese Fortsätze treten mit dem oberen und unteren Ende eines hinter dem Foramen opticum gelegenen Knochenstabes und somit mit der vorderen Wand der Schädelkapsel in Verbindung.

Was nun die functionelle Bedeutung der Knorpelplatte anlangt, so haben wir in derselben nicht nur eine Verstärkung des Septum interorbitale in seiner Eigenschaft als Scheidewand, sondern auch ein tragendes und schützendes System für den Canal der Riechnerven und die vordere Wand der Hirnhöhle; endlich werden wir in

ihr eine feste Basis für den Ursprung der Augenmuskeln kennen lernen. — Kurz sei hier noch erwähnt, dass auch die Knorpelplatte ihrerseits wieder eine Verstärkung erfährt durch inselweise auftretende Verkalkungen. Diese „Ossificationen“ waren schon den älteren Zergliedern bekannt; nach Leydig¹⁾ sind es keine eigentlichen Verknöcherungen, sondern Ablagerungen von Kalkkrümel in der Intercellularsubstanz des Knorpels. Ich sehe dieselben bei *Lacerta ocellata*, weniger bei *L. viridis*, bei unseren übrigen Eidechsen vermisse ich sie.

Während nun am macerirten Schädel das eigentliche Septum interorbitale²⁾ sich als Grund der Augenhöhle darbietet, möchte ich dem gegenüber denselben noch eine Strecke weit in die seitliche Schläfengrube (Huxley³⁾) und zwar bis zur Columella ausgedehnt wissen.

Dass bis zu letztgenanntem Punkte die Augenhöhle auszudehnen ist, wird dadurch erwiesen, dass einzelne Augenmuskeln unter der Columella ihren Ursprung nehmen und die Augenmuskelnerven, die ja wohl stets im Bereich der Augenhöhle die Schädelhöhle verlassen, in dem Raum zwischen dem Interorbitalseptum und der Columella zu Tage treten.

Den einzigen Zweifel an dieser von mir gegebenen Deutung, ob nämlich diese Partie bis zur Columella nicht etwa als hintere Wand der Augenhöhle, wenigstens als ein Theil derselben, aufzufassen sei, glaube ich bei Besprechung dieser in Frage gezogenen Wand abschwächen zu können.

Wir hätten somit noch die vordere Begrenzung der Schädelkapsel der Besprechung zu unterwerfen. Dieselbe erhebt sich, sanft nach hinten und aussen ansteigend, aus der Ebene der interorbitalen Scheidewand und spannt

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872 pag. 51.

2) Als solches betrachte ich nur die verticale Wand zwischen dem Frontale ant. und dem Palatinum einer- und dem Foramen opticum andererseits; nicht aber, wie es von Manchen geschieht, auch noch die vordere Begrenzung (orbito- und praesphenoidalen Theil) der Schädelhöhle, welche die Hemisphären mit den Riechlappen und die Lobi optici nach unten und vorn abschliesst.

3) Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, übersetzt von Ratzel, 1873. pag. 188.

sich, als häutige Wand zwischen den *frontalia anteriora* et *posterora* oben und dem *Praesphenoid* unten, aus. Nach vorn läuft sie in den mehrerwähnten Canal der *Olfactorii* aus und heftet sich hinten an das Felsenbein (Cuvier, Leydig)¹⁾.

Wie schon gesagt ist sie von häutiger Natur, jedoch sind ihr discrete *Ossificationen* eingelagert. So findet sich constant hinter dem *Foramen opticum* ein keulenförmiger Knochenstab (Fig. 1. o sp. 1), von dem ich schon meldete, dass seine beiden Enden mit den Fortsätzen der interorbitalen Knorpelplatte in Verbindung ständen. Eine zweite knöcherne *Solidification* (Fig. 1. o. sp. 2), der ersteren angelagert, findet sich minder beständig. Dieselbe verläuft schräg vom postfrontalen Fortsatz des *Parietale* zur *Columella* und stellt somit, im Verein mit den beiden unteren Dritteln dieser Knochensäule, die Grenze des Grundes der Augenhöhle gegen deren hintere Wand dar.

Diese und die vorhin erwähnte Verknöcherung sind wohl die „Yförmigen Leisten“ deren Stannius am gleichen Orte Erwähnung thut; ihre Beschreibung passt nicht genau auf unsere Eidechsen und gilt wohl für einen andern Saurier, wie diese Verstärkungen der Schädelswand denn überhaupt weiter verbreitet zu sein scheinen. So fand ich sie unter anderen bei *Psammosaurus griseus*. Stannius sieht in diesen Verknöcherungen eine Vertretung des *Os sphenodeum anterius*.

Hiermit habe ich schon einer Betrachtung vorgegriffen, der wir uns jetzt zuwenden wollen, nämlich der morphologischen Deutung des *Septum interorbitale* und der ihm benachbarten vorderen Begrenzung der Hirnhöhle, mit besonderer Berücksichtigung der derselben eingelagerten Verknöcherungen.

Cuvier²⁾ sieht in den verschiedenen „*Ossifications-Punkten*“ innerhalb des *Septum interorbitale* Theile, die

1) Nach Stannius (Handbuch der Zootomie II, 2. 1856): „*Squama temporalis*“; nach Köstlin (Bau des knöchernen Kopfes der Wirbelthiere, 1844): „hinterer Schläfenflügel“.

2) *Recherches sur les ossements fossiles*.

dem Ethmoid zuzurechnen sind. Weiter sagt er: „La paroi latérale et antérieure du crâne, depuis le rocher jusqu'à la cloison interorbitaire, est membraneuse et contient seulement de chaque côté un os diversement configuré selon les espèces, qui représente l'aile temporale et l'aile orbitaire.“

In ähnlichem Sinne spricht sich Köstlin¹⁾ aus, jedoch thut er einen Schritt zurück, wenn er in den Verknöcherungen nur Ueberreste eines vorderen Schläfenflügels erkennt und die Orbitalflügel immer im verknöcherten Zustande fehlen lässt. Bei Hallmann²⁾ findet sich die gleiche Auffassung bezüglich des Orbitosphenoid; nach ihm fehlt es auch den Vögeln.

Unter den älteren Forschern, die zur Abgabe eines Urtheils besonders berechtigt sind, sei noch Stannius befragt. Dieser³⁾ fasst den häutig perennirenden seitlichen und vorderen Abschnitt der Schädelkapsel als „das vordere Keilbeinsegment und das Ethmoidalsegment repräsentirend“ auf. Dass er demgemäss einzelne Solidificationen hinter dem Foramen opticum als Vertreter eines os sphenoidum anterius ansehe, wurde schon gemeldet. Von einem Orbitosphenoid sagt er nichts; die Knorpelplatte der interorbitalen Scheidewand bezeichnet er aber als Cartilago ethmoidalis, womit er derselben ihre morphologische Stellung deutlich anweist.

Am ausführlichsten hat Leydig⁴⁾ in Rede stehende Theile behandelt und namentlich die Deutung der sphenoidalen Theile in genauer Weise festgesetzt. — Nach ihm ist die lange Knochenspitze, die sich vom Basisphenoid entwickelt und fein auslaufend, zwischen den beiden Knorpelfäden gelagert die untere Grenze des Septum interorbitale darstellt, ein Praesphenoid, während Hallmann sie als Deichsel des hinteren Keilbeinkörpers bezeichnet und Stannius dieselbe zum „os sphenoidum basilare“ rechnet. In den mehrfach erwähnten Verknöcherungen hinter dem

1) Bau des knöchernen Kopfes der Wirbelthiere §§ 64 und 65.

2) Vergleichende Osteologie des Schläfenbeins. Hannover 1837.

3) Handbuch der Zootomie § 23.

4) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. pag. 41 und 51.

Foramen opticum erkannte Leydig ferner zuerst „eine etwelche Vertretung des Orbitosphenoid“.

Es ist einleuchtend, dass sich in diesem grösstentheils membranösen Gebilde keine scharfe Grenze zwischen Praesphenoid, Orbitosphenoid und den, dem Ethmoid zuzurechnenden Theilen, ziehen lässt; für unseren gegenwärtigen Zweck genügt es — und mehr wird sich überhaupt wohl nicht erreichen lassen — nachgewiesen zu haben, dass integrirende Theile des Wirbelthier-Schädels auch hier in ungezwungener Weise räumlich sich nachweisen lassen.

Gegenüber der von Leuckart¹⁾ ganz neuerlichst gegebenen Deutung des Septum interorbitale als mit einander verwachsener vorderer Keilbeinflügel, möchte ich in obschwebender Frage folgende Auffassung für die am meisten ansprechende halten. Die vordere häutige Begrenzung der Hirnhöhle, die sich nach oben in den Canal für die nn. olfactorii fortsetzt, ist einem Orbitosphenoid gleich zu setzen und enthält Ueberreste dieses Knochens in Form von Verknöcherungen hinter dem Foramen opticum. Nach unten steht dasselbe in Verbindung mit einem Praesphenoid, welches eine Fortsetzung des Basisphenoid darstellt und ohne Grenze in das eigentliche Septum interorbitale übergeht. In letzterem ist im Uebrigen ein Ethmoid zu suchen.

Wenden wir uns nun zu den Seitenwandungen der Augenhöhle.

Da ist zunächst zu bemerken, dass wir nur in bedingter Weise von einem Boden (Pavimentum) der Augenhöhle sprechen dürfen, da das, was man als solchen bezeichnen muss, nur zum Theil direct die, den Bulbus und dessen zugehörige Weichtheile einschliessende Höhle nach unten abgrenzt.

Dass hierbei ein Muskel zu Hülfe gezogen wird, werden wir unten bei Betrachtung der Lider sehen. Der knöcherne Boden der Augenhöhle nun hat eine schräg nach unten und hinten gerichtete abschüssige Lage; nach vorn

1) Organologie des Auges, in Graefe und Saemisch. Handbuch der gesammten Augenheilkunde. 2. Band. 1. Hälfte. 1875.

geht er ohne Grenze allmählich in die vordere (innere) Orbitalwand über, während er sich nach hinten in die seitliche Schläfengrube öffnet. Die Constituenten dieser stärksten Wand der Orbita sind folgende:

In erster Linie medianwärts das Palatinum, welchem sich nach hinten die breite, vordere Schaufel des Pterygoid ansetzt. In Verbindung mit einem lateralen Fortsatz dieser Schaufel steht das Transversum, welches den Boden lateral gegen die seitliche Schläfengrube abschliesst. Den der Gesichtsfläche zugekehrten Rand bildet der transversojugale Fortsatz des Maxillare, welches durch seine Verbindung mit dem Palatinum einestheils, mit dem Transversum anderentheils, das zwischen diesen genannten Knochen liegende suborbitale Loch, welches häutig geschlossen ist, lateral abgrenzt.

Was die nach vorn und oben ausgeschweifte Nasenwand der Augenhöhle anbelangt, so lässt sich, da sich dieselbe bei unseren verschiedenen einheimischen Arten nicht ganz gleich verhält, nur so viel sagen, dass im Allgemeinen zu ihrer Bildung folgende Knochen beitragen. Den unteren inneren Winkel der Orbita bildet der emporstrebende Theil des Palatinum, das durch seine Anlagerung an das Praefrontale und Maxillare superius auch den vorderen Winkel bildet. Ersteres ist zusammen mit dem Frontale principale das Constituens der vorderen Wand ¹⁾. — Stets sich verschmälernd geht dieselbe in die Decke der Augenhöhle über, welche nach vorn durch eben jenes genannte Frontale principale, nach hinten durch das daran sich anlagernde Frontale (orbitale) posterius ²⁾ ihren Abschluss

1) Die Gründe, wegen derer hier das Lacrymale, welches der Beschreibung anderer Autoren zufolge ganz wesentlich zur Bildung der Nasenwand der Augenhöhle beiträgt, mit Stillschweigen übergangen ist, werde ich alsbald unten auseinandersetzen.

2) Hier mag eine Berichtigung ihre Stelle finden. Sie betrifft die Erklärung der Fig. 1 in E. Clasons Arbeit: „Die Morphologie des Gehörorgans der Eidechsen“, in: *Anatom. Studien* herausgeg. von C. Hasse, 2. Heft 1871. Diese Figur stellt einen, für die durchaus nicht leichte Deutung der Kopfknochen der Saurier, ungenügend präparierten Schädel von *L. viridis* vor, an welchem die Verkalkungen in der Haut der Schläfengegend, die sich der Knochenkruste

findet. Diese schmale Wand erleidet eine bedeutende Verbreiterung durch eine Anzahl discreter Ossa supraorbitalia, an welche sich continuirlich das obere Lid anschliesst. Da sie den Bewegungen desselben unterworfen sind und auch sonst als demselben zugehörig sich ausweisen, so wird ihre Betrachtung mit der des oberen Lides zusammenfallen.

Es bleibt uns nun noch die Besprechung der Schläfenwand der Augenhöhle übrig. Von Belang ist es hierbei zunächst hervorzuheben, dass der äussere Augenhöhlenring vollkommen geschlossen ist; und zwar wird im Bereich der hinteren Orbitalwand der Rand der Augenhöhle durch den frontalen Fortsatz des Jugale, der sich dem Postfrontale anlegt, dargestellt. Diese dünne Knochenbrücke, die sich nicht einmal bei allen Saurier als ganz verknöchert darstellt, scheint dem Beobachter bei flüchtigerer Betrachtung der einzige Ueberrest einer Schläfenwand zu sein. Näheres Zusehen wird uns aber belehren, dass wir auch noch medial gelegene Rudimente dieser Wandung, ohne zu künstlicher Deutung unsere Zuflucht zu nehmen, nachweisen können.

Bereits oben betonte ich die Schwierigkeit, eine Grenze zwischen dem Grunde der Augenhöhle und deren Schläfenwand — wenigstens einer Vertretung derselben — zu ziehen. Ich dehnte den Grund bis zur Columella aus und gab genauer an, dass derselbe wohl durch eine kleine Solidification (Fig. 1 o. sp. 2) und die beiden unteren Drittel der Columella abgegrenzt werde. Wenn ich demgemäss in der Columella eine etwelche Vertretung einer hinteren Orbitalwand sehe, so ist es einleuchtend, dass diesem Standpunkt eine physiologische Auffassung zu Grunde liegt. Die functionelle Bedeutung der Columella aber ist jedenfalls nicht zu unterschätzen, wenn man bedenkt, dass sie

des Jugale ansetzen (Vergl. Leydig: Deutsche Saurier pag. 47) als Postfrontale gedeutet wird und der unklare Knochen 1, der zufolge seiner hohen Lage am ehesten ein Postfrontale darstellen könnte, als jugale bezeichnet ist. Auch die Deutung des Praefrontale ist nicht richtig, indem die hierfür gewählte Bezeichnung auf die Lamina superciliaris hinweist.

die zarten, unter ihr entspringenden Augenmuskeln und den Nervus abducens, der ebenfalls in ihrem Bereich die Schädelhöhle verlässt, gegen die verhältnissmässig gewaltige Kaumuskulatur deckt.

Von Interesse war es mir, dass auch Köstlin¹⁾, gestützt auf vergleichend osteologische Gründe, in der Columella eine Vertretung der hinteren Wand sieht.

Im Uebrigen fehlt, wie bei den meisten Wirbelthieren, nach hinten ein knöcherner Abschluss der Augenhöhle, sodass dieselbe, wie Leuckart²⁾ hervorhebt, gewissermaassen nur einen vertieften vorderen Abschnitt der Schläfengrube darstellt.

Da ich oben bei Beschreibung der Nasenwand der Augenhöhle den Gang der Untersuchung nicht unterbrechen wollte, so sei es mir hier gestattet, auf das, was ich dort schon andeutungsweise angemerkt habe, etwas näher einzugehen.

Eine Vergleichung meiner Darstellung der Nasenwand der Augenhöhle mit dem, was von anderen Autoren über die Deutung der Knochen, welche dieselbe zusammensetzen, beigebracht ist, wird alsbald eine erhebliche Differenz und zwar bezüglich der Deutung des Lacrymale und Frontale anterius augenscheinlich machen.

Vorläufig erlaube ich mir daher schon mitzutheilen, dass für unsere einheimischen Lacerten diese beiden Knochen verwechselt worden sind; oder richtiger gesagt, dass man das eigentliche Thränenbein ganz übersehen und als Thränenbein bei unseren Sauriern bisheran einen Knochen beschrieben hat, der in der That das eigentliche Frontale anterius ist. Da nun die Autoren ein solches ebenfalls anführen, so ergibt sich hieraus, dass sie dasselbe in zwei Stücke zerlegen, etwas, was bei genauester

1) Köstlin, Bau des knöchernen Kopfes in den 4 Klassen der Wirbelthiere, 1844, pag. 267.

2) Leuckart, Organologie des Auges in Graefe und Saemisch. Handbuch der Augenheilkunde. Bd. II. 1875, pag. 164.

Maceration und Prüfung der isolirten Knochen nicht Stich hält.

Nach meiner Untersuchung vielmehr giebt es Ein Praefrontale, welches in seiner ganzen Breite die Nasenwand der Orbita vorwiegend bildet und an seinem lateralen Rande einen Ausschnitt zeigt. Derselbe umfasst ungefähr einen Halbkreis und vervollständigt sich dadurch zu einem das Thränenloch umgebenden Ringe — dem Anfang des knöchernen Thrännenasenganges —, dass er mit einem gleichen Ausschnitt, der sich an einem kleinen, schmalen aber ziemlich langen Knochenblatte befindet, zusammentritt. Genanntes Knochenblatt, welches sich, den Proc. maxillaris des Jugale fortsetzend dem Maxillare sup. und Praefrontale eng anlegt und — je nach der Species — ganz oder nur z. Th. an der Gesichtsfäche sich zeigt, ist nun das Lacrymale. Die Beweise hierfür werde ich an einer anderen Stelle demnächst beizubringen mir erlauben, da es hier zu weit abführen würde namentlich auch die Verschiedenheiten bei den verschiedenen Species der Saurier auf diesen Punkt durchzugehen.

2. Die Augenmuskeln.

Die Augenmuskeln der Saurier, ins Besondere unserer einheimischen, scheinen bisheran noch keiner näheren Untersuchung unterzogen worden zu sein, wenigstens lassen die vorliegenden Angaben, die zum Theil unvollständig, zum Theil unrichtig sind, darauf schliessen.

Die älteren Forscher, wie Cuvier, bringen nur Einiges über die Augenmuskeln der Schildkröte und des Crocodils bei; und obschon sie manches, selbst über die feineren Verhältnisse z. B. des Bewegungsapparates der Nickhaut bei Frosch und Kröte, zu sagen wissen, übergehen sie die Saurier mit Stillschweigen.

Auch Duméril und Bibron¹⁾, die doch dem Bau des Sehorgans mehrere Blätter widmen, thun kaum der Augenmuskeln Erwähnung.

1) *Erpétologie générale*. Paris 1834. Tome 1 et 2.

Nicht viel mehr ist von Wagner¹⁾ zu sagen, der nichts anderes, als das Vorhandensein von vier geraden und zwei schiefen Augenmuskeln bei den beschuppten Amphibien zu constatiren weiss.

Der erste, der uns eine genauere Einsicht in den Bau des Bewegungsapparates des Bulbus der kionokranen Saurier verschaffte, ist Stannius²⁾, jedoch sind seine, nur das Oberflächlichste berührenden Ergebnisse durch Studium exotischer Saurier gewonnen und lassen uns über Ursprung, Ansatz und Gestalt der Muskeln völlig in Unkenntniss.

Erwähne ich an dieser Stelle auch Fischer³⁾, so geschieht es weil er bei seinen Studien über die Kopfnerven nicht umhin konnte auch die Augenmuskeln, wenn auch nur als nebensächliche Endapparate der Nerven, in den Kreis seiner Betrachtung zu ziehen. Da seine Angaben diesbezüglich auch für *Lacerta ocellata* Gültigkeit haben sollen, ist seine werthvolle Arbeit ebenfalls bezüglich dieses Punktes für uns von Interesse.

Das neueste Werk, zugleich das erste, welches uns ein Gesamtbild entrollt sowohl über den anatomischen Bau als auch über die Lebensverhältnisse unserer einheimischen Saurier, womit uns Leydig beschenkte, giebt uns auch nur kurze Notizen über den Bewegungsapparat des Auges. Leydig⁴⁾ erkannte zwar die vier mm. recti und die zwei mm. obliqui, bezüglich „der kleinen Muskeln aber, die noch an der hinteren Fläche des Augapfels vorkommen“, kam er zu keinem endgültigen Abschluss.

Soweit mir demgemäss die ältere und neuere Literatur bekannt geworden ist, lässt sich unsere gegenwärtige Kenntniss von den Augenmuskeln der Saurier dahin feststellen, dass sich vier mm. recti und zwei mm. obliqui vorfinden. Ueber eine Muskulatur zur Rückwärtsbewegung

1) Lehrbuch der vergl. Anatomie 1834—1835, § 303—304 und Lehrbuch der Zootomie 1843, pag. 173.

2) Handbuch der Zootomie 1856, pag. 171.

3) Gehirnnerven der Saurier, in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaft, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg 1852. II. 2. Abtheilung. pag. 109 ff.

4) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872, pag. 82.

des Auges gehen schon die im geringen Maasse vorliegenden Angaben aus einander. An keinem Orte besitzen wir ferner strenger anatomische Nachrichten über den Ursprung und Ansatz dieser Muskeln. Die einzige genauere Kenntniss, die wir besitzen, ist die der Innervation besagter Theile, die wir der inhaltreichen Untersuchung Fischers verdanken.

Ich unterscheide nun sieben eigentliche Augenmuskeln, und zwar zwei *Musculi obliqui*, vier *Musculi recti* und einen *Musculus retractor oculi*. Ausserdem befindet sich noch in der Augenhöhle, und zwar in engster Verbindung mit dem Bulbus, ein Bewegungsapparat für die Nickhaut. Auf die Construction und Function desselben werde ich aber erst später — obschon er in nahe Beziehung zum *m. retractor oculi* zu bringen ist — bei Besprechung der Nickhaut näher eingehen. Hier nun möge die gesonderte Beschreibung der Muskeln folgen.

1. *M. rectus externus* (Fig. 2. re. Fig. 3. re.)

