Ueber den Bau der Netzhaut bei der Quappe (*Lota vulgaris*) und bei *Ophidium barbatum*.

Von

Dr. Gabriel Denissenko
aus St. Petersburg.

Hierzu Taf. III.

Die von uns ausgeführten Untersuchungen über den Bau der Netzhaut bei verschiedenen Klassen des Thierreichs ergaben ein so reiches Material, dass wir anfangs sogar den Gedanken hatten, eine allgemeine vergleichend-anatomische Darstellung des Baues dieses Organs zu geben; doch später standen wir nach reiflicher Ueberlegung von diesem Gedanken ab, indem wir befürchteten, dass wir bei solcher Darstellung dieser oder jener wichtigen interessanten Eigenschaft im Baue der Retina bei diesem oder jenem Thiere entweder zu wenig oder gar zu viel Aufmerksamkeit schenken könnten, wodurch die Charakteristik dieses Organs bei dem betreffenden Thiere an Klarheit und Präcision verlieren würde. Aus diesem Grunde beschlossen wir, dieses Organ bei einigen Thieren separat zu behandeln, um auf diese Weise dem Leser alle Merkmale, durch die sich dieses Organ bei verschiedenen Thieren kennzeichnet, leichter vor-

führen zu können. An dieser Stelle fühle ich mich veranlasst zu bemerken, dass derjenige, der selbständig arbeitet, in Wien bei Aufsuchung der nöthigen Litteraturquellen auf grosse Schwierigkeiten stösst. Auch deshalb, d. h. aus Mangel an Litteraturquellen, mussten wir den Gedanken, eine vergleichend-anatomische Studie zu machen, aufgeben.

Hier geben wir zunächst die Beschreibung der Retina bei der Quappe, bei der unseres Wissens dieses Organ noch nicht beschrieben wurde.

Die Retina bei diesem Thiere stellt ein Plättchen dar, welches sich nicht, wie gewöhnlich, allmählig verdickt, nicht neben dem Corpus ciliare, wo alle Theile dieser Haut sich bedeutend metamorphosiren, am dünnsten ist und je weiter nach dem Centrum um so deutlicher und schärfer alle Schichten erkennen lässt (abgesehen von der Eintrittsstelle des Sehnerven), welche vielmehr an Stellen, die nicht weit von einander entfernt sind, merkliche Schwankungen ihrer Dicke darbietet. So finden wir, dass sie an einer Stelle 0,27 mm dick und 0,06—0,09 mm von dieser Stelle entfernt, nur 0,15 mm dick ist, oder dass z. B. an einer anderen Stelle auf einer Strecke von nicht mehr als 0,009 mm ihre Dicke von 0,21 mm auf 0,174 mm abnimmt.

Zur Messung der Dicke der Netzhaut im Allgemeinen und der Dicke ihrer Schichten im Besonderen nehmen wir gewöhnlich eine Stelle und nicht das Mittel mehrerer Messungen. Wir begnügten uns mit einer Messung, denn mehrere Messungen könnten uns, unserer Meinung nach, auch keine Vorstellung von der Dicke der Retina und deren Schichten geben.

Die Dicke der Retina-Schichten sowie ihr Verhältniss zu einander ist auch sehr verschieden. Den Haupttheil, der die Hälfte, ja sogar mehr als die Hälfte der ganzen Dicke ausmacht, bildet die Zapfen- und Stäbchenschichte.

Hier führen wir 3 Messungen der Dicke dieser Membran an, von denen die ersten 2 an einer Retina, die

0,27 mm dick ist, ausgeführt sind, und die dritte an einer von 0,15 mm Dicke.

Dicke	Z. S.	A. K.	C. F.	Z. K.	I. K.	M.	l. i.
0,27	0,135	0,036	0,009	0,006	0,024	0,048	0,012
0,27	0,111	0,048	0,009	0,006	0,024	0,060	0,012
0,15	0,051	0,024	0,006	0,003	0,012	0,045	0,003.

