

Studien über Bau und Entwicklung der Spinnen. I—III.

Von

Embr. Strand

(Kristiania).

(Aus dem Zoologischen Institut zu Marburg.)

Mit Tafel XXVIII.

I. Über die Geschlechtsorgane von *Agelena labyrinthica* (L.).

Unsre Kenntnis von der Entwicklung und dem Bau der Genitalien der Spinnen ist noch ziemlich unvollständig. Die folgenden Mitteilungen dürften daher nicht ganz ohne Interesse sein, trotzdem sie in mehreren Punkten etwas lückenhaft sind. Untersucht wurden nur Schnittpräparate, und zwar solche, die mit ZENKERSCHER Flüssigkeit konserviert und mit Hämatoxylin gefärbt waren.

Für Arbeitsplatz und für das freundliche Interesse, welches Herr Professor Dr. KORSCHULT meiner Arbeit entgegengebracht hat, ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen verbindlichsten Dank abzustatten. Ebenso bin ich Herrn Dr. MEISENHEIMER sehr zu Dank verpflichtet.

Über die Keimzellen in sehr frühen Stadien gestattet mir mein Material leider nichts Sicheres zu sagen; ob dieselben vom Mesoderm abstammen oder ursprünglich eine indifferente Anlage bilden, kann ich deshalb nicht endgültig beantworten, halte es aber für höchst wahrscheinlich, daß letzteres der Fall ist. Ich habe nämlich in einem Stadium, das mit dem von BALFOUR als Stadium 5 abgebildeten übereinstimmt (vgl. BALFOUR: »Notes on the Development of Araneina«, Pl. XIX, Fig. 5, oder sein »Handbuch der vergleichenden Embryologie«, Fig. 200 C, oder KORSCHULT-HEIDERS Lehrbuch, S. 582, Fig. 370 A) im letzten Schwanzsegment an und in der Wand des letzten (15. unpaaren) Cöloms eine ziemlich große Ansammlung von Zellen beobachtet, welche die den Genitalzellen charakteristischen Eigenschaften, wenn auch nicht ausgeprägt, erkennen lassen. Dieser

Zellhaufen zeigt eine Tendenz, sich vorn zu spalten und tritt bald als eine etwa hufeisenförmige Figur auf. Nachher scheint die ganze Anlage durch die Spalte in zwei geteilt zu werden, und diese beiden Teile jederseits als ein dicht an und in den Cölomsäcken gelegener Strang nach vorn zu wachsen. Die beiden Stränge werden dann mehr und mehr nach innen verlagert und wandeln sich in die Geschlechtsdrüsen um. — Daß die Genitalzellen an und in den Cölomsäcken beobachtet worden sind (vgl. JAWOROWSKI: »Die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen bei *Trochosa singoriensis* Laxm.« »Verh. Ges. D. Naturf. und Ärzte«, 66 Vers. 2. Teil, 1. Hälfte [1895]), braucht, wie schon von SCHIMKEWITSCH hervorgehoben, nicht zu beweisen, daß dieselben mesodermaler Natur sind, da dies ja eine nachträgliche Erscheinung sein kann.

Da mein Material lückenhaft ist, so kann ich auch nicht mit absoluter Gewißheit behaupten, daß die an den Cölomsäcken beobachteten Genitalzellen von der hinten gelegenen Zellansammlung abstammen. Ich werde mich daher diesmal mit diesen kurzen Andeutungen begnügen und gehe zur Beschreibung der Genitalanlagen in einem bedeutend späteren Stadium über.

In einem dem Ausschlüpfen kurz vorangehenden Stadium (vgl. BALFOUR: »Notes« usw., Taf. XIX, Nr. 9; BALFOUR: Handbuch, Fig. 201*B* oder KORSCHULT-HEIDERS Lehrbuch, Fig. 373*B*) finden wir die Genitalanlagen schon sehr weit entwickelt. Sie treten uns hier als zwei lange, solide Zellstränge entgegen, welche (Fig. 1 und 2) von der Rectalblase bis zu den Lungen reichen, also verhältnismäßig dieselbe Länge wie beim erwachsenen Tiere haben, nahe den Lungen sich scharf nach unten umbiegen und daselbst an der inneren Fläche der Hypodermis festgewachsen sind. — Unten werden die Genitalanlagen vom abdominalen Nervenstamm begrenzt, der sich so weit nach oben hinschiebt, daß er deren Zwischenraum teilweise ausfüllt. Es ist derselbe jedoch in dieser Periode in raschem Schwinden begriffen, so daß, während man denselben in einigen Exemplaren bis zum Proctodäum sich erstreckend sieht, man in andern Individuen, welche dem äußeren Aussehen nach auf genau derselben Stufe stehen sollten, findet, daß er nur oder kaum bis zur Mitte des Abdomens reicht. Dadurch, daß diese Rückbildung sehr rasch vor sich geht, wird es erklärlich, daß die Autoren sich in diesem Falle widersprechen; während KISHINOUE (»On the Development of *Araneina*«, »Journal of the College of Science«, Imp. Univ., Tokio [1890]) den Nervenstamm als das Proctodäum erreichend darstellt, wäre er nach

BALFOUR (l. c.) in demselben Stadium viel kürzer, was auch PAPPENHEIM (»Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte von *Dolomedes fimbriatus* [Cl.]«, diese Zeitschr., LXXIV. [1903]) bei *Dolomedes* gefunden hat. — Man findet also in einigen Fällen überhaupt nicht den Nervenstamm in der Nähe des hinteren Abschnittes der Genitalanlagen.

Wie in Fig. 2 dargestellt, divergieren die Genitalanlagen nach vorn zu ziemlich stark und liegen mit der Außenseite den Bauchmesenterien an. Während am Hinterende die Geschlechtsdrüsen von der Dottermasse weit entfernt sind, nähern sie sich derselben nach vorn zu ganz allmählich, so daß sie in der Mitte oben und zum Teil auch innen von dem Dotter umfaßt werden, aber weiter vorn wieder von der Dottermasse sich entfernen (Fig. 1). — Die nach unten gebogene Anlage der Ausführungsgänge ist vom Dotter ganz frei, liegt dagegen mit ihrer Außenseite den Lungen dicht an, während an der Innenseite die Bauchlängsmuskeln verlaufen.

Was die Form anbelangt, so sind die Genitalstränge, wie aus den Fig. 4 und 6 hervorgeht, von ziemlich gleichmäßiger Dicke, nur ganz schwach sich nach vorn verjüngend. Hinten bemerkt man hier und da schwache Anschwellungen, die aber meist nur seitlich sich bemerkbar machen und wahrscheinlich, zum Teil wenigstens, auf Zufälligkeiten zurückzuführen sind. Daß diese Anschwellungen auf sexuelle Unterschiede zurückzuführen sind, ähnlich wie HEYMONS bei *Phyllodromia germanica* L. (»Die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Phyllodromia germanica* L.« Diese Zeitschrift, LIII) beobachtet hat, davon habe ich mich nicht überzeugen können.

Was die Histologie der Genitalanlagen betrifft, so hat man zwischen den Keimzellen und den den Strang bekleidenden Epithelzellen zu unterscheiden; beide sind scharf voneinander gesondert und nicht untereinander gemischt wie z. B. bei *Phyllodromia* (HEYMONS l. c.). Die Kerne der Keimzellen sind alle von ziemlich genau derselben Form, rund oder etwas oval, mit oder ohne Membran, und enthalten viele, meist scharf begrenzte, rundliche, gleich große Chromatinkörner, die gleichmäßig über den ganzen Kern verteilt sind; in den meisten Fällen kann man eine periphere Reihe und ein oder zwei centrale Körnchen unterscheiden. Letztere sind, wie gesagt, nicht größer als die peripheren; dadurch weichen die Genitalzellen von *Agelena* charakteristischerweise von denjenigen mehrerer verwandten Tiere ab, z. B. des Skorpions, bei welchem nach A. BRAUER (»Beiträge zur

Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des Skorpions«, diese Zeitschrift, LIX. [1895]) der eine Chromatinkörper größer und stärker gefärbt als die übrigen ist, ein Verhalten, das uns auch bei Insekten, z. B. *Phyllodromia* entgegentritt. — Von einem besonderen Nucleolus kann man also in den Genitalzellen von *Agelena* noch nicht sprechen. — Zellgrenzen habe ich nicht sehen können; die Protoplasmamasse erscheint ganz homogen und hat sich mit Hämatoxylin schwach hellgrau gefärbt; außen ist sie, auch wo keine Epithelschicht vorhanden ist, scharf begrenzt.

Die den Genitalstrang bekleidenden Epithelzellen (Peritonealzellen) bilden immer nur eine einreihige Schicht, die an der Oberseite und zwar besonders längs der Mitte der Oberseite lückenlos zusammenhängend ist, während an den Seiten meistens nur vereinzelte Epithelzellen zu sehen sind und unten fehlen sie ganz oder fast ganz. Die Kerne unterscheiden sich hauptsächlich von denen der Genitalzellen durch ihre viel dunklere Färbung; am Rande liegen oft eine Reihe stark färbbarer Körnchen, während die Mitte des Kernes heller erscheint. Diese Peritonealzellen, die mesodermaler Natur sind, bilden ein ganz typisches Plattenepithel. Sie stammen teils von den Bauchmesenterien, teils von dem die dorsale Dottermasse unten begrenzenden Stücke des splanchnischen Blattes und zwar geht die Bildung der Peritonealhülle in folgender Weise vor sich. Hinten liegen die Genitalanlagen, wie wir schon gehört haben, an der Innenseite der Bauchmesenterien; die benachbarten Zellen der letzteren lagern sich direkt der Anlage an, wodurch diese eine Hülle an der Außen- und zum Teil Oberseite bekommt. Von dieser ersten, durch Anlagerung entstandenen, nur an der einen Seite vorhandenen, epithelialen Bekleidung, bildet sich nach und nach durch Vermehrung dieser Zellen auch an der Innen- und Unterseite eine ähnliche Zellschicht; mit andern Worten, es wächst die schon an der Außenseite vorhandene Hülle allmählich um den ganzen Strang herum. — Weiter vorn nähert sich die Genitalanlage der dorsalen Dottermasse und damit auch dem dieselbe begrenzenden Mesodermblatt, und nichts ist dann natürlicher als daß nun die Zellen dieses Blattes in ähnlicher Weise wie hinten die der Mesenterien sich der Genitalanlage anlegen und zwar zuerst der Oberseite derselben (Fig. 5). Auch hier treten die benachbarten Zellen etwas aus ihrer Verbindung mit den übrigen Zellen des splanchnischen Blattes, um sich der Genitalanlage zu nähern und sich derselben anzulegen. In Fig. 6, in der wir an der Oberseite der Anlage eine ganze Anzahl ziemlich ungeordnet gelegener

Epithelzellen sehen, haben wir offenbar ein Stadium vor uns, auf welchem die Peritonealhülle der Drüse sich eben bildet; einige der Zellen haben sich schon zu einer Reihe angeordnet, während andre es demnächst tun werden. Die Kerne der Peritonealhülle sehen in diesem Stadium genau so aus wie diejenigen, welche noch im splanchnischen Blatt liegen; auch spricht es für die Herleitung der ersteren von dem letzteren, daß das splanchnische Blatt in der Nähe der Genitalanlage mehr oder weniger unvollständig erscheint oder auch ganz fehlt; die Zellen derselben müssen daher ihren Platz geändert haben, da sie nicht spurlos verschwunden sein können. Ich kann deshalb nur mit KORSCHULT und HEIDER ganz einig sein, wenn sie (KORSCHULT und HEIDER: Lehrbuch, S. 619) die Richtigkeit der Angabe SCHIMKEWITSCHS, daß die »peritoneale Lage« aus Dotterzellen, welche in die Leibeshöhle einwandern, entstände, bezweifeln und diese Bildung vielmehr vom Mesoderm herzuleiten geneigt sind; jedenfalls ist letzteres bei meinem Objekt (*Agelena*) zweifellos richtig. — Diese sich oben anlegenden Mesodermzellen bilden zuerst in der Mitte der Oberseite eine ununterbrochene Schicht, von der dann nachher durch Vermehrung nach und nach die Seiten und endlich auch die Unterseite der Drüsen bekleidet werden. Dies wird durch die Fig. 4 und 6 ganz bestätigt; man sieht am Sagittalschnitt durch die Mitte der Drüse nur oben eine Epithelreihe (Fig. 4); an Sagittalschnitten durch die peripheren Schichten dagegen bemerkt man ganz vereinzelt einige Epithelzellen, während unten gar keine (Fig. 4) oder sehr wenige (Fig. 6) vorhanden sind.

