Beitrag zur Kenntniss der Eierstockeier bei Echidna.

Von

G. A. Guldberg, Christiania.

(Mit einer Tafel).

Als Dr. Lumholtz von einem vierjährigen Aufenthalt in verschiedenen Gegenden, namentlich im nördlichen Theil Australiens, im Jahre 1884 wieder nach seinem Vaterlande Norwegen zurückkehrte, hatte er ausser einer Menge von Bälgen, Skeletten, Schädeln und verschiedenen Knochen von Beutelthieren und Monotremen auch einige Weichtheile von Echidna hystrix mitgebracht; unter diesen letzteren befand sich der ganze Genitaltractus eines weiblichen Individuums, dessen Ovarien fast reife Follikeln enthielten.

Obgleich das sehr schön in Alkohol conservirte Material ziemlich beschränkt war, glaubte ich doch das eine Ovarium für mikroskopische Zwecke opfern zu dürfen, um die Entwickelung der Eierstockeier näher kennen zu lernen, was vielleicht um so höheres Interesse darbieten möchte, als gerade in allerjüngster Zeit die merkwürdige Thatsache, das Eierlegen der Monotremen, von verschiedenen Forschern (Caldwell, Haacke) festgestellt worden ist.

Von früheren Untersuchungen, die wir hier zunächst zu berücksichtigen haben, ist erstens zu erwähnen die von Sir R. Owen gelieferte Beschreibung der Uterineier von Echidna hystrix (Philos. Trans. of the Roy. Soc. vol. 171. Part. III, pag. 1051—1054 und Pl. 39). Das kleinste von den 4 Uterineiern mass 2½ Mm. im Durchmesser, das grösste 6 Mm. Die beiden Eierstöcke waren gleich gross, was ich nach meinen Untersuchungen nur bestätigen kann. Auf Tafel 39 derselben Abhandlung wird der ganze obere Theil des Genitaltractus mit den Ovarien, die theils kleinere, theils grössere, stark prominirende Follikel zeigen, abgebildet. Die äussere Membran des Eies, Hyalinion oder zona pellucida genannt, ähnelt der gleichen bei Ornithorhynchus, ebenso werden hyaline Körperchen in der Dottermasse erwähnt. Er glaubt auch die beginnende Furchung in einem 6 Mm. grossen Ei nachgewiesen zu haben (cfr. l. c. pag. 1053). Ferner geht aus seinen Untersuchungen hervor, dass das Ei im Uterus eine Zeit

lang an Grösse zunimmt, und dass es in keinen organischen Zusammenhang mit der Uterinwand tritt.

Neuerdings hat Mr. Poulton (Quarterly journal of micr. science, 1884, pag. 124—128, Pl. V., Fig. 8—12) das Ovarium von Ornithorhynchus untersucht. Die grössten Follikel massen ungefähr 1 Mm. im Durchmesser und schienen nicht reif gewesen zu sein. Er weist nach, dass die Eier nur eine einschichtige Lage von Follikelepithel besitzen und dass sie den Follikel vollständig ausfüllen, so lange sie im Eierstock bleiben, ein sehr wichtiges Verhältniss, das ich auch für Echidna bestätigen kann. Er beschreibt eine zona pellucida, nimmt eine Sonderung zwischen Nahrungs- und Bildungsdotter an und constatirt die excentrische Lage des Kerns.

Dies ist das Wenige, was in der Litteratur über die uns beschäftigende Frage sich vorfindet. Wir wenden uns nun zu unserer eigenen Untersuchung, welche an dem linken der oben erwähnten Ovarien von Echidna ausgeführt wurde.

