

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XLIX. Band.

4. September 1917.

Nr. 7/8.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Strindberg, Neue Studien über Ameisenembryologie. (Mit 14 Figuren.) S. 177.
2. Krieg, Pferdestudien an der Ostfront. (Mit 7 Figuren.) S. 197.
3. Dahl, Die Benennung der Tiere. S. 205.

4. Helfer, Vogelbeobachtungen im Frühling. S. 214.
5. Chappuis, Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Surinam. I. Cyclopiden. (Mit 9 Figuren.) S. 220.

II. Personal-Nachrichten. S. 221.
Nachruf. S. 224.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Neue Studien über Ameisenembryologie.

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 14 Figuren.)

Eingeg. 10. Dezember 1916.

Unsre bisherige Kenntnis der Hymenopterenembryologie lehrt, daß wir hinsichtlich der Entwicklung im Ei der betreffenden Insekten vieles von Interesse abzuwarten haben. Denn es ist recht deutlich, daß in früheren Entwicklungsstadien sich Vorgänge abspielen, die bei verschiedenen Arten zu ungleichartigen Variationen führen und in späteren Stadien führen müssen. Dies gilt speziell den Ameisen, wo ich in einigen Arbeiten Gelegenheit gehabt habe, auf die Variationen hinzuweisen, die vor allem mit den verschiedenen Furchungsverhältnissen und der dadurch bedingten Beschaffenheit, Disposition und Verwendung des extraembryonalen Blastoderms zu tun haben, so daß wir tatsächlich die verschiedenen Ameisenarten in wahre Embryonalserien aufstellen können. (Literaturverzeichnis Nr. 3, 4, 6, 7, 8.)

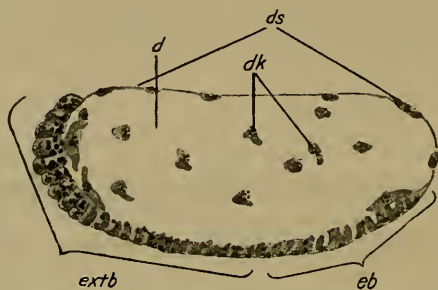
In dieser Arbeit habe ich die Eifurchung bei *Lasius flavus* De Geer und *Pseudomyrma* sp. behandelt, und ist ebenfalls auf einige embryologische Verhältnisse bei *Camponotus herculeanus* L., var. *ligniperdus* Latr., eingegangen.



I. Die Eifurchung bei *Lasius flavus* De Geer.

Die Eifurchung der *Lasius*-Arten ist noch nicht Gegenstand einer Untersuchung gewesen. Wenn ich eine solche vornahm, war es hauptsächlich in der Absicht, unsre Kenntnis über die Eifurchungsverhältnisse der schwedischen Ameisen zu befördern, ohne etwas Specificisches zu erwarten, da die fixierten Eier bei der Durchmusterung unter dem Mikroskop nichts von Interesse erscheinen ließen, sondern in den allgemeinen Zügen eine große Übereinstimmung mit *Formica* aufwiesen. Diese Ähnlichkeit wurde auch zum Teil an den Schnitten bestätigt, so daß ich hier nur einige abweichende Details zu beschreiben brauche. Dabei gehen wir von dem medianen Sagittalschnitt Fig. 1 aus.

Fig. 1.



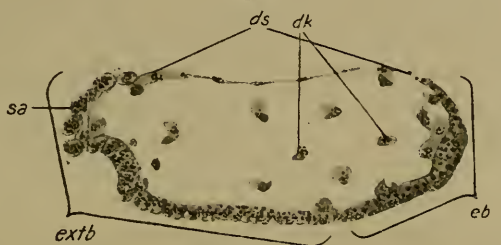
Bedeutung der Buchstabenbezeichnungen: *a*, Analöffnung; *bggl*, Bauchganglienkeite; *bls (extx)*, Blastodermsyncytium; *d*, Dotter; *dk*, Dotterkerne; *ds*, Dorsalsyncytium; *e*, Embryo; *eb*, embryonales Blastoderm; *ekd*, Ectoderm; *extb*, extraembryonales Blastoderm; *extx*, extraembryonale Zellen; *gglfr*, Ganglion frontale; *gh*, Gehirn; *k*, Furchungskerne oder Coagulat; *ke*, Keimscheibe; *kp*, Kopflappen; *mde*, Mitteldarmepithel; *mes*, Mesoderm; *pr*, provisorischer Rücken; *proct*, Proctodäum; *pva*, Proventrikelanlage; *sa*, Serosaanlage; *ser*, Serosa; *stom*, Stomodäum; *vekd*, verdünntes Ectoderm.