Die Hauptentwicklung der Peritonealhülle geht aber in post-embryonalen Stadien vor sich. Ähnliches ist auch bei Insekten, z. B. *Phyllostromia*, beobachtet worden.

Wie schon gesagt biegen die Genitalanlagen vorn scharf nach unten um (Fig. 1) und sind mit der Hypodermis getrennt voneinander festgewachsen; zwischen letzterer und dem Strang hat eine Verschmelzung stattgefunden (Fig. 8). Diese beiden senkrechten Stränge, die sich später zu den Ausführungsgängen umbilden, besitzen gewöhnlich noch gar kein Lumen, jedenfalls keines, das sich durch den ganzen Strang erstreckt; nur hier und da kann man an Querschnitten eine kleine Spalte in der Mitte des Stranges bemerken. Es liegen also die Verhältnisse bei *Agelena* anders als bei der von PURCELL (»Note on the Development of the Lungs, Entapophyses, Tracheae and Genital Ducts in Spiders«, Zool. Anzeiger [1895]) untersuchten Art *Attus floricola* C. L. K., wo die Ausführungsgänge von Anfang an hohl

sind. Das Lumen bildet sich erst nachher aus und zwar durch einfaches Auseinanderweichen der Zellen. — Ein etwas schematisches Bild der Ausführungsgänge haben wir in Fig. 3 und zwar nach Querschnitten; man sieht da, wie sie unten gegen die Hypodermis sich nähern und mit derselben verwachsen; die Anordnung der Zellen der letzteren läßt vermuten, daß die Stränge nach und nach gegen die Mitte hinwachsen, um sich schließlich zu vereinigen, ähnlich wie es von PURCELL bei *Attus* beobachtet worden ist. — Von einer ectodermalen Einstülpung, aus der das Scheidensystem sich ausbilden würde, ist noch nichts zu sehen; eine solche tritt erst bedeutend später auf. Eine primäre Geschlechtsöffnung, wie sie J. WAGNER bei *Ixodes* beschrieben hat (*Die Embryonalentwicklung von *Ixodes calcaratus* Bir.* Arbeiten aus dem Zoolog. Laborat. der Kais. Univ. zu St. Petersburg, Nr. 5 [1894]), wird hier nicht gebildet.

In dem nächsten, unmittelbar auf das Ausschlüpfen folgenden Stadium ist die junge Spinne 2,3 mm lang, der Cephalothorax 1 mm, die Beine des ersten Paares 1,2 mm lang. Der ganze Körper sehr hell gefärbt; nur stellenweise ist die künftige Zeichnung zu erkennen. Die Augen sind vorn und seitlich schwarz eingefärbt. Aus dem Cocon herausgenommen.

Die Genitalanlagen erscheinen im großen ganzen so wie im vorigen Stadium, doch haben sie sich sowohl nach vorn wie nach hinten ein wenig verlängert; die Umbiegung nach unten erscheint daher noch etwas schärfer und ist nun vor die hintere Lungenwand und etwa an die Mitte der oberen gerückt. Die beiden Ausführungsgänge haben sich etwas genähert, und zwar weil ihre an der Hypodermis befestigten Enden gegeneinander wachsen, vielleicht auch weil sie von den nun bedeutend herangewachsenen Lungen, deren Innenseite sie anliegen, etwas nach innen gedrückt werden. — Der hintere, drüsige Teil der Genitalanlage ist bedeutend dicker geworden, und zwar ist nun ein erheblicher Unterschied zwischen ihm und dem Ausführungsgang vorhanden. Auch in der Mitte und hinten liegen die Genitalstränge etwas näher zusammen als im vorigen Stadium.

Nunmehr treten Unterschiede auf, die ich für solche sexueller Natur halte. Was die Form betrifft, so erscheinen die Ovarien überall ziemlich gleichmäßig dick, doch gegen die beiden Enden sich allmählich schwach verjüngend; die Hoden dagegen zeigen meistens mehrere kleine Anschwellungen, und ihre Dicke ist durchschnittlich nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ derjenigen der Ovarien (Fig. 9—12). Bei den Hoden beginnt ein

Lumen, sowie das in späteren Stadien so charakteristische Stroma sich heranzubilden (Fig. 12), bei den Ovarien ist davon noch nichts zu sehen, jedenfalls nicht in dem hinteren Teil. Während die Hoden im Querschnitt kreisrund erscheinen, sind die Ovarien meistens seitlich etwas zusammengedrückt und ihr Querschnitt also ellipsenförmig. Die Ausführungsgänge sind dagegen in beiden Fällen drehrund. Ferner kann als ein weiterer Geschlechtsunterschied angegeben werden, daß die Hoden von den Bauchlängsmuskeln ein wenig weiter entfernt sind. — In den Ovarien sind die Keimzellen, insbesondere die Kerne, größer und ihr Plasma meistens heller als in den Hodenzellen, weshalb die histologischen Elemente in den Ovarien stärker hervortreten. In den Hodenzellen ist das Chromatin mehr gleichmäßig über den ganzen Kern verteilt; sie ähneln dadurch mehr den Keimzellen im vorigen Stadium. In den Ovarialzellen findet man dagegen häufig, daß die chromatische Substanz sich in der Mitte des Kerns zusammengeballt hat, so daß ein stark färbbares, oft fast kugelförmiges Gebilde entstanden ist, in ähnlicher Weise, wie es von HEYMONS bei *Phyllodromia* beobachtet worden ist. — In den Hoden sind Teilungsfiguren viel seltener, und die Größe der Zellen unterscheidet sich mehr gleichmäßig, während in den Ovarien auch unter den unzweifelhaften Keimzellen bedeutende Unterschiede vorhanden sein können.

In dem zweiten postembryonalen Stadium sind die jungen Spinnen 2,5 mm lang, die Beine des ersten Paares 1,6 mm lang, der ganze Körper lang behaart, und die Färbung des erwachsenen Tieres deutlich erkennbar. — Aus dem Cocon.

Von diesem Stadium standen mir leider nur wenige Exemplare zur Verfügung und diese waren sämtlich männlichen Geschlechts. Was von demselben hinsichtlich der uns hier interessierenden Fragen zu beachten ist, wäre etwa folgendes.

Die Peritonealhülle ist zwar weiter entwickelt, erstreckt sich aber doch noch nicht zusammenhängend um die ganze Genitalanlage herum. Ihre Zellen sind offenbar in reger Teilung begriffen; wenn auch Mitosen kaum aufzufinden sind.

In den Ausführungsgängen, welche im vorigen Stadium ganz solid waren, finden wir nun die erste Spur einer Lumenbildung (Fig. 13) und gleichzeitig damit die der Bildung des späteren Stroma, indem durch Auseinanderweichen der Zellen eine kleine Spalte zwischen denselben entstanden ist. Ferner haben die Ausführungsgänge etwas an Dicke zugenommen, und die mit der Hypodermis

verbundenen Enden sind näher zusammengedrückt. Auch der keimbereitende Teil der Anlage hat etwas an Dicke zugenommen.

Im dritten postembryonalen Stadium haben die jungen Spinnen eine Gesamtlänge von 2,9 mm; der Cephalothorax ist 1,2 mm, die Beine des ersten Paares 3 mm lang, also auffallend länger als im vorigen Stadium. — Der ganze Körper ist sehr lang und stark behaart und die Färbung ist von der des erwachsenen Tieres wenig verschieden. — Aus dem Kokon.

Auch von diesem Stadium habe ich nur wenige Präparate, so daß ich in mehreren Punkten nicht habe befriedigende Resultate bekommen können.

Die ganze Oberseite der Genitalanlagen ist nun von einer einschichtigen Peritonealhülle bekleidet; ihre Kerne unterscheiden sich wie vorher durch ihre starke Färbbarkeit von den Genitalzellen. An der Unterseite lassen sich ganz vereinzelt solche Kerne erkennen.

Der Ausführungsgang, dessen Wände aus einer einfachen oder doppelten Zellschicht bestehen, besitzt nun ein Lumen, das jedoch kein ganz vollständiges ist, indem es durch Zellenfortsätze quer durchsetzt wird.

Ein [weiter Zwischenraum trennt das nun folgende Stadium meiner Darstellung von dem zuletzt beschriebenen, insofern es mir nicht gelang, die Entwicklung der jungen Spinne von dem Verlassen des Cocons bis zum Auftreten der fast geschlechtsreifen Form in dem Gespinst während des nächsten Sommers zu verfolgen. Letztere Formen sind es, welche mir das Material zu der nun folgenden Darstellung der weiteren Ausbildung der weiblichen Geschlechtsorgane geliefert haben.

Die Tiere dieses Stadiums sind 8 mm lang, völlig ausgefärbt und unterscheiden sich von den erwachsenen nur durch das Fehlen der äußeren Genitalien.

Die Ovarien weichen von denen des vorigen Stadiums besonders durch eine erhebliche Größenzunahme, das Vorhandensein von Eiern, und einen bedeutend höher differenzierten inneren Bau ab, während die Ausführungsgänge nun in Verbindung mit einer von außen her gebildeten Öffnung getreten sind.

Was die Morphologie des mesodermalen Teils der Genitalien betrifft, so ist vor allen Dingen zu bemerken, daß wir in demselben nun drei Abschnitte unterscheiden können, nämlich Ovarium, Oviduct und Uterus. Zusammen reichen diese von der Nähe der Spinn-

warzen bis zum Vorderrand der Lungen und haben also verhältnismäßig ungefähr dieselbe Länge wie die Drüsenanlage des vorigen Stadiums.