Die beiden Eierstöcke massen 19 Mm. in der Länge, 14 Mm. in der Breite und 8 Mm. in der Dicke. Beide waren gleich gross und hatten eine sehr höckerige Oberfläche, weil die mehr oder weniger entwickelten Follikel halbkugelige Prominenzen bildeten. Die grössten ganz kugeligen Follikel hatten einen Durchmesser von 3 Mm. oder noch ein wenig mehr und ragten so weit aus dem Ovarium hervor, dass ihre freie Oberfläche fast $\frac{3}{4}$ einer Kugel bildete. Die zwischenliegende Oberfläche des Ovariums zeigte tiefere und seichtere Furchen; auf dem Querschnitt scheint daher die periphere Partie des Ovariums wie in Falten gelegt.

Ueberall findet man ein deutliches Keimepithel an der Oberfläche (cfr. Fig. 1, *Ke.*). Nur über den am stärksten prominirenden Follikeln scheint dasselbe zu fehlen; besonders da, wo die Follikelwand sehr verdünnt war, konnte ich es nicht mit Bestimmtheit nachweisen. Die Zellen des Keimepithels sind gewöhnlich kubisch, an den oberflächlichst liegenden Partien dagegen mehr abgeplattet, während sie sich in den Furchen mehr einer niedrig cylindrischen Form nähern.

Das periphere Ovarialstroma (dasjenige der Zona parenchymatosa) ist an Zellkernen sehr reich, die nur wenig Bindegewebsfasern zwischen sich haben. Um die Follikel bildet es eine faserige Wand, ebenso treten stärkere Faserzüge im Innern (Zona vasculosa) auf. Von Interesse ist, zu bemerken, dass die Kerne des

Bindegewebes viel zahlreicher in den Partien auftreten, wo die Primärfollikel häufig sind, als da, wo dies nicht der Fall ist. Der als Zona parenchymatosa bezeichnete periphere Theil des Ovariums hat eine geringe Breite, oft nur eine einzelne Reihe von Primärfollikeln enthaltend; an anderen Stellen können jedoch 2—3 parallele Reihen auftreten. Die Zona vasculosa war an dem untersuchten Präparat sehr gefässreich; hie und da schienen mir grössere Gefässsinus aufzutreten.

Die Eifollikel bieten uns indessen das ungleich grösste Interesse dar.

In den Primärfollikeln haben die Eier eine Grösse von 0.040—0.045 Mm. im Durchmesser. Der ziemlich grosse Kern misst 0.015—0.020 Mm., das Kernkörperchen 0.004—0.006 Mm. im Durchmesser. Der Kern (Fig. 2, *K*) nimmt öfters jetzt schon eine excentrische Lage ein. Die Wand des Follikels (Fig. 2, *fw*) wird gebildet von einer bindegewebigen äusseren Schicht und einer einschichtigen Lage abgeplatteten Epithels (*fe*) nach innen. Den Raum dieses Follikels füllt das Ei vollständig aus. Das Zellprotoplasma hat ein homogenes, schwach gekörntes Aussehen.

Betrachten wir nun die in der Entwickelung weiter vorgeschrittenen Eier, die an Grösse bedeutend zugenommen haben, so finden wir auch hier ein Verhältniss, was in der ganzen weiteren Entwickelung fortbestehen bleibt, dass nämlich das Ei den Follikel vollständig ausfüllt. Unsere Aufmerksamkeit wird ferner auf eine im Eiprotoplasma erscheinende Differenzirung gelenkt, die von grossem Interesse ist und in den verschiedenen Entwicklungsstadien des Eies sich etwas verschieden verhält.

1. Betrachten wir z. B. ein 0.273 Mm. grosses Ei, so tritt uns sofort in die Augen ein perlenähnlicher Kranz von hellen, klaren, stark lichtbrechenden Dotterkügelchen, die den peripheren Theil des Eies einnehmen (Fig. 3, *D*). Im Anfange bilden sie nur einen schmalen Streifen, später, je nachdem das Ei sich vergrössert, wird dieser Streifen immer breiter durch die zahlreicher auftretenden Dotterkügelchen. Sie lassen sich in diesem Entwickelungsstadium des Eies nicht durch Carmin färben, während das ausserhalb liegende Protoplasma oft einen dunkleren Teint annimmt.

