

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
196102

Erklärung der Abbildungen

zu

Dr. M. Ussow's Beobachtungen

über die

Entwicklung der Cephalopoden.



Dorpat.

Druck von Wilhelm Just.

1880.

Von der Censur gestattet. Dorpat, den 26. Juni 1880.

i 201547223

Erklärung der Abbildungen

zu

Dr. M. Ussow's Beobachtungen

über die

Entwicklung der Cephalopoden.

Moskau 1879. 4°. Mit 5 Tafeln und 27 in den Text gedruckten Holzschnitten (Schrift. der K. Gesellschaft der Freunde der Naturforschung in Moskau. Bd. XXXIII. Lieferung 1).

Erklärung der Holzschnitte.

Fig. 1 (Seite 6). Längsschnitt durch einen kleinen Theil des Eierstocks von *Argonauta Argo*. Vergr. $\frac{1}{220}$. Es sind durch den Schnitt sowol junge Eier (primitive Eizellen) 0,0, als auch völlig reife Graafsche Follikel getroffen.

mg = membrana granulosa

f = Falten der Membrana gr.

Bd = Bildungsdotter

Nd = Nahrungsdotter

k = Kern der primitiven Eizelle (Keimbläschen).

Ch = Chorion.

Fig. 2 (Seite 7). Einige Falten der Wand des Graafschen Follikels von *Ommastrephes todarus*. Vergr. $\frac{1}{220}$.

v = Blutgefässe, welche innerhalb der Falten verlaufen.

e = Epithel der Membr. granulosa.

Die äussere Faserhaut, welche dem Epithel aufliegt, ist auf der Figur nicht dargestellt.

Fig. 3 (Seite 7). Längsschnitt durch den Eierstock von Argonauta Argo. Vergr. $\frac{1}{280}$.

Es sind eine Anzahl Graafscher Follikel in verschiedenen Stadien der Entwicklung sichtbar. Rechts ein völlig entwickeltes Ei mit dem oberen Pol nach unten gekehrt.

Die Bedeutung der Buchstaben dieselbe wie in Fig. 1.

st = Stiel des Chorions.

Links sind 2 jüngere Follikel sichtbar, an ihnen sind einige Falten der Membrana granulosa noch zu erkennen.

Fig. 4 (Seite 8). Querschnitt durch einen sehr jungen Graafschen Follikel (Ommastrephes todarus). Vergr. $\frac{1}{280}$.

Bedeutung der Buchstaben wie früher.

tf = theca folliculi,

v — vasa — die in den Falten befindlichen durchschnittenen Blutgefässe*).

Fig. 5 (Seite 8). Querschnitt eines Graafschen Follikels von Sepia officinalis. Vgr. $\frac{1}{80}$.

Die Membrana granulosa lässt 2 Schichten erkennen, eine äussere mg' und eine innere mg, welche 13 Falten bildet.

o = ein kleines primitives Ei, welches sich zwischen den beiden Schichten der Membrana granulosa befindet; die theca folliculi ist nicht gezeichnet.

Fig. 6 (Seite 10). Der obere Abschnitt eines Längsschnitts durch einen völlig reifen Graafschen Follikel von Ommastrephes todarus. Vergr. $\frac{1}{480}$.

Die Bedeutung der Buchstaben wie früher.

Fig. 7 (Seite 11). Abdruck der Falten der Membrana granulosa auf der Innenfläche des Chorions bei Rossia macrosoma. In der Mitte eines hellen Kreises (fl) ist die Oeffnung der Mikropyle (m) sichtbar.

Fig. 8 (Seite 11). Die durchsichtige Eihaut (Chorion) am oberen Eipol mit deutlich erkennbaren Spuren der Falten der Membrana granulosa (Argonauta Argo). Vgr. $\frac{1}{420}$.

*) Durch ein Versehen steht das v umgekehrt.

Fig. 9 (Seite 12). Das Chorion mit seinem Stiel, einem reifen u. befruchteten Ei von *Argonauta Argo* abgezogen. Vgr. $\frac{1}{100}$.

Das an der äusseren Oberfläche des Chorions sichtbare Netz ist der Abdruck der Falten der *Membrana granulosa*.

z = grünlicher, dem Stiel des Chorions anhaftender Schleim.