Das Ovarium erscheint von der Seite gesehen etwa halbmondförmig, mit der konvexen Seite nach oben gerichtet; die letztere bildet einen ganz regelmäßigen Bogen, weil sie keine Eier trägt, während die andern Seiten sowohl durch die Eier, wie durch anliegende Spinn-drüsen mehr unregelmäßig erscheinen. Das Vorderende ist nicht nur nach unten, sondern auch ein wenig nach außen gebogen. An Querschnitten erscheint das Ovarium als ein ziemlich zylindrischer Strang, der auf der Oberseite am hinteren Ende eine Längsfurche trägt, die sich bisweilen über die ganze Oberseite erstreckt, bisweilen aber auch hinten undeutlich ist. Die Länge des Ovariums beträgt etwa 12—20 mal seine Breite. Zwischen den Ovarien sind Spinn-drüsen gelegen, während sie oben und außen mit dem Chylusmagen in Berührung stehen. Die Vorderenden der Ovarien setzen sich nach vorn und unten ohne eine bestimmte Grenze als Oviducte fort, welche sich unten vereinigen und den Uterus bilden. Die ersteren sind zylinderförmig, liegen der inneren Lungenwand an und haben zwischen sich die Bauchlängsmuskeln, welche also oberhalb des quer gestellten Uterus zu liegen kommen. Die Oviducte buchten sich oberhalb des Uterus etwas nach vorn und auch seitlich reichen sie etwas weiter als letzterer. Sowohl der histologische Bau wie die Dicke des Uterus gleichen den Oviducten, so daß eine scharfe Grenze zwischen denselben sich nicht ziehen läßt. Doch bemerkt man an den Enden des horizontal gestellten Uterus an der unteren und hinteren Seite je eine Einschnürung, durch welche ein Muskel verläuft, so daß es scheint, daß erstere hauptsächlich auf den Druck des letzteren zurückzuführen ist. Diese Einschnürungen, welche also ziemlich unwesentlicher und zufälliger Natur zu sein scheinen, kann man als Grenze zwischen Uterus und Oviducten betrachten und in Übereinstimmung damit den Uterus als den unpaaren, horizontalen, die Oviducte als die paarigen, vertikalen Abschnitte der Ausführungsgänge definieren. — Als Schläuche erscheinen diese Gänge noch nicht, weil sie ganz vom Stroma ausgefüllt sind; deshalb ist auch eine direkte Verbindung zwischen Uterus und dem Scheidensystem noch nicht hergestellt, indem die begrenzende Hülle des Stromas sich quer über der Mündung des Scheidenganges fortsetzt und daselbst anscheinend persistiert, bis sie, wie wir weiter unten sehen werden, erst beim Eierablegen gesprengt wird. Es genügt also zur Herstellung der

Verbindung zwischen dem Scheidensystem und den inneren Genitalien nicht, daß nur das Stroma verschwindet; die dadurch entstandene Höhlung bleibt noch längere Zeit von der Außenwelt abgeschlossen.

Was die Histologie dieser mesodermalen Gebilde anbelangt, so haben wir zwischen dem das ganze Innere ausfüllenden Stroma, der Tunica propria und eventuell Muscularis, sowie der Peritonealhülle zu unterscheiden. Hierzu kommen noch die anfangs im Stroma gelegenen Eizellen, welche später als Eier an der Außenseite des Ovariums befestigt sind. Über die Eier werden wir aber im zweiten Teile dieser »Studien« sprechen.

Das Stroma bildet ein schwammiges Mesenchymgewebe, in welchem man zahlreiche Lückenräume bemerkt, sowie viele große, runde, meistens chromatinreiche Kerne, die in dem lockeren Gewebe zerstreut liegen und schon durch ihre Form sich leicht von den schmalen, zugespitzten Kernen der äußeren Hülle unterscheiden. Das maschige Zwischengewebe färbt sich mit Hämatoxylin sehr schwach und tritt daher an den Präparaten nur undeutlich hervor. In gewissen Abschnitten, besonders in der Mitte der Drüse, ist das Stroma dichter, indem die Kerne so nahe beisammen liegen und die Vacuolen so klein sind, daß die maschige, lockere Struktur wenig auffallend ist. Im vordersten Teil des Uterus sind die Kerne sehr groß, zirkelrund bis elliptisch, aber nie zugespitzt oder eckig; ihr Plasma ist meist ganz hell, nur schwach oder nicht gefärbt, weshalb die zu sechs oder mehreren vorhandenen, kleinen, gleich großen, Chromatinkörperchen ganz scharf hervortreten; ein besonderer, die andern an Größe übertreffender Nucleolus ist nicht vorhanden. Die Kernmembran ist sehr deutlich, aber Zellgrenzen lassen sich ebensowenig hier wie anderswo im Stroma nachweisen. Wie wir sehen, stimmen also diese Kerne im großen ganzen mit denjenigen überein, welche wir in den Ovarien in jüngeren Stadien gefunden haben. In einigen Kernen sind sowohl Chromatinkörnchen wie Membran undeutlich; sie scheinen sich in einem Auflösungszustand zu befinden, und die Vermutung würde nahe liegen, sie als Nährzellen in Anspruch zu nehmen. Kleinere, wahrscheinlich eben durch Teilung entstandene Kerne liegen vielfach darunter. Zwischen den Kernen liegen große, länglichrunde Intercellularräume (Vacuolen), die zusammen eine viel größere Fläche einnehmen als die Kerne und von zahlreichen, mesenchymatösen Fasern durchsetzt, bzw. begrenzt werden. In der Mitte des Uterus ist das Stroma noch lockerer oder die Kerne können ganz fehlen, so daß stellenweise eine längliche, schmale Höhlung gebildet wird;

beiderseits von dieser liegen etwa zwei unregelmäßige Reihen von Kernen, durch sehr starke Fasern verbunden, und dann kommt wiederum, längs dem Rande, ein von Kernen fast freier, aber von vielen, meist parallel verlaufenden Fasern durchsetzter Raum, dem sich die Peritonealhülle anschließt. Weiter hinten in dem Ovarium liegt dagegen am Rande häufig eine dichtere Schicht. Von den beiden Kernreihen ist die innere gewöhnlich der Mittellinie näher als die äußere dem Rande, und hier und da wird ihr Zwischenraum durch Kernansammlungen überbrückt, so daß die beiderseitigen Reihen sich verbinden. — Eine solche Anordnung der Kerne in Längsreihen ist jedoch immer mehr oder weniger unregelmäßig und läßt sich häufig gar nicht erkennen. Eine kernlose Randpartie jederseits und eine ähnliche in der Mitte treten fast immer auf; sie bestehen aus einer Reihe von großen Vacuolen, die durch parallel verlaufende, dünne Zwischenwände getrennt sind; diese Vacuolen sind mehr oder weniger eckig und ihr größerer Durchmesser steht lotrecht auf der anstoßenden Peritonealhülle. Bisweilen findet man, daß die Stromakerne sich um eine größere Vacuole herum angesammelt haben, so daß eine rohrähnliche Bildung zu stande kommt; auch andre kleine zusammenhängende Kernansammlungen sieht man hier und da im Innern des Stroma, die jedoch wahrscheinlich nur zufälliger Natur sind. — In den Oviducten erscheint das Stroma meist ein wenig lockerer und die Kerne sind weniger zahlreich als im Uterus; einen durchgreifenden Unterschied zwischen den Kernen kann ich dagegen nicht finden. Zwar erscheinen die Kerne des Oviducts zum Teil ein wenig kleiner, rundlicher und schwächer gefärbt; indessen bin ich geneigt, diese Unterschiede auf Zufälligkeiten, vielleicht auch auf die Schnittrichtung zurückzuführen. — In dem hinteren und mittleren Teil des Ovariums erscheint an Längsschnitten das Stroma häufig in der Mitte am dichtesten, indem daselbst sich sowohl viele Kerne angesammelt haben, als auch das Zwischengewebe stärker entwickelt ist, wodurch ein etwa baumförmig verästelter, dunkler gefärbter Längsstreifen gebildet wird. An andern Stellen ist in der Mitte, ähnlich wie in den Oviducten, ein mehr lockeres Gewebe vorhanden. Überhaupt ist das Stroma im Ovarium ziemlich verschieden von dem im Uterus und den Oviducten. Es ist vor allen Dingen das Zwischengewebe viel stärker entwickelt, während die Vacuolen zurückgetreten sind, so daß der von ihnen ausgefüllte Platz nun gleich oder kleiner ist als derjenige der Mesenchymfasern und Kerne. Die Fasern zeigen sich auch dadurch von denjenigen

weiter vorn verschieden, daß sie sich bedeutend dunkler gefärbt haben, und sie breiten sich an vielen Stellen aus zur Bildung von membranösen Häuten. Die Vacuolen erscheinen weder so hell noch so scharf begrenzt wie in den Oviducten; sie sind vielmehr meistens mehr oder weniger von feinen Protoplasmafäden durchsetzt oder solche überziehen ihre Wände innen, wodurch die Begrenzung teilweise verwischt erscheint. Ein weiterer Unterschied ist, daß die Wände der Vacuolen hier fast immer stark gekrümmt, wellen- oder zickzackförmig erscheinen, während sie in den Oviducten und dem Uterus fast mathematisch regelmäßige Zwischenräume abgrenzen. Die Kerne sind zwar denen in den Ausführungsgängen ähnlich; die meisten erscheinen aber mehr undeutlich, indem das Plasma etwas dunkler ist, und die Nucleolen sowie die Membran weniger scharf hervortreten; sie machen überhaupt denselben Eindruck wie die kleinsten, vermutungsweise als Nährzellen gedeuteten Kerne in den Ausführungsgängen. Es liegen aber vereinzelt dazwischen andre, welche heller gefärbt, größer und schärfer begrenzt sind. Eine Längsspalte oder ein leerer Raum in der Mitte ist nie so deutlich ausgebildet, wie es weiter vorn der Fall sein kann. Diese Unterschiede treten vorwiegend im hinteren und mittleren Teil der Ovarien hervor, während weiter vorn das Stroma mehr demjenigen der Oviducte ähnelt, in welches es ganz allmählich übergeht.

Was die Bildung des Stroma betrifft, so können wir, da uns die Zwischenstadien fehlen, nur Vermutungen darüber aufstellen. Im vorigen Stadium fanden wir das Innere der Keimdrüsen von einer Protoplasmamasse erfüllt, in welcher die Zellkerne eingebettet lagen. Daß die Bildung des Stromagewebes aus der Protoplasmamasse erfolgt ist, während die Kerne sich mehr unverändert erhalten haben, ist wenigstens wahrscheinlich. Die Protoplasmamasse wird eine mehr lockere, flüssigere Beschaffenheit angenommen haben, es sind Vacuolen darin aufgetreten, und durch diese sind die Kerne zum Auseinanderweichen gebracht worden.

Eine sehr feine Tunica propria hat sich gebildet; sie liegt der Peritonealhülle so eng an, daß sie kaum nachweisbar ist, wofern sie nicht von einem Ei aus ihrer gewöhnlichen Lage herausgetrieben worden ist.

Eine Tunica muscularis habe ich in diesem Stadium nicht erkennen können, möchte jedoch deshalb ihr Vorhandensein nicht in Abrede stellen, weil sie selbst bei reifen Tieren schwer zu erkennen ist.

Der ganze mesodermale Teil der Genitalien, Ovarium, Oviduct

und Uterus, wird von der dünnen bindegewebigen Peritonealhülle umgeben; ihre kleinen, länglichen, stark dunkel gefärbten Kerne liegen unter sich ziemlich weit entfernt, und weichen kaum von denjenigen ab, welche wir im vorigen Stadium in der Peritonealhülle fanden. Sie steht durch zahlreiche feine Fäserchen, welche besonders von der Nähe der Kerne ausgehen, in kontinuierlichem Zusammenhang mit angrenzenden Organen, vor allen Dingen mit dem Zwischengewebe des Chylusmagens.