Ferner bemerkt man eine das Ei umgebende, stark lichtbrechende Zona pellucida (Fig. 3, *zp*). Diese hatte in dem besprochenen 0.273 Mm. grossen Ei eine Dicke von 0.01 Mm. Auch

schon in kleineren Eiern kann man Spuren von dieser Membran bemerken; so habe ich in einem 0.088 Mm. grossen Ei eine ganz dünne glashelle Schicht um das Eiprotoplasma gesehen, als eine erste Andeutung einer Zona pellucida.

Das auf der Zona sitzende Follikelepithel, die Membrana granulosa (Fig. 3, *fe*), wird von theils kubischen, theils mehr cylindrischen Epithelzellen gebildet. Diese adhäriren sehr fest an der innerhalb liegenden Zona pellucida. Auf Präparaten, wo das geschrumpfte Ei sich in Falten gelegt hatte, war das Follikelepithel von der Follikelwand losgerissen und folgte den Faltungen der Zona. Ja, in der weiteren Entwickelung des Eies, wenn es der Reife nahe ist und etwa 2 Mm. oder mehr im Durchmesser hat, ist die Zona pellucida nicht mehr zu sehen und die fast nur aus Dotterkügelchen bestehende Eimasse liegt nackt in der von etwas abgeplatteten Follikelepithelien gebildeten Membran, die wir nach Balfour *Chorion* nennen wollen.

Der rund-ovale Kern nähert sich nun der Peripherie mehr und mehr. Um das eine ziemlich grosse Kernkörperchen sind noch mehrere ganz kleine aufgetreten, die sich doch nicht so stark tingiren wie das grosse primäre. In einem 0.30 Mm. grossen Ei mit sehr deutlichem Kranz von Dotterkügelchen mass der Kern 0.056 Mm. und das Kernkörperchen 0.014 Mm. In einem 0.35 Mm. grossem Ei mit mehreren parallelen Reihen von kreisförmig geordneten hellen Dotterkügelchen mass der Kern 0.070 Mm. und das Kernkörperchen 0.0145 Mm. im Durchmesser.

2. In der weiteren Entwickelung des Eies, das fortwährend an Grösse zunimmt, füllt sich das Eiprotoplasma mehr und mehr mit runden Dotterkügelchen, die in dem peripherem Theile besonders gross sind. So sieht man in einem 0.45 Mm. grossen Eie schon eine bedeutende Masse von Dotterkügelchen (Fig. 4, *D*). Diese sind noch durch eine ziemlich dicke, etwas tingirbare Protoplasmaschicht von der Zona pellucida geschieden.

Während der innerhalb liegende, helle Kranz von Dotterkügelchen von Carminfarben nicht gefärbt wird, zeigt der dicht anschliessende Theil der äusseren Protoplasmaschicht sich ziemlich tingirbar; man bemerkt auch hier eine Menge von kleinen granulirten Kügelchen, die mit Carmin sich färben und in der Umgebung vom Kerne am zahlreichsten auftreten (*Pn*). Der centrale, nach innen von den hellen Dotterkügelchen gelegene Theil des Eiprotoplasma ist fein granulirt und zeigt sich sehr wenig tingirbar. (cfr. Fig. 4).

Im besprochenen Ei mass die Zona pellucida ungefähr 0.012 Mm., die von kubisch-cylindrischen Epithelzellen gebildete Membrana granulosa war von 0.008—0.016 Mm. Dicke. Die hellen Dotterkügelchen hatten 0.004—0.008 Mm. im Durchmesser. Der excentrisch gelegene, rund-ovale Kern mass 0.088 Mm. in der Länge und 0.055 in der Breite. Das runde, auch excentrisch gelegene Kernkörperchen mass 0.020 Mm. im Diameter. Es war von zahlreichen kleinen Keimfleckchen umgeben.