Aus dieser Tabelle ersehen wir, wie gross die Verschiedenheiten in der Stäbchen- und Zapfenschicht sind, so wie wir es auch daraus sehen, dass bei Abnahme der Retinadicke fast auf die Hälfte (von 0,27 auf 0,15 mm) die Grösse der Stäbchen sich fast $2\frac{1}{2}$ mal (2,45 mal) verkleinert hat.

Die Stäbchen stellen sich als äusserst lange Elemente dar, da sie eigentlich die ganze Dicke dieser Schichte bilden; bei dieser Länge sind sie noch sehr dünn; ihre Dicke beträgt nämlich 0,0012 mm. Sie sind sehr dicht gelagert. Die Länge der Zapfen erreicht etwas über die Hälfte der Länge der Stäbchen. Eine genaue Messung der Zapfen haben wir nicht, da ihr äusseres Ende eine sehr dünne zugespitzte Form hat und an Dicke den Stäbchen fast gleichkommt, weshalb auch dessen Untersuchung an Durchschnitten sehr schwierig ist. Das innere Drittel erreicht 0,003—0,004 mm Dicke; der zweite, körnige Theil hat eine eiförmige Gestalt und ist 0,018—0,021 mm lang und 0,009—0,012 mm dick. Diese Elemente sind an Durchschnitten an ihrer Grösse und an dem grobkörnigen Charakter leicht zu erkennen. Der dritte, innere Theil der Zapfen bei diesem Thiere ist von sehr unmerklicher Grösse, bloss 0,003 mm lang, und kann nur an zerpupften Präparaten und an sehr feinen Schnitten wahrgenommen werden. Er hat eine konische Gestalt, mit der Spitze zur Membrana limitans externa gekehrt.

Die äussere Körnerschicht*) ist ca. 0,048 mm dick und nimmt mit der Längenzunahme der Stäbchen und Zapfen an Grösse ab, obwohl die Dicke dieser Gebilde sich nicht im Mindesten verändert. Die Grössenabnahme tritt um so deutlicher hervor, je näher wir uns dem äusseren Theil der Retina befinden. Die äusseren Körner sind sehr klein, 0,003 mm gross und noch kleiner — und lagern sich nicht selten in 6, 7, sogar 8 Reihen neben einander, und dazu noch sehr dicht, obwohl sie freier gelagert scheinen, als dies bei der Aalretina der Fall ist. Diese Erscheinung konnten wir uns nur durch die unbedeutende Grösse der Körner erklären, wodurch die Zwischensubstanz zwischen ihnen schärfer hervortritt.**)

Diese Elemente färben sich mit Hämatoxylin und Carmin sehr scharf, was im Vergleich mit der inneren Körnerschicht einen grossen Contrast bildet. Zwischen den Körnern der Stäbchen und Zapfen konnten wir keinen grossen Unterschied bemerken, und auch die Frage, wo die Stäbchen- und wo die Zapfenkörner sich befinden, konnten wir bei der Winzigkeit des Objectes nicht lösen. Eine Querstreifung an den Körnern konnten wir nicht bemerken.

Was die Hohlräume anbetrifft, so sind sie hier so unregelmässig gelagert, dass es uns nicht gelingen wollte, ihren ganzen Verlauf zu verfolgen, während wir sie an Quer- und schiefen Schnitten öfters sahen. Sie erreichen 0,006 mm Breite, öfters sind sie aber noch schmaler. Manchmal gelang es, sie neben der Membrana limitans externa zu sehen, gewöhnlich aber getrennt von dieser

*) Denissenko, Untersuchungen über den Bau der äusseren Körnerschicht der Netzhaut bei den Wirbeltbieren. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. 19. p. 415, 436 u. a.