Überall an der Außenseite der Genitalien finden sich zahlreiche Blutzellen, wie ja solche überhaupt in alle Lacunen zwischen den Organen eindringen. Dadurch daß sie sich oft zu ganz dichten Ballen zusammenhäufen, erschweren sie die Untersuchung der Präparate, so z. B. findet man sie häufig um die Eier herum gelegen, so daß sie, flüchtig angesehen, für ein Keimepithel gehalten werden könnten. In den Ovarien, wo sie bei andern Arachniden vorkommen können (vgl. A. BIRULA: »Untersuchungen über den Bau der Geschlechtsorgane bei den Galeodiden«. *Horae Societatis ent. Rossicae*, XXVIII [1894]), habe ich sie nie beobachtet.

Außer diesen soeben besprochenen mesodermalen Gebilden sind neue und zwar ectodermale Gebilde hinzugekommen, welche in unsern früheren Stadien nicht vorhanden waren. Es sind diese das Scheidensystem, die Samentaschen und die Epigyne (Vulva).

Das ziemlich komplizierte Scheidensystem tritt uns schon der Hauptsache nach fast fertig ausgebildet entgegen. Wir sehen (Fig. 15), daß vom Uterus ein weiter Kanal nach unten verläuft, den wir, um die Terminologie VOGT und YUNGS zu benutzen, als Scheidengang (*s.g.*, Fig. cit.) bezeichnen. Von diesem geht nach unten ein ziemlich schmaler Kanal ab, der Scheidenkanal, der in vertikaler Richtung verläuft und nach außen mündet. Der Scheidengang verschmälert sich etwas nach unten und geht in die sich nach außen verbreiternde und ausmündende Scheide (*s.*) über. Wo der Scheidengang sich mit der Scheide verbindet, tritt eine seitliche, etwa spaltenförmige Ausbuchtung auf, die Scheidenbucht (*s.b.*), die man als eine Fortsetzung der Scheide betrachten kann und die auch fast in derselben Richtung verläuft. In ihren Wänden lassen sich ähnliche »baumartige Chitinbildungen«, wie sie von VOGT bei *Epeira* beschrieben worden sind, erkennen, und von der Spitze der Scheidenbucht setzen sich nach oben hin Muskeln fort. Ebenso erstreckt sich je ein Muskel längs der Vorder- und Hinterseite der Scheide. — Der Scheidengang zeigt an seiner hinteren Wand eine kleine Ausbuchtung, die

unmittelbar am Uterus gelegen ist und wohl mit der von VOGT als »mittlere Drüsenausstülpung« bezeichneten Bildung identisch ist; ich habe mich aber nicht davon überzeugen können, daß diese Ausstülpung hier drüsiger Natur ist.

In der Nähe der Hypodermis, vor der Scheide, findet man zwei runde Höhlungen, welche die Anlagen der Samentaschen darstellen (Fig. 15). Ihre Wände werden von sehr hohen Zylinderzellen mit großen ellipsoiden, ziemlich hellen Kernen gebildet. Diese Zellen sondern das Chitin ab, aus welchem die Wände der Samentaschen beim erwachsenen Tiere bestehen; in diesem Stadium hat sich jedoch noch keine eigentliche Chitinschicht gebildet. Die Samentaschenanlagen stehen noch nicht in Verbindung mit der Scheide; wir sehen aber von dort eine kleine Einstülpung sich bilden, deren Wände offenbar auch chitinogen sind, und welche den Samenkanal bilden wird. Dagegen sind sie mit der Anlage der Epigyne verbunden; es scheint aber, als ob sie unabhängig davon und gleichzeitig damit entstehen.

In dem letzten uns vorliegenden Stadium des unreifen Tieres unterscheiden sich die Weibchen von denen des vorigen Stadiums nur durch bedeutendere Größe, indem sie 10 mm lang sind.

In ihrem äußeren Aussehen sind die Genitalien wie sie im vorigen Stadium waren. Dagegen sind einige histologische Veränderungen nachweisbar.

Im Stroma fällt es auf, daß die Anzahl der daselbst gelegenen Kerne abgenommen hat und zwar stellenweise ganz erheblich, so daß nur die Fasern übrig geblieben sind, die schließlich auch verschwunden sein können. Wie wir im Abschnitt von der Eibildung sehen werden, hängt dies mit der nun rasch vor sich gehenden Entwicklung der Eier zusammen.

Erst von nun an können wir von einem Keimepithel sprechen, und zwar tritt dasselbe als eine ziemlich regelmäßige, nach innen scharf begrenzte, ein- oder zweireihige Zellschicht auf, deren Kerne groß und rundlich sind und sich daher leicht von den Kernen der Peritonealhülle unterscheiden lassen.

Die Peritonealhülle zeigt Unterschiede je nach den verschiedenen Abschnitten des Ovariums. An der hinteren Oberseite sind die langen schmalen, meist weit entfernt liegenden Kerne ziemlich hell, von nur wenigen Chromatinkörnern erfüllt. Weiter nach vorn an der Oberseite sind dagegen die Kerne viel dunkler, noch länger und mehr zugespitzt, sowie unter sich noch weiter entfernt. An der

Unterseite sind die Kerne größer und zahlreicher, sonst sehen sie wie die dunkelsten der Oberseite aus.

In den Oviducten und dem Uterus sind keine weitere histologische Differenzierungen eingetreten, was anzudeuten scheint, daß diese ungefähr gleichzeitig mit den äußeren Genitalien ihre volle Entwicklung beenden.

Als letztes Stadium möchte ich nun endlich das erwachsene Tier betrachten; wenn auch hier meine Untersuchung etwas lückenhaft ist, so dürfte sie doch immerhin ein gewisses Interesse beanspruchen, denn was in der Literatur über die Morphologie der Geschlechtsorgane der Spinnen enthalten ist, ist noch sehr unvollständig, zumal diese Organe bei den verschiedenen Familien offenbar so viele Unterschiede aufweisen, daß hier gewiß noch ein weites Feld für neue Untersuchungen offen liegt.

Die Ovarien des reifen Tieres sind von denen des unreifen sofort dadurch zu unterscheiden, daß sie ganz hohle Schläuche bilden, indem das in früheren Stadien so umfangreiche Stroma gänzlich verschwunden ist. Ferner tritt nun an der Peripherie eine mehrschichtige Zellenlage auf, das Keimepithel der Autoren. Ein solches kommt aber nicht überall an den Wänden des Ovariums vor oder es bildet nur eine einschichtige Zellenlage, was besonders an der Oberseite der Fall ist; dem entsprechend entwickeln sich hier auch keine Eier. — Als runde Schläuche erscheinen die Ovarien nun nie, sondern durch die Eier sind die Wände immer mehr oder weniger eingedrückt und liegen einander fast an. Letzteres ist besonders hinten der Fall, vorausgesetzt, daß da überhaupt Eier vorhanden sind, während vorn das Lumen jedenfalls teilweise erhalten bleibt. Es ist dies wahrscheinlich eine Vorrichtung zum Erleichtern des Eindringens der Eier in das Ovarium, und es ist demnach wahrscheinlich, daß diese Einwanderung vorn anfängt.

Zwischen dem Keimepithel und der Peritonealhülle liegt eine sehr schwache, nur an besonders gut gelungenen Präparaten erkennbare Tunica muscularis und eine Tunica propria, die man am leichtesten an den Eiern beobachten kann.

Die Peritonealhülle tritt uns in ähnlicher Weise wie in den vorigen Stadien entgegen; durch ihre ziemlich verschiedenen Kerne unterscheidet sie sich leicht vom Keimepithel.

LEYDIG (»Beiträge zur Kenntnis des tierischen Eies im unbefruchteten Zustande« »Zool. Jahrbücher«, III [1888]) beschreibt eine

Muskelhülle, welche »außen von der Grenzhaut zugegen sein kann« und aus »sich kreuzenden Quer- und Längszügen« bestehen soll. Eine solche Muskelhülle, welche, wenn ich LEYDIG recht verstehe, doch nur bei einigen Spinnen gefunden worden ist, habe ich bei *Agelena* nicht konstatieren können.

Die Oviducte erscheinen ähnlich' wie im vorigen Stadium, insofern, als sie vom Vorderende der Ovarien als zwei schwach verjüngte Schläuche sich schräg nach vorn und unten, in der Mitte ein wenig nach außen gebogen, erstrecken, dann sich gegeneinander umbiegen und in den Uterus einmünden. Innen liegen sie den Bauchlängsmuskeln, außen den Lungen an.

Der Uterus bildet einen queren, an der Ventralseite gerundeten, nach oben zu an Umfang, insbesondere an Breite zunehmenden Sack, der sich oben in die beiden Oviducte fortsetzt. Gleichzeitig mit der Abzweigung der Oviducte wird die dorsale Wand des Uterus in der Mitte von beiden Seiten etwas eingedrückt und bekommt also eine gewissermaßen sattelförmige Vertiefung, die an der Vorder- und Hinterseite deutlicher als in der Mitte der Oberseite hervortritt.

Die Wände der Oviducte und des Uterus sind ähnlich gebaut; sie werden aus hohen zylindrischen Zellen gebildet, deren Kerne groß, länglichrund, ganz hell und mit einer Anzahl winziger, unter sich in Größe wenig verschiedener Chromatinkörperchen versehen sind, welche ziemlich gleichmäßig über den ganzen Kern verteilt sind. Sie stimmen mit der Beschreibung und Abbildung der entsprechenden Zellen bei *Epeira* in VOGT und YUNGS Lehrbuch (S. 248) überein.