3. Wenn die Eier sich einem Millimeter im Durchmesser nähern, ist schon die Masse der Dotterkügelchen sehr bedeutend gewachsen. Sie nehmen den grösseren Theil der peripheren Partie des Eies ein, indem sie nur von einer sehr dünnen, granulirten Protoplasmaschicht von der Zona pellucida geschieden sind. Gegen das Centrum werden die Dotterkügelchen kleiner, und im centralen Theil des Eies bleibt auch in der weiteren Entwickelung fortwährend ein Rest von körnigem Protoplasma übrig, ohne sich vollständig in Dotterkügelchen zu differenziren. Wenn wir die einzelnen Theile eines Eies in diesem Entwickelungsstadium näher betrachten (cfr. Fig. 5), finden wir Folgendes: Das kubische Epithel der Membrana granulosa (Chorion), bleibt wie immer, einschichtig. Zona pellucida (Fig. 5, *Zp.*) misst 0.008 Mm. Innerhalb dieser kommt eine dünne glashelle, doppeltcontourirte Schicht (Fig. 5 *L*), die als eine äusserste, differenzirte Protoplasmaschicht zu betrachten ist. Der periphere, die Dotterkügelchen umgebende Theil des Protoplasma misst 0.006—0.008 Mm. in der Dicke, innerhalb welcher die hellen und klaren Dotterkügelchen aufzutreten (Figur 5, *D*) beginnen.

Die Dotterkugelmasse bildet ein ziemlich breites, kreisförmiges Band, welches in den 1 Millimeter grossen Eiern den grössten Theil des Eiinhalts einnimmt. Die grössten Kugeln sind in der Peripherie, nach innen werden sie allmählich kleiner, um sich nach und nach in das körnige Protoplasma der centralen Partie zu verlieren. Der excentrische, nahe an der Zona pellucida gelegene Kern ist durch eine dünnere oder breitere, granulirte Protoplasmaschicht von den Dotterkügelchen geschieden und hat eine rund-ovale Form. Die Kernmembran ist deutlich, aber dünn. Das Kernkörperchen (Keimfleck) nimmt auch eine excentrische Lage ein, manchmal der Kernmembran sehr naheliegend. Um das Kernkörperchen herum und sonst im Kerne mehr zerstreut findet man eine beträchtliche Zahl ganz kleiner runder Nucleoli oder Keimfleckchen, die auch in Grösse variiren; sie färben sich, wie schon

oben gesagt, nicht so stark wie das grosse primäre Kernkörperchen. Dicht neben letzterem häufen sich die kleinen Kernkörperchen hauptsächlich an einer Seite auf; in einzelnen Präparaten habe ich auch eine eckige Masse am Keimflecke festsitzend gesehen, die doch nicht in demselben Grade tingirbar war, als der Keimfleck selbst (cfr. Fig. 7). Dieser ist fast immer ganz rund und färbt sich wie gewöhnlich sehr intensiv; er enthält in der centralen Partie gewöhnlich zwei, aber auch mehrere unregelmässig geformte Nucleolinen; zuweilen habe ich auch runde, hellere und dunklere Körperchen gesehen (cfr. Fig. 7).

4. Die weitere Entwickelung des Eies besteht hauptsächlich in einer fortwährenden Zunahme an Grösse, indem die Dotterkugeln immer zahlreicher werden; die Eimembranen dagegen werden dünner.

Wenn wir ein Ei von $2\frac{1}{2}$ Mm. Diameter betrachten, finden wir die ganze Eimasse hauptsächlich aus Dotterkügelchen bestehend, von welchen die grössten einen Diameter von 0.025—0.028 Mm. besitzen. Die früher erwähnte centrale Protoplasmamasse hält sich noch einigermassen undifferenzirt, obgleich an Masse immer geringer werdend; man wird nämlich bemerken, dass zwischen der granulirten Masse auch hier eine beträchtliche Zahl ganz kleiner Dotterkügelchen aufgetreten ist. Die Fähigkeit sich zu färben, ist jetzt grösser geworden, man sieht daher fast alle Dotterkugeln durch Carmin (Boraxcarmin und Meyers Carmin) gefärbt und zwar die grössten am intensivsten. In Bezug auf die Vertheilung der Dotterkugelmasse ist es interessant zu bemerken, dass die grössten Dotterkugeln am zahlreichsten in dem dem Kern entgegengesetzten Pole sich angesammelt haben. Die periphere Dotterschicht des Eies enthält auch ganz kleine Kügelchen; als die äusserste kann man noch eine ganz dünne granulirte Protoplasmaschicht, zwar auch mit kleinsten Kügelchen versehen, wahrnehmen [1]).