Ein schmaler, verhältnissmässig kurzer aber mässig starker Muskel, der in zwei Portionen entspringt. Die bei weitem stärkste derselben vom Knorpelfaden, den wir oben als untere Begrenzung des Septum interorbitale kennen gelernt haben. (Fig. 1. re₁; auf dieser Figur sind die Ursprungstellen der Muskel durch rothe Linien angedeutet.) Die andere sehr schwächliche Portion entspringt oberhalb der ersteren vom Septum interorbitale, dort wo dieses in die vordere Begrenzung der Hirnhöhle übergeht, gleich unter dem Rest des Orbitosphenoid (Fig. 1. re₂). Sie legt sich sofort an die andere Portion. Beider Fasern laufen alsdann schräg nach oben, über den Ursprung des *m. rectus inferior* wegziehend, und überdecken den distalen Theil des *m. retractor oculi*. Ein wenig bogenförmig nach innen gekrümmt, schmiegt sich der Muskel dem Bulbus an und verdeckt den lateralen Rand des *m. bursalis*¹⁾ und die in denselben eindringende Nickhautsehne. Er setzt sich am Aequator des Bulbus an.

1) In diesem *musc. bursalis* werden wir später den Muskel kennen lernen, der die Nickhaut über das Auge zieht.

Seine Wirkung ist eine nach aussen und ein wenig nach hinten und unten ziehende.

2. *M. Rectus internus* (Fig. 3 ri).

Dieser platte, hautartige, sehr breit viereckige Muskel entspringt von der ganzen Breite des Septum interorbitale (Fig. 1 mi). Seine nach dem Foramen opticum zu concave Ursprungslinie steht zur Längsachse des Körpers senkrecht. Sie beginnt am oberen, sichelförmigen Fortsatz der Cartilago ethmoidalis, gleich vor dem Foramen opticum und endigt am „Knorpelfaden“ des interorbitalen Septum, so dass seine ventralsten Fasern die des *Musc. rectus internus*, nahe ihrem Ursprung, kreuzen. Der Muskel verläuft, allmählich schmaler werdend, zum Bulbus, an welchem er sich, ungefähr in der Mitte zwischen dessen Aequator und der Eintrittsstelle des Opticus, anheftet. Seine ventralen Fasern werden von dem medialen, nach oben concaven Rande der glandula Harderi (Fig. 2. gl. h) überdeckt. Sein dorsaler Rand kreuzt sich mit dem *M. obliquus inferior* und ziehen über ihn weg:

1. Die Nickhaut-Sehne.
2. Der nervus trochlearis.
3. Der nervus nasalis (ramus II. nervi trigemini).

Es ist sofort in die Augen springend, dass er durch seine Contraction das Auge medianwärts rotirt. Gleichzeitig ist seine auffallend weit nach hinten gerückte Anheftung an den Bulbus von dem Gesichtspunkte aus verständlich, dass durch diese Verkürzung des Hebelarmes einer sonst übermächtig antagonistischen Wirkung gegenüber dem *M. rectus externus* vorgebeugt ist.

3. *M. rectus inferior* (Fig. 2. r inf. Fig. 3. r inf.).

Eine kräftige Muskelmasse von Gestalt eines Dreieckes, dessen breite Basis den Ansatz, dessen Spitze den Ursprung des Muskels darstellt. Er nimmt seinen Ursprung (Fig. 1. r inf.) vom Knorpelstiel der Scheidewand der Augenhöhle und dehnt denselben nach aufwärts bis zur kleinen Portion des *M. rectus externus* aus. Sein proximales Ende ist vom unteren Rande des *M. retractor oculi* und vom *M. rectus externus* überdeckt. Seine Insertion geschieht am Aequator des Auges und zwar so, dass seine Ansatzlinie

eine gekrümmte ist, die von unten und innen nach aussen und oben verläuft. Demgemäss bedeckt ein Theil seiner Fasern, der vordern Fläche des Auges sich anheftend, einige Knochen des Skleroticalringes, während die anderen, jenseits des Aequators auf der Hinterfläche des Auges vom distalen Ende des *M. obliquus inferior* überdeckt sind.

Die Wirkung dieses Muskels wird wohl eine vornehmlich nach unten ziehende sein mit gleichzeitiger geringer Torsion des Auges von Innen nach Aussen um seine Achse.

4. *M. rectus superior* (Fig. 2. r s — Fig. 3. r s).

Dieser kräftige Muskel hat, abgesehen von seiner etwas grösseren Länge, dieselbe Gestalt, wie der eben beschriebene. Er entspringt (Fig. 1. r s) oberhalb des Entstehungsortes des *M. rectus inferior* und externus von dem Punkte, wo der untere Fortsatz der *Cartilago ethmoidalis* sich an das untere Ende des *Orbitosphenoid* anlehnt. Sein proximales Ende wird bedeckt vom *M. bursalis* und *M. retractor oculi*, während er selbst über die laterale Seite des *Opticus* wegzieht, begleitet von der als *Retractor* fungirenden Portion des *m. bursalis*. Mit einer viel breiteren Basis, als der *M. rectus inferior* sie besitzt, inserirt er an der oberen Peripherie des *Bulbus* neben dem *M. obliquus superior*. Beider Fasern treffen in einem rechten Winkel auf einander, und werden die medialen des *M. obliquus superior* von denen des *M. rectus superior* überdeckt. Dieser Muskel, der durch seinen breiteren Ansatz eine weit stärkere Wirkung als sein Antagonist erzielen wird, rollt das Auge nach oben und wird dasselbe hierbei wohl gleichzeitig ein wenig von Aussen nach Innen um die Blicklinie bewegen.

5. *M. obliquus inferior* (Fig. 2. o i Fig. 3. o i).

Sehr langer Muskel von der Gestalt eines schmalen, langgestreckten Parallelogrammes. Derselbe nimmt seinen Ursprung von der *Cartilago ethmoidalis*, wo diese sich an die Knochen der vorderen Orbitalwand anschliesst; um den Ort noch genauer anzugeben: an der Naht des *Praefrontale* und *Palatinum*. Ein Theil seiner Fasern entspringt noch vom letztgenannten Knochen (Fig. 1. o i). Was sei-

nen Verlauf anbelangt, so biegt er sich um den Bulbus herum und berührt, an die Aussenfläche desselben getreten, die nach oben gewandte Kante der glandula Harderi (cfr. Fig. 2. gl h). Alsdann zieht er an der Aussenfläche des Auges schräg nach hinten und oben um sich am Aequator des Auges anzuheften. Seine schräg verlaufenden Fasern, welche mit denen des *M. rectus inferior* einen rechten Winkel bilden, überdecken mit ihrem distalen Ende die untere Hälfte der Insertion des eben genannten Muskels. Die Wirkung des *M. obliquus inferior* wird der Art sein, dass er den Bulbus um die Blicklinie rotirt. Sein Verlauf wird es einleuchtend machen, dass er hierbei noch den Blick nach unten und vorn richtet.

6. *M. obliquus superior* (Fig. 3. o s).

Ein langer Muskel, dessen mittlere Portion durch Ueber-einanderlagerung und Kreuzung der Fasern schmaler erscheint, als die breite Basis und Insertion. Durch diesen Faser-verlauf gewinnt der Muskel in der Mitte an Dicke was er an Breite verliert. Er nimmt seinen ausgedehnten Ursprung (Fig. 1. o s) von der Cartilago ethmoidalis, indem derselbe vorn an der Nasenwand der Augenhöhle über der Ursprungs-stelle des *M. obliquus inferior* beginnt und sich fast bis zur Mitte der Cartilago ausdehnt. Hierbei bildet der Verlauf der Ursprungslinie mit der Längslinie des Körpers einen nach unten und hinten geöffneten kleinen spitzen Winkel. Die Eigenthümlichkeit des Faserverlaufes wurde schon eben flüchtig berührt. Die der Orbitalwand zunächst liegenden Fasern schlagen sich nämlich über die, in gerader Linie zum Bulbus ziehenden unteren Fasern weg, um sich medianwärts von diesen letzteren am Auge anzuheften. Dass diese medial ansetzenden Fasern vom distalen Ende des *M. rectus superior* bedeckt werden, hob ich schon bei Besprechung dieses Muskels hervor.

Zum Schluss sei noch auf das gegenseitige Ver-hältniss der antagonistischen Muskelpaare: des *M. obliquus inferior* und *rectus inferior* einerseits und des *M. obliquus superior* und *rectus superior* andererseits, aufmerksam gemacht. Das genannte untere Muskelpaar ist zunächst weit schwächer als das obere; dies gilt ganz besonders für die

beiden MM. obliqui. Denn während der M. obliquus inferior der schwächste Augenmuskel ist, wird der obliquus superior an Stärke wohl von keinem derselben übertroffen. Weniger gross ist der Unterschied der beiden MM. recti.

Bezüglich der Function tritt uns der M. obliquus superior als ein starker Auswärtsroller entgegen. Ob er bei seinem eigenthümlichen Faserverlauf im Verein mit dem M. rectus inferior den Blick nach unten richten kann, wie uns diese combinirte Bewegung vom menschlichen Auge bekannt ist, wage ich nicht zu entscheiden. Dass jedoch, ebenso wie beim Menschen so auch bei den Sauriern, der untere gerade und der obere schiefe Augenmuskel den Blick nach unten, der obere gerade und der untere schiefe zusammen den Blick nach oben richten, scheint mir wahrscheinlich, da wohl keiner dieser Muskeln diese Bewegung allein ausführen kann und an eine combinirte Bewegung der beiden Constituenten des oberen oder des unteren Muskelpaares, wegen des rechtwinkligen Verlaufes der Fasern genannter Constituenten gegen einander nicht zu denken ist.

Doch will und kann ich, wie gesagt, hier keinen endgültigen Entscheid abgeben, dieser kann erst durch Studium an grossen Sauriern gewonnen werden.

7. *M. retractor oculi* (Fig. 2. m r Fig. 3. m r).

Dieser lange, schwache Muskel entspringt mit dem Musculus bursalis in der Grube, welche gebildet wird durch das Pterygojd und die nach aussen und unten geschwungene Fläche des Processus pterygoideus ossis sphenoides und nach Aussen durch das untere Ende der Columella ihren Abschluss findet (Fig. 1. m r). Beide Muskeln ziehen vereinigt nach vorn und überlagern hierbei den Ursprung des M. rectus inferior und rectus superior. Der M. retractor oculi als der untere wird an seiner dorsalen Seite vom M. bursalis bedeckt und liegt in der Nähe des Bulbus gekommen unter dem M. rectus externus. Auf seinem weiteren Verlauf erreicht der M. retractnr den Opticus kurz vor seiner Einsenkung in die Sklera. An dessen untere Seite gelagert erreicht er den Bulbus, auf welchem seine Fasern sich breit-fächerförmig ausdehnen und die läng-

sten derselben fast die Insertion des *m. rectus internus* erreichen ¹⁾).

Bei seiner Contraction wird der *M. retractor oculi* den Augapfel nach hinten ziehen; zufolge seines beschränkten Ansatzes aber vorwiegend nur die, der Nasengegend zugewandte Partie des Bulbus. Diese Rückwärtsbewegung nun wird vervollständigt durch einen zweiten Retractor, der, wie ich vorgreifend bemerken will, durch einen Theil der Fasern des Nickhautmuskels (*M. bursalis*) dargestellt wird. Dieselben zweigen sich nämlich von genanntem Muskel ab und setzen sich fächerförmig auf den Theil der Hinterfläche des Bulbus, welcher der Schläfe zugekehrt ist, an, während der eigentliche *M. retractor oculi* jenseits des Opticus sich anheftet. Ein Blick auf Figur 3. b r wird die Lagerung dieser eigenthümlichen Muskelportion versinnlichen. Später erst bei Besprechung der Nickhaut werde ich das Nähere über diese auffallende, bisheran noch ganz unbekannte Bildung angeben.

Nach gewonnener Kenntniss der Wandungen der Augenhöhle und der hauptsächlichsten in derselben gelagerten Muskeln, erlaube ich mir noch Einiges bezüglich deren Lagerung hier mitzutheilen. Wie bei den höheren Wirbelthieren finden wir auch hier die Anordnung der Augenmuskeln so, dass je zwei einander gegenüberliegen und dass diese das Auge um je eine Achse bewegen. Da die Saurier nun zwei Paar *MM. recti* und ein Paar *MM. obliqui* haben, deren Constituenten als Antagonisten aufzufassen sind, so ist mithin das Auge um drei Achsen beweglich. Wenn sich zu dieser beim Menschen geläufigen Bewegung bei den Sauriern noch eine hinzugesellt, welche das Sehorgan nach rückwärts bewegt, so findet diese ihr weit verbreitetes Analogon in der Reihe der Wirbelthiere, erleidet jedoch bei unseren Thieren, durch Zuhülfenahme des Nickhautapparates, eine eigenthümliche Modification.

1) Die Angabe Fricker's (Diss. inaug. de oculo reptilium Tubingae 1827. praes. Rapp.): „Apud lacertas praeter quatuor rectos modo duo exstant obliqui, neque vero musculus choanoides“, bedarf hiernach wohl keiner weiteren Erörterung.

Wiess ich eben auf die Uebereinstimmung der Anordnung der Augenmuskeln mit dem Befund bei höheren Wirbelthieren hin, so galt dies nur für ihre gegenseitige Lagerung bezüglich ihrer Ansatzpunkte. Ganz verschieden aber gestaltet sich das Verhältniss, wenn wir ihre Ursprünge ins Auge fassen. Im Allgemeinen entspringen die *MM. recti* im Umkreis des *Opticus* und stellen somit einen Kegel dar, in dessen Wandung Streifen fehlen von der Breite, um wie viel die einzelnen, ihn bildenden Muskeln von einander entfernt sind. Dies ist bei unsern *Lacertidae* nicht der Fall. Hier sehen wir nur den *M. rectus internus* im Bereich des *opticus* entspringen, und ein Blick auf Fig. 1 überzeugt uns, dass die drei übrigen *recti* tief unter dem *opticus* entstehen. Der Versuch dieser drei, einen Trichter zu bilden, wird verhindert durch den von Aussen eindringenden *M. bursalis* und *retractor oculi*, ähnlich wie uns Ecker dies vom Frosch berichtet¹⁾.

Von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass dieses eigenthümliche Verhalten vorwiegend durch Divergenz der Augen- und Orbitalachse bedingt ist, bleibt es auffallend, dass trotz dieser Divergenz, die bei den Fischen, und zwar in ganz ausnehmender Weise bei den Selachiern, bekannt ist, hier ein geschlossener Trichter der *mm. recti* zur Ausbildung kommt²⁾. Allerdings wird dies nur erzielt durch eine ausserordentliche Ausdehnung des *m. rectus internus* in die Länge, die bei den Sauriern in Folge der Breite dieses Muskels nicht möglich war. Im Gegentheil fällt hier der Längenunterschied zu Gunsten des *m. rectus externus* aus, trotzdem der Ursprung der *mm. recti* so weit vom *Foramen opticum* entfernt ist. Dies vom allgemeinen Befunde bei den Wirbelthieren so abweichende Verhalten wurde nur dadurch ermöglicht, dass der Ursprung des *M. rectus internus* bedeutend von dem des *M. rect. externus* getrennt ist. Eine weitere Verkürzung gegenüber dem *M. rectus externus* erfuhr der *M. rectus internus* dadurch, dass er

1) Anatomie des Frosches. 1864. pag. 67.

2) Leuckart: Organologie des Auges, in: Graefe und Sämisch: Handbuch der Augenheilkunde. II, 1. Hälfte 1875. pag. 267.

nicht am Aequator des Auges seine Insertion hat, sondern weit hinter demselben auf der Hinterfläche des Bulbus, während sein Antagonist in gewohnter Weise am Augen-Aequator sich anheftet.

Was den Orbitalraum anbelangt, so ist derselbe fast als fettlos zu bezeichnen. Die spärlichen Fett-Zellen, deren man hier und da ansichtig wird und die auch Leydig¹⁾ erwähnt, gehören wohl stets zum unteren Lid. Die Muskeln liegen den Wandungen der Orbita genau an und da sie gedrängt an einander lagern, eine Lagerung, die dadurch noch besser erzielt wurde, dass sie meist mit schmaler Basis entspringen, um stark verbreitet zu inseriren, so bleibt nur ein geringer Raum zwischen ihnen übrig. Selbiger ist von einem äusserst zarten, grossmaschigen Bindegewebe ausgefüllt, welches sich unter dem Mikroskop als lymphoid ausweist. Dasselbe umhüllt zugleich die Muskel nach aussen gegen die Orbitalwandung und steht mit einem derbern Stratum in Verbindung, welches dem Bulbus aufliegend, namentlich in dessen, vor den Muskeln gelegenen Partie unter der Conjunctiva scleroticae bis zum Hornhautrande hin sich zeigt. Zum Theil dürfte dieses, wohl mehr physiologisch als morphologisch einer Capsula seu Fascia Tenoni verglichen werden. Dass das eben beschriebene grossmaschige Bindegewebe auch die Wandung eines, die ganze Augenhöhle ausfüllenden venösen Sinus darstellt, der die Rolle des mangelnden Fettpolsters übernimmt, werde ich bei Beschreibung des unteren Lides, mit welchem derselbe in Verbindung steht, des Näheren ausführen.

3. Die Augenmuskelnerven.

Seit dem Erscheinen der ausgezeichnet genauen Untersuchungen Fischer's²⁾ aus dem Jahre 1852, über die Kopfnerven der Saurier, hat sich kein Forscher mehr einem gleichen Studium zugewandt.

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872. pag. 83.

2) Die Gehirnnerven der Saurier, in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgeg. von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg. Hamburg 1852.

Dies wird für mich der Grund sein, hier eine ausführliche Beschreibung der Augenmuskelnerven zu geben; besonders da es mir durch genauere Feststellung der Augenmuskeln ermöglicht ist, einiges Neue über den Verlauf dieser Nerven beizubringen. Mein Bestreben endlich, das topographische Verhalten der Weichtheile innerhalb der Augenhöhle klar zu legen, mag es entschuldigen, dass ich auch den, innerhalb der Augenhöhle verlaufenden Theil des ersten Astes des Trigeminus besprechen werde.

I. Der *Nervus oculomotorius*.

Was zunächst diesen Nerven angeht, dessen Ausbreitung uns Fischer von *Varanus Bengalensis* beschreibt, so finde ich seinen Verlauf bei unseren einheimischen Eidechsen folgendermaassen.

Derselbe tritt kurz hinter dem Ursprung der benachbart entspringenden geraden Augenmuskeln (*rectus ext., sup. und inf.*), also durch die häutige vordere Begrenzung der Hirnhöhle, in die Orbita. Dem häutigen Grunde derselben anliegend, ist sein Stamm überdeckt von dem *M. bursalis* und *retractor oculi* in erster und dem *M. rectus externus* in zweiter Lage; nicht aber — wenigstens bei *Lacerta* — läuft er wie Fischer schreibt „über dem *M. rectus externus* unter dem *M. suspensorius*¹⁾ nach vorn“; was dadurch doppelt unrichtig wird, dass der *M. retractor oculi* (*M. suspensorius*) ja, wie wir oben sahen, unter dem *M. rectus externus* liegt. Er entsendet sofort einen starken Zweig (*Fig. 4: III, i*)²⁾, der nach kurzem horizontalen Verlauf auf die Mitte der dem Bulbus zugewandten Seite des *M. rectus superior* trifft und Behufs Innervation desselben, in mehrere feine Zweige aufgelöst, in demselben sich verliert. Als zweiten Ast entsendet er den ziemlichen starken *ramus ciliaris* (*III, 2*) auf welchen ich gleich bei Besprechung des *ramus ciliaris nervi trigemini* zurückkommen werde. Dicht neben dem *ramus ciliaris* entspringt dem *oculomotorius* ein feines Nervenreis (*III, 3*), welches auch Fischer un-

1) Der *m. suspensorius* ist identisch mit dem *m. retractor*.

2) Die den Nervenästen beigeschriebenen römischen Zahlen beziehen sich auf das Nervenschema in *Fig. 4*.

bekannt geblieben ist. In geradem Verlaufe dringt dasselbe in die dem Bulbus zugewandte Fläche des *M. rectus inferior* und ist mithin ein Gehülfe des nachfolgenden Hauptastes, der diesen Muskel versorgt. Auf seinem weiteren Verlaufe nämlich in die Nähe des Knorpelstabes des *Septum interorbitale* angekommen, theilt sich der *Oculomotorius*, dem Ursprungstheil des *M. rectus inferior* aufliegend (vergl. auch Fig. 2. III, 4. III, 5. III, 6), in drei Aeste. Der erste (III, 4) senkt sich, nachdem er eine kleine Strecke weit am unteren äusseren Rande des *M. rectus inferior* heraufgelaufen ist, in dessen Aussenfläche. Der zweite Ast (III, 4) endigt in dem *M. obliquus inferior*. Auf dem Wege zu diesem (vergl. Fig. 2. III, 5) zieht er zunächst längs dem unteren Rande des *M. rectus inferior* her; alsdann liegt er der oberen Kante der *Glandula Harderi* (Fig. 4. gl h) an. Der Endast III. 6 des *Oculomotorius* schlägt sich am Vorderende des *M. rectus inferior* bogenförmig auf das *Septum interorbitale* um. Nach kurzem Verlaufe auf demselben dringt es in den *M. rectus internus* nahe dessen Ursprung.

II. Der *Nervus trochlearis*.

Derselbe tritt durch ein besonderes Loch in der häufigen Schädelwand, gleich hinter dem, als Ueberrest des *Orbitosphenoid* gedeuteten, Knochenstabe in die Augenhöhle¹⁾. Er verläuft längs dem *Septum interorbitale* zum *M. obliquus superior*. Auf diesem Wege wird er zunächst kurz nach seinem Eintritt in die Augenhöhle von dem *M. rectus superior* überdeckt. Am vorderen Rande desselben trifft er mit dem *nervus nasalis rami trigemini* zusammen, mit welchem er, ihn überlagernd, gemeinschaftlich nach vorn zieht. Nachdem über beide die Nickhaut-Sehne, die sich am *Frontale anterius* anheftet, weggezogen ist, liegen sie zwischen dem Bulbus und dem *M. obliquus superior*, in dessen Fleisch der *Trochlearis* eindringt, während der *Nervus nasalis* seinen Weg zur Nasenhöhle fortsetzt.

Aus dieser Darstellung ergibt sich eine völlige Uebereinstimmung mit dem, was uns Fischer über den *Trochlearis* mittheilt.

1) Vergl. Fig. 1. IV. und Fig. 2. IV.

III. Der *Nervus abducens*.

Bezüglich dieses Nerven kann ich einiges Neue vorlegen.