Reichert's Mikroskop, Leitz' Zeichenapparat. Vergrößerung: Fig. 1, 2: Oc. 4, Obj. 3; Fig. 3: Oc. 1, Obj. 7a; Fig. 4—10: Oc. 4, Obj. 3; 180 mm Tubenlänge; Fig. 11—14: Oc. 3, Obj. 3. — Fig. 1—10 beim Druck um $\frac{1}{5}$, Fig. 11—14 um $\frac{1}{3}$ verkleinert.

Wir bemerken sogleich das schon fertig gebildete Blastoderm, von dem nur an der Dorsalseite und am Hinterpol ein Teil des unfurchten Dotters (*d*) unbedeckt bleibt. Wir haben es also hier mit einem großen Dorsalsyncytium (*ds*) zu tun. Das Blastoderm ist außerdem wie bei den andern bisher untersuchten schwedischen Ameisen schon in zwei jedoch nicht scharf voneinander abgegrenzte Partien (*extb* und *eb*) zerlegt. Erstere bedeckt kappenförmig vor allem den Vorderpol des Dotters und besteht hier aus länglichen oder kubischen, mit Dotterkugeln erfüllten Zellen. Mehr nach hinten werden die Dotterelemente spärlicher, um zuletzt fast völlig aus den

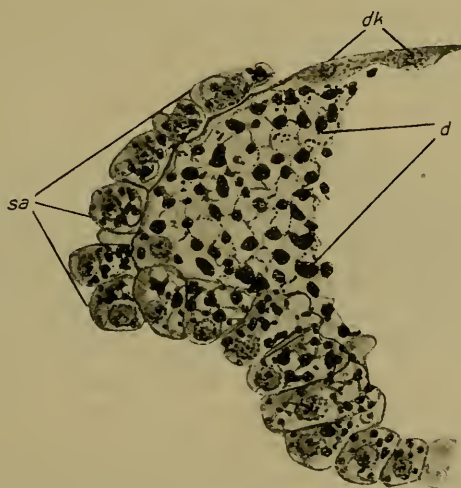
Zellen zu schwinden. In diesen letzteren Zellen (*eb*, Fig. 1), die ziemlich lang und schmal sind, erblicken wir die zweite Blastoderm-partie, oder — mit Rücksicht auf ihre spätere Verwendung — das embryonale Blastoderm oder die Keimscheibe. Hinsichtlich der Beschaffenheit des Blastoderms haben wir also bei *Lasius* eine ausgesprochene Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei *Formica*, *Myrmica*, *Leptothorax* und *Tetramorium* (Literaturverzeichnis Nr. 3, 6 und 7). Bei *Formica* enthalten jedoch die vorderen Blastodermzellen kein Dotter.

Fig. 2.



In dem ebenfalls medianen Längsschnitt Fig. 2 ist das embryonale Blastoderm (*eb*) gut von dem extraembryonalen (*extb*) abgegrenzt. Ersteres wird hier von dem unteren Blatte repräsentiert, d. h. die Gastrulation ist schon im Gange und hat sich hinten über den Hinter-

Fig. 3.



pol des Dotters ausgedehnt, während letzteres nach vorn gepreßt erscheint und ventropolar eine deutliche Einstülpung aufweist. Die Zellen der Einstülpung sind nebst der Anlage der Serosa (*sa*) in der