---

[1]) In Bezug auf die Differenzirung der granulirten Protoplasmamasse in Dotterkugeln scheint es, dass die letzteren erst als ganz kleine Kügelchen auftreten und nach und nach sich vergrössern. Sie bestehen aus einer ganz homogenen klaren Masse; auch wenn sie sich in einem späteren Stadium färben, kann man keine besondere Membran bemerken, insofern man nicht die äusserste homogene Schicht, die wahrscheinlich verdickt ist, als eine solche ansprechen will. Dass sie aber im Laufe der Entwickelung sich chemisch verändern, ist höchst wahrscheinlich, da sie im

Von der Zona pellucida wird man keine Spuren mehr finden, wenn man nicht den glashellen Innenrand des Chorion als einen Rest der Zona ansehen will. Dagegen bildet das Follikelepithel ein dünnes helles Chorion, das, wie früher erwähnt, nur von einer einschichtigen Epithellage gebildet ist. Die Zellgrenzen dieser Epithellage sind nicht mehr zu unterscheiden; es scheint, als ob die Zellen verschmolzen sind, um eine helle, schwach tingirbare Membran zu bilden, deren Kerne als ovale Gebilde mit der Längsachse der Peripherie nach gerichtet, sich darstellen (cfr. Figur 6, *F*, *E*).

Der Kern liegt dem Chorion ganz nahe (cfr. Fig. 6, *K*) und ist in einer dem Ovarium entlegenen Partie und etwas zur Seite von dem am meisten prominirenden Theile gelegen [1]).

Er ist von einer schwach tingirten Dottermasse (Fig. 6, *Pk*) umgeben, die hauptsächlich aus sehr kleinen, hellen und wenig färbbaren Kügelchen gebildet ist. Diese kugelig-körnige Dottermasse bildet eine halbmondförmige Umgebungsschicht, die den Kern von der eigentlichen Dotterkugelmasse scheidet. Durch den an der Eimembran zunächst liegenden Theil setzt diese Schicht sich fort in die früher erwähnte, dünne periphere Schicht. Diese halbmondförmige Umgebungsschicht wird in der weiteren Entwicklung immer flacher und bildet eine dem Vogelei ähnliche Bildungsdotterschicht, die höchst wahrscheinlich mit der hellen, körnigen centralen Dottermasse in Verbindung steht.

Der Kern selbst unterscheidet sich nicht erheblich von demjenigen eines früheren Stadiums. Nur hat er an Grösse bedeutend zugenommen. Der rund-ovale Kern eines $2\frac{1}{2}$ Mm. grossen Eies, den ich isolirte und färbte, besass die beträchtliche Grösse von 0.120 Mm. in der Länge und 0.104 Mm. in der Breite, die Höhe ist wahrscheinlich sehr klein. Das Kernkörperchen mass 0.024 Mm. im Diameter. Die Anzahl der kleineren Keimfleckchen, deren grösstes 0.004 Mm. mass, hatte sehr zugenommen (Fig. 7). Ich konnte eine doppelt-contourirte Kernmembran unterscheiden, wie auch (mit homogen Imm. $\frac{1}{12}$ Zeiss) eine feine körnige Substanz zwischen den kleinen Keimflecken zu beobachten war.

Erwähnenswerth sind auch die in Rückbildung sich be-

Gegensatz zu den früh auftretenden im späteren Stadium sich oft energisch färben.