Dieser feine Nerv tritt innerhalb der Grube, deren ich bei Beschreibung des Ursprunges des *M. retractor oculi* Erwähnung that (vergl. Fig. 1. VI) aus der Schädelhöhle und senkt sich sofort in das Fleisch des eben genannten Muskels. In diesem verläuft er bis zu dessen Mitte, um alsdann denselben an seinem oberen Rande zu durchbohren. Ganz oberflächlich gelagert zieht er nun zwischen dem *M. retractor oculi* und dem *M. bursalis*, deren Fasern so dicht nebeneinander verlaufen, dass sie bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck eines Muskels machen, nach vorn zum *m. rectus externus* und verbreitet sich nahe dessen Ursprung in demselben. Vor seinem Austritt aus dem *M. retractor* schickt er eine Anzahl feinsten Fädchen (vergl. Fig. 4. VI) ab, welche diesen und den Nickhautmuskel innerviren. Man wird derselben leicht ansichtig, wenn man die genannten Muskeln mit Erhaltung des darin verlaufenden Stückes des *Abducens* etwas maceriren lässt und dann, ein wenig zerfasert, unter das Mikroskop bringt. Eines dieser feinen Reiserchen (Fig. 4. VI a) lässt sich stets ein gutes Stück weit in der Längsachse des *M. bursalis* heraufpräpariren.

Somit versorgt der *n. abducens* den *M. retractor oculi* und den Muskel für die Nickhaut. — Wenn Fischer¹⁾ schreibt: „Es ist mir nicht geglückt, die Nerven für die Muskeln der Nickhaut aufzufinden. Ebenso wenig konnte ich den Verbindungszweig des *Aducens* zum *N. vidianus* (unserem *N. palatinus*) finden, der nach Vogt's Angaben bei *Chelonia*, *Lacerta*, *Monitor* und Anderen existiren soll“; so muss ich bezüglich des Letzteren dasselbe von mir aussagen, bezüglich des Ersteren aber Fischer dahin berichtigen, dass er den Nerven für den Nickhautmuskel schon kannte, jedoch nicht den Muskel, wenigstens bei *Lacerta* — und für diese (*L. ocellata*) soll ja seine Dar-

1) Die Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852. pag. 117. Anmerkung 2.

stellung auch Gültigkeit haben; denn ob der *M. bursalis* überhaupt oder in der Form, wie ich ihn später von *Lacerta* beschreiben werde, auch bei anderen Sauriern sich vorfindet, kann ich bis zur Stunde nicht entscheiden, da ich nur unsere einheimischen untersuchte. Dass dem jedoch für einen grossen Theil der Saurier so sei, lässt sich wohl mit einer an Gewissheit streifenden Wahrscheinlichkeit annehmen.

IV. Der *Ramus ophthalmicus* des *Trigeminus*.

Es ist bekannt, dass dieser erste Ast des *Trigeminus* ein, vom gemeinschaftlichen Ganglion des zweiten und dritten Astes getrenntes Ganglion hat. Der Ort, wo derselbe die Hirnhöhle verlässt, ist von Fischer¹⁾ mitgetheilt und von mir auf Figur 1. V₁ dargestellt worden. Der Stamm theilt sich bei unseren einheimischen Sauriern sofort in den *ramus frontalis* und *nasalis* (vergl. Fig. 2 V_{1a} und V_{1b} und Fig. 4 V_a und V_b). Der erstere biegt nach aufwärts und verläuft in die Stirngegend. Da ich keine Abweichung von Fischer's klarer Darstellung bemerke, will ich bezüglich der weiteren Ausbreitung des Nerven auf diese hinweisen. Der *ramus nasalis* zieht anfangs längs dem oberen Rande des *m. bursalis* hin, später aber wird er von diesem Muskel überdeckt. Er nimmt nun zusammen mit der Sehne der Nickhaut seinen Weg zwischen dem *Bulbus* und dem *M. rectus superior*²⁾. Ist er über dem letzteren weggezogen, so trifft er auf den *Nervus trochlearis*, über deren gemeinschaftlichen weiteren Verlauf ich schon oben berichtete, als vom *M. trochlearis* die Rede war. Hier sei nur noch angemerkt, dass der *Ramus nasalis* sich schliesslich medianwärts vom *Praefrontale* in die Nasenhöhle senkt.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet kurze Mittheilung zu machen über das *Ganglion ciliare*. Dasselbe erscheint als eine längliche Anschwellung im Stamme des

1) l. c. pag. 118.

2) Nicht aber „tritt er“, wie Fischer pag. 120 schreibt „dem *Patheticus* dicht anliegend, über den *Opticus* und unter den *m. obliquus superior* fort nach vorn“.

zweiten Astes (Fig. 4. III, 2) des Oculomotorius, dessen relative Stärke ich oben schon hervorhob. Mit Rücksicht auf Leydig's¹⁾ Beobachtung des Ganglion ciliare von Anguis, welches er als aus drei Abtheilungen bestehend beschreibt, „wovon die grösste etwa fünfzig Ganglienkugeln zählen mochte, die kleineren bestanden aus etwa vierzig solcher Elemente“, sei die eiförmige Gestalt und grössere Zahl der Ganglienkugeln bei *Lacerta* hervorgehoben. Auch sehe ich diese Elemente stets sparsamer werdend bis fast zum Eintritt in die Sklera dem Nervus ciliaris eingebettet. Genannter Nerv tritt mir auch plexusartig vor Augen, indem feinste Aestchen ihn verlassen, um nach kurzem, mit dem Stamme parallelen Verlauf, sich demselben wieder einzusenken.

Was nun die *Radix sensitiva*, die auch hier den Namen „longa“ beanspruchen kann, betrifft, so tritt diese als ein äusserst zartes Zweigchen des Ramus nasalis (vergl. Fig. 4 V, c) zur Mitte des Ganglion ciliare. Einer *Radix sympathica* wurde ich nicht ansichtig.

Zweiter Abschnitt.

Die Schutzorgane des Auges.

Bei der Mittheilung über diese Gebilde wird es meine Aufgabe sein, die drei Augenlider gesondert vorzuführen. Anschliessend an die Kenntnissnahme vom Bau derselben werde ich deren Innervation und Bewegung besprechen und zum Schlusse mit kurzen Worten der, in der Orbita gelegenen Drüsen Erwähnung thun, ausführlicher jedoch mich über die Ableitungswege der Thränen verbreiten.

I. Die Augenlider.

Bei so sehr zu Tage liegenden Gebilden, wie es die Lider sind, wird es uns nicht Wunder nehmen, dass schon die älteren Beobachter Manches über dieselben mitzutheilen wussten. Cuvier, Wagner und Andere führen uns schon verschiedene Formen derselben vor. Auf den ganzen Reich-

1) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. pag. 75.

thum derselben, wie er sich bei den Reptilien in so überraschender Weise zeigt, hinzuweisen, war aber den späteren Zergliederern überlassen und hat namentlich die systematische Zoologie ihr Augenmerk auf dieselben gerichtet.

War somit auch schon Manches über die Muskulatur und andere gröbere Verhältnisse der Lider aufgeschlossen worden, so blieb doch unseren Tagen die Einsicht in den histologischen Bau derselben aufbewahrt. Und zwar war Leydig der erste und bis heran wohl der einzige, der hierbei unser Führer war. Es konnte nun nicht in dem Plane seines Werkes über die deutschen Saurier liegen, eine vollkommene abgeschlossene Darstellung der Lider zu geben.

Mein Wunsch wäre es dieselbe zu vervollständigen und ein möglichst genaues Gesamtbild dieser Organe auf den nachfolgenden Blättern zu entwerfen.

A. Das untere Lid.

Bei unseren einheimischen Lacerten ist das untere Lid ein elliptisches Gebilde von grosser Beweglichkeit, dessen Längsachse etwas schräg zu der des Körpers steht.

Bei der nachfolgenden Beschreibung desselben gehen wir von der Betrachtung aus, dass die Lider als Haut-duplicaturen aufzufassen sind, deren dem Bulbus zugewandter Faltentheil zu einer Schleimhaut (Schleimhautplatte) umgewandelt ist und im Verein mit dem äusseren Faltentheil (Cutisplatte) einen Hohlraum umschliesst, der Lidmuskeln und andere Gebilde beherbergt. Somit haben wir drei Abtheilungen einer gesonderten Betrachtung zu unterziehen.

1. Die Cutisplatte.

Gemäss einer in der Anatomie des Menschen gebräuchlichen Nomenclatur unterscheide ich auch bei den Lacerten den Lidrücken und den Lidrand, der eine vordere und hintere Lidkante aufweist.

Was den Lidrücken betrifft, so ist derselbe, entsprechend der Faltenbildung, welche er beim Oeffnen des

Auges erleiden muss, von dem übrigen Körper-Integument, aus welchem er sich am unteren Augenhöhlenrande entwickelt, zunächst demselben, nur durch etwas feinere und zartere Beschaffenheit unterschieden. Die Schuppen und Schilder der Hautdecke nämlich, welche nur eine minder feine Beweglichkeit zulassen würden, haben insofern eine Abänderung erlitten, als sie auf kleine Warzen reducirt sind. Dies gilt namentlich auch für den inneren und äusseren Augenwinkel.

In der Mitte des Lidrückens bemerkt man eine farblose etwas unter dem Niveau der Lidfläche liegende elliptische Stelle, die nicht einmal die feine Warzenbildung des übrigen Lides zeigt, indem diese durch polyedrische, flache, helle, nach dem Centrum zu an Grösse zunehmende Platten vertreten ist. Durch diese Beschaffenheit, namentlich aber dadurch, dass diese flach ausgedehnten Platten nur durch schwache Contouren von ihren Nachbarn abgesetzt sind, erlangt diese Stelle, die der Lage des Tarsalknorpels in der Conjunctiva entspricht, einen gewissen Grad der Durchsichtigkeit.

Auf diese Verhältnisse hat Leydig¹⁾ besonders aufmerksam gemacht, und den Thatbestand, dass die Cornea bei geschlossenem Lide in den schüsselartig ausgehöhlten pelluciden Tarsus, über welchem die Cutisplatte hell ist, passt, als Uebergang zu den brillenähnlichen Partien im untere Lide mancher Scinke ausgelegt; eine Betrachtung, der man sich um so weniger entziehen kann, wenn man der Zwischenstufen dieser Bildung in der Reihe der Saurier sich erinnert. Hervorgehoben mag noch werden, dass wir in Uebereinstimmung mit der betonten Durchsichtigkeit des Lides nur eine geringe Pigmententwicklung in dem äusseren Faltentheile kennen lernen werden und zwar ganz besonders auf dem Lidrücken, der nur vereinzelte Chromatophoren zeigt.

Was nun den histologischen Bau des Lidrückens anbelangt, so sei zunächst die Oberhaut in's Auge gefasst.

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 80.

Diese besteht aus einer tiefsten Lage von Cylinderzellen, die überdeckt sind von einer mehrreihigen Schicht kubischer nach oben zu platter werdender Zellen. Ueber Alles hinweg zieht eine homogene Haut „Cuticula“¹⁾, die dadurch, dass sie sich auf Schnitten meist abhebt und dem Beschauer ihre Innenseite zuwendet, eine deutliche Leistenbildung zeigt, welche dort, wo sie auf Platten und Warzen lagerte, eine Zeichnung concentrischer Kreise aufweist. (cfr. Fig. 5 c.)

Von der geringen Pigmententwicklung auf dem Lidrücken war schon die Rede; dass dies für die Epidermis ganz besonders gilt, ist natürlich, da das Pigment hier stets sparsam auftritt.

Die Lederhaut ist entsprechend der allgemein zarten Beschaffenheit der Lider, eine wenig mächtige Schicht, an der sich jedoch unschwer die drei Lagen, welche Leydig²⁾ als die Lederhaut der Reptilien aufbauend beschreibt, wieder erkennen lassen.

Die zarte äussere Grenzschicht, welche die Epidermiszellen stützt, ist auch hier der vorwiegende Träger des Pigmentes, wie das Vorhandensein der Chromatophoren zeigt. Gerade aber hierfür galt es, wenn gemeldet wurde, dass die Pigmententwicklung eine auffallend geringe sei und zwar besonders an der durchsichtigen Stelle. An dieser fehlt auch das Pigment von gelblichem Farbenton³⁾, obwohl es sonst in dünnen Schichten im Lide sich zeigt.

Die mittlere Lage der Lederhaut, welche von senkrechten, die beiden Grenzschichten verbindenden Septis

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 4. Ueber die allg. Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII, pag. 14, vergl. ferner: Die äusseren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. IX. 761.

2) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 5.

3) Vergl. die eben citirten Abhandlungen Leydig's und dessen: Ueber Organe eines sechsten Sinnes, Nov. Acta Acad. Leop. Caes. Car. 1868, pag. 74.

durchsetzt wird, ist zwar zart angelegt, unterscheidet sich aber nicht von dem gleichen Gebilde anderer Körperstellen.

Die innere Grenzschiicht endlich treffen wir in der eigenthümlichen Weise modificirt, wie Leydig¹⁾ dies zuerst bei *Lacerta ocellata* bemerkt und auch durch Wort und Bild für das Lid unserer einheimischen Lacerten hervorhob. Diese Lage weitet sich nämlich zu grossmaschigen Lymphräumen aus, die dadurch, dass sie mit gleichen Gebilden der entsprechenden Lage des subconjunctivalen Corium zusammenfliessen, einen grossen Lymphraum bilden, eben jenen von den beiden Faltentheilen des Lides umschlossenen Innenraum, der wegen seiner enormen Entwicklung und sonstigen Eigenthümlichkeiten eine gesonderte Berücksichtigung verdient.

Hier nun mögen einige Worte über den Lidrand die Betrachtung der Cutisplatte beschliessen. Derselbe ist verhältnissmässig breit und zeigt eine abgerundete vordere und hintere Lidkante, welche letztere eine besonders starke Ausbildung der Epidermis besitzt, wie sie sich wohl stets an den Stellen findet, die einem häufig wiederkehrenden Drucke ausgesetzt sind. Die Lederhaut ist nicht sonderlich verdickt, lässt sich aber noch bis zum oberen Rande des Tarsus, also noch ein gutes Stück an dem inneren Faltenheile hin verfolgen.

Erwähnung verdient, dass sich am Lidrande eine starke Entwicklung der Pigmentzellen vorfindet. Dieselben bilden hier eine continuirliche Lage, die schon dem blossen Auge den Lidrand schwarz gefärbt erscheinen lassen, wodurch derselbe scharf gegen die im Allgemeinen helle Farbe des übrigen Lides absticht.

2. Die Schleimhautplatte.

Die Betrachtung derselben wird uns auch für die Saurier die Richtigkeit bestätigen, dass die Lider durchaus als Hautduplicaturen aufzufassen sind, wobei sich wie

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872, pag. 8 und 80.

stets bei Einstülpungen der Epidermis in eine Körperhöhle, dieselbe in eine Schleimhaut umgewandelt hat. Bei der Frage nach der Art dieser Umwandlung werden wir im Gegensatz zum Menschen, dieselbe als eine plötzlich vor sich gehende ansehen müssen. Denn während beim Menschen, wie bekannt, der Uebergang des Epithels der Lidkante in das eigentliche Conjunctiva-Epithel ein ganz allmählicher ist, indem die oberflächlichen Epidermiszellen ihre platte Gestalt gradatim gegen eine cylindrische umtauschen und die cylindrischen Zellen des Rete Malpighii die tiefe Schicht der rundlichen Conjunctiva-Zellen darstellen¹⁾, tritt bei unseren Thieren gleich unter der Lidkante plötzlich eine Einbuchtung auf, die mit Becherzellen gefüllt ist. Dies auf dem Querschnitt erlangte Bild ist der Ausdruck eines Halbecanals, den man bei Flächenansicht parallel mit der inneren Lidkante gleich unter derselben durch das Lid verlaufen sieht und dessen Belag mit Becherzellen sich an dieser isolirten Stelle höchst sonderlich ausnimmt.

Unter ihm ziehen die kubischen Zellen des Rete Malpighii weiter, sodass sich die eben namhaft gemachten Becherzellen als umgewandelte oberflächliche Epidermiszellen ausweisen. Unschwer ist es sich vorzustellen, dass diese Umwandlung dadurch möglich wurde, dass diese Zellen innerhalb der Einbuchtung vor jedem Drucke bewahrt waren. Man wird zu dieser Auffassung um so geneigter sein, wenn man den darauf folgenden Zellenbelag des tarsalen Theiles der Conjunctiva näher betrachtet. Dieser besteht nämlich aus zwei Schichten polyedrischer, heller, kernhaltiger Zellen (cfr. Fig. 10 a), die straff über den Tarsus wegziehen und in ihrem äusserst platten Wesen die Abzeichen des beständigen Druckes an sich tragen im Gegensatz zu den räumlich wenig beengten Schleimzellen, von denen wir oben Kenntniss nahmen.

1) Man vergl. Waldeyer: Mikr. Anat. der Cornea, Sklera, Lider und Conjunctiva in Graefe und Saemisch: Handbuch der Augenheilkunde. Bd. 1, 1874, pag. 239.

In Einklang hiermit ist es denn auch, dass am unteren Rande des Tarsus, der etwas nach aussen gebogen und dem Bulbus weniger eng anliegend somit einem geringeren Druck ausgesetzt ist, zunächst ganz sparsam wieder Becherzellen auftreten, um später auf dem orbitalen Theil der Conjunctiva den einzigen zelligen Belag darzustellen.

Was diesen Theil anbelangt, so besitzt er eine grössere Ausdehnung in der Verticale als der tarsale Theil der Conjunctiva und zeigt ein welliges Wesen.

Das, was man beim Menschen als corpus papillare der Tarsal-Conjunctiva kennt, findet sich mithin bei den Sauriern nicht; etwas demselben functionell — mag man dies nun in einer bürstenartig wirkenden Reinigungs-Vorrichtung oder nur in einer Vermehrung der Oberfläche der Schleimhaut suchen — Gleichwerthiges bietet das wellige Wesen der Conjunctiva, hervorgebracht durch flache Einbuchtungen des orbitalen Theiles derselben. Auch dürfte der oben beschriebene Halbecanal am Beginn der Schleimhautplatte hierher zu ziehen sein, da er sowohl Fremdkörper leicht von der Cornea wegwischen, als auch zugleich mit dem einhüllenden und fortspülenden Secret versehen kann.

Erkannten wir in der Schleimhaut der Conjunctiva eine modifizierte Epidermis, so wird nun das Aequivalent der Lederhaut zu untersuchen sein.

Unter den wesentlichen Veränderungen, welche dieselbe erlitten hat, ist zunächst der Tarsus zu nennen, da bis zu diesem der bindegewebige Theil der Schleimhautplatte eine unveränderte Fortsetzung des Corium von der Cutisplatte darstellt.

Ueber den gröberen und feineren Bau des Tarsus will ich auf Leydig¹⁾ verweisen, der sich über denselben ausführlich verbreitet hat und will meinerseits nur die Frage nach der Deutung desselben dahin zu beantworten suchen, dass er wohl als eine faserig-knorpelige Verdich-

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 80 und Lehrbuch der Histologie pag. 243.

tung der mittleren Schicht des Corium aufzufassen sei. Das nach Innen von ihm gelegene Gewebe entspricht genau der inneren Grenzschicht der Lederhaut der Cutisplatte; es ist — was übrigens schon oben angemerkt wurde — ebenso wie dort grossmaschig aufgelöst und von äusserst zarten glatten Muskeln durchwebt.

Die äussere Grenzschicht des Corium dagegen, wenigstens ein Äquivalent derselben möchte ich in der Schicht, welche das Epithel trägt und, das eigentliche Knorpelgewebe nach Aussen überdeckend, sich als „heller Saum von demselben abgrenzt, etwa in der Art wie die Hornhaut auf ihrer Hinterfläche die Descemet'sche Haut erzeugt“ (Leydig), sehen. Man würde diese Schicht, die vermöge ihrer äusserst feinen Faserung einen homogenen Eindruck macht, tunica conjunctivae propria nennen können, wobei aber nichts gewonnen ist.

Bezüglich ihrer möchte ich nun im Sinne meiner Auslegung noch Folgendes anführen. Bei genauester Betrachtung gewahrt man, dass nach Entfernung des Conjunctiva-Epithels dieser helle Saum nicht gerade gerandet ist, vielmehr ein äusserst feinzackiges unebenes Wesen erkennen lässt, wodurch der Gedanke wach gerufen wird, es möge dies der Ausdruck „feiner Leistchen“ sein, wie sie von der Oberfläche der Lederhaut der Amphibien und Reptilien jüngst von Leydig¹⁾ beschrieben worden sind.

Weiter sei beigebracht, dass die mittlere Lage des Corium überhaupt Neigung zu Verdichtungen zeigt, wie wir dies später an den Hautknochen des oberen Lides, welche Verkalkungen der mittleren Lage sind, kennen lernen werden²⁾.

1) Leydig: Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII, pag. 31.

2) Diesbezüglich vergleiche man: Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten d. Saurier 1872, pag. 48. Auch für die Knochenbildung in der Geckotidenhaut scheint dies zu gelten, die nach Cartier: Studien über d. fein. Bau d. Haut bei den Reptilien in Sempers: Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut, Bd. I, pag. 94 in der Lederhaut unter der pigmentirten Zone statt hat. Leydig (Allg.

Zu Gunsten der vorgebrachten Ansicht spricht auch das Auftreten der Chromatophoren in dem Gewebe auf der Innenseite des Tarsus, wodurch dasselbe als innere Grenzschicht — die stets bevorzugte Trägerin des Pigmentes und der Gefässe — charakterisirt wird.

Von dort nun, wo der Tarsus mit nach innen geschwungenem Rande (cfr. Fig. 5) aufhört, wird das aus Becherzellen gebildete Epithel-Stratum der orbitalen Conjunctiva von einer äusserst zarten Bindegewebslage getragen, in welcher man die äussere Grenzschicht und die mittlere Lage der Lederhaut erblicken kann; wogegen man sich die innere Grenzschicht als in ein weites Balkenwerk für einen venösen Sinus eingegangen sich vorstellen darf.

Genanntes Balkenwerk tritt uns in Form von Lymphscheiden, deren Inhalt wir später kennen lernen werden, entgegen; diese spannen sich von Stelle zu Stelle zwischen der inneren Wand des Blutsinus und der äusseren, welche durch die Conjunctiva dargestellt wird, aus und bedingen an ihrer Anheftungsstelle eine Einziehung der Oberfläche der Conjunctiva und somit jenes wellige Wesen derselben, welches oben bereits angemerkt wurde. Diese Einziehungen, die sich auf dem Querschnitt präsentiren, sind demgemäss nicht der Ausdruck Halbecanal-artiger Bildungen, die sich durch die Breite des Lides hinziehen etwa in der Art wie die Vertiefung, die uns am Anfang der Schleimhautplatte entgegentrat.

3. Der Binnenraum zwischen den beiden Faltentheilen des unteren Lides¹⁾.

Die gesonderte Betrachtung des zwischen den beiden Faltentheilen des Lides gelegenen Raumes, welche hier an dritter Stelle folgen soll, mag vielleicht auf den ersten Blick den Eindruck einer allzu künstlichen Trennung

Bedeckungen d. Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII, pag. 75), der näher darüber berichtet, findet auch bei den Amphibien die Kalkablagerung in der Grundmasse der Lederhaut, jedoch näher der oberen Grenzschicht; ebendasselbst pag. 74.