**) Allein trotz einer solchen dichten Aneinanderlagerung der Elemente kann man die Zwischensubstanz leicht unterscheiden und es ist an feinen Präparaten nicht schwer, sich zu überzeugen, dass diese Substanz die Körner vollkommen umgiebt.

wenigstens durch eine Reihe von Körnern. Ihre unbedeutende Lichtung und gewundener Gang erschweren sehr ihre Untersuchung.

Die *Membrana limitans externa* liegt dicht und ohne Zwischenräume unter den Körnern dieser Schicht; wir konnten auch nicht bemerken, dass die Körner die Grenzen der Membran überschreiten oder in sie eindringen.

In der Zwischenkörnerschicht kann man das Vorhandensein von centralen Fortsätzen der Körner der äusseren Körnerschicht bemerken. Diese Schicht erreicht nur 0,006—0,009 mm Dicke und besteht aus ziemlich dicken konischen Fasern, die mit dem breiten Ende nach der Zwischenkörnerschicht gewendet sind, und mit der Spitze in die Substanz der Körnerschicht hineindringen. Zwischen den Fortsätzen bemerkt man eckige oder abgerundete Räume — es sind dies die centralen Theile der Hohlräume oder Canäle dieser Schicht. Die breiten Theile der centralen Fortsätze vereinigen sich gegenseitig und bilden das obere Plättchen der Zwischenkörnerschicht.

Die Zwischenkörnerschicht ist bei diesem Thiere äusserst ungleichmässig. Bald stellt sie sich als ein sehr schmales, am Präparate kaum bemerkbares Plättchen dar (Fig. 2), bald sehen wir sie deutlich in Form von einer Schicht von 0,003—0,006 mm Dicke (Fig. 1). Sogar im letzten Fall erscheint sie so unklar, dass ihre Grenzen sich sehr schwer beschreiben lassen.

Auf Fig. 1 sehen wir, dass ein Theil dieser Schicht durch das Plättchen der centralen Fortsätze begrenzt ist, dann sehen wir längliche Zellen, in der Mitte gespalten in Form von spindelförmigen Elementen. Dies sind die mit mehreren Fortsätzen versehenen Zellen dieser Schicht, die ihr inneres Plättchen bilden.

Auf Fig. 2 sehen wir diese letzten Zellen in Form von sehr dünnen Plättchen, die zum oberen äusseren Plättchen parallel laufen. Zwischen diesen äusseren und inneren

Plättchen befinden sich kleine Hohlräume in Form von schmalen Lücken. Die unbedeutende Dicke dieser Schicht und solche Abweichungen in ihrem Bau von ihrem allgemeinen Typus bei anderen Repräsentanten dieser Thierklasse giebt dieser Retina einen sehr eigenthümlichen Charakter.

Die innere Körnerschicht bietet nicht minder bedeutende Abweichungen im Baue von dem allgemeinen Verhalten dar. Sie ist 0,024 mm dick. Wie wir sehen, ist diese Schicht immer weniger entwickelt als die äussere; manchmal ist dieser Unterschied so bedeutend, dass sie 2 sogar $2\frac{1}{2}$ mal kleiner ist als die äussere Körnerschicht. Die Zahl ihrer Elemente ist gewöhnlich nicht gross; nicht selten liegen sie einzeln und abgesondert. Die Elemente selbst sind sehr verschieden; so sehen wir Elemente von 0,004—0,005 mm Durchmesser, von runder Gestalt, die sich ziemlich intensiv mit Hämatoxylin und Carmin färben. Sie haben eine wechselnde Lage: bald liegen sie neben der Zwischenkörnerschicht, bald neben der Molecularschicht, bald in der Mitte der Körnerschicht selbst; endlich trifft man solche Stellen an, wo wir kein einziges Element vorfinden.