Fig. 3 in Vergrößerung wiedergegeben. Die polar gelegenen extraembryonalen Zellen sind nunmehr abgerundet, aufgelockert und stellen zusammen die Anlage (sa) der serösen Hülle dar, die in späteren Stadien in der für die Ameisen bekannten Weise nach hinten ausgedehnt wird und zuletzt um den Embryo nebst dem Dotter einen Sack, die Serosa, bildet. Wegen ihrer wenigen Zellen ist sie rings um den Embryo schwer zu verfolgen; die Kerne der Zellen liegen in großen Abständen voneinander und besitzen wie gewöhnlich eine beträchtliche Größe. Am Ende der Embryonalzeit geht die Hülle in gewöhnlicher Weise zugrunde. Der Rest der extraembryonalen Zellen wird dagegen, wie es schon in dem Stadium Fig. 2 angedeutet ist, von dem nach vorn wachsenden embryonalen Blastoderm nach innen gedrängt oder teilweise gestülpt und gelangt somit allmählich innerhalb des Embryos, wo er eine Zeitlang polar angehäuft erscheint. Später gehen diese Zellen zugrunde, ohne daß ich irgendeine direkte Verwendung derselben im Aufbau des Embryonalkörpers habe beobachten können. Wenn ich meine Schnittbilder richtig gedeutet habe, scheint es mir nicht ganz unwahrscheinlich, daß diese polare, innerhalb des Vorderpols des Embryos gelegene Zellanhäufung von der ungefurchten Dottermasse her einen Zuschuß erhält, indem die am nächsten liegenden Dotterkerne eine Furchung des Dotters bedingen, und die so entstandenen sekundären Dotterzellen sich der oben erwähnten Zellanhäufung anschließen. Die übrigen entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse stimmen bei *Lasius flavus* mit denjenigen anderer von mir untersuchten Ameisen im Prinzip überein. Wir haben es also bei *Lasius* hinsichtlich der Disposition und Verwendung der extraembryonalen Zellen noch mit einem Typus zu tun, in dem der größte Teil der hier wie bei *Myrmica*, *Leptothorax* und *Tetramorium* nur vorn von dem embryonalen Blastoderm befindlichen extraembryonalen Zellen von dem Embryo umwachsen und nach innen gedrängt wird, während ein kleiner Teil in der Bildung der Serosa eine Verwendung findet. Dies ist schon bei *Camponotus* angebahnt, da auch hier eine große vordere Polaranhäufung außerhalb des Embryos vorkommt, deren oberflächlich liegende Zellen die betreffende Embryonalhülle bilden und nur einige wenige Zellen vorn ins Innere des Embryonalkörpers gelangen. (Literaturverzeichnis Nr. 4.) Unter den schwedischen Ameisen allein kennen wir also nunmehr nicht weniger als 6 Typen hinsichtlich der Beschaffenheit, Disposition und Verwendung der verschiedenen Blastodermteile, und zwar den *Formica*-, *Camponotus*-, *Myrmica*-, *Leptothorax*-, *Tetramorium*- und *Lasius*-Typus. Dies beweist die eigenartige Stellung, die die Hymenopteren und vor allem die Ameisen entwicklungsgeschichtlich ein-

nehmen, da wir sonst gewöhnt sind, eine große Übereinstimmung der embryonalen Züge bei verschiedenen Repräsentanten einer Insektenordnung zu erwarten. Ich brauche hier nur an die Orthopteren und Lepidopteren zu erinnern, obschon anderseits die Dipteren gewissermaßen den Hymenopteren — z. B. in der verschiedenen Entwicklung der Embryonalhüllen — zu ähneln scheinen.

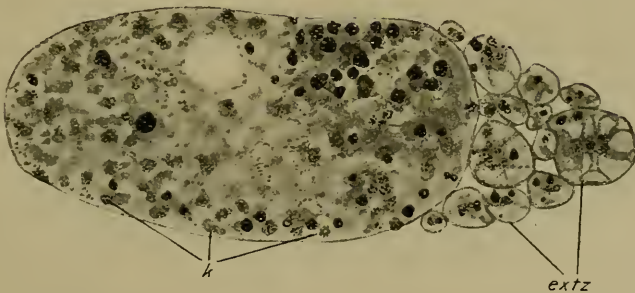
Um das oben Gesagte zu bestätigen, will ich hier sogleich eine Darstellung der embryonalen Verhältnisse einer tropischen (südamerikanischen) Ameise, und zwar *Pseudomyrma* sp. geben, von der mir eine Anzahl von Eiern verschiedener Stadien durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Dozenten N. Holmgren an der hiesigen Hochschule zur Verfügung gestellt wurde. Das Material ist leider aber schlecht fixiert und erlaubt daher ein Studium der feineren Verhältnisse nicht.

II. Die Eifurchung bei *Pseudomyrma* sp.

Die Eifurchung verläuft bei *Pseudomyrma* der Hauptsache nach wie bei *Camponotus*. Da sie jedoch durch einige Verhältnisse interessant ist, scheint sie eine kürzere Darstellung zu verdienen.

In erster Hand können wir bemerken, daß die Furchung in zwei Epochen verläuft, indem zuerst an den hinteren Eipol einige große Blastomeren abgestoßen werden und — von dem Rest des Eies abgelöst — sich in einer hinteren Polaranhäufung ansammeln. Ein solches Stadium ist in dem medianen Sagittalschnitte Fig. 4 abgebildet.

Fig. 4.



Die betreffenden Zellen (*extz*) sind hier schon ziemlich zahlreich, von verschiedener Größe und enthalten neben einem oder mehreren Kernen ein netzförmiges Plasma sowie schwarz gefärbte Dotterballen. Der noch ungefurchte Teil des Dotters enthält überall zahlreiche Kerne (*k*), die stellenweise zu »Dottersyncytien« in einer gemeinsamen Plasmaanhäufung vereinigt liegen, ist aber sonst nur

spärlich mit Dottermaterial versehen; letzteres erscheint speziell in der hinteren Hälfte des betreffenden Eiabschnittes als schwarz gefärbte Kugeln.