Das Scheidensystem (Fig. 16) besteht aus der Scheide (*s*), die sich kurz hinter der Epigyne als eine Querspalte öffnet, deren vordere und hintere Wand je eine kleine Ausbuchtung zeigen. Nach oben zu stark verengt setzt sich die Scheide fort und teilt sich dann in zwei Teile, nämlich die Scheidenbucht (*s.b*), die als eine lange schmale Spalte tief in das Innere hinter dem Uterus sich hineinstreckt, und der Scheidengang (*s.g*), dessen Wände in Verbindung mit denjenigen des Uterus stehen. Die Höhlung des Uterus und die des Scheidenganges gehen jedoch nicht ohne weiteres ineinander über, indem die Ausmündung des Uterus durch eine kernhaltige Membran (Fig. 18) geschlossen wird, so daß eine Verbindung zwischen dem Ausführungssystem und dem Scheidensystem tatsächlich nicht existiert. Diese Membran, die schwach gebuchtet oder wellenförmig erscheint (Fig. 18), trägt an beiden Seiten kurze Fasern, welche wohl Reste von dem Stromage-webe sind, mit welchem sie in jüngeren Stadien in Verbindung

gestanden hat. Es wird nämlich sehr wahrscheinlich sein, daß sie mit der Haut identisch ist, durch welche das Stroma im vorigen Stadium begrenzt wurde. Wenn man aber diese als eine Hautbildung oder einen Teil des Peritoneums auffassen will, wie wir es getan haben, so wird man also konstatieren können, daß die Peritonealhülle zwischen Uterus und dem Scheidensystem als eine etwas schräg horizontal ausgespannte Membran erhalten geblieben ist, während sie sonst in den Wänden des Uterus kaum noch länger zu erkennen ist. Da die Peritonealhülle in den lateralen Wänden des Uterus erhalten blieb, so ist es ja plausibel, daß dies auch unten der Fall ist, sonst würde daselbst ein Zerreißen derselben stattgefunden haben. Wenn die ectodermale Einstülpung, welche das Scheidensystem bildet, an den Uterus herangewachsen ist, so wächst sie mit der Wand des letzteren zusammen, indem gleichzeitig die sich einstülpenden Zellen etwas auseinanderweichen, wodurch die Mündung zu dem mesodermalen Teil des Ausführungsganges gebildet wird. Daß durch Erhalten der Peritonealhülle an dieser Stelle also eine mesodermale Bildung in direkter Verbindung mit außen steht, ist zwar etwas befremdend; man muß sich aber dabei erinnern, daß es sich hier um ein provisorisches Organ handelt, das zum nachherigen Verschwinden (siehe unten!) bestimmt ist. Die Frage ist also eigentlich nur, ob dies Verschwinden etwas früher oder später stattfindet. — Die Kerne dieser Membran sind sehr dunkel, ohne daß eine bestimmte Anordnung des Chromatins sich bei mäßiger Vergrößerung erkennen läßt; sie sind teilweise dicker als die Membran selbst, so daß sie als Verdickungen, Knoten, erscheinen (Fig. 18). In derselben Figur zeigt sich, wie die Kerne der Uteruswand am Befestigungspunkte der Membran mit ihren Längsachsen parallel der Membran sich eingestellt haben. Nahe dem Rande sehen wir die Membran mehrschichtig erscheinen oder sogar in zwei Häutchen gespalten.

Daß diese Membran nur ein provisorisches Organ ist, kann keinem Zweifel unterliegen, denn sonst wäre ja der Durchgang der Eier nicht möglich; sie wird also zur Zeit der Reife der Eier zweifellos zerreißen, beziehungsweise verschwinden. Aber in welcher Weise dies geschieht und welche Bedeutung sie eigentlich hat, darüber kann ich nur Hypothesen aufstellen, da ich an ganz alten Exemplaren leider keine Beobachtungen habe anstellen können. — Nicht unwahrscheinlich ist es, daß sie einfach durch den Druck der den Uterus erfüllenden Eier zum Zerreißen gebracht wird, mit oder ohne eine vorherige Degeneration. Bekanntermaßen legen nun die Spinnen eine größere

Anzahl von Eiern auf einmal, die Kreuzspinne z. B. 60—70 in einem Guß. Da aber, wie ein Blick auf die Ovarien sofort zeigt, die Eier derselben auf höchst verschiedenen Entwicklungsstufen stehen, indem man reife und sehr junge Eier zusammen findet, so werden wohl auch die Eier einzeln in das Lumen des Ovariums hineindringen; daß z. B. die 60—70 Eier der Kreuzspinne auf einmal in das Ovarium hineinkommen können, ist ja ganz undenkbar. Es werden also die reifen Eier sich im Leibe der Mutter während einer Zeit angesammelt haben, ehe sie gelegt werden und nichts ist denn wahrscheinlicher als anzunehmen, daß eben der Uterus als ein solches Reservoir fungiert. Die Eier gelangen also nach und nach vereinzelt vom Ovarium in den Uterus hinein, und erst wenn daselbst sich so viel angesammelt haben, daß die Ausdehnung der Membran deren Zerreißen herbeiführt, werden die Eier nach außen befördert. Daß dieser Vorgang von der Spinne selbst willkürlicherweise eingeleitet und gefördert werden kann, läßt sich denken; da der Uterus von Muskeln umgeben ist, kann ja das Ausdehnen und Zerreißen der Membran durch Zusammendrücken der Wände des Uterus gefördert werden. Wenn also einmal ein Eierlegen stattgefunden hat, ist diese Membran zerstört, und ein nochmaliges Legen von vielen Eiern auf einmal ist also nicht länger möglich ohne vorherige Regeneration der Membran. Eine solche ist aber wenig wahrscheinlich, und in diesem Falle auch nicht nötig, da *Agelena* nur einmal Eier legt. Bei Arten, die mehrfach legen, dürfte diese Membran daher fehlen, und deren Funktion von andern Gebilden übernommen werden. Bei *Epeira* z. B. scheint diese Membran zu fehlen, jedenfalls findet sie bei den Autoren keine Erwähnung. Dies ist insofern etwas überraschend, weil auch *Epeira* nur einmal Eier legt; wenn man aber berücksichtigt, daß die Öffnung des Uterus nach unten ganz eng ist (vgl. z. B. SCHIMKEWITSCHS Fig. 6 auf Taf. VI), so scheint es nicht unwahrscheinlich, daß diese Öffnung durch die umgebenden Muskeln kann geschlossen werden, und beim Eierlegen sich wieder öffnet. Daß besondere Vorrichtungen getroffen sein müssen, um das Ablegen vieler Eier auf einmal zu bewirken, ist ja zweifelsohne, und eine andre Funktion, als sich dabei zu beteiligen, kann man dieser Membran nicht gut zuschreiben; sie als ein rudimentäres, zweckloses Gebilde aufzufassen hat ja keinen Sinn.

In der vorderen Wand des inneren verschmälerten Teils der Scheide öffnen sich zwei schmale stark geschlängelte Kanäle, die vorn in die kugelrunden, unmittelbar hinter der Epigyne gelegenen Samentaschen, die mit letzterer durch eine schmale Öffnung in

Verbindung stehen, sich öffnen (Fig. 17). Diese Kanäle, welche wir mit dem Namen Samenkanäle (*s.k.*) belegen möchten, haben ähnlich wie die Samentaschen sehr dicke Chitinwände, und durch sie wird eine Verbindung zwischen dem Scheidensystem, bzw. der Scheide, und der Epigyne hergestellt. Sowohl in den Kanälen als besonders in den Taschen findet sich ein dunkel gefärbtes Secret, das nicht unähnlich dem Secret gewisser Spinndrüsen erscheint.

Diesen Apparat nehme ich nun als den samenleitenden in Anspruch und zwar sind die beiden Samentaschen die zur Aufnahme des Samens während der Copulation bestimmten Organe, während die Samenkanäle zum Durchgang derselben in die Scheide dienen; beide zusammen, oder vielleicht nur die Kanäle, werden als Samenbehälter fungieren. Ein Vergleich mit Taf. VI, Fig. 8, in SCHIMKEWITSCHS »Anatomie de l'*Epeira*« zeigt, daß die Verhältnisse da im großen ganzen ähnlich liegen, wenn man nur in Betracht zieht, wie ganz anders die äußeren Genitalien bei *Epeira* geformt sind. Was SCHIMKEWITSCH als »renflements des conduits excréteurs« bezeichnet, entspricht den Samentaschen und sein »réceptacles« den oben beschriebenen Kanälen, indem er nur die letzteren als samenaufbewahrende Organe ansieht. Die von TREVIRANUS beschriebenen »birnenförmigen Knorpel« sind auch dasselbe wie die obigen Samentaschen, und in ähnlicher Weise werden sie von SIEBOLD erwähnt, indem er noch betont, daß sie in die Scheide münden. Was aber VOGT bei *Epeira* als »Samenbehälter« bezeichnet ist etwas ganz andres, nämlich das, was in systematischen Werken als Nagel bezeichnet wird. Wenn ich den Namen Samentasche für die vorderste Erweiterung des Samenkanals beibehalte, so geschieht das, weil dieser Name sich in der systematischen Literatur eingebürgert hat, und es mir gar nicht unwahrscheinlich ist, daß dies Gebilde nicht nur für die Aufnahme, sondern auch für die Aufbewahrung des Samens Bedeutung hat.

Die Wände der Samentaschen, sowie die der Kanäle, werden wie gesagt von Chitin gebildet, sie sind aber nicht ganz gleich, indem die Wände der Kanäle hellbräunlich, die der Taschen hellgelb sind, und während die letzteren homogen erscheinen, kann man in den Wänden der Kanäle eine oder zwei dunklere und eine hellere Schicht unterscheiden. Letztere stimmen ganz mit denjenigen der Scheide überein, die der Tasche dagegen mit der Wand der Epigyne und zwar auch in Betreff der inneren Begrenzung. Während die Wände der Taschen innen glatt sind, erscheinen die der Samenkanäle uneben, ähnlich wie in der Scheide (vgl. Fig. 114B in VOGT und YUNG).

Wie ich schon oben angedeutet habe, wird die Bestimmung der Samenkanäle sein, den Samen, der in die Samentaschen hineingebracht worden ist, in die Scheide zu befördern. Dies geschieht wahrscheinlich, wenn die Eier gelegt werden und wird wohl durch einen willkürlichen Akt des Tieres hervorgerufen. Man wird also hier von einer inneren Befruchtung sprechen müssen. Ähnliches nimmt SCHIMKEWITSCH für *Epeira* an, indem er schreibt: »Les orifices vaginaux servent à féconder les œufs pendant leur trajet dans le vagin«, während BERTKAU (l. infra c.) in der Befruchtungsfrage zu dem Resultat kommt, daß in einigen Fällen eine innerliche Befruchtung nicht ausgeschlossen ist, während in andern nur die Möglichkeit einer nachträglichen Befruchtung der bereits gelegten Eier vorhanden ist, indem nämlich bei einigen Arten die Samentaschen nur eine äußere Öffnung haben, und also nicht mit dem Scheidenapparat in Verbindung stehen. Daß die Öffnung der Samentaschen in die Scheide eben keinen andern Zweck haben kann als die innerliche Befruchtung zu ermöglichen, leuchtet ein.

Wir haben oben gehört, daß die Samentaschen von einem Secret erfüllt sind. Dies Secret stammt von einer zwischen Epigyne, Samentaschen, Uterus und Lunge gelegenen Drüse, welche in den Fig. 19 (Schnitt durch die ganze Drüse + Samentasche), 20 (Schnitt durch ein Drüsenläppchen) und 21 abgebildet ist. Sie stellt eine zusammengesetzte, tubulöse Drüse dar, die im Horizontalschnitt etwa herzförmig erscheint; die Spitze ist zwischen Epigyne (*c* in Fig. 19) und Uterus (*d* Fig. 19) gelegen, während die hintere konkave Seite den Samentaschen, in welche die Ausführungsgänge ausmünden, anliegt. Sie besteht aus etwa sieben Drüsenläppchen, welche von Zellen zusammengesetzt sind, die etwa 3—5mal so lang wie breit sind, und deren große, runde, oder kurzovale Kerne, die meistens unmittelbar an dem Apex der Zelle liegen, die ganze Breite derselben ausfüllen; das Kernplasma ist sehr hell, das Chromatin in mehreren scharf begrenzten, dunklen, rundlichen oder kurz stabförmigen Körnchen angeordnet, deren fast immer mehrere unmittelbar am Rande des Kerns gelegen sind. Die Zellgrenzen lassen sich nur zum geringsten Teil erkennen, weil die ganze Drüse stark von Secret erfüllt ist. Mit Hämatoxylin hat sich das Secret dunkel violettbraun gefärbt. Die Drüsenläppchen öffnen sich in ein gemeinsames Lumen, das wieder mit je einer Öffnung in den beiden Samentaschen ausmündet. Eine direkte Verbindung mit der Epigyne existiert nicht; es kann aber kein Zweifel sein, daß das Secret, welches man häufig in den Epi-

gynen vieler Spinnen findet, und welches oft die Bestimmung der Arten sehr erschwert (z. B. in der Gattung *Argyrodes*), von dieser Drüse stammt. Da die Samentaschen in die Epigyne münden, ist es leicht erklärlich, wie das Secret in die Epigyne hineinkommen kann, ohne daß sie es direkt von der Drüse bekommt.