[1]) An einigen Präparaten lag der Kern in einer dem Ovarialstroma nächstliegenden Partie.

findenden Follikel, von denen mehrere auch in Verkalkungen übergegangen waren. Von diesen letzteren massen keine über $\frac{1}{2}$ Mm. im Durchmesser.

Die Follikelwand zeigt sich sehr verdickt, während die Zona pellucida nach dem Follikelepithel sich noch lange erhält. Im Anfange wird der Eiinhalt trübe, und die helleren Dotterkügelchen liegen zerstreut. Das weitere Schicksal, bis der Eiinhalt ganz verkalkt, konnte ich nicht verfolgen. Der Inhalt zeigt sich bei durchfallendem Lichte ganz dunkelgrau, etwas bröckelig, bei auffallendem Lichte ist er weiss.

Fassen wir nun die hier beschriebenen Thatsachen zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

1. Das Ovarialei füllt während seiner ganzen Entwickelung den Eifollikel vollkommen aus und ist nur von einer einschichtigen Lage Follikelepithel umgeben, welche später eine bleibende Hülle um das Ei bildet. Dadurch unterscheidet es sich von allen bisher bekannten Eiformen anderer Säugethierordnungen.

2. Es tritt während der Entwickelung des Eies eine Differenzirung im Protoplasma ein, die sich durch immer zahlreicher auftretende, kleinere und grössere Dotterkugeln bekundet. Diese Dotterkugeln füllen nach und nach das an Grösse immer zunehmende Ei aus, so dass zuletzt nur ein kleiner Theil von dem weniger differenzierten Protoplasma den an der Peripherie belegenen Kern umgiebt.

3. Man kann daher im Ei zwei Pole unterscheiden, nämlich einen meistens vom Ovarialstroma abgelegenen Pol, wo der Kern liegt, Kernpol, der von einer flachen Schicht granulirten Dottermasse umgeben ist, und einen entgegengesetzten Dotterpol, wo die grössten Dotterkugeln am zahlreichsten angesammelt sind.

4. Das Ei misst wenigstens $2\frac{1}{2}$ Mm. in Diameter, ehe es sein Ovarium verlässt, wahrscheinlich erreicht es etwa 3 Mm. Die Eimembran besteht dann hauptsächlich nur aus der als Chorion bezeichneten und allein aus Follikelepithel gebildeten Hülle.

5. Der Kern zeichnet sich ausser seiner Grösse besonders durch die zahlreich auftretenden kleineren Nebenkeimflecke aus.

Es geht aus den dargestellten Verhältnissen hervor, dass das Echidnaei in vielen Beziehungen dem Eitypus

der Sauropsiden sich nähert. Ich kann mich daher den Ansichten Mr. Poultens vollständig anschliessen, insofern man hier eine inaequale Dotterfurchung erwarten darf. Nach den bisherigen Untersuchungen scheint es wohl nicht zu gewagt zu sagen, dass unter allen bekannten Säugethierformen die Monotremen die grössten Eier besitzen.

Die vorliegende Untersuchung habe ich theils im zootomischen Institut zu Christiania, hauptsächlich aber im anatomischen Institut zu Jena unter Leitung von Herrn Prof. Dr. O. Hertwig ausgeführt, welchem letzteren ich hiermit meinen besten Dank ausspreche.

Jena, im Juli 1885.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Querschnitt durch die Zona parenchymatosa des Eierstocks, das Keimepithel (*K.e*) und die Primärfollikel (*P.f*) zeigend. Gezeichnet mit cam. luc. obj. *AA*, oc. 2, Zeiss.

Fig. 2. Einzelner Primärfollikel mit der bindegewebigen Follikelwand (*f.w*), Follikelepithel (*f.e*). Der Kern (*K*) liegt excentrisch der Peripherie sehr nahe; das Eiprotoplasma granulirt. Gezeichnet mit cam. luc. obj. *DD*, oc. 2, Zeiss.