Fig. 10, 11 und 12 (Seite 13). Längsschnitte durch die *Micropyle* eines Eies.

eg = der etwas erweiterte Eingang (Trichter)

r = die eigentliche Röhre.

ch = der verdickte Theil des Chorions am obern Pol des Eies.

Fig. 10 von *Argonauta Argo*. Vgr. $\frac{1}{480}$.

Fig. 11 von *Loligo vulgaris*. Vgr. $\frac{1}{280}$.

Fig. 12 von *Sepiola Rondeletii*. Vgr. $\frac{1}{420}$.

Fig. 13 (Seite 14). Querschnitt der Eierkapsel von *Loligo vulgaris*. Vgr. $\frac{1}{82}$.

Die in den Räumen (a) befindlichen Eier sind nicht gezeichnet.

1 = der innere Theil, der eigentliche innere Eischlauch oder die Eikapsel, welche aus halbflüssiger, schleimiger, durchsichtiger Substanz besteht.

2 = der äussere Eischlauch oder die Eikapsel, fester und dunkler.

Fig. 14 (Seite 17). Elemente des frischen aus dem Ei entleerten Nahrungsdotters. Vgr. $\frac{1}{480}$.

Beim Druck nehmen sie die sonderbarsten Formen an; durch Beimischung der von aussen eindringenden Luft werden sie fester und dunkler.

Fig. 15 (Seite 22). Zwischenstadium von 6 Segmenten. (2. IV. Hartnack.)

Nach vollendeter Bildung der beiden unteren Segmente treten zwischen denselben 2 schmale Segmente auf; die Kerne sind grade in die Theilung begriffen (a und b). Die oberen breiten Segmente und die daraus entstehenden Furchungskugeln, sind durch senkrecht gestellte rechtwinklig gekreuzte Linien, die beiden unteren schmalen Segmente und deren Derivate durch schräg gestellte rechtwinklig gekreuzte Linien bezeichnet.

Dies Stadium (das III.) bildet sich $2\frac{1}{2}$ Stunden, nachdem die erste Furche aufgetreten ist.

Die Fig. 15, so wie alle 12 folgende bis 27, stellen den Verlauf der Dotterfurchung bei *Loligo vulgaris* dar; die Figuren sind mittelst der *Camera lucida* nach ganz frischen Objecten gezeichnet.

α = die erste Eifurche.

β = die zweite Eifurche.

Fig. 16 (Seite 23). IV. Stadium: Theilung der zwei oberen Segmente in 4, und gleichzeitige Abschnürung der oberen Abschnitte der 2 schmalen Segmente durch die kleinen Querfurchen b' , wodurch 2 primäre Zellen gebildet werden. Drei Stunden nach dem Auftreten der ersten Furche.

Fig. 17 (Seite 27). V. Stadium: 8 Segmente und 2 primäre Furchungskugeln, welche sich völlig von den unteren schmalen Segmenten getrennt haben. Auch die Kerne der Segmente und der Furchungskugeln sind scharf abgegrenzt. Vier Stunden nach dem Auftreten der ersten Furche.

Fig. 18 (Seite 27). VI. Stadium: Ende der 5. Stunde. Nach dem Auftreten der Querfurche a' trennen sich allmählig die oberen Abschnitte der beiden mittleren Segmente ab. Auch die beiden unteren seitlichen Segmente fangen an durch die beiden Längsfurchen $b' b'$ zu zerfallen.

Fig. 19 (Seite 25). VII. Stadium: 6 Stunden. Die oberen Abschnitte der beiden oberen mittleren Segmente haben sich abgelöst und in 2 Furchungskugeln verwandelt. Gemeinsam mit den beiden zuerst gebildeten Furchungskugeln repräsentiren sie allein den centralen Abschnitt der so entstehenden Keimscheibe. Man kann jetzt 10 Segmente zählen, wobei die beiden oberen seitlichen schon an den Punkten α' und β' sich zu theilen anfangen.

Fig. 20 (Seite 26). VIII. Stadium: 12 Segmente und 4 Furchungskugeln. 7—7 $\frac{1}{2}$ Stunden.

Die vier ersten Furchungskugeln bilden in der Folge den centralen Theil der Keimscheibe der Cephalopoden.