Ausserdem begegnen wir Körnern, die eine verhältnissmässig sehr bedeutende Grösse und die Form von echten Ganglienzellen haben, nicht selten in einem Durchmesser 0,015 und im anderen 0,018 mm betragend; in ihrer Mitte befindet sich ein Kern von 0,006 mm. Dem Baue nach müssen diese Zellen dem Typus der kleinen Ganglienzellen zugetheilt werden. *) Ihr Protoplasma, dessen Structur schwer unterscheidbar ist, ist fest und färbt sich mit. Eosin rosa, mit Hämatoxylin und Carmin nur sehr

*) Denissenko, Zur Frage über den Bau der Kleinhirnrinde bei verschiedenen Klassen von Wirbelthieren. Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. 14. p. 217.

schwach, während ihr Kern sich durch die letzten Reagentien intensiver färbt. Bald liegen sie in der Mitte dieser Schicht, bald neben der Molecularschicht. Die Zwischensubstanz umgibt sie fest von allen Seiten, und nicht selten kann man bemerken, wie um diese Zelle sich Hohlräume bilden, die durch die Eindrücke in der Zwischensubstanz selbst entstanden (Fig. 2). Somit finden wir bei diesem Thiere in der inneren Körnerschicht nicht nur Kernelemente, sondern auch echte Zellen, die eine grosse Aehnlichkeit mit den Ganglienzellen haben.

Auf das Vorhandensein solcher Gebilde in der inneren Körnerschicht machte zuerst W. Müller *) aufmerksam, indem er zugleich darauf hinwies, dass diese Elemente immer an der Molecularschicht lägen, was jedoch nicht immer zutrifft. Diese Zellen sind oft ganz frei gelagert und von einander durch ziemlich grosse Zwischenräume getrennt; dabei kommt es nicht selten vor, dass die kleinen Körner gänzlich fehlen oder in sehr spärlicher Menge vorhanden sind. In unserer früheren Arbeit **) haben wir eine colossale Ganglienzelle in dieser Schicht in der Retina des Huhnes beschrieben, allein das, was wir beim Huhn beschrieben, hatte den Charakter eines zufälligen Fundes, während es hier bei der Schleie sehr häufig vorkommt und dem Charakter nach sich von der Zelle der Retina des Huhnes unterscheidet.

Aus der Beschreibung ist ersichtlich, dass die äussere Körnerschicht mehr entwickelt ist als die innere; desshalb sind in ihr alle Bedingungen enthalten, die wir als Gesetz feststellten. In der äusseren Körnerschicht sind die Körner

*) W. Müller, Ueber die Stammesentwicklung des Sehorgans der Wirbelthiere, als Beitrag zur Anatomie und Physiologie. Leipzig 1875.

**) Denissenko, Untersuchungen über den Bau der inneren Körnerschicht der Netzhaut. Medic. Obosrenije. Moskau 1879 oder Schenk's Mittheilungen II. Bd. 1. Hft. 1880.

kleiner, aber zahlreicher und dichter gelagert, auch färben sie sich intensiver, als die Körner der inneren Körnerschicht. Die Hohlräume sind beträchtlich grösser in der inneren Schicht.

Ueber die Communication zwischen den Hohlräumen der Körnerschichten *) können wir nichts sagen, da sie hier sehr undeutlich ausgesprochen sind.

Die Molecularschicht stellt ein dichtes, durch die Verflechtung von sehr feinen Fasern entstehendes Netz dar, in dem sich eine überaus grosse Quantität von runden körnigen Elementen vorfindet, die bei der Untersuchung nur sehr schwer unterscheidbar sind. Ausserdem durchzieht diese Schicht noch ein Nervenbündel, welches von den Zellen der Ganglienschicht herkommt. Dieses Bündel oder besser diese Nervenfasern konnten wir sogar bis zur Körnerschicht verfolgen, weiter aber nicht. Dasselbe können wir auch von den grossen Zellen der inneren Körnerschicht sagen, indem sie dünne Fortsätze abgeben, welche zur Ganglienschicht gehen. Die Zwischensubstanz erscheint hier in Form von feinen Fäden, die, ein dichtes Netz bildend, die Molecularschicht durchziehen, während sie in der inneren Körnerschicht sich als ein ziemlich dickes und Körner einschliessendes Plättchen darstellt. Nach der Zapfen- und Stäbchenschicht ist dies die stärkste Schicht der Retina, ungefähr von 0,0060 mm. Sie stellt eine festere Masse dar und enthält in sich keinen Hohlraum, wie man es nicht selten bei anderen Fischarten vorfindet.