Fig. 3. Ein 0.273 mm grosses Ei. *f.e.* Follikelepithel, *zp.* Zona pellucida, *D.* der Dotterkugelkranz. Nach innen und aussen vor den Dotterkugeln sieht man das körnige Eiprotoplasma. Gezeichnet mit cam. luc. obj. *C*, oc. 2, Zeiss.

Fig. 4. Ein 0.45 mm grosses Ei. *f.e.* das Follikelepithel, *z.p* die Zona pellucida, *L.* eine glashelle Membran, die als eine äussere Schicht des Eiprotoplasmas aufzufassen ist. *D.* die hellen Dotterkugeln, *Pn.* die äussere granulierte Schicht des Protoplasma, die aus granulirten Kügelchen besteht und sich stärker färbt als das übrige Protoplasma. *K.* der Kern mit einem grossen Kernkörperchen und mehreren kleinen. — Gezeichnet mit cam. luc. Obj. *C.* oc. 2, Zeiss.

Fig. 5. Die Eihüllen und die äusserste Protoplasmaschicht eines ungefähr 0.70 mm grossen Eies (Picrocarminfärbung). —*f.e.* Follikelepithel, *Z.p.* Zona pellucida, *L.* glashelle Membran der äusseren

Protoplasmaschicht (*P*), *D*. helle Dotterkügelchen. Gezeichnet mit cam. luc. Obj. *DD*. Oc. 2, Zeiss.

Fig. 6. Segment (Kernpol) eines 2 $\frac{1}{2}$ mm grossen Eies. Halbschematisch gezeichnet. *F.W*. Follikelwand [1]), *F.E*. Follikelepithel, *P*. Protoplasma, *D*. Dotterkugel, *K*. Kern, *Pk*. der halbmondförmige, körnig-kugelige Theil des Protoplasma, der den Kern umgiebt.

Fig. 7. Der Kern eines 2 $\frac{1}{2}$ mm grossen Eies, in Boraxcarmin gefärbt. Man bemerkt das grosse Kernkörperchen und die zahlreichen kleinen Nebenkeimfleckchen, die sich nicht so stark färben wie das grosse primäre.

Über das Zustandekommen der sogenannten Eiweissreactionen.