Fig. 27 (Seite 27). IX. Stadium: 18 Segmente und 14 Furchungskugeln. Ende der 11. Stunde. Vier seitliche Furchungskugeln — zwei jederzeit — haben sich durch Abschnürung der oberen Abschnitte der betreffenden Segmente (Fig. 18) gebildet. Sie liegen an der Furche β und sind durch parallele schräg laufende Striche gekennzeichnet. Die beiden untersten kleinen Furchungskugeln haben sich durch secundäre Abschnürung der oberen Abschnitte der zwei schmalen primären Segmente gebildet.

Fig. 22 (Seite 28). X. Stadium: Bildung der Aequatorialfurche, wodurch von allen 18 Segmenten 18 Furchungskugeln abgetrennt werden, so dass jetzt 32 Furchungskugeln existiren. Aus diesen entsteht allmählig der centrale Abschnitt der Keimscheibe.

Fig. 23 (Seite 29). XI. Stadium. 32 Segmente und 50 Furchungskugeln. Die Entstehung derselben ist im Text ausführlich beschrieben und in der Zeichnung durch die verschiedene Strichelung angedeutet. Einige Zellen besitzen 2 Kerne, was bereits eine beginnende Theilung anzeigt. — 20 Stunden nach dem Auftreten der ersten Furche.

Fig. 24 (Seite 30). XII. Stadium. 25 Stunden. 32 Segmente und 76 Furchungskugeln. Der centrale Abschnitt der Keimscheibe erscheint jetzt schon als ein heller einschichtiger Kreis von 0,8 mm. in Durchmesser. Die erste und zweite Hauptfurche sind noch leicht angedeutet.

Fig. 25 (Seite 32). XIII und letztes Stadium der Segmentation. 30 Stunden.

Die Keimscheibe von oben her betrachtet: die Area opaca (dunkler Furchthof) und die Segmente sind scharf abgegrenzt. Die oberen Abschnitte der 32 Segmente zerfallen in isolirte Säulen (oder Balken) von Furchungskugeln.

Fig. 26 (Seite 37).

A = isolirte Zellen des oberen	} Keimblattes
B = „ „ „ mittleren	
eines Embryo von Argonauta Argo. Vrgr. $\frac{1}{280}$.	
C = Richtungsbläschen. Vrgr. $\frac{1}{480}$.	

Fig. 29 (Seite 42). Ein frühes Stadium der Eifurchung von Sepiola Rondeletii. 18 Segmente und 14 Furchungskugeln. Das Präparat ist vorsichtig von der Oberfläche des Nahrungsdotters abgelöst. Vrgr. $\frac{1}{280}$.

Erklärung der Tafeln.

Die Tafel I erhält die Figuren, welche sich auf die Entwicklung und den Bau der Graafschen Follikel, der Eier und der Geschlechtsdrüsen beziehen.

Die Tafel II und III enthält die Figuren, welche sich auf die Eifurchung bei Loligo, Sepia und Sepiola beziehen.

Die Tafel IV und V erläutern die Bildung des Blastoderms, den Process des Umwachsens beider Keimblätter (des oberen, wie des unteren) um den Nahrungsdotter.

Die Buchstaben haben in allen Figuren die gleiche Bedeutung (mit einigen Ausnahmen, in welchen dann der betreffende Buchstabe besonders erklärt ist):

- Ao = Area opaca, der dunkle Furchhof, der Ort, wo die Zellen des oberen Keimblattes sich der Quere nach theilen;
- α, α = die erste } Hauptfurche, durch welche der Bildungs-
 β, β = die zweite } dotter in die 4 ersten Segmente zerlegt wird;
- Bd = Bildungsdotter;
- ch = Chorion;
- ds = der innere einschichtige aus spindelförmigen Zellen bestehende Dottersack;
- ds' = der äussere zweischichtige Dottersack;
- dfp = Darmfaserplatte des mittleren Keimblattes;
- ect = ectoderma, das äussere Keimblatt;
- eg = Eingang in die Mikropyle (Trichter);
- eiw = Eiweiss zwischen dem Chorion und dem Bildungsdotter;
- e = Epithel der Membr. granulosa des Graafschen Follikels;
- fl = der helle Kreis (runder Fleck Koelliker's);
- gf = Graafscher Follikel;
- ff = Falten der Membrana granulosa;
- hms = Hautmuskelschicht des mittleren Keimblattes;
- k = Keimbläschen, Kern der Eizelle;
- kk = Kernkörperchen einer Eizelle;
- m = Mikropyle;
- m' = Stelle, wo die Mikropyle sich bildet;
- mg = Membrana granulosa des Graafschen Follikel;
- mg' = äussere Schicht der Membr. gr. (bei der Species Sepia);
- ms = mesoderma, das mittlere Keimblatt;
- mt = Die Verdickung des mittleren Keimblattes, welche später den Mantel bildet;
- Nd = Nahrungsdotter;
- o, o = eine primäre Eizelle (Ovulum);
- p = der kreisförmige, verdickte Abschnitt des Bildungsdotters;
- p' = der peripherische, verdünnte Rand desselben, welcher dem unteren Abschnitt des Eies fest anliegt;
- r = das Rohr der Mikropyle;
- rb = Richtungsbläschen;
- rf = ovale Falte, welche die äussere Wand der Schalendrüse bildet;
- Sd = der centrale Theil der Keimscheibe, aus welchem sich die Schalendrüse bildet;
- st = der Stiel des Chorion;