Einen zweiten medianen Sagittalschnitt durch ein Ei von etwa demselben Stadium finden wir in der Fig. 5. Hier können wir wieder eine, aber noch mächtigere, hintere Polaranhäufung (*extz*) beobachten,

Fig. 5.



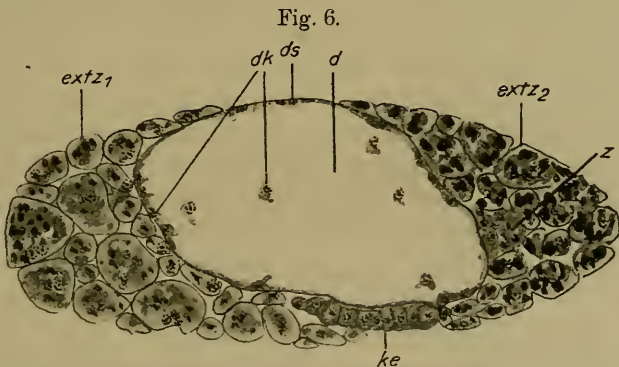
wo einzelne Zellen eine wahre Riesengröße besitzen und wie die kleineren mit Dotterkugeln versehen sind. Auch hier ist somit die Furchung zuerst an dem hinteren Eipol eingetreten. Ob aber anfangs nur eine große Zelle hinten abgefurcht wird und sich dann in mehrere teilt, oder ob gleichzeitig mehrere Zellen hinten abgestoßen werden, habe ich wegen Mangel an Zwischenstadien nicht entscheiden können. Sicher ist aber, daß die Furchung dann in die zweite Epoche eintritt und daß dabei die noch ungefurchte Partie des Eies vorn in oberflächlich liegende Blastomeren zerfällt. Vielleicht hat die in der Fig. 5 ersichtliche Kernansammlung (*ka*) mit der beginnenden Furchung der zweiten Epoche zu tun, obschon ich dies wieder wegen Mangel an Zwischenstadien unentschieden lassen muß.

Ich muß hier die Gelegenheit ergreifen, um auf die interessante Arbeit von Silvestri: »Contribuzioni alla conoscenza biologica degli Imenotteri parassiti. I. Biologia del *Litomastix truncatellus* Dahn« (Ann. R. scuola sup. Agric. Portici. vol. 6. 1906) hinzuweisen. Bei der Chalcidide *Litomastix* werden zwei Richtungskörper oder besser Kerne abgestoßen, von denen der erste in zwei zerfällt und dann beide mit dem zweiten in einen großen Kern verschmelzen. Durch wiederholte Teilungen in indirekter Weise wird von diesem eine Menge von Kernen gebildet, die sich in den naheliegenden Plasma-bezirk des Eies verteilen, während der Rest des Eies in den Verband der wahren Embryonalzellen zerfällt und den soeben erwähnten Plasmabezirk, »Trophamnionbildung«, kappenartig trägt. Dadurch nimmt hier etwa die Hälfte des Eies nicht am Aufbau des Embryos

teil. Nach Buchner (Praktikum der Zellenlehre, Berlin 1915, Teil I, steht die Bildung dieses kernreichen »Richtungsplasma« mit der Polyembryonie bei *Litomastix* in Zusammenhang, indem das Plasma zwischen die einzelnen Embryonen dringt, sie miteinander noch lange vereint und wahrscheinlich eine Einrichtung trophischer Art repräsentiert.

Kehren wir nun zu unsrer *Pseudomyrma* zurück, ist es allerdings eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei *Litomastix*, daß an dem einen Eipol ein großer Teil des Eies abgefurcht wird (Fig. 5 *extx*) und als eine Kappe dem noch ungefurchten Teil aufsitzt. Ob diese erste Abfurchung von den Richtungskernen bewirkt wird oder nicht, habe ich aus früher erwähnten Gründen nicht entscheiden können, auch nicht, ob sich zuerst nur eine große Zelle bildet, die später in mehrere zerfällt und das in der Fig. 5 wiedergegebene Verhältnis hervorruft. Tatsächlich bilden auch die Zellen *extx* für den bei *Pseudomyrma* nur in Einzahl entstehenden Embryo ein Nahrungsmaterial, das allmählich aufgenommen wird, obschon die Nahrung hier an mehrere Zellen, nicht an eine einzige mehrkernige wie bei *Litomastix* gebunden ist. Andererseits wird bei *Pseudomyrma* die Furchung des eigentlichen Embryonalteils des Eies verzögert, während bei *Litomastix* eben diese Furchung das Abstoßen der »Trophamnionbildung« bewirkt.