1) Man vergl. Fig. 5, 7 und 11.

machen. Das thatsächliche Vorhandensein eines relativ sehr grossen Hohlraumes jedoch, der schon dem blossen Auge als eine grosse Lücke zwischen der Cutis- und Schleimhautplatte des querdurchschnittenen Lides auffällt, sowie endlich die Reihe der eigenthümlichsten histologischen Verhältnisse, die sich hier zusammengehäuft findet, möge, namentlich auch aus practischen Gründen, eine solche gesonderte Betrachtung berechtigt erscheinen lassen.

Während beim Menschen die Conjunctiva sich in der Nähe des Orbitalrandes umschlägt, um auf den Bulbus überzugehen und demgemäss eine gleiche verticale Ausdehnung mit der Cutisplatte hat, gilt dies für unsere Lacerten ganz und gar nicht. Es wurde vielmehr schon hervorgehoben, dass der Tarsaltheil der Conjunctiva kleiner sei als der Orbitaltheil. Da nun das Ende des Tarsus bei geschlossenem Lide dem unteren Orbitalrand fast gegenüber liegt, so übertrifft mithin der innere Faltenheil des Lides den äusseren fast um das Doppelte.

Der in Frage stehende Hohlraum liegt demgemäss nur zum Theil zwischen den beiden Faltenheilen des Lides. Für diesen Theil desselben aber ist es erlaubt, ihn dadurch entstanden sich zu denken, dass die innere Grenzschiebt des Corium beider Platten sich zu einem grossmaschigen Netze ausgeweitet hat.

Zum anderen Theile befindet sich der Hohlraum zwischen dem Orbital-Theil der Conjunctiva und dem knöchernen unteren Augenhöhlenrande und verliert sich ohne Grenze in das sub- und retrobulbäre Gewebe. Somit ist eigentlich nur der erstere Theil des Hohlraumes dem Lide in strengerem Sinne zuzuzählen. Hierzu kommt noch, dass beide Theile des Binnenraumes durch einen quergestreiften Lidmuskel von einander getrennt sind und auch ihrem Inhalte nach sich verschieden verhalten.

Der im Faltenwinkel gelegene Hohlraum nämlich ist ein Lymphraum, wie dies Leydig¹⁾ zuerst anzeigte.

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 80 und 9.

Das Balkenwerk desselben: die innere Grenzschiebt der Lederhaut, lässt sich noch leicht an einem äusserst zarten, hier und da durch das Lid gestrickten areolären Bindegewebsnetz erkennen, das aber sehr zurücktritt gegen gröbere, grösstentheils verzweigte Bindegewebsbalken, welche sich zwischen den Wänden des Binnenraumes ausspannen und nach Art der Lymphscheiden die Leitungscanäle mannigfacher, histologisch sehr differenten Gebilde sind.

Der zweite Abschnitt des Hohlraumes dagegen, der von dem eben beschriebenen durch einen quergestreiften Muskel getrennt ist und durch diesen und den orbitalen Theil der Conjunctiva seine äussere Abgrenzung erfährt, ist ein venöser Blutraum, der die ganze Orbita ausfüllt, ganz besonders aber am Lide, wo er räumlich wenig beschränkt ist, durch seine Ausdehnung auffällt.

Die Darlegung seiner Verhältnisse wird klarer werden nach Kenntnissnahme des Muskels des unteren Lides, der daher zunächst besprochen sei.

a. *Musculus depressor palpebrae inferioris*¹⁾.

An dem unteren Rand des Tarsus, zum Theil aber auch an das Bindegewebe, welches diesem aufliegt und sich netzartig durch das Augenlid ausspannt, setzt sich ein quergestreifter Muskel an.

Nach Wegnahme des unteren Augenhöhlenrandes tritt derselbe dem Beobachter in Gestalt einer Membran entgegen, die den unteren Theil des Augapfels umhüllt. Seinen Ursprung nimmt er von dem unteren Rande des Septum interorbitale und zwar in der ganzen Breite desselben; um es genauer anzugeben, von dem hinteren unteren Winkel der Nasenwand, dem Palatinum, dem Praesphenoid, weiter vom Pterygoid und dem unteren Rande der Fascie, welche sich zwischen der Augenhöhle und den Kaumuskeln ausdehnt. So schiebt sich der Muskel in der ganzen Breite der Augenhöhle, auch noch ein wenig nach aufwärts dem Bulbus sich anlegend zwischen diesen und den Grund der Augenhöhle.

1) Man vergl. Fig. 5, 7 und 11 md.

Dieser Muskel ist ohne Zweifel derselbe, den Fischer¹⁾ als *Musculus adductor maxillae superioris* bezeichnet. Da ihm „nur der innere Anheftungspunkt dieses bei allen Sauriern und Crocodilen ausgebildeten Muskels deutlich geworden“, „es ihm aber nicht möglich war seinen äusseren Anheftungspunkt aufzufinden“, so deutet er ihn, wohl in dem Glauben, dass er an die obere Kinnlade sich anhefte, als Heranzieher derselben.

Er stellt ihn demgemäss mit einem Gaumenmuskel der Schlangen in Parallele, der, nach J. Müllers Beschreibung, sich zwischen dem oberen Kieferapparat und der Basis Cranii anheftet und erblickt namentlich in der gleichen Innervation eine Stütze hierfür.

Weiterhin hält Fischer²⁾ seinen *Musc. adductor maxillae sup.* „ohne Zweifel“ für identisch mit einem Muskel bei *Emys europaea*, den Bojanus³⁾ folgendermaassen namhaft macht: „*Palpebralis, orbicularis musculi palpebrarum loco; neque vero in orbem circumductus. Ab inscriptione tendinea utrumque oculi canthum tenente oriundum, ob pallorem tamen parum notabile stratum musculosum, juxta palpebrarum longitudinem porrectum; in superiore palpebra vix aliquantum conspicuum, apertius inferiore, ibique bulbo subductum.*“ Aus dieser nicht ganz klaren Beschreibung geht jedenfalls hervor, dass der Muskel nicht an die Maxilla sup. ansetzt, sondern ein ächter Lidmuskel ist. Da er jedoch nach Bojanus am inneren und äusseren Canthus entspringt und demgemäss, „*juxta longitudinem palpebrae porrectum*“, eine Art circulären Muskels darstellt, dabei aber unter den Bulbus erstreckt ist, so ist es unklar, wie er aufzufassen sei. Wahrscheinlich haben wir es aber nicht mit dem zu thun, was uns Blainville⁴⁾ von den Lidern der Chelonier mittheilt, nämlich mit „*un muscle orbiculaire formé de deux parties, une supérieure et l'autre inférieure*“.

1) Fischer: Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852, pag. 119.

2) Ebendasselbst.

3) Bojanus: *Anatomia testudinis europaea*. Vilnae 1819.

4) Blainville: *De l'organisation des animaux*. 1822, tome I, pag. 412.

Dem sei nun, wie ihm wolle; jedenfalls kann unser in Frage stehender Muskel zu Folge seines Faserverlaufes und seines Ansatzes zunächst nur das untere Lid herabziehen, unmöglich aber, wie Fischer glaubt, den Unterkiefer adduciren, an welchem er sich gar nicht inserirt.

Da nun Fischer¹⁾ selbst diese Adduction bei Sauriern, Crocodilen und Cheloniern wenig plausibel vorkam, so lässt er den Muskel bei seiner Contraction den Augapfel in die Höhe drängen.

Bezüglich dieser Ansicht sei daran erinnert, dass ich bei Besprechung des Bodens der Augenhöhle sagte: „dass das, was man als solchen bezeichnen muss, nur z. Th. direct die, den Bulbus und dessen zugehörige Weichtheile einschliessende Höhle nach unten abgrenzt“; auch wurde dort darauf hingedeutet, dass hierbei ein Muskel zu Hülfe gezogen werde. Hiermit war der *M. depressor palp. inf.* gemeint. Jetzt sei auf das Verhalten bei den Fröschen hingewiesen, denen ja ein knöcherner Boden der Augenhöhle fehlt und wo „nur Weichtheile die Mund- und Augenhöhle trennen, unter diesen der hautartige den Bulbus tragende *Musc. levator bulbi*“²⁾. Ich glaube, dass man bei Betrachtung der Fig. 7.m.d. unschwer eine gewisse Analogie des *Musc. depressor palp. inf.* mit dem *Musc. levator bulbi* der Frösche erkennen wird. Gleich unserem Muskel bildet er ein hautartiges Stratum, welches in der ganzen Breite der Orbita von der Scheidewand der Augenhöhlen, sowie zum Theil noch von der äusseren und inneren Begrenzungswand derselben entspringend unter dem Bulbus her, alsdann nach aufwärts zieht, um aber im Gegensatz zu den Sauriern am Oberkiefer sich anzusetzen. Doch verdient dem gegenüber ganz besonders hervorgehoben zu werden, dass „einzelne Faserbündel sich vom Muskel ablösen, als ein besonderer Muskel, welcher an das untere Lid tritt und den man als *Depressor palpebrae inferioris* bezeichnen kann“³⁾.

Während also bei den Fröschen zwei Muskeln für die

1) Fischer: Gehirnnerven der Saurier 1852. pag. 119. Anm.

2) Ecker: Anatomie des Frosches.

3) Ebendasselbst.

zwiefache Function: Tragen des Bulbus und Herabziehen des unteren Lides, gesondert auftreten, sind bei den Sauriern beide Functionen in einem Muskel vereinigt, was um so eher möglich war, als an die Function des Tragens des Bulbus durch theilweise Ausbildung eines knöchernen Augenhöhlenbodens, der den Fröschen ganz fehlt, geringere Anforderungen gestellt werden. Dies geschieht aber ganz besonders an die eigentliche Erhebung des Bulbus, die bei den Sauriern gering, aber durchaus vorhanden, bei den Fröschen eine ganz auffallend starke ist.

So laut ich nun auch die Analogie dieser beiden Muskeln, die um so interessanter ist, als im Uebrigen die Nebenorgane des Auges der Frösche und Eidechsen recht weit auseinandergehen, betonen möchte, so ist doch andererseits unser gegenwärtiger Muskel immerhin ganz vorwiegend ein Lidmuskel, den ich demgemäss als *Musc. depressor palpebrae inferioris* bezeichne.

In diesem Sinne ist er auch schon von Stannius¹⁾ aufgefasst worden und Leydig²⁾ meldet vom Tarsalknorpel, dass „an seinem unteren Rande ein quergestreifter Muskel sich ansetzt, der das untere Lid herabzieht“.

b. *Der venöse Sinus in der Orbita und dem unteren Lide.*

Hebt man an einer *Lacerta*, nach Wegnahme des unteren Orbitalringes, den *Musc. depressor palp. inf.* auf, so bemerkt man unter demselben eine geronnene Blutmasse. Näheres Zusehen belehrt, dass sich dieselbe zwischen dem *M. depressor* und der *Conjunctiva* bis zum Tarsus nach aufwärts erstreckt, gegen den Bulbus hin nur von der *Conjunctiva* bedeckt. Gleichzeitig sieht man, wie sich dieselbe nach abwärts unter dem Auge zwischen den Augenmuskeln vorfindet, ja dass dieselbe im ganzen Bereich der Orbita zwischen deren Wänden, dem Bulbus und den Augenmuskeln — wenn auch zum Theil in dünner Lage — jeden freien Raum ausfüllt.

1) Stannius: Handbuch der Zootomie, Th. II. 1856. pag. 170.

2) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872. pag. 80.

Dass man es hier nun mit einem grossen venösen Sinus zu thun habe, wurde mir noch deutlicher durch Injectionen mit gefärbter Leimmasse von der vena jugularis aus.

Es zeigte sich hierbei, wie auch bei der natürlichen Füllung des Sinus mit geronnenem Blute, dass derselbe, vom Tarsus an zunehmend bis in die Gegend des Mm. rectus und obliquus inferior am meisten zu fassen vermöge (cfr. Fig. 7). Die beiden Wände dieses Theiles des Blutraumes: der Orbitaltheil der Conjunctiva und der Musc. depressor palp. inf. — wobei es wohl kaum nöthig ist zu bemerken, dass dies nicht die eigentlichen Wandungen des Sinus sind, sondern selbige durch ein zart-genetztes lymphatisches Gewebe, welches genannten Theilen aufliegt, dargestellt werden — sind durch brückenartige, verzweigte Bindegewebsbalken verbunden, die sich unter dem Mikroskop als Lymphscheiden ausweisen und in dem genannten, wandständigen lymphoiden Gewebe wurzeln.

Den Inhalt dieser Scheiden werden wir später als Nerven kennen lernen, die auf diesem Wege zur Conjunctiva ziehen. Hier sei nur auf Fig. 11 hingewiesen, in welcher ich versucht habe das doppelt-contourirte, mit einem zum Theil weiten Caliber versehene Balkenwerk darzustellen, wie dasselbe sich namentlich in der Gegend der Augwinkel findet, an welchem Orte es an das enge Netz der Lymphscheiden erinnert, das uns Leydig¹⁾ von dem Schwammkörper des Balges der Tasthaare dargestellt hat.

Es wurde schon mitgetheilt, dass der Sinus sich von diesem ausgedehntesten, im Lide gelegenen Theile aus weiter unter und hinter das Auge ausdehnt; endlich wurde schon bei Besprechung der Orbita des retrobulbären Gewebes als eines lymphatischen gedacht, welches ebenfalls im Zusammenhang mit dem unteren Lide steht. Bezüglich der Begrenzung des Sinus im Ganzen betrachtet, sei noch angemerkt, dass er sich genau auf den Umfang der Orbita beschränkt. Soweit diese durch knöcherne Theile abgeschlos-

1) Leydig: Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere. Arch. f. Anat. u. Physiologie 1859. pag. 716.

sen ist, ist es auch der Blutraum; dies geschieht jedoch unten am Boden der Augenhöhle durch den *M. depressor palp. inf.*, hinten durch das *Septum interorbitale* und nach der Schläfenseite zu durch die Fascie, welche sich zwischen den Augapfel und die Kaumuskeln einschiebt.

Dieser so wohl abgeschlossene orbitale Sinus scheint seinen Abfluss durch einen Canal zu nehmen, der am unteren äusseren Augenwinkel nach der *Columella* zu zieht. Injectionen mit einer gefärbten Leimmasse, die ich an einigen grossen, lebend erhaltenen dalmatinischen Exemplaren von *Lacerta viridis*, von der *vena jugularis* aus machen konnte, belehrten mich nicht nur, dass besagter Canal in einen zweiten Canal überführe, sondern auch, dass am Kopfe der Saurier ein ganzes System gleichartiger Bluträume, die unter einander in Communication stehen, vorkomme.

So zeigte sich ausser dem genannten, unter der *Columella* gelegenen Sinus ein weiterer oben am Schädeldache, der sich in ziemlicher Breite fast bis zum *Foramen magnum* erstreckt. Auch dieser steht mit dem die *Orbita* ausfüllenden in Verbindung. Endlich seien hier noch Bildungen angezogen, deren *Leydig*¹⁾ Erwähnung thut und die allem Anscheine nach auch hierher gehören. Ich meine die Bluträume, die genannter Forscher aus der äusseren Nase und der Gegend des *Jacobson'schen* Organs beschreibt. Das was er betreffs des letzteren Punktes meldet, weist auf eine Bekanntschaft mit dem orbitalen Sinus hin, der demgemäss auch mit diesen Bluträumen in Verbindung steht.

Fragen wir nach der functionellen Bedeutung des Sinus, so wird auf Grund der vorangegangenen Beschreibung der Schluss wohl gestattet sein, dass, wie bereits oben vermuthet wurde, der Sinus als Repräsentant des fehlenden Fettpolsters der Augenhöhle zu betrachten sei.

Als von der *Orbita* die Rede war, zeigte ich das Fehlen von Fett in derselben an, welches, wie bekannt, wohl stets bei Säugethieren vorhanden ist und gleichermassen

1) *Leydig*: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. pag. 92, 98, 99.

die Pfanne für die arthrodische Bewegung des Bulbus darstellt. Dass dasselbe bei den Vögeln sehr zurücktritt, ja zuweilen — wie ich mich selbst überzeugte — ganz fehlen kann, wird uns bei der äusserst geringen Bewegung des Vogelauges, die durch eine um so grössere Beweglichkeit des Halses compensirt wird, nicht Wunder nehmen. Bei den uns vorliegenden Thieren aber ist die Bewegung des Auges eine weit lebhaftere, wie schon aus den relativ stärkeren Augenmuskeln gegenüber denen der Vögel hervorgeht.

Da liegt es nun nahe den Mangel eines Fettpolsters durch einen — um es roh auszudrücken — um das Auge herumziehenden, mit Blut gefüllten Sack ausgeglichen sich zu denken.

Um diesen Befund weniger auffallend zu machen, sei daran erinnert, dass bei den Selachiern nach Leydig¹⁾ das Fettpolster durch ein „gallertartiges Bindegewebe, welches den Augapfel umgibt“, vertreten ist. Auch fand Trapp²⁾ bei *Anguilla fluv.*, *Gadus lota*, *Esox*, *Cyprinus*, *Clupea* etc., „sacculum serosum circa oculum exstantem, ad mobilitatem oculi spectantem“, von dem er sagt, dass er das Fettpolster anderer Thiere verträte.

Ehe wir das untere Lid verlassen, müsste noch die Betrachtung des im Faltenwinkel des Lides gelegenen Hohlraumes, also des eigentlichen „Binnenraumes“, der von dem soeben sammt seinem Inhalt beschriebenen durch den *Musculus depressor palpebrae inferioris* getrennt ist, folgen. Mannigfach jedoch wurde seiner schon als eines Lymphraumes gedacht, der durch Verschmelzung der inneren Grenzscheidungs- und Schleimhautplatte entstanden sei.

Auch er besitzt am unteren Theil des Tarsus (cfr. Fig. 5. v) sinuös erweiterte Venen, desgleichen auch Lymphscheiden jedoch weit sparsamer als wir sie eben vorfan-

1) Leydig: Lehrbuch der Histologie. 1857. pag. 245.

2) Trapp: *Symbolae ad anatom. et physiol. organorum bulbi adjuvantium* etc. Diss. inaug. Turici 1836. pag. 11.

den. Dieselben bergen vereinzelt elastische Fasern, die sich somit zwischen den beiden Faltentheilen ausspannen, ganz besonders aber sind sie die Leitungswege eines glatten Lidmuskels, über welchen ich mich, da er allen dreien Augenlidern angehört, später im Zusammenhang verbreiten werde.

Zum Schlusse sei noch des Vorkommens eigenthümlicher Zellen gedacht, die sich an den Lymphscheiden namentlich, doch auch durch den ganzen Lymphraum hin oberflächlich in den Wänden gelegen vorfinden. Leydig¹⁾ erwähnt sie ebenfalls von den bindegewebigen Balken, welche den Lymphraum durchsetzen; nach ihm „zeigen dieselben an der Aussenfläche rundliche Kerne, welche wohl einer Art Epithel angehören“. Zu einer Klarheit über gegenwärtige Zellen bin ich nicht gelangt. Sie sind meist grösser als die Blutkörperchen desselben Thieres und haben einen körnigen Inhalt, innerhalb dessen sich dann und wann ein kernartiges Gebilde zu differenziren scheint. Wahrscheinlich sind sie zusammenzustellen mit Zellen, welche ferner nach oben genanntem Beobachter sich an der Wand der Lymphräume unter der Haut der Amphibien wahrnehmen lassen. Letztere sind „vereinzelte grössere Zellen, welche von körniger Natur und vielgestaltig sind — Wanderzellen der Autoren“²⁾.

Mit dieser Auffassung stünde in Einklang, dass ich die Zahl dieser Zellen bei verschiedenen Thieren recht verschieden fand, was wohl mit dem jeweiligen Zustande der Ernährung in Zusammenhang zu bringen ist.

B. Das obere Lid.

Während wir in dem unteren Lide ein Gebilde mit mannigfachen Vorrichtungen zur Unterstützung der Beweglichkeit desselben und des Schutzes für das Auge kennen lernten, tritt uns das obere Lid als eine einfache Falte

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872. pag. 80.

2) Leydig: Ueber die allg. Bedeckungen der Amphibien im Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII. pag. 109.

der Haut entgegen, die auf den ersten Blick klein und unbedeutend von dem oberen, durch die Superciliarknochen erweiterten Augenhöhlenrande herabhängt und, wie schon von älteren Beobachtern stets für die Mehrzahl der Amphibien und Reptilien betont wird, wenig Beweglichkeit zeigt.

Welcher Art diese Bewegung sei, werde ich später im Zusammenhang mit derjenigen der übrigen Lider auseinanderzusetzen mir erlauben. An dieser Stelle sei nur hervorgehoben, dass die Superciliar-Knochen an derselben sich betheiligen. — Ihre enge anatomische Beziehung zum Lide, welches sie stützen, brachte denn auch Leydig¹⁾ zu der Ansicht, dass „sie wohl dem Knorpel des oberen Lides beim Menschen einigermassen zu vergleichen seien“. Dies zugegeben müssen wir sie folgerichtig auch dem Lide zuzählen und selbiges bis zum oberen Augenhöhlenrande ausdehnen. Meiner Ansicht diesbezüglich habe ich wohl genügenden Ausdruck dadurch verliehen, dass ich die *Lamina superciliaris* nicht bei Besprechung der *Orbita*, sondern erst im Zusammenhang mit dem oberen Lide abhandle. Auch wüsste ich nicht, was man dagegen einwenden wollte, physiologisch sowohl wie morphologisch die *Lamina superciliaris* als zum oberen Lide gehörig zu betrachten. In physiologischer Hinsicht nämlich verleiht sie dem Augapfel Schutz in einer Weise, wie es nur das als Augendeckel wirkende Lid thun kann; auch betheiligt sie sich an der Bewegung der Lider.

Vom morphologischen Standpunkt aus ist daran zu erinnern, dass der Mehrzahl der Saurier eine knöcherne *Lamina superciliaris* fehlt; hier zieht einfach eine Decke, die sich nicht von der allgemeinen Körperbedeckung unterscheidet und die sich am oberen Orbitalrand anheftet, an Stelle unserer *Lamina* über den oberen Theil des Augapfels weg. Die Hautfalte, die wie bei unseren Eidechsen vor dem Auge herabhängend zunächst nur allein an ein Lid denken lässt, steht hier wie dort mit dem fraglichen Theil in untrennbarer Continuität.

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 79.

Dass bei den Amphibien, soweit sie ein oberes Lid haben, ganz gleiche Verhältnisse vorliegen sei noch angemerkt, da es für den vorwiegend am menschlichen Körper geübten Formensinn immer etwas Widerstrebendes hat ein Lid in horizontaler Lagerung sich vorzustellen.