- s, s = die Segmente des Bildungsdotters;
 tf = theca folliculi, die Faserhülle des Graafschen Follikels;
 x = Kopf } eines Samenfadens von Argonauta Argo;
 y = Schwanz }
 z = der centrale (einschichtige) Abschnitt der Keimhaut.

Tafel I.

Fig. 1. Ein Graafscher Follikel von *Sepia officinalis*. Vergr. $\frac{1}{30}$. Der obere freie Pol ist nach oben gerichtet, die Blutgefässe sind mit gefärbter Gelatine gefüllt. Die Falten der Membrana granulosa erscheinen als ein weissliches Netz; in ihnen verlaufen die Capillargefässe. Längs dem Stiel des Follikels verläuft ein grösseres Gefäss. Fl = der weisse Fleck am oberen Pol; hier bildet sich später die Mikropyle des Eies, hier reisst die Hülle zur Zeit der Reife des Eies.

Fig. 2. Drei primäre Eizellen verschiedener Grösse aus dem Eierstock von *Argonauta Argo*. Vgr. $\frac{1}{220}$. Die Membrana granulosa und die Theca folliculi nur an einem Ei gezeichnet.

Fig. 3. Der untere Theil eines Längsschnitts eines Embryos von *Sepia officinalis* aus der 2. Hälfte der zweiten Entwicklungsperiode. Vgr. $\frac{1}{280}$.

- kd = Keimdrüsen;
 mg = Magen;
 chg = Zellen des Ektoderms, welche die hintere Wand der Schalendrüse bilden;
 vs = Venen-Sinus;
 Nd = unterer Theil des inneren Dottersacks;

Fig. 4. Längsschnitt durch den Keim der Geschlechtsdrüse desselben Embryos von *Sepia officinalis*. Vgr. $\frac{1}{480}$.

- z = spindelförmige Zellen der äusseren Schicht;
 k = Zellen des Mesoderms mit grossen Kernen, aus welchen das Parenchym der Geschlechtsdrüse sich bildet.

Fig. 5. Längsschnitt eines kleinen Theils des Eierstocks von *Loligo vulgaris*. Vgr. $\frac{1}{280}$. Die Graafschen Follikel in verschiedenen Stadien der Entwicklung, angefangen vom ersten Auftreten der primären Eizellen, welche sich kaum von den Epithelzellen der Membrana granulosa unterscheiden, bis zum Erscheinen der Falten der Membrana granulosa in völlig reifen Follikeln.

Fig. 6 A. Eine isolirte Eizelle aus dem Eierstock von *Ommastrephes todarus*. $\frac{1}{100}$. Die Hüllen sind nicht gezeichnet, die Wand des Keimbläschens an einer Stelle etwas eingesunken.

Fig. 6 B. Zwei isolirte Keimbläschen; auf der Oberfläche des einen sind Falten bemerkbar. Vgr. $\frac{1}{150}$.

Fig. 7. Ein reifes befruchtetes Ei von *Loligo vulgaris*. Vergr. $\frac{1}{32}$.

Fig. 8. Ein reifes befruchtetes Ei von *Argonauta Argo*. Vergr. $\frac{1}{32}$.

z = etwas grünlicher Schleim zum Ankleben der Eier.