Das Resultat der zweiten Furchungsepoche geht aus dem medianen Sagittalschnitt Fig. 6 hervor. Hier ist deutlich die vordere



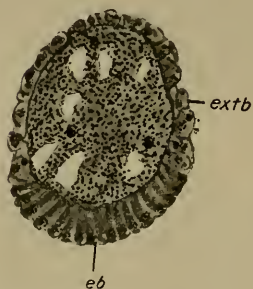
und ventrale Partie des bisher ungefurcht gebliebenen Teiles des Eies in Blastomeren zerfallen, so daß die nunmehr central gelegene, ungefurchte Dottermasse (*d*) stark verkleinert erscheint. Nur dorsal wird eine Lücke (*ds*) zwischen den die Dottermasse umgebenden Zellen noch eine Zeit beibehalten, indem eine Furchung hier unterbleibt. Wir haben es hier mit dem bei allen von mir bisher embryo-

logisch untersuchten (schwedischen) Ameisen vorhandenen »Dorsalsyncytium« zu tun.

Die Blastomeren der zweiten Furchungsepoche sind von verschiedener Größe, sammeln sich größtenteils in eine vordere Polaranhäufung ($extx_1$) und enthalten verhältnismäßig nur wenig Dottermaterial, da sie von der dotterarmen Vorderhälfte des Eies abgefurcht sind. Hier erscheint dagegen das Plasma reichlicher, eine Eigenschaft, die deutlich in den betreffenden Zellen hervortritt.

Nur an einer kleinen Stelle, näher bestimmt ventral und zwischen den beiden polaren Anhäufungen ($extx_1$ und $extx_2$), sind die Zellen

Fig. 7.



des Blastoderms scharf charakterisiert, indem sie überall einkernig und dotterfrei sind. Sie bilden weiter zusammen anfangs einen Verband von langgestreckten, dicht aneinander stehenden Elementen, wo die Kerne distal geschoben liegen. Durch diese Eigenschaften wird der Zellverband sehr scharf von den umgebenden Blastodermzellen abgegrenzt und dokumentiert sich als ein spezieller Teil des Blastoderms. Tatsächlich stellt derselbe das embryonale Blastoderm (Keimscheibe)

dar. In dem Querschnitt Fig. 7, der durch den Hinterteil der Keimscheibe eines etwas jüngeren Stadiums geführt ist, sehen wir ventral die langgestreckten, plasmatischen Zellen (*eb*) mit ihren distal gelegenen Kernen, sowie lateral und dorsal die kubischen, dotterführenden Zellen (*extb*) des extraembryonalen Blastoderms. Letztere gehen in mehr nach vorn gelegenen Querschnitten verloren, so daß erstere unmittelbar an das Dorsalsyncytium grenzen (vgl. *Camponotus* u. a.). Die Keimscheibe besitzt also auch dorsal eine geringe Ausdehnung.

In dem medianen Sagittalschnitt Fig. 6 finden wir die Keimscheibe mit *ke* bezeichnet. Sie ist hier verhältnismäßig sehr klein, kleiner als bei irgendeiner bisher untersuchten Ameise, so daß wir hier eine gewaltige Blastodermportion ($extx_1$ und $extx_2$) vor uns sehen, die für den direkten Aufbau des Embryonalkörpers keine Bedeutung hat. In der Figur besteht die Keimscheibe wie es scheint aus kubischen statt langgestreckten Zellen; dies hat mit dem beginnenden Wachstum und der Differenzierung der Keimscheibe zu tun und ist ebenfalls bei andern Ameisen beobachtet. Auch ist sie etwas in die Tiefe versenkt, indem extraembryonale Zellen von vorn ventral von derselben wie nach hinten gerückt sind. Eine vollständige Ablösung der Keimscheibe von dem Verband der extraembryonalen Zellen ist jedoch noch nicht erreicht, indem vor allem hinten die beiden

Verbände miteinander in unmittelbarem Zusammenhang stehen, während vorn eine deutliche Auflockerung median sich bemerkbar macht. In lateral von der Medianlinie gelegenen Schnitten bildet die Keimscheibe, zumal mit den Zellen der vorderen Polaranhäufung, eine kräftige Falte. Die Bedeutung dieser Falte, die auch bei *Leptothorax* wohl entwickelt erscheint, habe ich in einer früheren Arbeit zu erklären versucht. (Literaturverzeichnis Nr. 6.)