Auf Grund des Vorgebrachten glaube ich die den oberen Theil des Bulbus bedeckende Partie, welche sich bei unseren einheimischen Sauriern durch discrete Knochen tafeln charakterisirt, bei anderen dagegen ganz oder zum grössten Theil häutig sich vorfindet, dem oberen Lide beizählen zu dürfen. Sie soll daher in der nachfolgenden Beschreibung ebenfalls berücksichtigt sein.

Ich beginne dieselbe, wie es auch bezüglich des unteren Lides geschah, mit:

1. Die Cutisplatte.

Die Betrachtung des äusseren Faltentheiles des Lides sei mit dem Befunde am macerirten Schädel eingeleitet. An demselben zeigt sich nämlich die *Lamina superciliaris* in Gestalt einer Ellipse, die aus mehreren Reihen in Grösse und Gestalt sehr verschiedener Knochenplatten zusammengesetzt ist¹⁾. Die erste Reihe, bei weitem die breiteste, setzt sich an den oberen Augenhöhlenrand an und zwar vom Praefrontale, wo sich zu diesem Behufe eine Knochenleiste vorfindet, bis zum Postfrontale. Sie besteht aus vier discreten Knochentafeln: zwei mittleren grossen, viereckigen, die mit breiter Basis aneinanderlagern und an den entgegengesetzten Seiten mit je einer kleineren dreibis vieleckigen in Verbindung stehen. An diese Reihe schliesst sich eine zweite an, welche den Uebergang zu dem häutigen Theil des Lides schon dadurch macht, dass die langgestreckten schmalen Knochenstücke derselben eine nach abwärts gerichtete Stellung einnehmen und somit in einem Winkel zu der oberen Reihe stehen.

Die *Lamina superciliaris* ist als Ganzes Charnierartig an den Augenhöhlenrand befestigt, sodass ihr eine,

1) cfr. Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, Taf. I., Fig. 15 und 18. Taf. II, Fig. 23 u. 24.

wenn auch sehr wenig ausgiebige Bewegung von oben nach unten gestattet ist.

Was den histologischen Bau angeht, (Fig. 6. 1s) so hat sich Leydig¹⁾ schon über denselben verbreitet, doch sei hier nochmals betont — wie dies schon geschah als von dem Tarsus die Rede war — dass auch an dieser Stelle die mittlere Lage des Corium die Verdichtung, diesmal in Form von Knochenbildung, erlitten hat. Beide Grenzschichten schicken bindegewebige Zapfen in die Knochenmasse (cfr. Fig. 6 v), welche auf diese Weise mit Blutgefässen versorgt wird, denen sie ihre Sculptur verdankt.

Ueber den Knochentafeln liegt die obere Grenzschicht der Lederhaut, die reich mit Pigment versehen in gewohnter Weise von der Epidermis überdeckt ist. Die untere Grenzschicht ist wieder zu der bekannten lymphdrüsigen Masse umgewandelt.

Wenden wir uns nun zu dem frei vor dem Auge herabhängenden Theile des Lides, den wir im Gegensatz zu dem eben beschriebenen als den „häutigen“ bezeichnen können. (Vergl. Fig. 6.) — Die Kleinheit desselben ist bereits hervorgehoben worden. Seine Gestalt ist eine ovale, jedoch gewahrt man dies erst, wenn man eigens darauf ausgeht, indem nämlich der geschwungene Lidrand direct die Lamina superciliaris der Art berührt, dass vom Lidrücken nichts zu sehen ist. Dies beruht darauf, dass von der äussersten Reihe der Knochentafeln der Superciliar-Platte aus, die Fortsetzung des Lides ganz nach einwärts gelagert ist und erst der Lidrand wieder unter derselben hervortritt.

Der histologische Bau der Cutisplatte dieses freien Theiles des Lides bietet nichts wesentlich abweichendes von dem des unteren Lides, wie ein Blick auf Fig. 6 darthun wird. Der Reichthum des Pigmentes, des dunkelen sowohl wie auch des orangefarbigem (Fig. 6. o), wird ebenso, wie die Breite und eigenthümliche Configuration des Lidrandes, sofort auffallen. Auch die innere Grenzschicht zeigt ein gleiches Verhalten, wie es für das untere Lid angemerkt wurde.

1) Ebendasselbst pag. 8 und 47.

2. Die Schleimhautplatte.

Da nur der „häutige“, frei vor dem Auge herabhängende Theil des oberen Lides einen inneren Faltentheil besitzt¹⁾, so ist hiermit gleichzeitig die Ausdehnung der *Conjunctiva palpebralis* angegeben; dieselbe erstreckt sich also von der inneren Lidkante bis zum äusseren Rande der *lamina superciliaris*.

Möchte auch dieses Verhalten in der Ansicht bestärken, dass nur der „häutige“, freie Theil des Lides als einziger Repräsentant des oberen Lides aufzufassen sei, — eine Ansicht die oben schon erörtert wurde — so kann man dem gegenüber sich doch leicht vorstellen, dass bei Bildung des Lides nur ein kleiner äusserer Bruchtheil dessen, was ich als solches aufgefasst wissen möchte, eingestülpt und zur gegenwärtigen Schleimhautplatte wurde.

Selbige²⁾ unterscheidet sich nun von dem gleichen Gebilde des unteren Lides wesentlich dadurch, dass ihr ein Knorpel mangelt. — Ihr epithelialer Belag besteht durchweg aus Becherzellen, die sich an der inneren Lidkante allmählich aus den oberflächlichen Epidermiszellen umbilden. Die *Conjunctiva* beginnt auch hier mit einer Einbuchtung, welcher sich andere von gleicher Art aber verschiedener Tiefe anreihen.

Der bindegewebige Theil der *Conjunctiva* ist auch hier eine directe Fortsetzung der Lederhaut der Cutisplatte, die jedoch der Art verändert ist, dass sich die drei bekannten Lagen nicht mehr erkennen lassen.

Gleich unter dem epithelialen Belag der *Conjunctiva* liegt ein heller Saum, der wohl ein Homologon der Epitheltragenden Schicht des Tarsus und somit der oberen Grenzschicht ist. Die mittlere Lage und die untere Grenzschicht der Lederhaut wäre demnach in der wenig mächtigen netzigen Bindegewebsschicht zu suchen, welche sich mit der unteren Grenzschicht der Cutisplatte durch Lymphscheiden verbindet; denn auch im oberen Lide findet sich im Faltenwinkel desselben ein Binnenraum.

1) Man vergl. Fig. 7, welche einen Durchschnitt durch die Augenhöhle darstellt und Fig. 6.

2) Man vergl. Fig. 6. C.E.

Unterhalb des Fornix endlich verschmilzt das Gewebe beider Faltentheile — vom äusseren, den hier ja die lamina superciliaris darstellt, also nur die innere Grenzschicht —, um sich continuirlich in das lymphoide Gewebe, das den Bulbus umgiebt, fortzusetzen. Dass der bindegewebige Theil der Conjunctiva von einem glatten Muskel durchzogen ist, der sich auch hier im Lide weiter verbreitet, wird später erörtert werden.

3. Der Binnenraum zwischen den beiden Faltentheilen des oberen Lides.

Es braucht wohl kaum gesagt zu werden, dass dieser ganz ähnliche aber weit einfachere Verhältnisse, als im unteren Lide zeigt.

Ueber Grösse und Gestalt des Hohlraumes im Faltenwinkel des oberen Lides dürften wohl Fig. 6 und 7 ein genügendes Bild entwerfen. Derselbe wird ebenfalls von Bindegewebs-Balken durchzogen, welche nach Art der Lymphscheiden die Leitungswege abgeben für elastische Fasern, vereinzelt auch für Nerven, namentlich aber für eine glatte Muskulatur.

Zum Schlusse sei noch ganz besonders darauf hingewiesen, dass ein quergestreifter Muskel irgend welcher Art im oberen Lide fehlt. Es ist dies um so mehr zu betonen, als das Vorhandensein eines solchen behauptet worden ist. So schreibt Stannius¹⁾ ganz allgemein: „Von den Wandungen der Orbita gehen M. M. palpebralis superior und inferior aus, welche zwischen die Häute der beiden Augenlider treten.“ Bei unseren einheimischen Lacerten gilt dies jedenfalls nur für das untere Lid, dessen Muskel ich als *Musculus depressor palpebrae inferioris*²⁾ beschrieb. Da Stannius letztgenannten Muskel in einer Anmerkung näher anführt, ist es um so bedauerlicher und in gewisser Beziehung um so auffallender, dass das Gleiche nicht auch für den oberen Lidmuskel geschieht.

1) Stannius: Handbuch der Zootomie. 1856. Th. II, pag. 170.

2) Diese Bezeichnung, nicht aber die von Stannius gebrauchte: *M. palpebralis inferior* wurde gewählt, weil wir gewohnt sind unter letzterer einen circulären Lidmuskel zu verstehen.

Wenn Gegenbaur¹⁾ schreibt: „Für die beiden horizontalen Augenlider wie für die Nickhaut (der Reptilien und Vögel) besteht ein Muskelapparat . . .“, und Huxley²⁾ die Sauropsida in der Regel einen *M. palpebralis* besitzen lässt, der am oberen Lid als Elevator wirkt; so möchte ich dies für einen allzu verallgemeinerten Befund bei den Vögeln halten, indem ich glaube, dass ein *M. levator palpebrae superioris*, wie bei den Lacerten, so auch bei den übrigen Sauriern fehlt. —

C. Die Nickhaut.

Das sog. dritte Lid der Eidechsen scheint von jeher die Untersucher dieser Thiergruppe interessirt zu haben, wenn immer es erlaubt ist nach den zahlreichen vorliegenden Angaben über dasselbe diesbezügliche Schlüsse zu ziehen. Da ferner Leydig³⁾ genaue Mittheilung über den feineren Bau dieses Gebildes gemacht hat, will ich mich, um nicht Bekanntes zu wiederholen, sogleich zum Bewegungsapparat der Nickhaut wenden.

Während der Apparat in seinem Principe schon von Stannius⁴⁾ und dann von Huxley⁵⁾ in Kurzem für die Saurier richtig beschrieben worden ist, gebe ich hier zum ersten Male eine ausführliche Beschreibung desselben. Besonders fehlte eine solche für unsere einheimischen Eidechsen, für welche ich einige bisher übersehene Besonderheiten namhaft machen kann. Leydig und Trapp⁶⁾, von denen ersterer nur nebenbei, letzterer aber in der Absicht einer genauen Erforschung die genannten Thiere auf den gleichen Punkt untersuchten, erkannten den Apparat nur zum Theil. — Die bestimmte Beschreibung bei Stannius und Huxley weist darauf hin, dass sie entweder unsere einheimischen Lacerten nicht untersuchten, oder aber, geschah dies doch, ihn auch

1) Gegenbaur: Grundriss der vergl. Anatomie 1874, pag. 556.

2) Huxley: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, übersetzt von Ratzel, 1873, pag. 261.

3) Leydig: Die deutschen Saurier 1872, pag. 81.

4) Stannius: Handbuch der Zootomie, Th. II, 1856, pag. 171.

5) Huxley: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, übersetzt von Ratzel 1873, pag. 261.

6) Trapp: Symbolae ad anatom. et physiol. organorum bulbum adjuvantium. Diss. inaug. Turici 1836, pag. 22.

nicht völlig erkannt haben. Dass Fischer¹⁾ in der Deutung der Nickhautmuskulatur auf irriger Bahn war, wurde schon bei Besprechung der Augenmuskelnerven erwähnt.

Was endlich die Darstellung bei Fricker²⁾ anlangt, so hat schon Trapp³⁾ darauf aufmerksam gemacht, dass sie wahrscheinlich vom Crocodil genommen sei, obwohl sie allgemein für die „Reptilien“ gelten soll. Für die Saurier trifft sie wenigstens gar nicht zu. Dass er unseren Muskel nicht kannte, ist um so ersichtlicher als er nicht einmal den *M. retractor* gefunden hat, da nach ihm: „*apud lacertas praeter quatuor rectos duo modo exstant obliqui, neque vero musculus choanoides*“ (i. e. *musculus retractor*).

Der Bewegungsapparat besteht nun aus einer Sehne, die sich einerseits am unteren Winkel der Nickhaut, andererseits an der Nasenwand der Augenhöhle anheftet und einem Muskel, der mit dieser Sehne in Verbindung steht.

Dieser Muskel, den wir nach Stannius Vorgang *Musc. bursalis* nennen wollen, entspringt in der Grube, die wir als Ursprungsstelle des *M. retractor oculi* kennen lernten, und zwar dorsal über demselben (cfr. Fig. 1. m b). Als kräftige platte Muskelmasse (cfr. Fig. 2 und Fig. 3. m b) zieht er nach vorn, neben dem *M. retractor oculi* verlaufend. Sobald er den Bulbus erreicht hat biegen sich seine Bündel um und erzeugen auf diese Weise eine Schlinge, durch welche die Nickhaut-Sehne tritt⁴⁾. Dies letztere Verhalten ist von Leydig bereits richtig hervorgehoben worden, obwohl er glaubte es mit einem dem *M. quadratus* der Vögel gleichen Muskel zu thun zu haben. Diese dürfen jedoch nur in Hinsicht der Function mit einander verglichen werden, da der *M. bursalis* der Lacerten von der Augenhöhlenwand kommt, nicht aber dem Bulbus anhaftet,

1) Fischer: Die Gehirnnerven der Saurier in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgeg. von d. naturwiss. Verein in Hamburg. Hamburg 1852.

2) Fricker: Diss. inaug. de oculo reptilium. Tubingae 1827, pag. 12.

3) Trapp: l. c. pag. 22.

4) Man vergl. Fig. 8, wo der *M. bursalis* isolirt dargestellt ist.

ebenso wie die Nickhaut-Sehne dem mit einer langen Sehne endigenden *M. pyramidalis* der Vögel functionell an die Seite gestellt werden kann.

Es verdient nun die Umbiegung der Fasern des *M. bursalis* um so mehr Beachtung als Stannius' und Huxley's Beschreibung des Canales, durch den die Nickhaut-Sehne tritt, eine andere ist.

Stannius lässt nämlich die Fasern des *M. bursalis* an einer häutigen Röhre endigen; Huxley setzt an deren Stelle ein faseriges Blatt, durch welches die Sehne zieht. Bei welchen Sauriern dieses Verhalten gefunden ist, sagen beide Forscher nicht; vermuthlich waren es grössere ausländische Thiere.

Da ich dergleichen nicht untersuchte, kann ich a priori ihre Angabe nicht in Zweifel ziehen; um so weniger als ein gleiches Verhalten vom *M. quadratus* der Vögel bekannt ist. Sollte sich jedoch wie bei unseren Sauriern, so auch bei anderen eine schlingenförmige Umbiegung der Muskelfasern herausstellen, so fände die Angabe der genannten Autoren von einer häutigen Röhre oder einem faserigen Blatte darin ihre Erklärung, dass in der That innerhalb der Muskelschlinge, gerade dort, wo die Sehne ihren stärksten Druck ausübt, ein bindegewebiges Polster sich vorfindet.

Ehe wir den Nickhaut-Apparat verlassen, liegt uns noch die Vorführung eines, wie mir scheint, höchst bemerkenswerthen Faserbündels, das sich vom *M. bursalis* löst, ob. Desselben geschah schon früher bei Besprechung des *M. retractor oculi* Erwähnung, indem an genanntem Orte ausgeführt wurde, dass der *M. retractor* nur einseitig wirken könne; wobei aber zugleich bemerkt wurde, dass diese einseitige Wirkung ausgeglichen werde durch eine Portion des *M. bursalis*. Ihr Verhalten, welches ich in Fig. 8 p r dargestellt habe, ist nun der Art, dass sich von der Innenfläche des *M. bursalis* allmählich eine Anzahl von Fasern stärker abhebt und dort, wo die Fasern des Nickhautmuskels sich zur Schlinge umbiegen, zu einem Bündel vereinigt von demselben loslöst. Nach ungefährrer Schätzung dürfte die Stärke desselben einem Drittheil des *M. bursalis* gleich kommen. Diese Muskelportion wird nun

dadurch zu einem Retractor oculi, dass sie nach aufwärts über die Nickhaut-Sehne zieht und am Bulbus sich festheftet. Ueber die Insertion wird Fig 2 und 3 b r die beste Auskunft geben; man sieht dort, dass sie sich zwischen dem Rectus externus und superior befindet, jedoch nicht in gleicher Peripherie mit diesen, also nicht am Aequator des Augapfels, sondern an der Hinterfläche des Bulbus, näher dem Opticus sich ansetzt.

Betrachtet man den Augapfel von hinten, so wird die dadurch gewonnene Ansicht, die ich in Fig. 3 nachgebildet habe, keinen Zweifel aufkommen lassen, dass unser gegenwärtiges Muskelbündel einzig nur den M. retractor oculi bei dem Zurückziehen des Auges synergisch unterstützen kann.

Um endlich der etwaigen Ansicht entgegen zu treten, als sei die beschriebene Muskelportion ein selbstständiger Retractor, sei nochmals betont, dass der M. bursalis es ist, der sich ganz allmählich in diese zwei Portionen zerlegt, ähnlich etwa wie es von den Streckern und Beugern der Finger und Zehen bekannt ist.

Nachträglich sei es mir noch gestattet, mit einigen Worten der einzigen genaueren Mittheilung über den Bewegungsapparat der Nickhaut bei *Lacerta agilis* zu gedenken. Dieselbe findet sich in Trapp's schöner Dissertation¹⁾ über die Nebenorgane des Auges und lautet: „Ab orbitae parte adversa et superiori tendo supra nervum opticum porrigitur, atque in musculi striam incidit, quae²⁾ in fundo orbitae eodem, quo ceteri musculi, modo insertus, a Sclerotica incipit etc.“ Ich führe diese Stelle hier an, weil die Unklarheit in der Darstellung eines Muskels, der in der Orbita entspringt, am Bulbus ansetzt und dabei eine „stria“ bildet, daher rührt, dass der Verfasser das als Retractor fungierende Muskelbündel des M. bursalis nicht richtig erkannt hat. Die hieraus resultirenden Widersprüche, sowohl im Text als auch in der Fig. 20, sind bei dieser Unkenntniss leicht erklärlich.

1) Trapp: Symbolae ad anat. et physiol. organorum bulbum adjuvantium et praecipue membranac nictitantis. Diss. inaug. Turici 1836.

2) Muss wohl „qui“ heissen.

Was endlich die Nickhaut-Sehne angeht, so heftet sich diese an das Frontale principale und zwar an den Theil desselben, welcher sich an der Bildung der vorderen Augenhöhlenwand betheiligt. Von hier gelangt sie zwischen dem *M. obliquus superior* und dem *rectus internus* hindurch an den Bulbus und zieht, diesem angelagert, unter den *rectus superior* hin, worauf sie die Schlinge des *M. bursalis* erreicht. Während sie bisheran eine fadenförmige Gestalt hatte, schwillt sie bei ihrem Eintritt in den Muskelcanal bedeutend an, um bald nach ihrem Austritt aus demselben ihre frühere Gestalt wieder anzunehmen. Dass sie endlich bei ihrem Uebergang in den unteren vorderen Zipfel der Nickhaut „die strangartige Beschaffenheit aufgibt und unter Verbreiterung zu einer Art Hohlkehle sich gestaltet“, hat Leydig¹⁾ bereits hervorgehoben.

Die Sehne umgreift somit fast drei Viertel des Bulbus von hinten nach vorn, wobei sie über dem *Opticus* gelagert ist und ihre tiefste Stelle beim Durchtritt durch den Muskelcanal erreicht. Ueber die Art der Bewegung der Nickhaut einiges im Zusammenhang mit derjenigen der horizontalen Lider mitzutheilen, werde ich mir vorbehalten.

Ueber die Innervation des Nickhaut-Muskels habe ich dem, was im Laufe der Untersuchung des *Nervus abducens* als auf diese bezüglich sich herausstellte, nichts beizufügen. Ich hob damals hervor, dass der genannte Nerv, bevor er aus dem Fleische des *M. retractor oculi* heraustrete, den *M. bursalis* durch einige feine Reiser innervire.

Nach Kenntnissnahme des ganzen Apparates der Nickhaut dürfte es vielleicht nicht unpassend erscheinen, die Frage aufzuwerfen, wie der *M. bursalis* aufzufassen sei; eine Frage, bei deren Beantwortung nicht nur das Für und Wider einer etwaigen Analogie entweder mit dem *M. quadratus* oder mit dem *M. pyramidalis* der Vögel und mancher Reptilien abzuwägen, sondern — wie ich schon jetzt ausdrücklich bemerken will — auch die Betrachtung ins Auge zu fassen ist, ob nicht in dem *M. bursalis* ein modi-

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 82.

ficirter Retractor erblickt werden kann. Die Frage in ihrer ersten Form: ob *M. quadratus* oder *pyramidalis*, ist schon von Trapp¹⁾ gestellt und dahin entschieden worden, dass er den *M. bursalis* für einen *M. quadratus* hält. Sein Grund: „quum supra eodem quo quadratus loco a Sclerotica initium capiat et striam constituat“ ist natürlich für uns, nach Kenntnissnahme des an die Sclerotica sich ansetzenden Muskelsbündels des *M. bursalis*, ganz hinfällig.

Ich meinerseits würde die Frage in dieser gegenwärtigen Form nur dahin beantworten können, dass vom Gesichtspunkte der Function aus überhaupt von einer Wahl zwischen dem *M. quadratus* und *pyramidalis* nicht die Rede sein kann, da der *M. bursalis* beider Function: einmal die Sehne zu spannen (*M. pyramidalis*), und zum andern Male sie in bestimmter Richtung zu leiten (*M. quadratus*), in sich vereinigt. Morphologisch allerdings könnte bei dieser Art der Fragestellung der *M. bursalis* nur dem *M. quadratus* verglichen werden, obwohl hierfür nur das freilich auffallende Verhalten eines Muskels spräche, der eine Schlinge bildet, durch welche eine Sehne tritt, im Uebrigen aber in allen Stücken von *M. quadratus* abweicht. — Da wäre namentlich an die Abtrennung des *M. bursalis* vom Bulbus zu erinnern, während beim Crocodil und einzelnen Cheloniern (*Chelydra* und *Chelonia*) die Muskeln, die functionell dem *M. quadratus* und *pyramidalis* gleichkommen, auch morphologisch, wenn auch plumper gebildet und in etwa modificirt, denselben durch ihren Ursprung vom Bulbus entsprechen. Und wenn Huxley²⁾ in gewissem Sinne den *M. bursalis* der Saurier als analog neben dem *M. quadratus* der Vögel — den er auch *M. bursalis* nennt³⁾ — setzt, so scheint mir dies für unsere einheimi-

1) Trapp: Symbolae ad anatom. et physiolog. organorum bulbum adjuvantium. Diss. inaug. Turci 1836, pag. 22.