Fig. 9. Die Keimscheibe von *Loligo vulgaris* (64 Stunden nach dem Beginn der Segmentation). Vgr. $\frac{1}{80}$. (Entspricht der Fig. 36 auf Taf. IV). Es sind die 3 Abschnitte zu erkennen) 1) der centrale einschichtige Theil 2) der dunkle Fruchthof (*Area opaca*) aus mehreren Zellschichten bestehend — aus einer Schicht Ektoderm und 2—3 Schichten des Mesoderms und 3) die ringförmige, einschichtige Zone aus grossen polygonalen Zellen, welche durch den Zerfall der oberen Abschnitte der Segmente entstanden sind.

Fig. 10. Ein Ei mit der Keimscheibe (*Loligo vulgaris*) am Ende der I. Entwicklungsperiode. Vgr. $\frac{1}{48}$.

Fig. 11. Einige isolirte Zellen des mittleren Keimblattes, einem 3-tägigen Embryo von *Sepiola Rondeletii* entnommen. Vergr. $\frac{1}{280}$.

Taf. II.

Fig. 12—18 repräsentiren verschiedene Stadien der Dotterfurchung von *Loligo vulgaris*.

Fig. 12. Der mit den zugespitzten Pol nach oben gekehrte verdickte Theil des Bildungsdotters. Vgr. $\frac{1}{80}$.

Fig. 13. Der obere verdickte Theil des Bildungsdotters zur Zeit des Auftretens der ersten Furche, welche das Keimbläschen u. s. w. in die beiden ersten Segmente theilt. Vgr. $\frac{1}{80}$. Die Körnchen des Protoplasmas sind radienförmig geordnet.

Fig. 14. Das Ei im Stadium der beiden ersten Segmente, von oben her betrachtet. Vgr. $\frac{1}{80}$. Das Chorion ist nicht entfernt, deshalb sind sowol die Mikropyle, als auch die Richtungsbläschen zu erkennen. Einzelne grössere und dunklere Körnchen des Protoplasmas sind an verschiedenen Stellen des Bildungsdotters angesammelt.

NB. Die 3 Zeichnungen (12—14) sind Präparaten entnommen, welche nach der im Text beschriebenen Methode angefertigt sind. Zum Vergleich sind die beiden folgenden Figuren hinzugefügt, welche frische normale Eier von *Loligo vulgaris* darstellen.

Fig. 15. Stadium mit zwei Segmenten. Vgr. $\frac{1}{80}$.

Fig. 16. Stadium mit vier Segmenten. Vgr. $\frac{1}{80}$.

Fig. 17. Stadium mit 12 Segmenten und 4 Furchungskugeln. Vgr. $\frac{1}{80}$. In den Segmenten 2 und 8 ist schon das Auftreten neuer Radialfurchen bemerkbar, welche zuerst die Kerne theilen.

Fig. 18. Stadium mit 18 Segmenten und 14 Furchungskugeln. Vgr. $\frac{1}{80}$. Der peripherische Theil des Protoplasmas des Bildungsdotters ist auf dem Objectträger ausgebreitet und deshalb an einigen Stellen gefaltet und zerrissen.

NB. Beide Zeichnungen (17 und 18) sind nach Präparaten angefertigt, welche mit 2% Lösung von Kali bichrom. behandelt und mit Carmin gefärbt wurden, nachdem der Nahrungsdotter gänzlich entfernt worden war.

Fig. 19 und 20. Zwei Längsschnitte der Keimscheibe (Embryonal-Anlage) von *Loligo vulgaris* (56 Stunden). Vgr. $\frac{1}{280}$ und $\frac{1}{320}$. Sie entsprechen der Fig. 37 auf Taf. IV. Die Anlage des Mesoderms, welche sich in der Area opaca der Keimscheibe zeigt, besteht aus 2 Schichten Zellen. Die am Rande des Schnitts sichtbare Zelle z des oberen Keimblattes (Fig. 19) geht unmittelbar in die peripherische Schicht des Bildungsdotters über (Dotterhaut nach Bobrezky).

Fig. 21 A. und B. Zwei Querschnitte durch die Embryonal-Anlage (Keimscheibe) von *Loligo vulgaris* (36 Stund.). Vgr. $\frac{1}{280}$. Entspricht der Fig. 25 auf Taf. IV.

z = eine Zelle;

s = eine Randzelle (eines sog. Segments).

Tafel III.

Alle Figg. von 22—27 stellen die letzten Stadien der Furchung des Bildungsdotters bei *Loligo vulgaris* dar.