Zuletzt will ich für dieses Stadium noch auf die in der hinteren Polaranhäufung in der Nähe des Dotters befindliche Ansammlung von Plasma nebst zahlreichen Kernen ($\times$) oder plasmatischen Zellen aufmerksam machen. Sie ist aus Elementen des extraembryonalen Blastoderms zusammengesetzt und wird allmählich nebst einigen Zellen aus dem letztgenannten Zellverbände von dem wachsenden Embryo in die Höhe geschoben und zuletzt in das Körperinnere gedrängt. Wir finden sie in den beiden medianen Sagittalschnitten der älteren Stadien Fig. 9 u. 10 wieder. Die Zellanhäufung besteht hier aus großen, rundlichen Elementen mit je einem großen, schwarz gefärbten Kern und liegt anfangs (Fig. 9) in der unmittelbaren Nähe des Hinterendes des Embryos, der schon seinen provisorischen Rücken (*pr*) gebildet hat, um später (Fig. 10), wahrscheinlich infolge der schräg unten und vorn entstandenen Hinterdarminstülpung (*proct*), nach unten geschoben zu werden. Sie liegt hier zwischen Hinterdarm und Mitteldarmepithel und erinnert in ihrer Bildungsweise und ihren Lageverschiebungen sehr an die ähnliche Zellanhäufung bei *Formica* und *Camponotus*. (Literaturverzeichnis Nr. 4, Schema II und Fig. 13, 14 u. 15; vgl. auch die beiden Abbildungen von *Camponotus* in dieser Arbeit, pls [extx] Fig. 11—14.) Nur ist bei *Camponotus* bei der Mehrzahl der Embryonen nur eine riesengroße, mehrkernige Zelle vorhanden, die bei andern Individuen auch von einigen wenigen, kleineren, aber immer mehrkernigen Zellen ersetzt sein kann. In dem ersteren Falle ist die allein vorhandene Riesenzelle jedoch immer in sehr frühen Embryonalstadien durch Verschmelzung mehrerer extraembryonaler Elemente entstanden, so daß es sich auch bei *Camponotus* um eine primär mehrzellige Bildung handelt. Wegen des in älteren Stadien schlecht konservierten Materials habe ich dem Schicksal der betreffenden Zellanhäufung nicht folgen können.

Ich will dazu noch bemerken, daß diese Zellen ($\times$) den Genitalzellen bei *Pseudomyrma* sehr ähnlich sind und daß sie vielleicht eben die Genitalzellen bilden. Es sollte sich hier also um eine frühzeitige Differenzierung der Geschlechtszellen handeln, wie wir es u. a. bei den Apterygoten, *Forficula* und *Chironomus* kennen gelernt haben. Ist dies der Fall, kann natürlich von einer Homologie mit dem so-

genannten Blastodermsyncytium bei *Camponotus* nicht die Rede sein. Aus oben erwähnten Gründen muß diese Frage leider unentschieden bleiben. Daß bei *Camponotus* das Blastodermsyncytium nicht die Geschlechtszellen bildet, geht daraus hervor, daß es noch vorhanden ist, wenn die Geschlechtsdrüsen schon fertig sind.

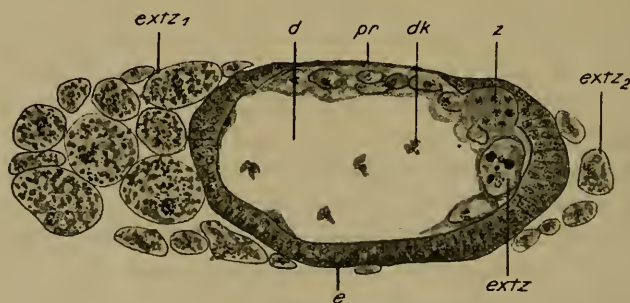
Wir können nun zur Besprechung des Stadiums Fig. 8 übergehen. Wie schon in dem früheren Stadium angedeutet war, sind

Fig. 8.



die Zellen der beiden polaren Anhäufungen ($extz_1$ und $extz_2$) nach hinten bzw. nach vorn sowohl dorsal als ventral geschoben und überdecken nunmehr das Dorsalsyncytium sowie den Embryo (e), der sich jetzt von den extraembryonalen Zellen überall losgemacht hat. Die frühere Bezeichnung Keimscheibe ist daher nicht länger zulässig. Der Embryo ist speziell nach vorn um die ungefurchte Dottermasse in die Länge gewachsen und hat sich auch um den Vorderpol geschlagen. In diesem Stadium ist er nebst dem Dotter überall von extraembryonalen Zellen umgeben, die aber immer als lose, voneinander scharf abgegrenzte Elemente von wechselnder Größe und Inhalt hervortreten.

Fig. 9.