Bei Verkleinerung der Dicke der Retina fast um die Hälfte, verkleinert sich diese Schicht sehr unbedeutend.

Die Ganglienzellen haben eine unregelmässige Gestalt und liegen entweder in der Molecularschicht selbst oder

*) Denissenko, Ueber den Bau der Molecularschicht der Netzhaut. Med. Obosrenije 1879 oder Schenk's Mittheil. 1880.

unterhalb der Membrana limitans interna. Ihre Grösse erreicht circa 0,012 mm und ihre Kerne, welche nicht häufig anzutreffen sind, 0,004 mm.

Die Nervenfaserschicht hat an verschiedenen Stellen eine verschiedene Dicke und bietet in ihrem Baue nichts Besonderes dar.

Die Membrana limitans interna nimmt eine Dicke von 0,012 mm ein und besteht aus breiten, zwischen sich vereinigten Fortsätzen, Stützbalken. Ihre äusseren, sich jäh verschmälernden Theile dringen in Form von feinen Fäden in die Molecularschicht, wo sie auch aus dem Auge verschwinden. Nicht selten aber kann man sie als feine Fäden bis zur inneren Körnerschicht verfolgen. Manchmal kommt es sogar vor, dass aus der inneren Körnerschicht ganze Bündel von feinen Fäden ausgehen und kegelförmig in einen Faden des erwähnten Stützbalkens oder in der Mitte oder auch an der äusseren Grenze der Molecularschicht einmünden, um in die Membrana limitans externa überzugehen.

Der Bau der Netzhaut des *Ophidium barbatum*.

Die Netzhaut hat bei diesem Thiere eine unbedeutende Dicke von nur 0,260 mm. Ihre Dicke ist wie bei der Schleie bald grösser, bald kleiner, obzwar solche Erscheinungen hier viel seltener und nicht so ausgesprochen auftreten.

Die Stäbchen- und Zapfenschicht ist 0,105 mm dick und gleicht somit 0,4 der Dicke des ganzen Organs. Bei der Betrachtung dicker Präparate, welche die ganze Stäbchen- und Zapfenschicht noch enthalten, bemerken wir 3 Querlinien, die die ganze Länge der Stäbchen oder die Dicke dieser Schichten in 4 Theile sondern. Der erste Theil, welcher durch seinen besonderen Glanz und durch

die besonders scharf ausgesprochene Querlinie deutlicher hervortritt, liegt 0,021—0,030 mm nach aussen von der *Membrana limitans externa* entfernt. Die zweite Linie befindet sich 0,050—0,060 mm, die dritte 0,070—0,080 mm von der erwähnten Membran entfernt.