Fig. 22. Stadium mit der ersten ringförmigen oder aequatorialen Furche. 18 Segmente und (12 + 16) 28 Furchungskugeln. Anfang der Bildung des centralen Theils der Keimscheibe. Vgr. $\frac{1}{80}$.

Fig. 23. Ein späteres (XI.) Stadium der Eifurchung. Vgr. $\frac{1}{80}$. Die beiden ersten schmalen Segmente s, s; sind schon von den andern 20 zu unterscheiden. 48 Furchungskugeln.

Fig. 24. Späteres Stadium (25—30 Stunden). Vgr. $\frac{1}{80}$. 32 Segmente. Der centrale kreisförmige Abschnitt, aus kleinen polygonalen Zellen bestehend, unterscheidet sich scharf von den übrigen Theilen der Embryonal-Anlage.

Fig. 25. Die Embryonal-Anlage (XIV. Stadium. 36 Stunden) beim Auftreten der Zellen des zweiten Keimblattes. Vgr. $\frac{1}{80}$. Die Segmente und ihr peripherischer Abschnitt sind nicht dargestellt.

Fig. 26. Ein kleiner Theil der Embryonal-Anlage (52 Stunden) (Vgr. $\frac{1}{380}$) mit den anlagernden Segmenten s, s, deren obere Abschnitte in Furchungskugeln zerfallen. An zwei oder 3 Stellen sind Zellen des zweiten Keimblattes sichtbar. Die dunkle Färbung dieses Theils der Embryonal-Anlage (Area opaca) wird bedingt durch die dicke Schicht der hier befindlichen Furchungskugeln, unten der Zellen des Ectoderms, oben der Zellen des Mesoderms. Der centrale einschichtige Theil der Anlage = z, aus ihm entwickelt sich die ganze innere Wand der Schalendrüse. Die Keimscheibe ist umgewandt, so dass alle Zellen des Mesoderms sich noch besser vom hellen Grund abheben, der durch die eine Schicht der sehr hellen Zellen des Blastoderms gebildet wird.

Fig. 27. Das allgemeine Bild des gleichzeitigen Zerfalls der Segmente (s) in ganze Gruppen von Furchungskugeln in der Embryonal-Anlage von *Sepia officinalis*. Vgr. $\frac{1}{100}$.

Fig. 28. Zwei solcher Segmente bei stärkerer Vergrößerung. Vgr. $\frac{1}{280}$.

NB. Die Zeichnungen (22—28) sind nach Präparaten angefertigt, welche nach Entfernung des Nahrungsdotters mit den üblichen Reagentien behandelt worden sind.

Fig. 29. Ein kleiner Theil eines Längsschnitts der Keimscheibe von *Sepia officinalis* (42 St.). Vgr. $\frac{1}{420}$.

Wenn man von der Randzelle s (cf. Fig. 34 auf Tab. IV) die einzelnen Zellen des oberen Keimblatts (ect) zählt, so sind hier dargestellt die Zellen 15—22. In der 16., 19. und 20. Zelle sind je 2 Kerne wahrnehmbar, was jedenfalls auf die bevorstehende Quertheilung hinweist. Es findet diese in einer ziemlichen Entfernung

vom dunkeln Fruchthof (Ao) statt, von dem — wie man bisher vermuthet*) einzigen Orte, an welchem sich die Zellen des Mesoderms zeigen.

Fig. 30. Ein kleiner Theil eines Längsschnitts einer andern Embryonal-Anlage von *Sepia officinalis* (37—38 St.). Vgr. $\frac{1}{420}$. Es sind hier die Zellen 10—16 des centralen Theils dargestellt. Wenn man von irgend einem Segment an einer Seite der Embryonal-Anlage bis zu dem gegenüber liegenden Segmente etwa 30—35 Zellen im oberen Keimblatt zählt, so befinden sich die dargestellten Zellen im Gipfel der gewölbten Keimscheibe, folglich also in einer beträchtlichen Entfernung von dem gewöhnlichen Orte des Auftretens der Mesoderm-Zellen. Ueberdies sehen wir hier, dass eine (etwa die 13. oder 14.) Zelle des Ectoderms (ect) — offenbar durch Quertheilung eine Zelle des zweiten Keimblatts, des Mesoderms hat entstehen lassen.