2) Huxley: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, übersetzt von Ratzel 1873, pag. 262.

3) Ich möchte vorschlagen den zur Nickhaut in Beziehung stehenden Schlingenmuskel nur dann »*M. quadratus*« zu nennen, wenn er vom Bulbus entspringt; anderenfalls aber, wenn dies von

schen Lacerten nicht gerechtfertigt, da sich der *M. bursalis*, ausser durch das bereits oben Angeführte, ganz wesentlich durch seine *Portio retrahens* — die Huxley allerdings nicht kennt — unterscheidet.

Gerade diese aber veranlasst mich zu der Erwägung, ob nicht der *M. bursalis* ein modificirter *M. retractor* sei.

Die Innervation kann uns hierüber keinen Entscheid geben, da sowohl der *M. retractor* als auch die *M. M. pyramidalis* und *quadratus* durch den *N. abducens* innervirt werden. Nicht aber ist der gleiche Ursprung und Verlauf des *M. bursalis* und *M. retractor oculi* der Saurier aus dem Auge zu lassen, und es sei im Anschlusse hieran auf die beiden *M. M. retractores* bei *Testudo europaea*, die so nahe neben einander verlaufen, dass Bojanus¹⁾ sie als *fasciculus externus* und *internus* unterscheidet, hingewiesen. Ersterer wird vom *N. abducens* auf seinem Wege zum *M. rectus externus* durchbohrt; desgleichen wird auch bei *Lacerta* der *M. retractor oculi* (äusserer Fascikel) vom *N. abducens* durchbohrt.

Weiter sei abermals in Erinnerung gebracht, dass wir oben bei Gelegenheit der Augenmuskeln nur einen *M. retractor oculi* kennen lernten, dessen einseitige Wirkung durch die *Portio retrahens* des *M. bursalis* compensirt werde. Es dürfte nun gerade diese Combination, dass ein Theil des *M. bursalis* als *retractor* wirkt, darauf hinweisen, dass wohl mit einigem Recht der ganze *M. bursalis* als ursprünglicher *M. retractor* und speciell der als Nickhaut-muskel wirkende Theil eigentlich nur als Leiter der Nickhaut aufzufassen ist; um so eher, als nicht in Abrede gestellt werden kann, dass bei *Contraction* des *M. bursalis* der *Bulbus*, wenn auch einseitig, retrahirt wird.

Die *Retraction* des *Bulbus* aber wird ihrerseits, bei der Lage der denselben umspannenden Nickhaut-Sehne, gleichzeitig bis zu einem gewissen Grade eine Verschiebung der Nickhaut hervorrufen, indem dieser naturgemäss

der *Orbita* geschieht, ihn durch die Benennung »*M. bursalis*« von ersterem zu unterscheiden.

1) Bojanus: *Anatomia Testudinis europaeae*. Vilnae 1819.

eine grössere Excursion gestattet ist, als dem, nur in engen Grenzen beweglichen Bulbus.

Gewinnt somit die als Schlingenmuskel fungirende Partie mehr das Wesen eines vorwiegend leitenden Apparates, so ist doch andererseits nicht aus dem Auge zu verlieren, dass die genannte Partie auch ihrerseits direct auf die Sehne und damit auf die Nickhaut heranziehend wirkt.

Unsere eben geführte Deduction ging daher von einem einseitigen Gesichtspunkt aus, sie sollte auch nur deutlich machen, dass bei Contraction des *M. bursalis* eine Einwirkung auf die Nickhaut, ohne gleichzeitige Retraction des Augapfels Seitens desselben Muskels, gar nicht zu denken ist.

Dies möchte wohl nicht am wenigsten für die Berechtigung der Erwägung sprechen, ob nicht etwa der *M. bursalis* der Saurier als *M. retractor* aufzufassen sei, dessen eine Portion diesen Charakter noch behalten, während die andere zu einem *M. bursalis* sich umgewandelt hat.

D. Der glatte Lidmuskel.

Da dieser Muskel allen dreien Lidern gleichmässig angehört, dürfte hier erst, nach Betrachtung derselben, der Ort sein auf dies bereits mehr erwähnte Gebilde näher einzugehen.

Dasselbe wurde von Leydig entdeckt; und da ich seiner Mittheilung nur noch wenige ergänzende Angaben beizufügen habe, so will ich diese vollständig anführen. Sie lautet¹⁾: „Die glatte Muskulatur durchzieht die ganze Bindehaut des Auges und scheint theilweise sogar in die erwähnten, die Lymphräume durchsetzenden Balken einzutreten. Weiteres Nachforschen belehrt, dass man es eigentlich mit einem grossen glatten Muskel von hautartiger Ausbreitung zu thun habe, der rings um das Auge entspringend die Richtung gegen die Lider nimmt. Besonders stark ist der Muskel am vorderen Augenwinkel; hier unterscheidet man leicht neben dem oberen schiefen Augen-

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 81.

muskel, schon an der Farbe, einen glatten Muskel, welcher von der knorpeligen Augenscheidewand kommt und sich von dem *M. obliquus superior* gegen das obere Lid, die Nickhaut und Harder'sche Drüse verliert; auch von unten her strebt eine stärkere Portion dieser glatten Muskulatur gegen das dritte Lid“.

Hier möchte ich kurz das Ergänzende meiner Untersuchungen anreihen.

Im unteren Lide zeigt sich die glatte Muskulatur¹⁾, über dem *M. depressor palpebrae inferioris* gelagert, zuerst am Boden der Mundhöhle in der Nähe des Jugale; den genannten Muskel überdeckend, zieht sie nach aufwärts und theilt sich in der Gegend des unteren Randes des Tarsus (cfr. Fig. 5). Mehr nach den Augenwinkeln zu, in den Theilen des Lides, die seitlich vom Tarsus liegen, geschieht diese Theilung nicht allzu fern vom Augenhöhlenrand. Ein Theil der Fasern zieht nun längs der Conjunctiva — bezüglich der Stelle, wo der Tarsus liegt, längs diesem — nach aufwärts. Dieselben bilden eine dünne continuirliche Schicht, welche dem Gewebe, das die innere Begrenzung (untere Grenzlage) der Schleimhautplatte bildet, eingelagert ist.

Der andere Theil der Fasern tritt durch die Lymphscheiden auf die Cutisplatte des Lides über, und zeigen sich diese hier ebenfalls in die untere Grenzlage der Lederhaut eingewebt.

Für die glatte Muskulatur im oberen Lide gilt eigentlich dasselbe, wie für die des unteren Lides. Sie nimmt auch hier ihren Ursprung aus dem reticulären Gewebe, welches sich zwischen dem Bulbus und der Lamina superciliaris ausspannt; vornehmlich der letzteren haftet sie ziemlich fest an. Die Schleimhautplatte, und zwar deren innerster Lage eingebettet, ziehen ihre Fasern nach vorn, wo sie sich allmählich gegen den Lidrand hin verlieren. Ein Theil derselben tritt aber dort, wo die Conjunctiva sich auf die Sklera umschlägt in die wenig zahlreichen Lymphschei-

1) Man vergl. Fig. 7, wo die glatte Muskulatur durch grüne Färbung näher angedeutet ist.

den ein. Ihren Verlauf auf der Cutisplatte konnte ich nicht verfolgen, wie denn überhaupt diese glatte Muskulatur äusserst zartfaserig ist.

Dass es schwer hält den Verlauf des glatten Muskels innerhalb der beiden genannten Lider systematisch klar zu legen, wird einleuchten, wenn man sich das verzweigte Wesen der Lymphscheiden vergegenwärtigt, die nur zum Theil in mehr weniger geradem Verlauf zwischen den beiden Faltentheilen sich ausspannen. Unter obwaltenden Umständen wird es nicht Wunder nehmen, dass die glatte Muskulatur auf der Cutisplatte durchweg keinen ganz gleichsinnigen Fasernverlauf hat. Anders verhält es sich mit dem glatten Muskel, der in die Nickhaut eindringt; besonders mächtig, wie schon Leydig hervorhebt, zieht er nur in radiärer Richtung über die Harder'sche Drüse, soweit diese in den Bereich der Nickhaut kommt, weg. Am gegenüberliegenden Augenwinkel dagegen zeigt er sich nur schwach entwickelt. In dünner Lage treten seine Fasern in dem oberen Theil der Fascie, die sich zwischen Augapfel und Kaumuskulatur einschiebt, auf. In stärkerer Lage begegnen uns dann wieder die Muskelfasern in der Nähe der Thränendrüse ebenso, wie auch nach dem unteren Lide hin.

Es bedarf wohl kaum einer Erwähnung, dass die gesonderte Aufführung der glatten Muskulatur von den vorgenannten Stellen, nicht einer gleichen Sonderung derselben in einzelne Theile entspricht; dieselbe bildet vielmehr eine „hautartige Ausbreitung“. Und wenn wir dieselbe auch als eine continuirlich zusammenhängende bezeichnen müssen, so ist doch andererseits nochmals zu betonen, dass der Faserverlauf durchaus kein gleichsinniger ist. Dementsprechend kann auch nun die Function nicht in dem Sinne eine gleichsinnige sein, wie es für die Bewegung des Lides — etwa zum Schliessen desselben nach Art eines *M. orbicularis* — nöthig wäre. Ich muss mich daher, nachdem ich lange nach einer anderen Erklärung gesucht habe, zu der von Leydig¹⁾ gegebenen bekennen, um so

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 81. Anmerk. 1.

mehr als ich glaube, dieselbe mit gutem Grunde etwas weiter auffassen und ihr einen neuen Gesichtspunkt hinzufügen zu dürfen. Leydig nämlich schreibt: „Obige glatte Muskulatur hat aber wohl nichts mit der Bewegung der Lider zu thun; vielmehr spielen alle, oberes, unteres und drittes am lebenden Thier so rasch, wie es nur durch quergestreifte Muskeln geschehen kann. Es scheint die glatte Muskulatur der Bindehaut des Auges hauptsächlich auf die Entleerung der Drüsensecrete berechnet zu sein.“

Dem möchte ich nun noch beifügen — und ich glaube ein Blick auf Fig. 7 wird es nicht unwahrscheinlicher machen —, dass der Verlauf auf beiden Lidplatten sowie durch die verzweigten Lymphscheiden, den glatten Muskel befähigen die weiten Lymphräume innerhalb der Lider zu entleeren und durch pumpende Wirkung überhaupt einer Stagnation im Bereiche derselben vorzubeugen. Auf diese Weise würde der glatte Muskel, der schon durch den gekreuzten Verlauf seiner Fasern den Gedanken an eine ihm mögliche Veränderung der Lage der Lider ausschliesst¹⁾, einer Erklärung zugänglich.

E. Nerven der Lider.

Die Innervation der Lider und der Conjunctiva palpebralis geschieht durch den zweiten Ast des Trigeminus, der zusammen mit dem dritten Aste ein gemeinschaftliches Ganglion ausserhalb der Schädelhöhle hat. Die ersten Nachrichten über diese Nerven verdanken wir Fischer²⁾, und gilt für sie, was ich seiner Zeit bezüglich der Nerven der Augenmuskeln anmerkte, dass sie nämlich seit diesen ausgezeichneten Mittheilungen keiner neuen Untersuchung unterworfen worden sind. Es dürfte somit vielleicht nicht unpassend erscheinen kurz zu schildern, welcher Art der Verlauf des zweiten Astes des Trigeminus bei *Lacerta* ist, vor allem da ich bezüglich dieses Thieres die Fischer'schen Angaben in manchen Punkten erweitern kann.

1) Ganz abgesehen davon, dass wir nach unseren vorläufigen physiologischen Kenntnissen gar nicht berechtigt sind, einem glatten Muskel „so rasche“ Bewegungen, wie dies Leydig auch hervorhebt, zuzuschreiben.

2) Fischer: Die Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852.

Genannter Ast¹⁾ zieht über die Kaumuskeln weg zur Augenhöhle und theilt sich, sobald er den Rand des *M. temporalis* erreicht hat, in zwei Aeste. Der eine (*N. infraorbitalis*) derselben, und zwar der bei weitem stärkste, setzt seinen Verlauf zur Augenhöhle in gerader Richtung fort und durchbohrt, nachdem er dieselbe erreicht hat, den *Mus. depressor palpebrae inferioris*. Zwischen dem Bulbus und dem Muskel, demselben eng anliegend, zieht er nach vorn, durchbohrt in der Nähe des vorderen Augwinkels den Muskel nochmals und dringt in das Foramen palatinum²⁾ ein. Von hier aus setzt er als *N. dentalis* (seu *N. alveolaris sup.*) seinen Weg im Knochenkanal des Oberkiefers weiter fort, von Stelle zu Stelle Aeste an die Zähne und die äussere Haut der Gesichtsfläche abgebend; diese letzteren treten durch die feinen Löcher oberhalb der Zähne durch die Knochenwand des Oberkiefers nach Aussen.

Die Verbindungszweige des zweiten Astes des Trigeminus zum *ram. palatinus nervi facialis* (Fischer) erblicke ich ebenfalls bei unseren Lacerten in Gestalt von 1—2 (?) feinen Reiserchen, die den *N. infraorbitalis*, während derselbe noch innerhalb des *M. depressor palp. inf.* verläuft, verlassen.

Von Belang ist es mir besonders hervorzuheben, dass der *N. infraorbitalis*, sobald er in die Augenhöhle getreten ist, stets in nächster Nachbarschaft mit der *Arteria infraorbitalis* nach vorn zieht, ein Verhältniss welches ich in Fig. 9 dargestellt habe. Auf die feinen Reiserchen, welche ich dort von dem Nerven zur Arterie ziehend abgebildet habe, werde ich, da es Verbindungs-Aeste zum Drüsenaste sind, bei letzterem ausführlicher zurückkommen.

Der zweite Zweig unseres Astes des Trigeminus, im Verhältnisse zum *N. infraorbitalis* der dorsale, verdient, trotzdem er der schwächere ist, unsere ganz besondere Aufmerksamkeit, da er aus seinem Stamme die Aeste an die Lider und den Drüsenast, die Fischer zuerst namhaft gemacht hat, entlässt.

1) Man vergl. Fig. 9.

2) Nicht aber „nähert er sich“, nachdem er den Muskel zum 2. Mal durchbohrt hat, sofort „von innen her dem Oberkieferknochen“, wie Fischer pag. 129 schreibt.

Aeste an das obere und untere Lid. Was Fischer in Betreff dieser mittheilt, bezieht sich auf einige grössere ausländische Saurier; die Ergebnisse meiner Untersuchung der einheimischen Lacerten sind folgende. Wie schon gesagt ist es der dorsale Ast des zweiten Astes des Trigeminus, mit dem wir uns hier beschäftigen müssen. Dieser theilt sich alsbald in zwei nahezu gleich starke Zweige, von denen der dorsale nach oben zum hinteren Augenwinkel verläuft, während der ventrale in ziemlich horizontaler Richtung dem unteren Lide zustrebt (cfr. Fig. 9).

Der dorsale Ast geht nun, ohne sich weiter zu verzweigen, unter die zarte Haut des äusseren Augenwinkels. Erst im Bereiche der glandula lacrymalis zertheilt er sich in verschiedene Reiser. Eins, vielleicht auch einige derselben von äusserster Feinheit treten in diese Drüse selbst ein. Dieser Fund mag vielleicht dadurch von grösserem Interesse sein, dass Fischer nichts dergleichen erwähnt, wie mir denn überhaupt keine Angabe über die Innervation der Thränendrüse bei den Sauriern bekannt geworden ist.

Der eigentliche Stamm dieses Nerven, jedenfalls das stärkste der Reiser, dringt in das obere Lid, woselbst er sich noch weiter zertheilt. Auf Querschnitten des Lides sieht man da und dort in der Cutisplatte ein Nervestämmchen. In der Nähe der Lamina supereiliaris gewahrt man endlich einen stärkeren Nerven, der durch die Lymphscheiden, die sich zwischen der Cutis- und Schleimhautplatte des Lides ausspannen, Aeste zur Conjunctiva abzugeben scheint.

Von dem Aste, den ich auf Fig. 9. 3 dargestellt habe, möchte ich glauben, dass es der ramus recurrens ad nervum facialem sei. Die schöne Entdeckung dieses Nerven, die von Bendz¹⁾ bei *Chelonia mydas* gemacht wurde und auf eine Anfangsbildung des pes anserinus minor hinweist, wurde von Fischer bei allen von ihm untersuchten Sauriern bestätigt.

Fassen wir nun den ventralen Ast ins Auge so finden

1) Bendz: Bidrag til den sammenlignende Anatomie af Nerv. Glossopharyng., Vagus, Acces. Willisii og Hypoglossus. Kjöbenhavn 1843.

wir seine Verhältnisse im Einklang mit den uns von Fischer gemachten Angaben über diesen Nerv bei *Iguana tuberculata*; doch kann ich denselben noch einiges Genauere beifügen. Sobald der Nerv nämlich in den Umfang der Augenhöhle eingetreten ist, trifft er auf die oben bereits erwähnte *Arteria infraorbitalis*¹⁾, wo er den Drüsenzweig, den ich gleich ausführlich behandeln werde, abgibt. Der Stamm selbst aber zieht im unteren Lide weiter, nur wenig über dem unteren Augenhöhlenring gelagert. Von hier aus schickt er mannigfache Aeste an die Haut des oberen Lides, wie man auf Querschnitten desselben sieht.

Der „Drüsenzweig“ des zweiten Astes des Trigemini. „So möchte“ Fischer²⁾ „einen sehr beständigen aber äusserst feinen Nerven nennen, der, wenigstens zuweilen, eine deutliche gangliöse Natur hat, und immer die Conjunctiva und die Harder'sche Drüse mit Fäden versorgt.“ Seit Fischer dies im Jahre 1852 niederschrieb hat sich Niemand die Mühe genommen diesen interessanten Nerven weiter, namentlich mikroskopisch, zu untersuchen. Ich werde demselben daher eine besondere Berücksichtigung schenken, namentlich mit Rücksicht darauf, dass sein Verhalten bei *Lacerta*, worüber Fischer nichts sagt und ohne mikroskopische Untersuchung auch nichts sagen konnte, ein ganz besonderes zu sein scheint.

Entfernt man den unteren Orbitalrand so bemerkt man durch den offen zu Tage liegenden *M. depressor palp. inf.* den nervus und die mit demselben verlaufende *arteria infraorbitalis* durchschimmern. Hat man diese nach Wegnahme des Muskels frei gelegt, so sieht man bei aufmerksamer Betrachtung (vergl. Fig. 9 a und g), wie die Arterie und der Nerv von Stelle zu Stelle durch feinste Fädchen verbunden sind. Gleichzeitig gewahrt man, dass, nach möglichster Entfernung des Blutcoagulum im venösen Sinus, auf welchem beide so fest aufliegen, dass sie in genanntem Coagulum einen tiefen Eindruck zurücklassen, ein Zug

1) Dieselbe entspricht der *art. alveolaris sup.* bei Corti: *De systemate vasorum Psammosauri grisei*. Vindobonae 1847.

2) Fischer: Kopfnerven der Saurier 1852, pag. 125.

an der Arterie nach unten ausgeübt, eine Unzahl feinster Fädchen, die von der Arterie zum darunter liegenden Fornix Conjunctivae hinübertreten, ausgespannt werden.

Dieses vorläufig unklare Verhalten weist sich unter dem Mikroskope dahin aus, dass mit der Arterie, ihr eng anliegend, ein Nerv nach vorn verläuft, der sich von dem ventralen Zweige (Fig. 9 b) des dorsalen Theilungsastes des zweiten Astes des Trigeminus ablöst, und zwar genau dort, wo dieser in seinem Verlaufe zum unteren Lide die art. infraorbitalis kreuzt. Unser, der genannten Arterie anliegender Nerv (Fig. 9 g) nun gibt beständig netzartig unter einander verbundene Reiser ab, die durch den Blutraum hin zur Conjunctiva ziehen. Die Art und Weise wie dies geschieht, nämlich durch die mehrerwähnten Lymphscheiden, die sich zwischen Conjunctiva und Muskel ausspannen, wird aus Fig. 11 deutlich werden. Es sind dies spärlich verzweigte, der Hauptsache nach aber strangartig sich ausspannende Canäle, die sich aus dem lymphoiden Gewebe, welches als Fortsetzung des retrorbulbären Gewebes den ganzen Sinus auskleidet, entwickeln. Im Uebrigen erinnern sie an die „bindegewebigen Balken, welche den die Oberlippendrüse umgebenden Lymphraum durchsetzen“ und von Leydig¹⁾ bei Schlangen bekannt gemacht worden sind; nur ist hier bei *Lacerta* alles kräftiger ausgebildet.

Der Verlust, den unser die Conjunctiva innervirender Nerv durch Abgabe so zahlreicher Aeste beständig erleidet, wird ebenso beständig durch Zweige, die von Stelle zu Stelle aus dem N. infraorbitalis in denselben hinübertreten, gedeckt. Eben diese Zweige sind es, die mich oben veranlassten zu sagen, dass die Arteria und der N. infraorbitalis durch feinste Fädchen verbunden seien.

Dass wir es hier in der That mit dem von Fischer entdeckten „Drüsenzweig“ zu thun haben, ist wohl nicht mehr fraglich; denn auch unser Nerv versorgt die Conjunctiva und die Harder'sche Drüse. Auch sein eigen-

1) Leydig: Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 9, Fig. 21 und 22.

thümlicher Verlauf, der nur dem bewaffneten Auge ersichtlich ist, spricht nicht hiergegen. Im Gegentheil bemerken wir gerade bei dieser Art des Sehens eine neue Eigenthümlichkeit, die mit dem interessanten Funde Fischer's¹⁾ bei *Salvator Merianae* übereinstimmt. Hier ist nämlich der Drüsenzweig durch eine gangliöse Natur ausgezeichnet, „indem er aus einer grossen Zahl zwar äusserst kleiner, aber schon durch eine starke Loupe wahrnehmbarer Ganglien besteht, welche von hinten nach vorn einander in gerader Linie folgend, durch feine Fäden mit einander verbunden sind und sich fast wie eine Schnur Perlen ausnehmen“. Dass nun nicht nur „der Nerv, wenigstens zuweilen, eine deutliche gangliöse Natur hat“, wie Fischer schreibt, sondern dass ihm dieselbe wohl überall zukomme, auch da, wo er keine perlschnurartige Bildung wie bei *Salvator Merianae* zeigt, möchte ich auf Grund meiner Untersuchung unserer einheimischen Eidechsen vermuthen, indem hier der „Drüsenzweig“ mit Ganglienzellen vollgepfropft ist,* ohne dass sich dies durch Anschwellungen verräth.