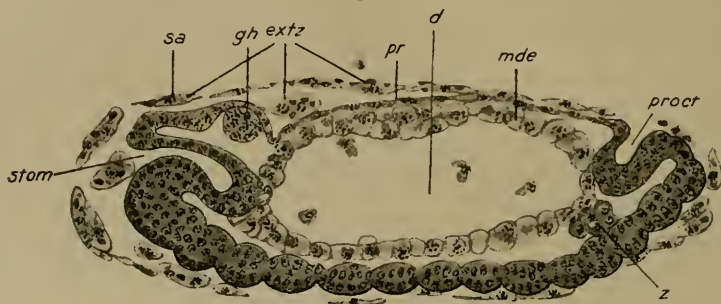
Das Umwachsen der ungefurchten Dottermasse (d) seitens des Embryos ist in dem nächsten Stadium Fig. 9 beendet und der provisorische Rücken (pr) fertig gebildet. Daß der provisorische

Rücken der Hymenopteren mit dem Amnion der Insecta amniota homolog ist und bei der Bildung des definitiven Rückens seitens der emporwachsenden Körperränder von diesen nach innen in das Herzrohr gedrängt wird, um hier aufgelöst zu werden, habe ich früher gezeigt (Literaturverzeichnis Nr. 4). In dem Innern des Embryos finden sich außer dem Dotter auch mehrere noch dotterführende extraembryonale Zellen (*extx*) sowie die oben erwähnte, mit *x* bezeichnete Zellgruppe. Die Verhältnisse sind also denjenigen bei *Camponotus* ähnlich. Außerhalb des Embryos finden wir die ganze vordere Polaranhäufung (*extx₁*) mit ihren großen, feingekörnten Zellen noch intakt, während die hintere (*extx₂*) beträchtlich reduziert erscheint, da es eben Zellen dieser Anhäufung sind, die von dem Hinterende des Embryos zuerst in die Höhe und dann nach innen geschoben wurden. Der Embryo ist auch sowohl dorsal als ventral von extraembryonalen Zellen entblößt.

Von einer Serosa ist noch keine Spur zu sehen. Wie ich in einer andern Arbeit (Literaturverzeichnis Nr. 6) zu erklären versucht habe, ist die Bildung einer Serosa bei den Ameisen davon abhängig, ob die serosabildenden Zellen dotterfrei sind oder nicht. Im ersteren Fall entsteht eine Serosa sehr frühzeitig in der für *Formica* näher beschriebenen Weise, während in dem letzteren Fall die Bildung der Serosa mehr oder minder verzögert wird, je nachdem die serosabildenden Zellen eine große oder kleine Menge von Nahrungsmaterial (Dotter) enthalten. Letzteres muß nämlich allem Anschein nach resorbiert werden, ehe die betreffenden Zellen ein Epithel (die Serosa) bilden können. Wenn das Nahrungsmaterial sehr groß ist, kann sogar die Bildung der Serosa unterbleiben, wie wir es z. B. bei *Leptothorax* und *Tetramorium* kennen gelernt haben, indem die mit Dotter noch beladenen extraembryonalen Zellen degenerieren und aufgelöst werden, ohne zuvor eine Serosa gebildet zu haben (Literaturverzeichnis Nr. 6 und 7). Einen solchen Fall finden wir auch bei *Pseudomyrma*, wenigstens sehr wahrscheinlich, denn in dem soeben erwähnten Stadium Fig. 9 sind die extraembryonalen Zellen *extx₁* noch sehr groß, mit Dotter versehen und treten an keiner Stelle in einen epithelialen Verband (Anlage der Serosa) zusammen. Erst in dem nächsten Stadium Fig. 10 enthalten sie nur sehr wenig von Dotter, sind abgeplattet und stellen schollenartige Bildungen dar, die stellenweise zusammenzuhängen scheinen. Ob sie auch wirklich ein Epithel — also eine Serosa — bilden können, muß wegen des schlecht konservierten Materials noch dahingestellt bleiben. So viel können wir jedoch erwähnen, daß in noch älteren Stadien bis zum Ausschlüpfen der Embryonen ein »Dorsalorgan«

in der Meinung, wie wir es bei den serosatragenden Ameisen sowie bei *Vespa* und *Trachusa* fassen (Literaturverzeichnis Nr. 4 und 5), bei *Pseudomyrma* nicht erscheint. Daher können wir wohl auch vorläufig annehmen, daß die letztere Ameise ähnlich wie *Leptothorax*

Fig. 10.



und *Tetramorium* eine Serosa entbehrt. Hierzu ist aber sogleich zu bemerken, daß bei andern Hymenopteren (*Chalicodoma*) (Literaturverzeichnis Nr. 2) die Serosa bei der Auflösung in Fetzen oder Schollen zerfällt — also kein »Dorsalorgan« bildet —, während bei noch andern (*Leptothorax*) (Literaturverzeichnis Nr. 6) eine dorsalorganähnliche Zellanhäufung in späten Embryonalstadien erscheint, ohne daß es früher zur Bildung einer solchen Embryonalhülle gekommen ist.