Wie wir schon vorhin bemerkten, sind diese 2 letzteren Linien weniger bemerkbar als die erste. Welche Bedeutung haben nun diese Streifen? Bei der Untersuchung dünner Präparate fanden wir, dass in dem ersten, der *Membrana limitans externa* näher liegenden Theile Zapfen (ihr mittlerer Theil) und die inneren Stäbchenglieder liegen, in dem zweiten Theile sehen wir nur die inneren Stäbchenglieder; es müssen aber da auch die äusseren Zapfenglieder sein. Im dritten und vierten sehen wir nicht selten eine sehr typische Form von äusseren Stäbchengliedern. Dieser Umstand veranlasste uns die Frage aufzustellen, ob die Stäbchen bei diesem Thiere sich nicht in 2 oder mehrere Reihen und die Zapfen nur in eine Reihe lagern. Auf diesen Gedanken bringt erstens der Umstand, dass die äusseren Stäbchenglieder dicker als die inneren sind; zweitens, dass die Glieder der dritten Reihe nicht selten eine grosse Aehnlichkeit mit den äusseren Gliedern der vierten Reihe haben, und drittens, dass für die grosse Zahl von Körnern der äusseren Körnerschicht, die wir bei diesem Thiere finden, keine entsprechende Zahl von Stäbchen- und Zapfenelementen vorhanden sein könnte, wenn die letzteren nur in einer Reihe gelagert wären. Die Stäbchen selbst erscheinen im äusseren Theil etwas dicker, im inneren bedeutend dünner. Der äussere Theil erreicht 0,002, der innere ist nicht selten nur halb so gross. Oft sahen wir Elemente, die eine noch geringere Dicke haben. Die Zapfen sind hier sehr schwer zu beobachten, denn sie haben eine äusserst geringe Dicke und sind nur doppelt so gross oder etwas mehr als die inneren Stäbchenglieder. Nur gelungene,

sehr dünne Präparate ermöglichen uns diese Elemente an Schnitten zu sehen. Ihre Aussenglieder konnten wir nicht unterscheiden. Die Dicke der Zapfen beträgt 0,002 bis 0,003 mm.

Die *Membrana limitans externa* hat die Gestalt eines dünnen, das Licht scharf brechenden Streifens, der die Körner der äusseren Körnerschicht fest zudeckt und ihnen nach aussen herauszuragen nicht gestattet.

Die äussere Körnerschicht zusammen mit der Schicht ihrer Centralzapfen ist nicht selten 0,102 mm gross; ihre Dicke gleicht somit fast der Länge der Stäbchen und macht 0,4 (eigentlich über 0,39) der ganzen Retinadicke aus. Daraus sehen wir, dass die Stäbchen- und Zapfenschicht zusammen mit der äusseren Körnerschicht fast 0,8 der ganzen Retinadicke einnimmt; die übrigen Schichten betragen 0,053 mm oder etwas über 0,2 der ganzen Retinadicke.

Die äussere Körnerschicht, ohne den Centralzapfen, ist 0,09 mm gross, folglich nimmt sie 0,3 der ganzen Retinadicke ein. Diese colossale Dicke dieser Schichte vergrössert sich dadurch noch mehr, dass die Elemente in ihr sehr fest an einander liegen und nur 0,003 mm im Durchmesser haben.

Von allen von uns bis jetzt untersuchten Thieren erscheint bei keinem Thiere, auch nicht bei dem Aal und der Schleie, diese Schicht so bedeutend ausgebildet. Bei der Dichtigkeit der Lagerung und der geringen Grösse dieser Elemente kann man nicht selten ihrer bis 20, eines unter dem anderen gelegen, aufzählen. Darum wird die Lagerung der Stäbchen und Zapfen in einige Schichten noch wahrscheinlicher, da wir doch wissen, dass ein jedes Stäbchen und jeder Zapfen nicht mehr und nicht weniger als ein Korn haben muss.

Die Hohlräume, die bei diesem Thiere in dieser Schicht vorkommen, liegen meist im äusseren an die

Membrana limitans externa anliegenden Theile. Man findet sie zwar auch noch tiefer, da sind sie aber dem Umfange nach bedeutend kleiner. Diese Hohlräume sind von keiner bestimmten Form, vereinigen sich, und nicht selten kann man auch an verhältnissmässig dicken Präparaten sehen, dass sie durch die ganze Dicke des Schnittes in geradliniger Richtung gehen, so dass man an diesen Stellen ein das ganze Präparat durchbohrendes Loch wahrnehmen kann. Nicht selten liegen diese Hohlräume unmittelbar unterhalb der Membrana limitans externa, manchmal werden sie von der letzteren nur durch Körner getrennt, die in einer Reihe liegen. Die Oberfläche dieser Hohlräume ist mit der Zwischensubstanz der Retina ausgebettet.