Muskelfasern in den Wänden dieser Drüse habe ich nicht finden können.

Die Secretion, welche BALBIANI (»Contrib. à l'étude d. secr. épith.« [Arch. d'Anat. micr. I]) in den Genitalien von *Meta* und *Epeira* beobachtet und beschrieben hat, scheint bei *Agelena* zu fehlen, was auch wahrscheinlich war, weil diese Secretion (nach BALBIANI) auch der mit *Agelena* nahe verwandten *Tegenaria* fehlt.

II. Zur Kenntnis der Oocyten von *Agelena labyrinthica* (L.).

Was die Bildung der Oocyten betrifft, so haben wir schon oben im I. Teil dieser »Studien« hervorgehoben, daß die erste Differenzierung der Oocyten anfängt, während dieselben noch im Stroma gelegen sind. Wir sahen, daß daselbst nicht alle Zellen oder richtiger gesagt Kerne gleich waren; es gab da große, helle und kleinere, dunklere Kerne (Fig. 22). Von ersteren nehmen einige noch mehr an Größe zu, runden sich ab, und das Chromatin zeigt eine Tendenz sich vom Rande zurückzuziehen und in der Mitte, etwa in Ballen angeordnet, sich zu sammeln. Letztere Regel erleidet jedoch viele Ausnahmen, indem es scheint, daß einige dieser Kerne sich in Betreff der Größe schneller und weiter differenziert haben als in Betreff der Anordnung des Chromatins. Diese, die schon als Oocyten erkennbar sind, wandern dann an die Peripherie, legen sich der Wand des Ovariums an (Fig. 23) und machen hier ihre weitere Entwicklung durch. Was nun besonders auffällt, ist die Zunahme der Plasmazone, welche sich um den Kern gebildet hat (Fig. zit.), während das Keimbläschen, welches sich in dem abgebildeten Stadium schon erkennen läßt, längere Zeit anscheinend auf derselben Stufe stehen bleibt. Während es anfangs fast die ganze Oocyte füllt, nimmt es in der folgenden Entwicklung eine Zeitlang, relativ gesprochen, ziemlich rasch an Größe ab, indem der Plasmaleib bedeutend schneller heranwächst. Die rege Nahrungsaufnahme, welche eben zu dieser Zeit stattfindet, wird also vorzugsweise die Vergrößerung des Plasmaleibes zum Zweck haben. Was als Charakteristika der Keimbläschen dieser jüngsten Oocyten angegeben werden kann ist hauptsächlich:

heller als das Ooplasma, meistens wenig scharf und ziemlich unregelmäßig begrenzt mit schwacher oder bisweilen ganz fehlender Membran, vielen unregelmäßigen, wahrscheinlich durch Anlagerung entstandenen Chromatinkörnern, dagegen keine echten, kugelförmigen scharf begrenzten Nucleolen, wie sie in älteren Oocyten vorkommen; solche treten jedoch recht bald auf. Die Chromatinkörner sind ganz unregelmäßig verteilt und oft am Rande gelegen. Das Keimbläschen nimmt eine centrale Lage ein und ist meistens mit einem deutlichen Kerngerüst versehen. — Im Ooplasma dieser sehr jungen Oocyte findet man, entsprechend der lebhaften Nahrungsaufnahme, eine große Menge von Nährpartikeln, die man stellenweise bis an die Grenze des Keimbläschens verfolgen kann, und auf deren Vorhandensein die unregelmäßige Form des Keimbläschens wohl in den meisten Fällen zurückzuführen sein wird. — Als Beispiel von ganz jungen Oocyten vgl. Fig. 24.

In etwas älteren Oocyten und zwar solchen, deren Größe $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der definitiven Größe reifer Eier beträgt, finden wir die zahlreichen, undeutlich begrenzten Chromatinkörner verschwunden und anstatt deren sind einige wenige runde scharf begrenzte, wohl durch Verschmelzung entstandene Nucleolen aufgetreten, die vielfach zu mehreren dicht beisammenliegen und noch keine Vacuolen zeigen (Fig. 25). Eben diese Kugelnucleolen, wie wir sie zum Unterschiede von den unregelmäßigen Chromatinkörnern nennen können, die wohl auch zum Teil als »Nucleolen« angesehen werden können, sind für die vorliegenden Stadien sehr charakteristisch; sie treten ganz plötzlich auf und zwar anscheinend anfangs als winzige Tröpfchen, die zu größeren zusammenfließen und eine festere Konsistenz annehmen. — Die Nucleolen liegen meistens excentrisch aber nicht ganz randständig. Infolge des Verschwindens der kleinen Chromatinkörperchen erscheint nun das Keimbläschen heller, und seine Begrenzung ist scharf und regelmäßig, indem eine deutliche Membran vorhanden ist. Diese hat eben in den vorliegenden Stadien ihre größte Dicke und Festigkeit erreicht, denn in jüngeren Oocyten ist sie in Bildung, in älteren wieder in Zerfall begriffen, so daß wir sie weder in sehr jungen noch sehr alten Oocyten erkennen können. Pseudopodienartige Fortsätze vom Keimbläschen sind nun sehr selten und nie so deutlich wie vorher, was wohl damit zusammenhängt, daß im Ooplasma weniger Nährpartikel vorhanden sind; letzteres erscheint daher auch mehr homogen.

In noch älteren Stadien ist vor allen Dingen das Undeutlichwerden des Keimbläschens und die Vacuolisierung und schließlich das Verschwinden der Nucleolen charakteristisch. Das Keimbläschen

erscheint meistens rund und ganz regelmäßig, so lange noch die Membran vorhanden ist; wenn diese verschwindet, sieht man wie die dunklere Farbe des Ooplasmas von der Grenze des Keimbläschens sich nach und nach nach innen verbreitet, was wohl durch ein allmähliches Mischen von Ei- und Kernplasma herbeigeführt wird, bis schließlich der Nucleolus nur noch von einem ganz unbestimmten helleren Hof oder Ring umgeben ist, oder auch jede Andeutung des früheren Keimbläschens verschwunden ist (Fig. 27). Im typischen Falle sind die Nucleolen, wie gesagt, kugelförmig, vacuolisiert und in geringer Anzahl (1—3) vorhanden. Die Vacuolen, von denen ich an einem Schnitt bis zu 24 gezählt habe, können central wie peripher liegen; die Wände der peripheren Vacuolen erscheinen oft an der Oberfläche des Nucleolus als kleine Erhöhungen, wodurch er ein erdbeerartiges Aussehen bekommt. Die nun vorhandenen Kugelnucleolen sind meistens bedeutend größer als die, welche wir in den vorigen Stadien antrafen; es scheint, daß letztere unter Umständen zerfallen, um sich nachher wieder zu größeren aufzubauen. Da ja auch die letzteren schließlich zerfallen, so kann man von einem zweimaligen Zerfall der Nucleolen sprechen; die zum letztenmal zerfallenden Nucleolen sind an ihrer randständigen Lage zu erkennen, sowie daran, daß sie mehr vacuolisiert sind, und daß das Keimbläschen gleichzeitig undeutlich erscheint. Instruktive Zerfallerscheinungen sind in der Fig. 28 zu sehen und zwar vom letzten, zum Verschwinden führenden Zerfall. Die Bruchstücke scheinen hier eben im Begriff zu sein in das Ooplasma hinauszuwandern. Neben dem Keimbläschen sieht man im Ooplasma einige undeutliche Gebilde, welche höchst wahrscheinlich eben Reste des Nucleolus sind, welche im Eiplasma eine Veränderung, Auflösung, erfahren haben, so daß sie nicht länger als Chromatinkörper sicher erkennbar sind. — In Fig. 26 möchte ich dagegen einen erstmaligen Zerfall vermuten, und zwar weil er hier nicht am Rande des Keimbläschens stattfindet und weil von Vacuolen nur wenig zu sehen ist.

Über spätere Stadien der Oocyten von *Agelena* habe ich leider keine Beobachtungen anstellen können.

Ein Dotterkern kommt bei *Agelena* nicht vor. Zwar gibt SCHÜTZ (»Über den Dotterkern«, Bonn 1882 [Dissert.]) an, daß CARUS bei *Agelena* einen solchen beobachtet habe. Das ist aber ein Irrtum; in CARUS' diesbezüglicher Arbeit (»Über die Entwicklung des Spinneneies« (diese Zeitschrift, Bd. II [1850]) steht keine solche Angabe. — BERTKAU (»Über den Generationsapparat der

Araneiden « [Archiv f. Naturg., 1875] » sagt ausdrücklich: »In der Familie der Ageleniden scheint der Dotterkern nur bei *Tegenaria* und *Philoica* vorzukommen.« — Selbst habe ich in den zahlreichen Oocyten von *Agelena*, welche ich untersucht habe, nie einen Dotterkern gesehen.

III. Zur Kenntnis des Eistieles.

Die nachstehenden Beobachtungen über Bau und Bildung des Stieles, mit welchem die Eifollikel an dem Ovarium befestigt sind, beziehen sich hauptsächlich auf *Agelena labyrinthica* (L.). Außerdem habe ich, aber nur unvollständig, *Drassus quadripunctatus* (L.), *Tegenaria domestica* (Cl.) und *Histoipona torpida* C. L. K. untersuchen können; der Bau des ausgebildeten Stieles dieser Arten stimmt mit demjenigen der *Agelena* überein, über seine Entstehung kann ich aber nichts angeben.

Der äußeren Form nach ist der Stiel im Querschnitt drehrund, sich nach oben gegen die Oocyte zu erweiternd; bisweilen bemerkt man auch an der Basis eine, aber sehr schwache Erweiterung. Im Verhältnis zur Oocyte ist er in ziemlich jungen Oocyten am größten, indem er bei sehr jungen Oocyten noch am Anfang seiner Bildung ist, bei mittelgroßen seinen größten Umfang erlangt hat und in älteren Oocyten schon in Abnahme begriffen ist. Schon lange bevor die Oocyte reif ist, fängt der Stiel an eine Rückbildung zu erfahren, insofern als die Zellen, welche sein Inneres erfüllten, nach und nach verschwinden, so daß, wenn die Oocyten reif geworden, der Stiel nur noch aus den leeren Häutchen besteht, die sich stark gefaltet haben, weshalb der äußere Umfang des Stieles also vermindert erscheint. Seine Umhüllung besteht aus der Tunica propria, die sich noch weiter über die Oocyte fortsetzt, und der Peritonealhülle, deren Kerne man jedenfalls bei älteren Oocyten an den Seiten des Stieles wahrnehmen kann. Bei jüngeren Oocyten habe ich dagegen diese Kerne an den Seiten des Stieles nicht sehen können; in Fig. 29 z. B. sehen wir deutlich, wie die Kerne der Peritonealhülle an der Basis des Stieles zurückgeblieben sind. Ob dies das Normale ist, kann ich aber nicht sagen.