Auf den beiden Fig. 29 und 30, wie auf vielen anderen, kann man deutlich wahrnehmen, dass das ganze obere Keimblatt vom Chorion nicht bedeckt wird und dass folglich auf dem Embryo keine Spur einer Dotterhaut bemerkbar ist, wie andere Autoren (Bobretzky l. o. S. 9) darstellen.

Fig. 31. Der stark vergrößerte Längsschnitt der noch nicht geschlossenen Schalendrüse (Sd)**) bei einem 14-tägigen Embryo von *Sepiola Rondeletii*. Vgr. $\frac{1}{280}$.

Tafel IV.

Fig. 32. Die Keimscheibe von *Loligo vulgaris* im Moment der Theilung in 32 Segmente — von oben her gesehen — 35 St. Vgr. $\frac{1}{80}$.

Fig. 33. Ein Längsschnitt der Keimscheibe von *Loligo vulgaris* im Moment, wo sich die ersten Zellen des zweiten Keimblatts (ms) zeigen. Vgr. $\frac{1}{320}$.

sk = die Zellen, welche sich aus dem oberen Abschnitte der Segmente gebildet haben;

z = das Centrum der Embryonal-Anlage (Keimscheibe).

*) Metschnikow l. o., S. 19. Ussow S. 345. Bobretzky S. 10.

***) In der Figur fälschlich mit chg bezeichnet.

Fig. 34. Theil eines Längsschnitts der Embryonal-Anlage von *Sepia officinalis* — 50 St. Vgr. $\frac{1}{420}$.

s = die äusserste, einem Segment anliegende Zelle; die Gesammtheit dieser Zellen lehnt¹ sich an den geschichteten Theil, welcher ringförmig den centralen einschichtigen Theil der Embryonal-Anlage umgiebt.

z = eine Zelle des Ectoderms im Begriff sich zu theilen, um eine Mesodermzelle zu bilden;

ds = die Zelle des inneren Dottersacks, welche sehr enèrgische Bewegungserscheinungen zeigen (es sind die Klastoplasten v. Ray-Lankaster, die Wanderzellen des parenchymatösen Blattes von Metschnikow). Die Pseudopodien der Zellen dringen mitunter sehr tief in den Nahrungsdotter ein.

Fig. 35. Ein Stadium der Dotterfurchung von *Sepiola Rondeletii* — 25 Stunden. Vgr. $\frac{1}{80}$.

Fig. 36. Der obere Theil des Eies mit der Embryonal-Anlage (Keimscheibe) von *Loligo vulgaris* $\frac{1}{2}$ Stunde. Die Keimscheibe bedeckt den vierten Theil des ganzen Nahrungsdotters. Vgr. $\frac{1}{220}$. Auf der linken Seite ist die Verdickung der Embr.-Anlage im optischen Querschnitt dargestellt.

Fig. 37. Die Keimscheibe von *Loligo vulgaris* 46 Stund. von dem Nahrungsdotter abgehoben. Vgr. $\frac{1}{80}$. Die Area opaca (Ao) besteht aus 7—8 concentrischen Zellen-Reihen des äusseren Keimblatts und aus 2—3 Schichten der Zellen des Mesoderms. ss = die radiär angeordneten Segmente p' = der nicht zerfallene peripherische Theil des Bildungsdotters, welcher zwischen den Segmenten liegt.

Fig. 38 A. Ein rotirender Embryo von *Loligo vulgaris* am 10. Tage der Entwicklung (Ende der ersten Periode). Vgr. $\frac{1}{25}$. Das Chorion mit der Micropyle ist nur am oberen Pol dargestellt.

Fig. 38 B. Halbschematischer Längsschnitt dieses Embryo's bei einer Vgr. $\frac{1}{25}$ um die beziehungsweise Dicke und Lagerung der beiden Keimblätter zu demonstrieren. Das obere Keimblatt (Ectoderm oder Blastoderm) ist blau, das mittlere (Mesoderm) ist roth, der Dottersack ist schwarz.

Fig. 39. Optischer Längsschnitt eines Eies mit der Embryonal-Anlage von *Sepiola Rondeletii* am Ende des dritten Tages

der Entwicklung. Vgr. $\frac{1}{48}$. Die Keimscheibe bedeckt den vierten Theil des Nahrungsdotters.