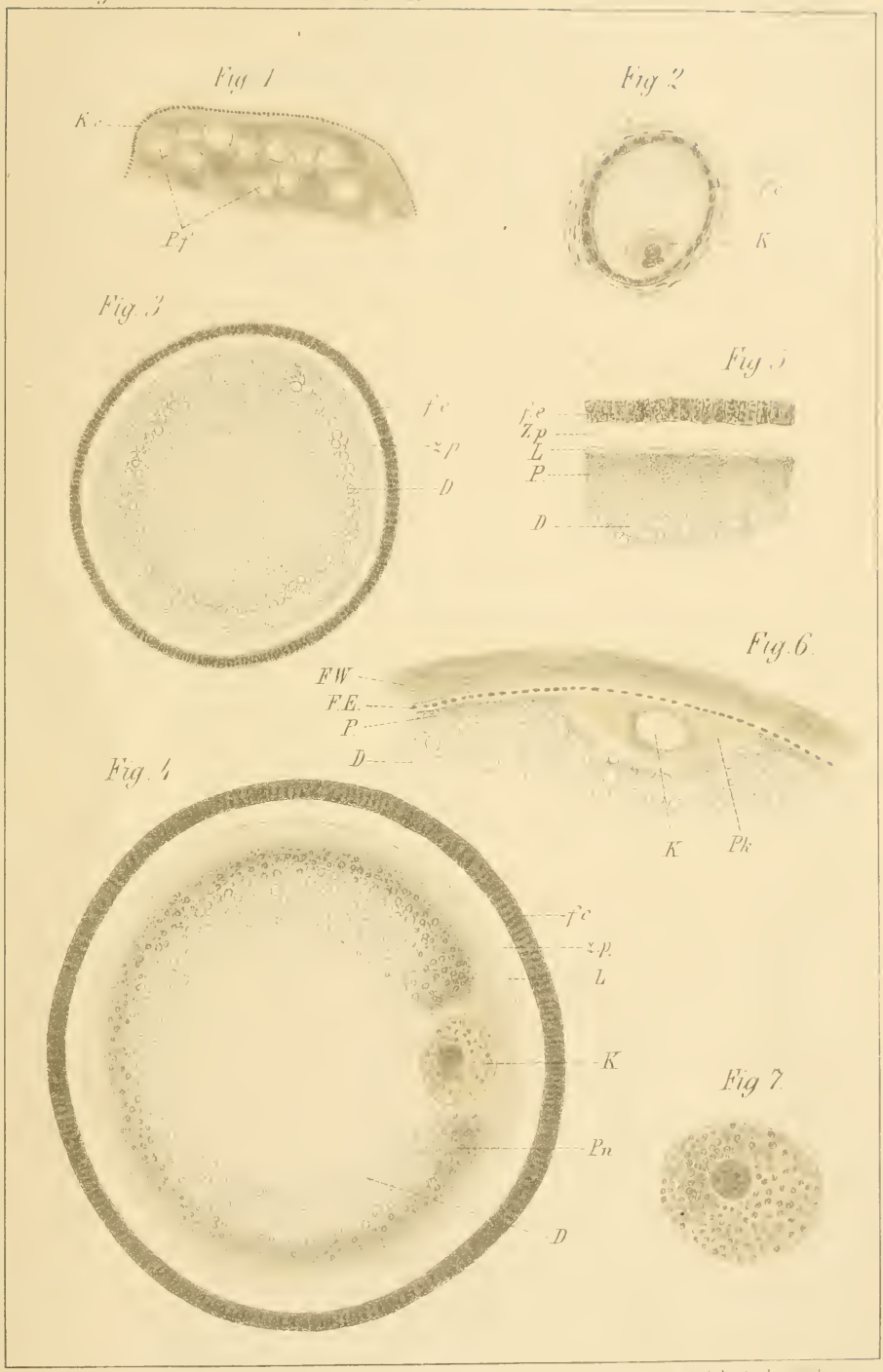
Von

C. Fr. W. Krukenberg.

Die Eiweissnachweise scheiden sich naturgemäss in zwei Gruppen: in die Farbenreactionen und in die Fällungsnachweise. Letztere Kategorie zerfällt in zwei Unterabtheilungen: in die directen Fällungsmethoden, bei denen die Eiweisskörper als solche niedergeschlagen werden, und in die indirecten Fällungsmethoden (sog. Alkaloïdreactionen), bei welchen eine schwer lösliche Verbindung geschaffen wird. Obschon die sog. indirecten Fällungen wegen des zusammengesetzteren Molecüls der dabei entstehenden Verbindung, theoretisch betrachtet, die empfindlichsten Nachweise abgeben müssen, so sind in letzterer Zeit doch die directen Niederschlagsmethoden die bevorzugteren geworden; denn diese bieten unter anderen Vortheilen vornehmlich den, bei Ausführung an den Lösungen verschiedener Albuminstoffe direct vergleichbar zu sein, während die indirecten Fällungsmethoden und ebenso die Farbenreactionen keinen Vergleich in der angegebenen Richtung ohne Weiteres gestatten. Das Zustandekommen der Farbenreactionen hängt ab von der Anwesenheit bestimmter Atomcomplexe, deren Existenz zwar bei jedem echten Eiweissstoffe gewahrt zu sein scheint, bei deren Ausfall der Kern der Verbindung jedoch keineswegs verändert zu sein braucht. Dass nicht auch bei vielen in-

---

[1]) Diese enthält mehrere Kerne, die hier nicht gezeichnet sind.



G.A. Guldberg del. Verlag v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. A. Giesecke, Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: NF_12_Supp_II

Autor(en)/Author(s): Guldberg G. A.

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntniss der Eierstockeier bei Echidna. 113-122