Wenn der Stiel seine volle Ausbildung erlangt hat, ist er von Plattenepithelzellen aufgebaut, die meistens parallel der Wand des Ovariums gelegen sind (Fig. 29). Ihre Kerne erscheinen an Längsschnitten sehr lang, schmal, zugespitzt und meistens dunkel gefärbt. Wenn auch die quergestellte die normale Lage der Stielzellen ist, und zwar besonders in der Randzone, so beobachtet man doch oft Kerne, die längsgestellt sind. Diese gehören aber nicht mit zu den eigentlichen Stielzellen, sondern es sind entweder Nährzellen, die bestimmt

sind durch den Stiel in die Oocyten hineinzuwandern (Fig. 32, 33), oder Zellen, welche zum weiteren Aufbau des Stieles verwandt werden; letztere finden sich am Grunde desselben und sind ebenfalls momentan wandernde Zellen, die man an der ganzen Unterfläche des Stieles finden kann. Die von STUHLMANN (»Reifung des Arthropodeneies«, »Berichte der Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. B.« I [1886]) auf Taf. IX, Fig. 191 (*Epeira*) am Grunde des Stieles dargestellten längsgerichteten Kerne scheinen eben solche für den Stiel selbst bestimmte Zellen zu sein, und ähnliches kann man z. B. in meiner Fig. 31 sehen. Die regelmäßige Anordnung der Stielzellen ist natürlich nur in ausgebildeten Stielen eine ausgeprägte; in jüngeren, sich bildenden, haben die Zellen vielfach noch nicht eine genau geordnete Lage bekommen. Besonders bachtenswert ist es nun, daß, wie man an Querschnitten (Fig. 30) schön erkennen kann, in der Mitte des Stieles ein kernfreier Raum sich findet; die Stielzellen sind also radiär geordnet und ihre Kerne liegen an der vom Centrum abgekehrten peripheren Seite der Zellen. Da die Stielzellen plattenförmig sind, erscheinen sie an Querschnitten (Fig. 30) natürlich runder und breiter als an Längsschnitten (Fig. 29). Wo mehrere solche konzentrische Zellreihen vorhanden sind, sind die Kerne der inneren häufig größer. — Eine solche Anordnung der Stielzellen ist wohl zum erstenmal von LEYDIG in seiner Arbeit über das tierische Ei im unbefruchteten Zustand (»Zool. Jahrbücher«, III [1888]) beschrieben worden; er beobachtete bei *Mygale* und *Phalangium*, daß die Stielzellen kranzförmig einen Hohlraum umschließen, in welchen sich bei *Phalangium* ein dicker plasmatischer Strang hineinsenken soll; dieser Strang wurde jedoch nur am lebenden Ei gesehen und wird bei den echten Spinnen wohl ganz fehlen, jedenfalls sind bis jetzt keine Beobachtungen darüber gemacht. Bei *Mygale* waren die Zellen radiär gestellt, also ähnlich wie wir sie bei *Agelena* beobachtet haben; bei *Phalangium* dagegen sehr hoch zylindrisch und parallel der Längsachse des Stieles gestellt. Ferner hat BALBIANI eine ähnliche Anordnung der Stielzellen bei *Epeira diademata* beobachtet (l. c.). — Wie es aus ganz jungen Eistielen ersichtlich ist, ist dieser kernfreie Raum vom Anfang an da und also keine nachträgliche Bildung. — In mehreren Fällen habe ich sicher beobachtet, daß die Stielzellen, bzw. Kerne, sichtlich kleiner als die benachbarten Keimepithelzellen sind, in andern dagegen sind sie gleich den letzteren. Der erste Fall wird vielleicht auf eine Resorption, Auflösung, zurückzuführen sein.

Fragt man nach der Bedeutung des Stieles, so wird es sofort einleuchten, daß dieselbe in mehr bestehen muß als nur die Oocyten an dem Ovarium festzuhalten; nur dazu wäre ein so großes und kompliziertes Gebilde nicht nötig. Er ist vielmehr ein für die Ernährung der Oocyten wichtiges Organ und zwar teils dadurch, daß seine Zellen von der Oocyte direkt »gefressen« werden und teils durch Erleichterung der Zufuhr von Nährsubstanz aus dem Innern des Ovariums. — Daß Stielzellen als Nahrung für die Oocyte verwertet werden, geht daraus hervor, daß die dem Ooplasma am nächsten liegende Zellreihe häufig ganz undeutlich, verschwommen, erscheint und ihre Kerne in kleinere Brocken zerfallen oder halb aufgelöst zu sein scheinen. Bisweilen findet man solche Kerne, die mit dem einen Ende im Ooplasma stecken, während das andre hinausragt; letzteres ist sichtbar deutlicher und schärfer begrenzt. Dies deutet darauf hin, daß das Ooplasma eine auflösende, »verdauende«, Wirkung auf die Stielzellen ausübt. Häufig ist die dem Ooplasma unmittelbar anliegende Zellreihe durch einen größeren Zwischenraum von der darunter liegenden Reihe getrennt, und besonders an solchen isolierten Reihen sind die Auflösungs-symptome deutlich, so daß die Kerne ohne erkennbare Grenzen ineinander übergehen; von Zellgrenzen sieht man überhaupt nichts in den Stielen (nach STUHLMANN wären jedoch solche bei *Epeira* zu erkennen). Vom letzteren Autor wird allerdings eine Resorption der Stielzellen angezweifelt, ohne daß er jedoch triftige Gründe dagegen anführen kann. Aus dem, was oben gesagt ist, scheint mir eine solche unzweifelhaft zu sein.

Außer den Stielzellen selbst bekommt nun die Oocyte durch den Stiel auch andre Nährzellen, die von dem Innern des Ovariums durch den kernfreien Raum des Stieles hineinwandern; dieser Raum dürfte eben in dieser Beziehung seine größte Bedeutung haben. Dies ist vermutlich besonders in jüngeren Stadien der Fall, weil wir da noch im Ovarium solche Zellen finden, die wir als Nährmaterial für die Oocyten ansehen können, während in späteren Stadien deren keines oder wenig mehr vorhanden ist. Erst wenn das Nährmaterial im Inneren des Ovarium verbraucht ist, fängt die Oocyte ernstlich an, die Stielzellen aufzulösen und zu resorbieren. — In Fig. 32 haben wir eine ältere Oocyte mit charakteristischen Ernährungserscheinungen dargestellt. Die oberen Kerne des Stieles sind sehr verschwommen, und in dem kernfreien Raum, nahe dem Ei, sehen wir vier bis fünf fremdartig aussehende Kerne, die gewiß hineinwandernde Nährzellen sein werden. Quer durch den Stiel eine offene Straße, in welcher

man rechts ebenfalls eine wandernde Zelle sieht. Ferner ist in Fig. 33 ein schönes Beispiel von Nährzellen, deren wir drei Stück (\times , rundlicher, größer, heller als die Stielzellen) am Grunde des kernfreien Raumes sehen.

Von dem Aussehen des Stieles in reifen Oocyten haben wir in Fig. 34 ein instruktives Bild. Er erscheint nun fast ganz leer; nur einige wenige, vereinzelt daliegende Kerne sind bisweilen vorhanden, bisweilen fehlen auch sie. Diese, die meist groß, hell, wenig chromatinreich erscheinen, sind gewiß nur einwandernde Nährkerne. Dadurch, daß nicht nur die eigentlichen Stielzellen, sondern auch ein Teil der benachbarten Keimepithelzellen verschwunden sind, hat sich unter der Oocyte ein großes Loch gebildet, durch welches die Oocyte von der Tunica propria, unter Nachgiebigkeit ihrer inneren Haut, in das Ovarium hineingepreßt wird, in ähnlicher Weise, wie LEUCKART bei *Pentastomum* beobachtet hat (»Bau und Entwicklungsgeschichte der Pentastomen«, Leipzig 1860). — Daß nicht nur die eigentlichen Stielzellen und die Stromazellen als Opfer der Oocyten fallen, sondern auch einige Keimepithelzellen, ist ja schon aus dem Grunde erklärlich, daß eine besondere Abgrenzung zwischen Stiel- und Keimepithelzellen nicht existiert. Es werden wohl Epithelzellen nach und nach in den Stiel hineingezogen werden, um die daselbst entstandenen Lücken auszufüllen. Daß Keimepithelzellen als Nahrung verwertet werden, wurde schon von BERTKAU l. c. vermutet, indem er schreibt: »Neben den feinen Dottermolekeln treten nun auch größere, helle Kugeln auf, zunächst am Stielpol, von wo sie allmählich das ganze Ei ausfüllen. Dieselben stammen wahrscheinlich von den umgebenden Zellen des Ovariums, die also nach dem herrschenden Sprachgebrauch Dotterbildungszellen oder besser Einährzellen sind. Obwohl der direkte Beweis für diese Ansicht nicht geliefert ist, so gewinnt dieselbe doch sehr an Wahrscheinlichkeit durch die Überlegung, daß die Epithelzellen in weit größerer Zahl vorhanden sind, als sich nachher Eier entwickeln, daß die einem Ei benachbarten Epithelzellen schwinden, und endlich daß die Kugeln zuerst am Stielpol auftreten.«

Was die Bildung des Stieles betrifft, so erfolgt diese in der Weise, daß aus dem Stroma Kerne gegen die Peripherie hinwandern und sich da den jungen Oocyten anlagern. Der weitere Aufbau des Stieles erfolgt dann durch Vermehrung dieser angelagerten Zellen.

Marburg, im Februar 1905.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXVIII.

(Wo nichts andres angegeben, sind die Figuren von *Agelena*.)

Fig. 1. Sagittalschnitt vom Embryo kurz vor dem Ausschlüpfen. *Ausf.g.*, Ausführungsgang; *D*, Dotter; *Lg*, Lunge; *m*, Muskel; *Gen*, Genitalanlage; *Fl.m.*, Flügelmuskeln des Herzens; *Spl*, splanchnisches Blatt; *Ret*, Rectalblase; *Sp.w.*, Spinnwarzen; *c*, Herz. Oc. 1, Obj. 3 (LEITZ).

Fig. 2. Horizontalschnitt vom Embryo desselben Stadiums. Vergrößerung und Buchstaben wie Fig. 1.

Fig. 3. Querschnitt, um die Ausführungsgänge zu zeigen. *m*, Bauchlängsmuskeln; *c*, Herz. Oc. 1, Obj. 3.

Fig. 4. Sagittalschnitt durch die Genitalanlage desselben Stadiums. Oben die Peritonealhülle sichtbar. Oc. 3, Obj. 5.

Fig. 5. Querschnitt durch den Genitalstrang, um die Befestigung an dem splanchnischen Blatt zu zeigen. *Per*, Peritonealhülle; *Spl*, splanchnisches Blatt; *D*, Dotter; *Gen*, Genitalanlage. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 6. Sagittalschnitt durch die Genitalanlage hinter der Mitte. Oben sieht man die Peritonealzellen sich eben anlagern, unten sind zwei bis drei solche erkennbar. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 7. Querschnitt durch die beiden Genitalstränge. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 8. Längsschnitt von der Anlage des Ausführungsganges. Oc. 3, Obj. 5.