Fig. 40. Längsschnitt durch die Keimscheibe von *Loligo vulgaris* 36 St. Vgr. $\frac{1}{280}$. Der Schnitt hat das ganze einschichtige Centrum und auch die Area opaca getroffen; hier zeigen sich die Zellen des Mesoderms (ms); einige Zellen β haben sich vollständig abgelöst, z = Randzelle (Segment).

Fig. 41. Samenfäden aus einem im Eierstock einer weiblichen *Argonauta Argo* gefundenen Hektokotylus. Vgr. $\frac{1}{1150}$.

Tafel V.

Fig. 42. Embryonal-Anlage von *Sepia officinalis* 40 St. (cf. Fig. 37 von *Loligo vulgaris*, sowie Figg. 27 und 28).

Fig. 43. Die Keimscheibe von *Sepia officinalis* am Ende des 3. Tages der Entwicklung. Vgr. $\frac{1}{80}$. Der peripherische Theil und die Segmente sind nicht gezeichnet.

Fig. 44 A. Der obere Pol eines Eies von *Argonauta Argo*. Vgr. $\frac{1}{160}$.

Fig. 44 B. Das erste Stadium der Furchung im optischen Längsschnitt.

Fig. 45. Ein Ei von *Argonauta Argo*. Die Embryonal-Anlage bedeckt den vierten Theil des Nahrungsdotters. Vgr. $\frac{1}{32}$.

Fig. 46. Ei von *Argonauta Argo*. Die Keimscheibe bedeckt den dritten Theil des Nahrungsdotters. Vgr. $\frac{1}{180}$.

Fig. 47. Ei von *Argonauta Argo*. Die Embryonal-Anlage bedeckt die Hälfte des Nahrungsdotters. Vgr. $\frac{1}{32}$.

Fig. 48. Längsschnitt durch den centralen Kreis der Embryonal-Anlage von *Loligo vulgaris* am 3. Tage der Entwicklung. Vgr. $\frac{1}{280}$. In der Area opaca sind hie und da 3 Schichten von Zellen bemerkbar, die Zellen ds gehören dem innern Dottersack an.

Fig. 49. Längsschnitt durch die Keimschicht von *Loligo vulgaris* (4. Tag). Vgr. $\frac{1}{280}$.

Fig. 50. Längsschnitt der Embryonal-Anlage von *Loligo vulgaris* (6. Tag). Vgr. $\frac{1}{280}$.

Fig. 51. Aus dem äusseren zweischichtigen Dottersack von *Sepiola Rondeletii*. Zwischen den Zellen des Ectoderms (ect)

und denen des Mesoderms (ms) sind äusserst feine protoplasmatische Fäden ausgespannt, welche durch ihre rhythmische Verkürzung eine Bewegung des ganzen äusseren Dottersacks bedingen.

Fig. 52. Längsschnitt durch die Verdickung des Mantels von *Loligo vulgaris*. Vgr. $\frac{1}{380}$. Die Zellen des Mesoderms ordnen sich in 2 Lagen oder Schichten hms = Hautmuskelschicht und apf Darmfaserschicht.

Fig. 53. Längsschnitt eines 12-tägigen Embryos von *Loligo vulgaris*. Vgr. $\frac{1}{100}$. Der Schnitt hat den mittleren Theil der Schalendrüse (chg) getroffen:

md = Mundöffnung;

dr = Anfang der Speicheldrüse oder richtiger ihres Ausführungsganges;

mt = Rudiment des Mantels.

Fig. 54. Drei verschiedene Entwicklungsstadien der Graaf'schen Follikel von *Sepiola Rondeletii*. Vgr. $\frac{1}{80}$.

Fig. 55. Aus dem Längsschnitt des Randtheils der Embryonal-Anlage von *Sepiola Rondeletii*. Vgr. $\frac{1}{380}$.

z, z = zwei in Quertheilung begriffene Zellen.

Der dunkle Theil ist dem Nahrungsdotter zugekehrt.

Fig. 56. Aus dem Längsschnitt eines 12-tägigen Embryos von *Loligo vulgaris*. Der Schnitt ist durch die am Magenpole des Eies befindliche Verdickung des Mesoderms geführt worden. Vgr. $\frac{1}{320}$.

z = eine in der Quertheilung begriffene Zelle des Ectoderms, aus welcher die an der Oberfläche der Haut vortretenden Höcker sich bilden. Alle Zellen des Ectoderms sind dicht mit Wimperhaaren bedeckt.