Der Gang der centralen Fortsätze der Körner dieser Schicht ist bei diesem Thiere sehr schwer zu beobachten, da sie in sehr grosser Zahl so dicht nebeneinander gelagert sind, dass man nur mit Mühe die feinen Radialfasern dieser Zapfen unterscheiden kann, die die körnige Masse durchstreifen.

Dasselbe können wir auch sagen in Bezug auf das äussere Plättchen und die Zwischenkörnerschicht selbst, die bei diesem Thiere ungemein undeutlich ausgesprochen ist.

Die innere Körnerschicht ist im Ganzen nur 0,015 mm dick und besteht aus Körnern, die entweder rund und im Durchmesser 0,003—0,006 mm gross sind, oder sie sind beim selben Durchmesser oval. Diese Körner liegen zwei-, sogar dreireihig. Die dritte Reihe kann man nur an jenen Stellen antreffen, wo wir zwischen den Hohlräumen Zwischenräume finden.

Gewöhnlich liegt eine Reihe neben der Zwischenkörnerschicht, während die andere die Molecularschicht auskleidet. Zwischen diesen beiden Reihen ziehen sich viele Plättchen aus Zwischensubstanz, in denen Körner enthalten sind. Diese Plättchen sammt Körnern theilen sich und

bilden in dieser Schicht nicht grosse Hohlräume von unregelmässiger Form.

Eine Abweichung im Baue dieses Organs besteht unter Anderem auch im Verhältniss der Dicken beider Körnerschichten zu einander, welches wie 1:7 ist. Dem Aehnliches haben wir bei keinem Thier angetroffen. Was wir bei diesem Thiere sehen, spricht genug gegen die Theorie, nach welcher jedes Korn der äusseren Körnerschicht sich mit einem Korn der inneren Körnerschicht vereinigen soll.

Die Molecularschicht ist 0,035 mm dick und stellt ein dickes, von körniger Masse durchtränktes Faser-netz dar.

Die Ganglienzellschicht hat bei diesem Thiere keinen separaten Raum und die vorkommenden Zellen befinden sich in der Molecularschicht. Ueberhaupt begegnet man hier den Ganglienzellen äusserst selten. Die Nervenfaserschicht bietet nichts Besonderes dar.

Die Membrana limitans interna hat die Gestalt eines dünnen Plättchens von 0,0012—0,002 mm und weist ebenfalls nichts Besonderes auf.

Wien, Ende December 1881.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Ein Querschnitt durch die Retina der Quappe. (Reichert Oc. 2 Obj. 8 bei eingeschobenem Tubus.)
- Fig. 2. Dasselbe. (Hartnack, Oc. 3 Obj. 9 bei cingeschob. Tubus.)
- Fig. 3. Ein Querschnitt durch die Retina des *Ophidium barbatum*. (Reichert, Oc. 3 Obj. 8.)
- s. z. Stäbchen- und Zapfenschicht.
 - l. e. Membrana limitans externa.
 - a. k. Aeussere Körnerschicht.
 - c. f. Centralfortsätze der Körner der äusseren Körnerschicht.
 - z. k. Zwischenkörnerschicht.
 - a. Aeussere Plättchen.
 - b. Innere Plättchen derselben.
 - c. Räume in der Zwischenkörnerschicht.
 - i. k. Innere Körnerschicht.
 - r. Die Räume in der äusseren Körnerschicht.
 - f. Die Räume in der inneren Körnerschicht.
 - m. Molecularschicht.
 - g. Ganglienzellenschicht.
 - l. i. Membrana limitans interna.
 - d. Die Bündel der Zwischensubstanz.
 - 1. 2. 3. Die durch die Querlinie in drei Theile getheilte Stäbchenschicht.
 - s. Stäbchen.
 - z. Zapfen.

Die Zeichnungen 1 und 3 sind von Dr. Heitzmann in Wien ausgeführt.