Von weitreichenderem Interesse scheint es mir aber zu sein, dass auch im ganzen Verlaufe dem N. infraorbitalis selbst Ganglienzellen eingestreut sind; bald einzeln, bald nesterweise, ganz besonders dort wo Aeste von ihm abgehen. Sollte dies nicht ebenfalls ein Streiflicht werfen auf die noch immer strittige Natur der Ganglien (Ganglion Bochkaleki) im Ramus supramaxillaris nervi trigemini?

F. Bewegung der Lider.

Wenn ich hier zum ersten Mal versuche eine Beschreibung der Art der Bewegung der Lider bei den Sauriern zu geben, so muss sich diese auf die Nickhaut und die beiden horizontalen Lider erstrecken.

Was die Nickhaut angeht, so sei über deren Bewegung angemerkt, dass sie unabhängig von derjenigen der beiden andern Lider vor sich geht. Bei unseren Lacerten kann sie vom inneren Augenwinkel her, über das

1) Fischer: Die Gehirnnerven der Saurier, 1852. pag. 126.

ganze Auge bis zum äusseren Augenwinkel vorgezogen werden. Ruft man sich ins Gedächtniss zurück, dass die Nickhaut wesentlich eine Falte der Conjunctiva ist, so wird sofort die grosse Bedeutung des spangenartigen Knorpelstreifens, den uns Leydig¹⁾ von der Nickhaut beschrieben hat, einleuchten, um so mehr als die Zuglinie, die wir uns, von der Sehne ausgehend in deren Richtung verlängert denken, auf der Mitte dieser Spange senkrecht steht. Dieselbe wird somit die Nickhaut, die sonst wohl beim Zuge durch die Sehne in deren Richtung in zahlreiche Falten sich zusammenlegen würde, gespannt erhalten.

Die Art, wie die Bewegung zu Stande kommt, bedarf wohl, nach Auseinandersetzung des leicht verständlichen Apparates hierzu, keiner weiteren Worte. Die Schnelligkeit der Bewegung entspricht der quergestreiften Natur genannter Muskulatur.

Wie bei den Vögeln, schnellst auch hier beim Nachlassen der Muskelwirkung, die das dritte Lid über das Auge zog, dasselbe durch seine Elasticität in seine gewöhnliche Lage: den inneren Augenwinkel zurück.

Unverhältnissmässig schwieriger liegen die Verhältnisse, wenn wir uns die Bewegung des oberen und unteren Lides aus dem anatomischen Befunde erklären wollen. Leicht verständlich wäre allerdings die Bewegung, wenn jene Forscher, die einen complicirten Muskelapparat von dieser Stelle angeben, im Rechte wären. Dem ist jedoch für unsere hieländischen Saurier nicht so. Vielmehr — und es möge mir gestattet sein dies hier nochmals zu wiederholen — findet sich mit Ausnahme jenes von Leydig entdeckten glatten Muskels, welchem wir nach dem Vorgange des genannten Forschers keinen Einfluss auf die Lid-Bewegung zuschreiben können, nur ein Muskel in dem ganzen Lidapparat. Ich bezeichnete denselben, der von quergestreifter Natur ist, als *Musc. depressor palpebrae inferioris*.

Von einem *Musc. levator* des unteren oder oberen Lides aber wurde ebensowenig wie von einem *Musc.*

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872, pag. 81.

depressor des letzteren oder gar von einem circulären *Musc. orbicularis palpebrarum* etwas bemerkt. Befinde ich mich somit in Widerspruch mit einer Reihe von Autoren, die, der eine diesen der andere jenen, der von mir als fehlend bezeichneten Muskeln anführen, und die meinem Dafürhalten nach von den Crocodilen, Schildkröten, zum Theil gar von den Vögeln auf unsere Thiere übertragen worden sind (oder sollten sich diese von ausländischen Verwandten so sehr unterscheiden?), so glaube ich dennoch darlegen zu können, dass dieser sparsam eingerichtete Muskelapparat vollkommen ausreicht, um die Bewegungen, wie sie die Lider bei *Lacerta* ausführen, zu erzielen.

Mit Bezug auf diese Bewegungen wurde bereits früher von mir, gegensätzlich zum oberen Lide hervorgehoben, dass das untere Lid ein höchst bewegliches Organ sei. Dies konnte denn bei einem so sehr zu Tage liegenden Gebilde auch den älteren Forschern nicht entgehen. Sie sowohl, wie auch die neueren Untersucher, bezeichnen das untere Lid als das vorzüglich bewegliche und sagen von ihm aus, dass es beim Lidschluss emporsteige; mit welcher Notiz aber die Berichte über die Lidbewegung erschöpft sind.

Und in der That wird das Schliessen der Augen dadurch bewerkstelligt, dass das untere Lid ganz emporsteigt und das Auge bedeckt, während das obere Lid kaum merklich herabsinkt.

Was überhaupt die Bewegung des oberen Lides angeht, so kann diese von zweierlei Art sein. Einmal, und dies ist die hauptsächlichste Bewegung desselben, kann die *lamina superciliaris*, die ich ja zum oberen Lide rechne, sich in ihrem charnierartigen Gelenk am oberen Orbitalrande von oben nach unten bewegen, während der „häutige“ Theil des Lides, der senkrecht vor dem Auge herabhängt, im Uebrigen in seiner Lage zur *lamina superciliaris* verbleibend, ihrer Bewegung folgt. Zum anderen Mal senkt sich bloss der häutige Theil ohne Mitbetheiligung der Brauenplatte. Diese Bewegung, die, wie wir gleich sehen werden, nicht häufig auftritt, ist noch dazu mehr eine Entfaltung als eigentliche Senkung des Lides.

Zur näheren Erklärung sei bemerkt, dass gewöhnlich

die Superciliarplatte in sanfter Wölbung die Ebene der Stirnfläche überragt. Diese Wölbung verschwindet, um in die gleiche Ebene zu treten, d. h. das Lid senkt sich, bei starker Retraction des Bulbus. Weit weniger wird die geschilderte Lageveränderung eingeleitet bei forcirtem Blick nach unten.

Während naturgemäss der häutige, senkrecht gestellte Theil des oberen Lides diese Bewegungen, ohne seine Lage zur Brauenplatte zu verändern, mitmacht, entfaltet er bei letztgenannter Blickrichtung seine immerhin schmale Fläche. Der Lidrücken nämlich, von dem ich bereits angab, dass er durch Einfaltung nach Innen unter der lamina superciliaris verborgen sei, tritt ganz hervor; eine Art der Bewegung, die mit einer Senkung des Lides eigentlich nichts zu thun hat, sondern gebunden ist an diejenige der Augen. Hiermit im Einklang tritt bei Bewegung der Blickachse nach oben der gegensätzliche Zustand der Entfaltung des Lides ein; dasselbe wird möglichst verschmälert, sodass nur der Lidrand und die Brauenplatte hervorsieht.

Es zeigen sich nun sowohl diese Bewegungen als auch die der lamina superciliaris in engster Verbindung mit dem anatomischen Befunde, der ebenfalls ausweist, dass das obere Lid nahezu in ganzer Ausdehnung mit dem Bulbus eng verbunden ist. Dieses folgt mithin den Bewegungen des Augapfels, soweit sie im Stande sind auf das obere Lid einen Zug auszuüben; Verhältnisse, wie sie uns bei Amphibien, auch wohl bei Selachiern bezeugen.

Dürfte so die Betheiligung des oberen Lides an der Lidbewegung klar gelegt sein, so liegt nun die Frage vor: wie kommt die Bewegung des unteren Lides, welches sich, trotzdem es nur einen Musc. depressor besitzt, über das ganze Auge emporhebt, zu Stande? Meine Antwort auf diese Frage würde dahin lauten, dass bei offenem Auge der Musc. depressor in beständiger Contraction sei. Will das Thier das Auge schliessen, das untere Lid mithin in die Höhe steigen lassen, so erschlaft der Muskel und das Lid steigt in die Höhe. Welcher Art aber sind die Kräfte, die dies bewirken, vermöge derer das Lid, ohne Hülfe von Muskularbeit, die Schwerkraft überwindet?

Zur Beantwortung dieser Hauptfrage möchte ich nun drei zum Emporheben des Lides synergisch wirkende Factoren zu Hülfe ziehen.

1. Vom meisten Belang zur Erzielung der fraglichen Wirkung scheint mir noch der Ausläufer des orbitalen Sinus, der sich, von bedeutender Mächtigkeit, in das untere Lid bis zum Tarsus erstreckt, zu sein. — Bei Contraction des *Musc. depressor* muss das Blut, durch das herabsteigende und sich in seinem orbitalen Theil zusammenfaltende Lid nach unten und den Seiten zu, aus demselben entweichen. Nichts ist nun wohl einfacher, als sich vorzustellen, wie das Blut bei nachlassender Contraction mit grosser Kraft in das verlassene, nun wieder zugängliche Bett zurückströmt. In den Raum zwischen der stark zusammengefalteten *Conjunctiva* und dem erschlafften Muskel eindringend, der über sich den Tarsalknorpel hat, wird man seinem Andrang allein schon die Fähigkeit zuschreiben dürfen, das Lid emporzuheben.

2. Eben diese Faltung der *Conjunctiva* sowohl wie die Einstülpungen der äusseren Lidplatte bei geöffnetem Augenlid, die bei der Ausdehnung der vielfach gefalteten Theile eine bedeutende Tendenz haben müssen sich wieder zu entfalten, möchte ich noch besonders betonen. Um so mehr als die Elasticität all dieser Gewebe, die sich im geschilderten Zustand befinden, eine neue Kraftquelle ist, die im Verein mit den nach Ausgleichung strebenden Falten des Lides sofort bei nachlassender Contraction des *Musc. depressor* ihre Spannkraft in Bewegung des Lides nach oben umsetzen werde.

3. Möchte ich zu bedenken geben, ob nicht bei Emporschnellen des unteren Lides an einen ähnlichen Vorgang gedacht werden kann, wie wir ihn von der Bewegung der Nickhaut der Säuger kennen. Hier wird ja bei Retraction des Auges durch den *M. suspensorius oculi* (seu retractor) der in der Nickhaut befindliche Knorpel zwischen Innenwand der Orbita und Augapfel eingeklemmt. Dem mit der Retraction des Auges zunehmenden Drucke weicht er nun durch Vorschnellen aus. An etwas ähnliches wenn auch in einzelnen Punkten abweichendes könnte man nun

vielleicht auch hier denken. Bei offenem Lide ist der Lidknorpel zwischen Augapfel und Jugale eingeklemmt. Seinem Streben, die Lage vor der Cornea einzunehmen, wird er nun sofort beim Nachlassen der Contraction des Musc. depressor Folge leisten, was ihm um so leichter werden dürfte als im Moment des Lidschlusses das Auge, wie ich zu sehen glaube, retrahirt wird, so dass der gekrümmte Knorpel leicht an dem Augapfel vorbeischnellen kann.

Diese drei Kräfte, die bei nachlassender Contraction des Herabziehers des unteren Lides gleichzeitig wirken müssen, um so mehr als sie zum Theil in einem gegenseitigen Abhängigkeits-Verhältniss zu einander stehen, dürften wohl vollkommen ausreichend sein, um ein so zartes Gebilde, welchem durch seine Natur und seine örtliche Beziehung zu den Nachbar-Organen eine Lageveränderung so leicht gemacht ist, der Schwere entgegen zu heben.

II. Die Drüsen der Augenhöhle.

Wie bekannt finden sich zwei Arten von Drüsen in der Augenhöhle unserer Lacerten: die eigentliche Thränendrüse, *glandula lacrymalis*, und die Nickhautdrüse, *glandula Harderi*. Ueber beide Drüsen hat sich Leydig¹⁾ in reichhaltigster Weise verbreitet; mir bleibt daher, will ich nicht Bekanntes wiederholen, nur noch die Besprechung zweier bisher noch nicht berücksichtigter Punkte, die in gegenwärtigen Abschnitt gehören, übrig.

Der eine betrifft die Innervation der Drüsen. Diesbezüglich merkte ich schon an, dass in die *glandula lacrymalis* eins vielleicht auch einige feine Reiser (Fig. 9. 2) eindringen, die aus dem Zweige (Fig. 9. c) des zweiten Trigeminus-Astes an das obere Lid stammen.

Was ferner die Innervation der *glandula Harderi* angeht, so hatte ich schon Gelegenheit zu melden, dass ich mich hierin Fischer²⁾ anschliessen könne, wenn er

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872 pag. 82 und: Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 9, pag. 644 ff.

2) Fischer: Die Gehirnnerven der Saurier. Hamburg 1852, pag. 125.

angebe, dass dies durch seinen „Drüsenzweig“ geschehe. Da dieser (Fig. 9. g) ein Zweig des Astes (b) für das untere Lid ist, so geschieht die Innervation beider Drüsen durch den zweiten Ast des Trigeminus und zwar durch dessen dorsalen Ast, der, wie wir ja früher sahen, sich alsbald in je einen Zweig für das obere und untere Lid theilt.

Der zweite Punkt, der eine genauere Besprechung erheischt, betrifft die Thränenwege unserer Lacerten, über die bisher noch jede genauere Einsicht fehlt. Die Schilderung derselben will ich mit Anführung dessen, was bezüglich ihrer in der Literatur niedergelegt ist, beginnen.

Eine Untersuchung etwa in der Art wie Cloquet sie über die Thränenwege der Schlangen gepflogen hat, fehlt gänzlich.

Bei Cuvier, Meckel, Wagner findet sich keine Andeutung des in Frage stehenden Apparates für keinen der Saurier, und so dürfte vielleicht die erste hierher gehörige Erwähnung bei Blainville¹⁾ geschehen. Dieselbe, von der es mehr als fraglich ist, ob sie sich auf das Genus *Lacerta* bezieht, lautet: „J'ai rarement vu d'une manière certaine les pores lacrymaux, mais j'ai toujours trouvé que le trou de l'os unguis contenait un large canal qui s'ouvrait quelquefois d'une manière evidente dans la cavité nasal“.

Eine reichhaltige Ergänzung hierzu erfahren wir durch Stannius²⁾ nicht, wenn er vom Thränenapparat sagt: „Eine Oeffnung im os lacrymale führt in einen weiten, auswendig vom knorpeligen Nasengertüst gelegenen, vom Oberkiefer begrenzten Thränen canal, der an der Aussenwand des hinteren Nasenganges, nahe seiner Communication mit dem Rachen, ausmündet“.

Diesen aphoristischen Berichten gegenüber, die namentlich gar nichts von den *Puncta lacrymalia* und deren Fortsetzung melden, begrüßen wir gerade über diesen Punkt

1) Blainville: *De l'organisation des animaux* 1822. pag. 418.

2) Stannius: *Handbuch der Zootomie*. 2. Th. 1856, pag. 171.

bei Leydig¹⁾ die ersten Angaben. Nach ihm: „sind Thränenröhrchen am inneren Augenwinkel zugegen. Man wird ihrer am besten gewahr, indem man die Nickhaut scharf ausschneidet; dadurch wird die Lichtung der nahe beisammenstehenden Röhrchen offen gelegt und die nähere Prüfung ergibt, dass sie mit demselben an Becherzellen reichen Epithel ausgekleidet sind, wie es die Conjunctiva besitzt. Die Röhrchen werden von Blutgefässen umzogen; eine Borste in das Lumen der Thränencanäle eingeführt, gelangt in die Nasenhöhle.“

Die Lücke über die Mündung der Thränenröhrchen etwa in einen Thränensack, endlich die des Thränennasenganges ist seither nicht ausgefüllt worden; denn Leuckart²⁾ constatirt nur, nach Auseinandersetzung der Thränenwege bei den Vögeln: „Aehnlich verhält es sich mit den Reptilien“.

Auch Solger³⁾, der bei seiner Untersuchung der Nasenwandung der Reptilien kurz auf den Thränen canal zu sprechen kommt, berichtet nur von einer Nasenmündung desselben bei Pseudopus, Chamaeleo und Tropicurus.

Mit Rücksicht auf diese dürftigen Mittheilungen, von denen eigentlich nur die von Leydig gegebene für uns von Bedeutung ist, werde ich meine Ergebnisse etwas ausführlicher darlegen. Dieselben sind — und es dürfte schwer halten auf anderem Wege zu einer genauen Einsicht zu gelangen — dadurch gewonnen, dass ich ganz nach der Methode Kleinenbergs, die uns Born⁴⁾ für unsere Zwecke specialisirt angegeben hat, verfuhr und den Kopf von *Lacerta agilis* und *muralis* in Schnittserien zerlegte.

Was zunächst die Eingänge in die beiden Thränen canälchen, also das was man bei höheren Thieren *Puncta lacrymalia* nennt, anbelangt, so ist hervorzuheben, dass

1) Leydig: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 83.

2) Leuckart: Organologie des Auges in: Graefe und Saemisch: Handbuch der Augenheilkunde. Bd. II. 1875, pag. 279.

3) Solger: Beiträge zur Kenntniss der Nasenwandung etc. Morphol. Jahrbuch Bd. I, 1876, pag. 482.

4) Born: Ueber die Nasenhöhlen und den Thränennasengang der Amphibien. Morpholog. Jahrbuch Bd. II, pag. 580 ff.

dieselben ähnliche Verhältnisse wie die der Vögel darbieten. Es sind nämlich ebenfalls spaltförmige Oeffnungen, die sich am besten mit der einer schräg geschnittenen Federspule vergleichen lassen. Die Fig. 12 wird ferner darthun, dass sie auch in der Lage mit denen der Vögel übereinstimmen: beide liegen dicht neben einander am inneren Augenwinkel, doch so, dass das untere schon im unteren Lide sich befindet. Von Belang für den leichten Einfluss der Thränenfeuchtigkeit und daher wohl der Erwähnung werth mag es sein, dass beide rinnenförmig anfangen, der Art, dass in der inneren Lidkante für jedes der Thränenröhrchen, namentlich aber für das untere ein halbkreisförmiger Ausschnitt sich vorfindet. Aus dem Mitgetheilten geht wohl hervor, dass die Bezeichnung *Punctum lacrymale*, soll sie wenigstens eine Vorstellung von der Form des Beginnes der Thränencanälchen geben, für unsere Thiere nicht passt.

Die genannten Rinnen führen in zwei Hohlgänge: *Canaliculi lacrymales*, die dicht nebeneinander in fast horizontaler, nur wenig schräg nach unten gehender Richtung vom inneren Augenwinkel her zum Foramen lacrymale verlaufen. Sie liegen in der Schleimhautplatte des Lides und geht das Epithel der *Conjunctiva* continuirlich in Form von Becherzellen in dieselben hinein. Beide Röhrchen, die auch weiterhin übereinander gelagert bleiben, sind durch eine dicke Bindegewebsschicht getrennt, die, da dieselben allmählich convergirend verlaufen, dementsprechend an Mächtigkeit abnimmt. So wird diese Schicht, während sie anfangs die Breite eines Thränenröhrchens hatte, immer schmaler, bis zuletzt nur noch die beiderseitige Epithel-Auskleidung die Thränenröhrchen scheidet. Auch diese schwindet endlich: die beiden Canäle haben sich zu einem vereinigt.

Die Lichtung beider Thränenröhrchen scheint keine ganz gleiche zu sein, auf allen Querschnitten sehe ich nämlich, dass das obere stets um ein Gutes weiter ist als das untere. Mag dies nun auch zum Theil der Ausdruck des wahren Zustandes sein, so glaube ich doch andererseits, dass dies ganz wesentlich der Art des Verlaufes des oberen Thränenröhrchens in Anrechnung zu bringen ist. Diese

allmähliche Convergenz nämlich, die von beiden schon ausgesagt wurde, kommt vorzugsweise durch den schrägen, nach abwärts gerichteten Verlauf des oberen Thränenröhrchens zu Stande, während das untere in mehr horizontaler Richtung zum Foramen lacrymale eilt. Auf dem Querschnitt wird daher ein grösseres Stück des ersteren getroffen werden und dem Beobachter das an und für sich schon weitere Caliber noch weiter erscheinen lassen.

Oben wurde schon gemeldet, dass das Resultat der Convergenz beider Canaliculi das endliche Aufgehen in einen einzigen Hohlraum sei. Da seine Weite derjenigen der beiden Thränenröhrchen zusammen genommen entspricht, deren directe Fortsetzung er bildet, so fehlt uns die Berechtigung von einem saccus lacrymalis zu sprechen. Wir haben es vielmehr mit einem einfachen ductus naso-lacrymalis zu thun, der nebenbei schon durch seine Kürze eine Trennung in einen saccus und einen ductus unmöglich macht, da anderenfalls der saccus dem ductus und umgekehrt nichts mehr übrig lassen würde. Diese mehrerwähnte Vereinigung beider Thränenröhrchen geschieht nun sobald dieselben in das Foramen lacrymale eingetreten sind. Dasselbe wird gebildet nach aussen vom Lacrymale¹⁾, nach Innen vom Praefrontale; beide haben nämlich einen halbkreisförmigen Ausschnitt, der sich mit dem des angelaagerten Knochens zu einem ovalen Loche vereinigt.

Von hier an haben wir den ductus nasolacrymalis zu rechnen. Seine knöcherne Wandung beginnt also mit dem Praefrontale und Lacrymale. Letzteres wird allmählich von der senkrecht aufsteigenden Platte des Oberkiefers, welcher sich das Lacrymale anlehnt, vertreten, sodass der Oberkiefer weiter nach vorn die laterale Wand des Thränencanals bildet. Das Frontale anter. grenzte ursprünglich den Canal nach unten, oben und medianwärts ab, da es sich jedoch von unten her nach der Nasenhöhle zu verschmälert, und dem entsprechend den Canal bald

1) Auf diese, von der bisherigen Deutung abweichende Auffassung des lacrymale und frontale ant. wurde schon oben aufmerksam gemacht und auf eine demnächstige nähere Darlegung verwiesen.

nur noch oben überdeckt, so wird seine Stelle durch einen Theil des Nasenknorpels verfangen. Dieser Knorpel, der vor der Mündung des Canals dessen obere, untere und mediale Wand darstellt, verdient wohl in seinem Verlaufe eine nähere Berücksichtigung; auch wird bei der Kenntnissnahme, wie er sich auf den Serienschnitten von der Augenhöhle an darthut, der Weg, den der Thränen canal nimmt, am deutlichsten werden.

Solger¹⁾ hat darauf aufmerksam gemacht, „dass ein knorpeliger Fortsatz“ der Nasenkapsel, die sich an der Bildung der Wand des Thränen canals theilnimmt, „am Boden der Orbita, bald frei zu Tage liegend, bald von Knochen mehr oder weniger umschlossen, noch über den Anfang des Canals sich hinauserstreckt“.