Fig. 9. Schematisches Bild von dem Genitalstrang eines schon als ♂ erkennbaren Tieres des ersten postembryonalen Stadiums. *Hod*, Hoden, *Ret*, Rectum; *m*, Bauchlängsmuskeln; *Ausf.g.*, Ausführungsgang. Oc. 3, Obj. 3.

Fig. 10. Längsschnitt durch ein Ovarium nahe der Rectalblase. Dasselbe Stadium. Comp.-Oc. 6, Ölimmersion 2 mm.

Fig. 11. Längsschnitt durch einen Hoden nahe der Rectalblase. Vergrößerung wie Fig. 10.

Fig. 12. Längsschnitt durch einen Hoden in der Mitte des Abdomens. In der Anschwellung Andeutung eines Lumens und des Stromas. Vergrößerung wie Fig. 10.

Fig. 13. Längsschnitt durch den Ausführungsgang im zweiten postembryonalen Stadium. Lumen sichtbar. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 14. Querschnitt durch das Ovarium weit vorn. Das vierte postembryonale Stadium. *per*, Peritonealhülle. Im inneren Stroma seitlich zwei Eier. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 15. Schnitt durch das Scheidensystem im vierten postembryonalen Stadium. *S.b.*, Scheidenbucht; *S.g.*, Scheidengang; *Ut*, Uterus; *Lg*, Lunge; *S*, Scheide; *S.t.*, Samentasche.

Fig. 16. Schematisches Bild des Scheidensystems des erwachsenen Tieres. *m*, Membran. Sonst wie Fig. 15.

Fig. 17. Schematisches Bild von Samentasche und Samenkanal. *S.k.*, Samenkanal; *Ep*, Epigyne; *m*, Öffnung der Epigyne; *n*, Mündung der Drüse. Oc. 3, Obj. 5.

Fig. 18. Querschnitt durch die Membran zwischen Uterus und Scheidensystem. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 19. Horizontalschnitt durch die in den Samentaschen ausmündende Drüse. *a*, Wand der Samentasche; *b*, Sekretmasse; *c*, Wand der Epigyne; *d*, Wand des Uterus. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 20. Horizontalschnitt eines einzigen Drüsenläppchens. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 21. Horizontalschnitt weiter dorsalwärts durch dieselbe Drüse. Oc. 1, Obj. 5.

Fig. 22. Stück des Stroma, mit zwei Eizellen. Comp.-Oc. 6, Immers. 2 mm.

Fig. 23. Stück des Stroma, mit einer an der Peritonealhülle gelegenen Eizelle. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 24. Ziemlich junges Ei. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 25. Etwas älteres Ei (zweite Stadiengruppe). Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 26. Noch älteres Ei, mit erstmaligem Zerfall des Nucleolus. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 27. Typischer Kugelnucleolus älterer Stadien. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 28. Letztmaliger Zerfall des Nucleolus. Oc. 3, Obj. 7.

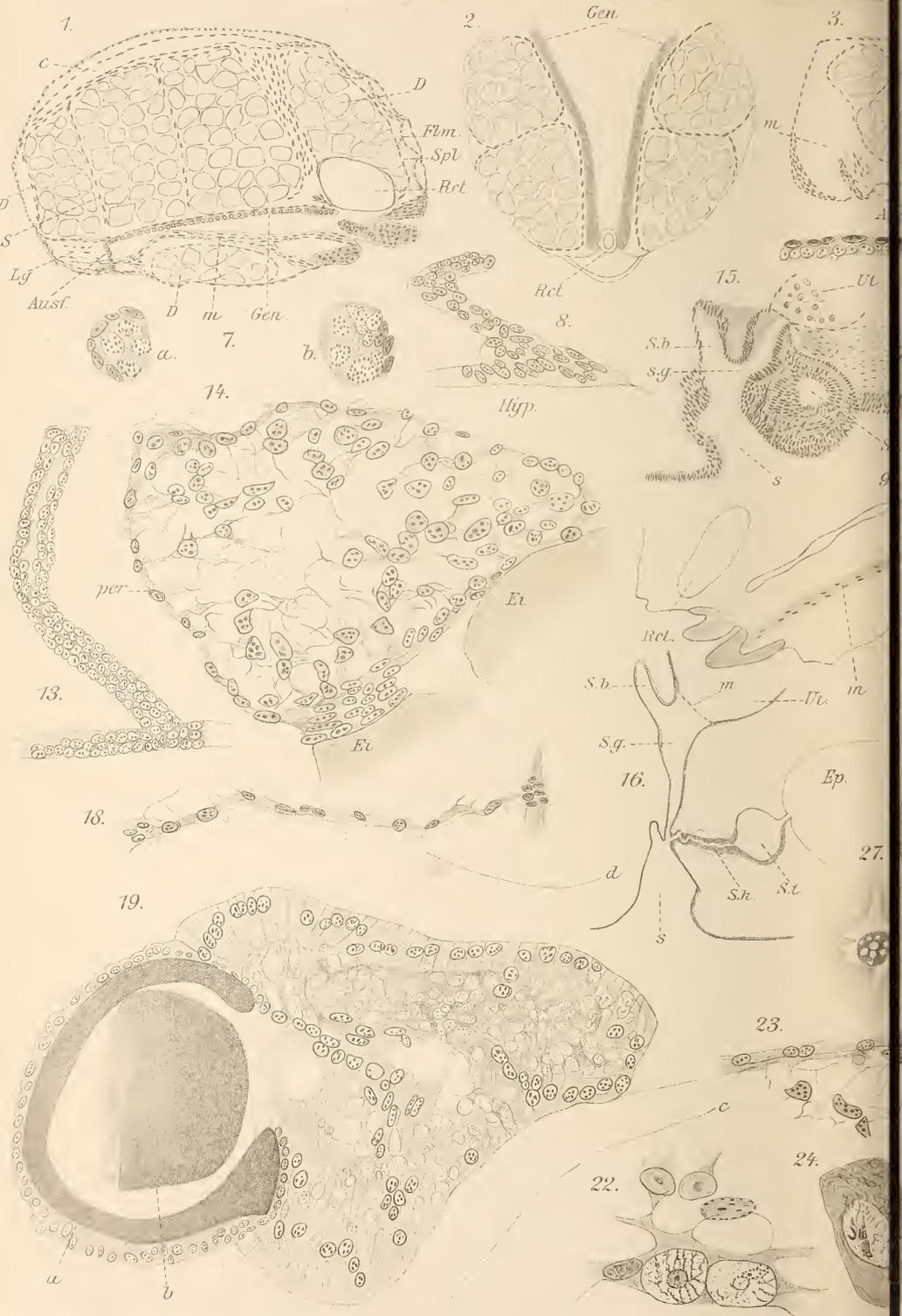
Fig. 29. Etwas schematisiertes Bild, um das Verhältnis zwischen Tunica propria (*t.pr*), der Peritonealhülle (*per*) und dem Ei zu zeigen. Oc. 3, Oc. 7.

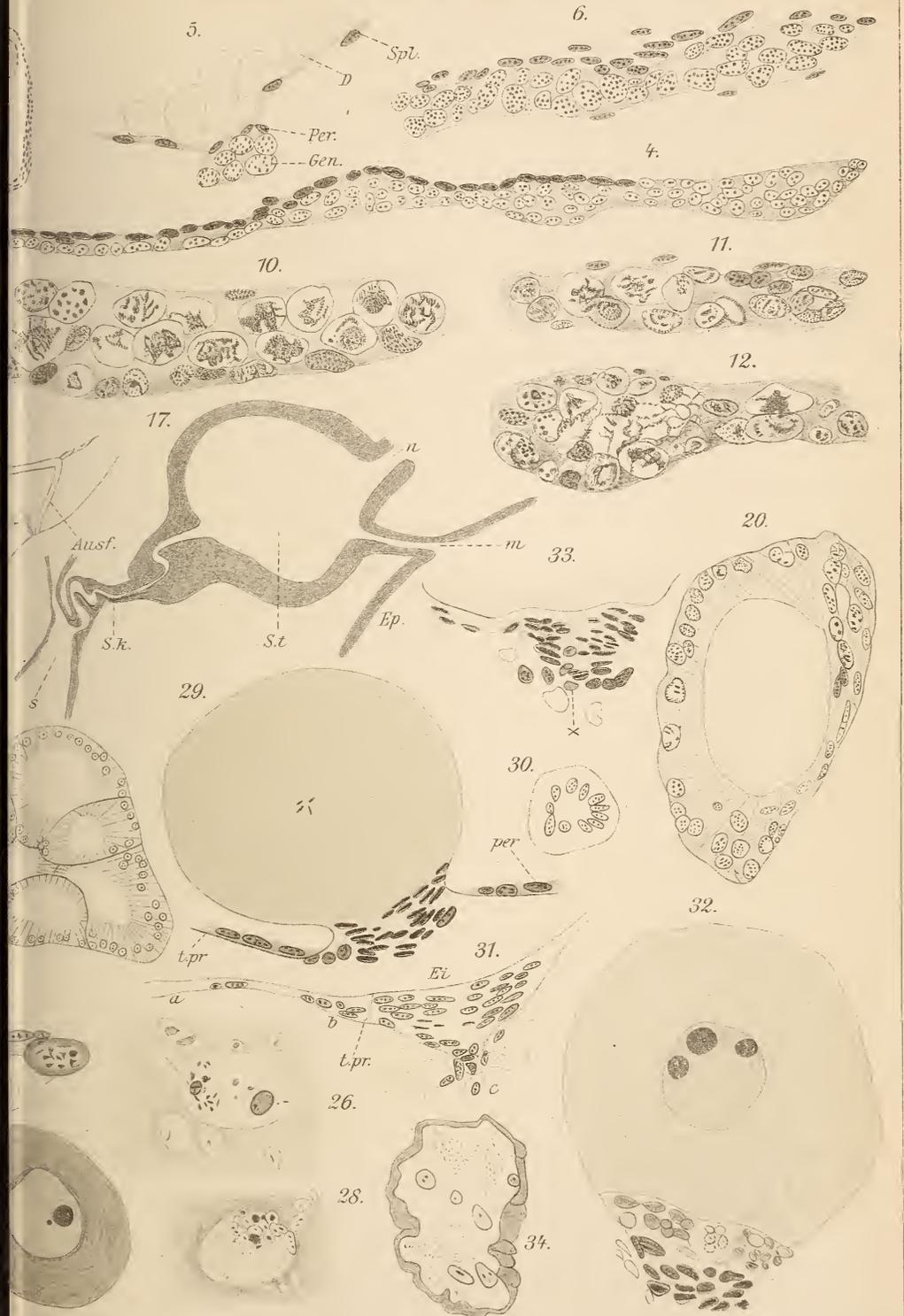
Fig. 30. *Drassus quadripunctatus*. Querschnitt vom Stiel eines jungen Eies. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 31. Längsschnitt durch einen sich bildenden Stiel. Bei *c* sich anlagernde Stromazellen. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 32—33. Längsschnitte von den Stielen, um die Einwanderung der Nährzellen zu zeigen. Oc. 3, Obj. 7.

Fig. 34. *Drassus quadripunctatus*. Querschnitt vom Stiel eines alten Eies.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [80](#)

Autor(en)/Author(s): Strand Embrik

Artikel/Article: [Studien über Bau und Entwicklung der Spinnen. I-III. 515-543](#)