Ich kann mit seiner Beschreibung übereinstimmen und nur noch hervorheben, dass „der Anfang, der über den Thränen canal sich hinauserstreckt“ mit diesem zunächst nicht zusammenhängt; es zeigt sich vielmehr (ich untersuchte *L. muralis* und *agilis*) die erste Spur dieses Knorpels in der Orbita am Foramen palatinum. Die beigegebene schematische Fig. 13 gibt uns ein Bild, wenn auch nicht gerade von dem ersten Anfang des Knorpels K, so doch ganz aus dessen Nähe. Hier ist es nun nöthig einzufügen, dass die Arteria und der Nervus infraorbitalis, nachdem sie durch das Foramen palatinum hindurchgetreten sind, nicht sofort in den geschlossenen Oberkiefer canal eintreten, sondern dazwischen eine Strecke weit in einem Ausschnitt der Gaumenplatte des Oberkiefers nach vorn ziehen, der oben zum Theil von einem zungenförmigen Fortsatz des Palatinum überdeckt ist. Die Lücke aber, die hier bleibt, ist ausgefüllt von dem Knorpel K, wie Fig. 13 zeigt. In dem Maasse wie dieser Oberkieferfortsatz des Palatinum in der Richtung nach vorn an Breite abnimmt, wächst der Knorpel, der, da sich während dessen der Nerv und die Arterie in den ringsgeschlossenen Oberkiefer canal begeben haben, seine Rolle als Ueberdachung dieser Weich-

1) Solger: Beiträge zur Kenntniss der Nasenwandung der Reptilien etc. Morphol. Jahrbuch Bd. I, pag. 482.

theile aufgegeben hat, statt dessen aber den Thränen canal, der sich gleich nach seinem Durchtritt durch das Thränenloch etwas gesenkt hat, nach unten abgrenzt.

So liegt also dieser Canal zwischen der Gesichtsplatte des Oberkiefers, dem Lacrymale und dem Frontale anterius, die ihn lateral, medial und oben umgeben; sein Boden aber wird von dem Knorpel gebildet. Ich bemerkte schon oben, dass der Theil des Praefrontale, der sich an der Bildung des Foramen lacrymale theilnimmt, sich fortsatzartig¹⁾ in die Nasenhöhle erstreckt; derselbe verschmälert sich von unten her je weiter wir nach vorn gehen und bildet bald allein noch die obere Bedeckung des Thränen canals. In dem Maasse, wie dies geschieht, hat der Knorpel, der bisher nur den Boden des Canals abgab, sich vergrössert und Theilnahme an der Bildung der medialen Wand gewonnen. Ein Schnitt in dieser Gegend geführt bringt uns ein Bild, wie Fig. 14 zeigt, zur Ansicht. Wir sehen den Thränen canal T lateral vom senkrechten Fortsatz des Oberkiefers, dem sich nur noch ein kleiner Ueberrest des Lacrymale oben anlehnt, abgegrenzt. An dieses schliesst sich das Praefrontale an, von welchem nunmehr bloss ein kleiner Fortsatz an der Bildung der medialen Wand sich theilnimmt. Diese wird hauptsächlich durch den Knorpel dargestellt, der auch unten mit der Gaumenplatte des Oberkiefers zusammen den Abschluss macht. Einige Schnitte weiter nach vorn sehen wir nichts mehr von einem Lacrymale ebensowenig wie von dem Praefrontale; der Knorpel hat sich an dem senkrechten Fortsatz des Oberkiefers angelegt und umschliesst mit diesem und dem Gaumenfortsatz des genannten Knochens allein den Thränen canal.

Ehe wir nun zusehen, wie sich auf unseren weiteren Schnitten der Thränen canal verhält, ist es nöthig auf zwei Fortsätze des Knorpels aufmerksam zu machen, die in Fig. 14 mit a und b bezeichnet sind.

Der Höcker a ist nämlich das am meisten nach hinten liegende Ende der Muschel. Verfolgen wir denselben weiter

1) Ich brauche hier wohl kaum besonders zu bemerken, dass alle diese Verhältnisse winzig klein sind, handelt es sich doch bei dem Thränen canal nur um die Länge einiger Millimeter.

nach vorn, so sehen wir, wie der Fortsatz, der sich auf Fig. 14 noch an das Praefrontale anlehnt, schalenförmig dem jetzt senkrecht aufsteigenden Fortsatz des Oberkiefers anliegt und der Höcker a sich nach der Medianlinie zu der Muschel erhoben hat.

Die aufeinanderfolgenden Schnitte weisen ferner auf das Deutlichste aus, dass der Fortsatz b nach vorn zu an Ausdehnung nach der Medianlinie hin gewinnt, und mit dem Gaumenfortsatz des Oberkiefers eine an Tiefe zunehmende Rinne darstellt. Die Oeffnung derselben schaut nach den Choanen — denn in deren Bereich befinden wir uns jetzt — während ihr blindes Ende dem Boden des Thränencanals zugewandt ist; im Uebrigen ist sie mit Epithel ausgekleidet, welches Becherzellen aufweist und sich von dem benachbarten Epithel des Nasenraumes nicht unterscheidet.

Was nun das Wichtigste für uns ist, die Veränderungen, deren diese Rinne und der Thränencanal in ihrer Beziehung zu einander unterliegen, von dem Zustande, wie ich ihn in Fig. 14 bis zu dem in Fig. 15 vor Augen geführt habe, so lassen sich diese folgendermaassen angeben. Der knorpelige Theil, der mit dem Gaumenfortsatz des Oberkiefers zusammen den Boden des Thränencanals ausmachte und diesen von dem blinden Ende der Rinne trennte, schwindet mit zunehmender Ausbildung der Muschel — also je mehr wir uns der Mitte der Choanen von hinten her nähern — mehr und mehr, sodass zuletzt nur noch die beiderseitige Epithellage Thränennasengang und Rinne scheidet.

Haben wir endlich die Gegend vor uns, die Fig. 15 darstellt, so sehen wir unterhalb der Muschel überhaupt nichts mehr von dem lateralen Nasenknorpel; die dorsale Wand der Rinne ist nur noch eine Duplicatur des Epithels, welcher der stützende Knorpel fehlt. Sie selbst aber steht in offener Verbindung mit dem Thränennasengang. Hier haben wir also dessen Mündung in die Choanen, und zwar in deren Mitte, vor uns. Indem nun näher den Nasenlöchern zu, der Knorpelstiel der Muschel, welcher dem Oberkiefer anliegt weiter und weiter nach dessen Gaumenfortsatz herabrückt, wird hiermit zugleich die Lichtung des

Thränencanals immer mehr herabgedrückt, der Art, dass ein Schnitt durch den Kopf am vorderen Ende der Choanen von demselben nichts mehr ausweist.

Die Ausmündung geschieht mithin ungefähr in der Mitte der Choanen, durch eine Rinne, die sich nach der Rachenhöhle hin öffnet.

Bei *Lac. viridis* und *ocellata* findet sich die Mündung an gleicher Stelle, wie mich eine in die Thränenröhrchen eingeführte Borste belehrte. Dass diese zunächst nicht an den Choanen sondern erst kurz vor dem Jacobson'schen Organ in der Rachenhöhle zu Tage tritt, ist klar, wenn man bedenkt, dass sie, einmal durch die Choanen gelangt, ihre schräge Führungslinie in der Fortsetzung der Rinne zwischen dem stets nach vorn zu schmaler werdenden Gaumenfortsatz des Oberkiefers und dem Vomer beibehält und demgemäss erst am genannten Orte zu Tage tritt; jedoch kann man sie aus dieser Furche leicht bis zu den Choanen herausziehen.

Der Thränennasengang ist ebenso wie die Thränenröhrchen von Becherzellen ausgekleidet und seine häutige Wand hier und da von sinuös ausgeweitetem Gewebe umgeben, welches an Bluträume in kleinstem Maassstabe denken lässt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVI.

Fig. 1. Seitenansicht des Schädels von *Lacerta viridis* zur Demonstration der Augenhöhle, des Ursprungs der Augenmuskeln und des Austrittes der Augenmuskelnerven. Das Jugale ist durchsichtig gehalten; der knorpelige Theil des Septum interorbitale ist durch blaue, die Muskeln durch rothe, die Nerven durch gelbe Farbe ausgezeichnet.

- | | |
|--------|-------------------------------|
| m. s. | Maxillare superius. |
| j. | Jugale. |
| f. a. | Frontale anterieus. |
| l. | Lacrymale. |
| p. | Palatinum. |
| f. pr. | Frontale principale (Cuvier). |
| f. p. | Frontale posterius. |
| p. t. | Pterygoid. |

- c. Columella.
- o. sp. 1. Knochenstab, der als Orbitosphenoid zu deuten ist.
- o. sp. 2. Knorpelstab, an das Orbitosphenoid sich anlehnend, der zur Columella läuft.
- II. Opticus.
- III. Oculimotorius.
- IV. Trochlearis.
- V, 1. Erster Ast des Trigemini, der isolirt aus der Schädelhöhle tritt.
- VI. Abducens.
- o. i. Musculus obliquus inferior.
- o. s. M. obliquus superior.
- r. i. M. rectus internus.
- r. inf. M. rectus inferior.
- r. e. 1. stärkere
- r. e. 2. schwächere } Portion des m. rectus externus.
- r. s. M. rectus superior.
- m. b. M. bursalis.
- m. r. M. retractor oculi.

Fig. 2. Ansicht des Bulbus (der *L. viridis*) dreiviertel von unten und etwas von hinten. Derselbe befindet sich noch in seiner Lage in der Augenhöhle, deren vordere, Schläfen- und untere Wand weggebrochen ist.

- m. s. Maxillare superius.
- Ph. Gaumendecke, auf deren Innenfläche man sieht.
- p. sp. Knorpelfaden (Praesphenoid), der in der Medianlinie die Cartilago interorbitalis nach unten abgrenzt.
- gl. h. Glandula Harderi.
- Die Bezeichnung der Muskeln wie in voriger Figur.
- b. r. Portio retrahens des M. bursalis.
- t. Sehne der Nickhaut, welche ihre Contouren durch den M. rectus externus durchscheinen lässt, durch den M. bursalis durchtritt und zwischen dem M. rectus superior und dem Bulbus verschwindet. Vorn setzt sie sich an die Nickhaut, die einen Theil der Cornea bedeckt, an.
- III, 4. Ast des Oculimotorius zum M. rectus externus.
- III, 5. Ast desselben zum M. obliquus inferior.
- III, 6. Ast zum M. rectus internus; derselbe läuft am Septum interorbitale gelagert nach oben.
- IV. Trochlearis, der zwischen dem M. rectus superior und der hinteren Augenhöhlenwand verschwindet.
- V, 1. Stamm des Ramus ophthalmicus Nervi trigemini.
- V, 1. a. Ramus frontalis desselben.

- V, 1. b. Ramus ciliaris desselben.
- V, 1. c. Andeutung der Stelle, wo der Ramus ciliaris zum Ganglion ciliare abgeht.
- VI. Abducens, der zwischen den Fasern des M. retractor oculi durchtritt.

Fig. 3. Ansicht des Augapfels von *L. agilis* von hinten. Der M. rectus internus (r. i.) ist zurückgeschlagen, um den Opticus sowie den — bei dieser Ansicht in starker Verkürzung sich befindenden — M. bursalis und M. retractor oculi zu demonstrieren. Durch ersteren (M. b.) sieht man die Nickhaut-Sehne *t* durchtreten.

Das von demselben abtretende Faserbündel (b. r.), meine portio retrahens, weist sich hier leicht als synergisch wirkender Coadjutor des M. retractor oculi (M. r.) aus.

Bezüglich der übrigen Bezeichnungen vergleiche Fig. 1.

Fig. 4. Schema des Verlaufes der Nerven innerhalb der Augenhöhle unserer einheimischen Lacerten.

- III. Stamm des Oculomotorius.
- III, 1. Ast zum M. rectus superior.
- III, 2. Ramus ciliaris mit ggl. c. dem Ganglion ciliare.
- III, 3. dorsaler } Ast zum M. rectus inferior.
- III, 4. ventraler }
- III, 5. Ast zum M. obliquus inferior.
- III, 6. Ast zum M. rectus externus.
- IV. Trochlearis.
- V, 1. Erster Ast des Trigeminus.
- V, a. Ramus frontalis.
- V, b. Ramus nasalis.
- V, c. Ramus ciliaris, der sich in das Ganglion ciliare einsekt.
- VI. Abducens.
- VI, a. Aeste, die sich im M. bursalis und retractor oculi verbreiten.

Tafel XVII.

Fig. 5. Schnitt durch das untere Lid von *L. agilis*. Das ganze Lid ist im Verhältniss zur Vergrößerung (800:1) etwas verkürzt gehalten.

- c. Cuticula der Epidermis.
- e. Epidermis.
- c. o. Corium.
- C. E. Epithel der Conjunctiva.
- T. Tarsus.
- b. Becherzellen der Conjunctiva.
- a. Dergleichen Zellen in einem Halbcanal oberhalb des Tarsus.

- F. Fornix Conjunctivae.
- v. Sinuös erweiterte Venen.
- v. s. Partien des Sinus orbitalis, die sich in das untere Lid erstrecken.
- s. Septa, lymphscheidiger Natur, die sich durch den Sinus ausspannen (cfr. Fig. 11).
- n. i. Nervus infraorbitalis.
- a. i. Arteria infraorbitalis.
- n. g. „Drüsenast“ (Fischer).
- m. d. Musculus depressor palpebrae inferioris.
- n. p. Ramus palpebralis aus dem 2. Ast des Trigeminus.
- L. Lymphscheiden.
- g. glatter Muskel.
- g. l. Derselbe in der Cutisplatte.
- j. Contour des Jugale.

Fig. 6. Schnitt durch das obere Lid von *L. viridis*. Es ist der „häutige“ Theil des Lides, der senkrecht vor dem Auge herabhängt, dargestellt. Man sieht den vertieften Lidrücken überragt von der Fortsetzung der Lamina superciliaris, von welcher in l. s. ein Theil sichtbar wird; auch tritt der stark verbreiterte und ausgebuchtete Lidrand charakteristisch hervor.

- o. Orangefarbiges Pigment (Leydig).
- v. Bindegewebige Stränge, welche Blutgefässe führen und in den äussersten Superciliarknochen l. s. eindringen; derselbe liegt in der mittleren Lage der Lederhaut.
- c. o. 2. Untere Grenzschrift der Lederhaut.

Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 5.

Fig. 7. Querschnitt durch die Augenhöhle der *Lacerta agilis*, der den Bulbus in der Mittellinie trifft; zur Demonstration des topographischen Verhaltens der in derselben gelegenen Weichtheile.

Die blaue Farbe dient zur Versinnlichung des venösen Sinus orbitalis. Die quergestreifte Muskulatur ist roth, die glatte grün gehalten. Der Conjunctivalsack ist durch einen dunklen Contour kenntlich gemacht.

- J. Jugale.
- P. S. Praesphenoid, ein Knorpelstab, der eine Stütze abgibt für die
- C. I. Cartilago interorbitalis.
- F. P. Frontale principale.
- B. O. Bulbus olfactorius.
- P. H. Gaumendecke (häutig).
- gl. H. Glandula Harderi.
- l. s. Lamina superciliaris.
- T. Tarsus.

- m. d. Musculus depressor palpebrae inferioris, der am Septum interorbitale entspringt und am Tarsus (T) sich ansetzt.
- o. i. Musc. obliquus inferior.
- r. i. Musc. rectus internus.
- o. s. Musc. obliquus superior.
- t. Nickhautsehne, die man einmal unter der Conjunctiva, das andere Mal zwischen dem M. rectus internus, M. obliquus superior und dem Bulbus sieht.
- n. i. Nervus infraorbitalis.
- n. c. Drüsenast (Fischer).
- n. p. Aeste des Trigeminus an die Lider.
- n. Nervus opticus.
- x. Ort wo die Lamina superciliaris am oberen Augenhöhlengrenze gelenkt.

Fig. 8. Der Musculus bursalis der Lacerten.

- p. b. Dessen portio bursalis.
- p. r. Dessen portio retrahens.
- t. Die Nickhautsehne, die durch den Muskelcanal durchtritt. Die Pfeile deuten die Richtung des Verlaufes der Sehne zur Nickhaut an.

Fig. 9. Verlauf des zweiten Astes des Trigeminus bei *L. viridis*; Ansicht halb von unten. Das untere Lid, das Jochbein und die Seitenbedeckung des Kopfes ist entfernt.

- Ggl. Ganglion des 2. und 3. Astes des Trigeminus, welches ausserhalb der Schädelhöhle liegt.
- T.2 Stamm des zweiten Astes des Trigeminus.
- T.3 Stamm des dritten Astes.
- a. Nervus infraorbitalis; tritt als N. dentalis superior in das Foramen palatinum. Dem Bulbus angelagert gibt er beständig feine Aeste ab an den Drüsenast.
- d. Verbindungszweig des N. infraorbitalis zum Ramus palatinus nervi facialis.
- b. Ast des T.2 an das untere Lid (abgeschnitten); derselbe gibt an seiner Kreuzungsstelle mit der Arteria infraorbitalis den Drüsenzweig ab.
- g. Drüsenzweig, der die Arteria infraorbitalis überlagert und beständig feinste Aeste an die Conjunctiva abgibt.
- c. Ast des T.2 an das obere Lid.
- 1. Zweig desselben, der in das obere Lid geht.
- 2. Zweig zur Thränendrüse.
- 3. Ramus recurrens ad nervum facialem (Bendz)?
- o. i. Musculus obliquus inferior.
- r. i. „ rectus inferior.
- r. e. „ rectus externus.

Fig. 10. Conjunctiva-Epithel von *Lacerta muralis*.

- a. Zweischichtiges Plattenepithel der Conjunctiva tarsalis.
- b. Becherzellen der Conjunctiva orbitalis.
- c. Isolirte Becherzellen.

Tafel XVIII.

Fig. 11. Balkenwerk (Lymphscheiden) des venösen Sinus im unteren Augenlide der *Lacerta viridis*, nahe dem inneren Augenwinkel.

- C. Conjunctiva.
- m. d. Musculus depressor palpebrae inferioris.
- a. i. Arteria infraorbitalis.
- n. g. „Drüsenast“ dessen Zweige durch die Lymphscheiden zur Conjunctiva ziehen.
- n. c. Verbindungszweige zwischen dem Drüsenast und dem Nerv. infraorbitalis.
- e. Einzelne elastische Fasern.

Fig. 12. Ansicht der Thränenröhrchen bei *Lac. viridis*. Das obere und untere Lid ist gelöst und nach der Nase zu zurückgeschlagen.

- N. Nickhaut.
- p. Falte der Conjunctiva.
- a. Puncta lacrymalia.
- b. Canaliculi lacrymales.
- P.1 Oberes Lid.
- P.2 Unterres Lid.
- T. Tarsus.

Fig. 13.*). Senkrechter Schnitt durch den Kopf der *Lacerta muralis*.

- T. Thränenröhrchen im inneren Augenwinkel getroffen.
- M. Maxillare superius.
- K. Knorpelfortsatz.
- Z. Zahn.
- N. Nervus infraorbitalis.
- P. L. Palatinum; Beginn der Vertiefung des Gaumens die nach vorn zu den Choanen führt.
- S. Nasenscheidewand.

Fig. 14. Ein gleicher Schnitt, etwas weiter nach vorn ausgeführt kurz hinter dem Eintritt des Thränencanals T in das Foramen lacrymale.

*) In den halbschematischen Figg. 13, 14, 15 sind die Epithelien schraffirt, die Knorpel punktirt, die Knochen matt gehalten. Die Pfeile deuten die Oeffnung nach der Mundhöhle an.

342 Max Weber: Ueber die Nebenorgane des Auges der Reptilien.

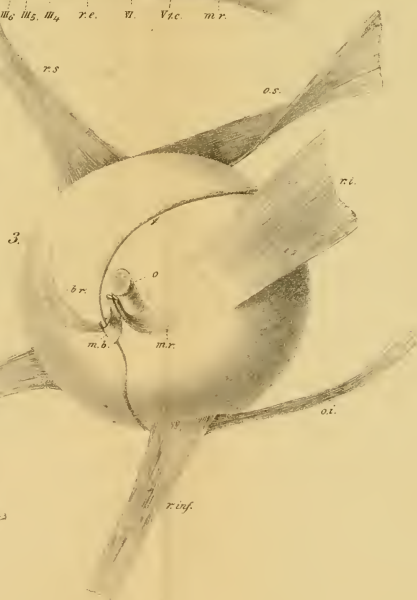
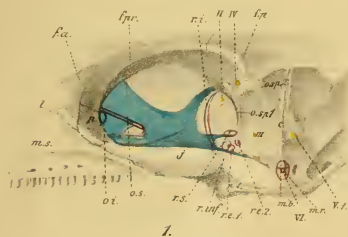
- P. Frontale antcrius.
- L. Lacrymale.
- M. Maxillare superius.
- K. Knorpel mit dem Höcker a; dem Anfang der Nasenmuschel und dem Fortsatz b. — Der Pfeil zeigt die Oeffnung zu den Choanen hin an.

Fig. 15. Ein gleicher Schnitt im ersten Drittel der Choanen.

- T. Thränencanal nach den Choanen ausmündend.
- Ch. Choane.
- M. Maxillare sup., welches allein die laterale Wand des Thränencanals bildet.
- C. Muschel.
- N. Canalis supramaxillaris.

1877.

Taf. XVII.



Max Weber del

bur
stel
„D
la
Mé
erso
prä
mit
Art

auss
und
zu
vers

die
so
soll
vier

tung
dara
Rh.
ihr
man
glatt
sen
und
Char
lakre
nicht
einzi

nosa
che
Sam
zuma
schie
Lam.





Fig. 15

S

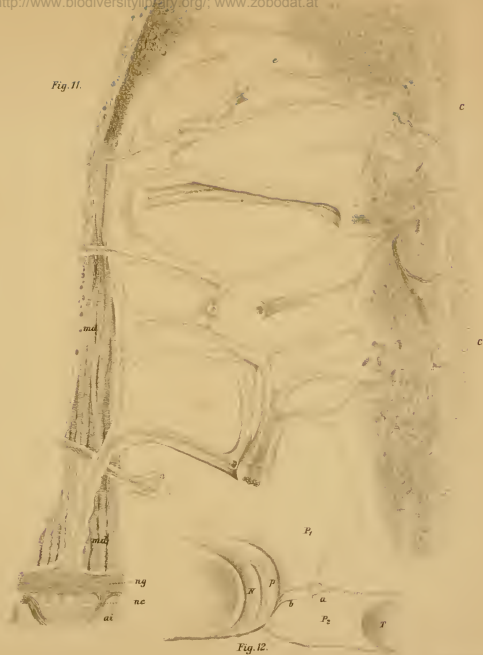


Fig. 12.