Unter der Voraussetzung, daß meine oben erwähnte Vermutung richtig ist, können wir *Pseudomyrma* als einen besonderen Typus aufstellen, wo die Furchung in zwei Epochen verläuft, während die Disposition der Furchungszellen, und zwar die der extraembryonalen Zellen, eine Anknüpfung an *Camponotus* aufweist. In dem Fehlen der serösen Hülle findet sich andererseits auch eine Ähnlichkeit mit *Leptothorax* und *Tetramorium*.

III. Einige embryonale Variationen bei *Camponotus herculeanus* L., var. *ligniperdus* Latr.

In den Abteilungen I und II dieser Arbeit habe ich auf neue Variationen zweier Ameisenarten bei der Entwicklung aufmerksam gemacht. Variationen finden sich auch bei derselben Art, obschon sie nicht im Prinzip mit der Eifurchung, sondern, soweit wie wir es bisher wissen, vor allem mit den Größenverhältnissen der Eier zu tun haben. So z. B. gibt Adlerz (1913) (Literaturverzeichnis Nr. 1) an, daß ein Weibchen von *Harpagoxenus sublaevis* bisweilen Eier von $\frac{3}{4}$ mm Länge ablegte, während andre Eier bedeutend kleiner

waren, und ich habe dasselbe in mehreren Nestern von *Leptothorax acervorum* und *Myrmica rubra* beobachtet. Auch gibt Adlerz für *Camponotus* folgendes an, das ich hier in Übersetzung wiedergebe: »In den *Camponotus*-Nestern bemerkt man zur Zeit der lebhaftesten Eiproduktion sowohl schmutzig-weiße als gelbe Anhäufungen von Eiern, wobei zu bemerken ist, daß die verschieden gefärbten Eier nicht miteinander gemischt, sondern in verschiedenen Haufen gesammelt liegen. Da die isolierten Weibchen während einer längeren Zeit von Nahrungsmangel nur wenige und immer nur schmutzig-weiße Eier, die bei der Entwicklung dieselbe Farbe beibehalten, ablegen, können die beiden Farben nicht von verschiedenen Embryonalstadien herrühren. Aus diesen ersten Eiern der jungen Kolonie gehen immer nur sehr kleine Arbeiter hervor. Gelbe Eier finden sich dagegen nur in größeren Kolonien, wo die eiproduzierenden Weibchen seitens der Arbeiter reichlich gefüttert werden. Ganz gewiß enthalten daher die gelben Eier mehr konzentrierte Anhäufungen von Fett und andern Nahrungsmitteln, was wahrscheinlich die Größe und vielleicht auch das Geschlecht des werdenden Individuums beeinflußt« (l. c. S. 94).

Diese Angaben Adlerz' habe ich benutzt, um zu untersuchen, ob diese abweichende Beschaffenheit der ersten Eier der jungen *Camponotus*-Königin in irgendeiner Weise die spätere Embryonalentwicklung beeinflusse oder nicht. Ich habe daher dasselbe Material wie Adlerz angewandt, d. h. *Camponotus herculeanus* L. var. *ligniperdus* Latr., deren höchst eigenartige Embryonalentwicklung mir durch frühere Untersuchungen gut bekannt ist, obschon ich auch zugestehen muß, daß ich bezüglich einiger schwer zu verstehenden Fragen noch nicht ganz ins klare gekommen bin (Literaturverzeichnis Nr. 4).

Ich will dann zuerst bemerken, daß die Beobachtungen Adlerz' ganz richtig sind, und daß die gelbe Farbe der von den älteren *Camponotus*-Königinnen abgelegten Eier speziell von dem in den beiden Eipolen angehäuften Material herrührt. Dies geht nur aus der Beobachtung lebendiger Eier hervor, wo das Ei vorn und hinten, also polar, sehr lebhaft gelb gefärbt ist. In meiner oben zitierten Arbeit: »Embryologische Studien an Insekten«, sowie in einigen kürzeren Aufsätzen habe ich schon darauf aufmerksam gemacht, daß bei den Ameisen *Camponotus*, *Myrmica*, *Leptothorax*, *Tetramorium* extraembryonale Blastodermzellen am Vorderpol des Eies von der nach vorn wachsenden Keimscheibe weggedrängt und zuletzt polar angehäuften werden. Ähnliches findet nun bei *Camponotus* auch am Hinterpol des Eies statt, so daß in dieser Weise gleichzeitig eine vordere

und eine hintere Zellgruppe in den beiden Polen des Eies zwischen Eischale und Embryo nebst dem ungefurchten Dotter entstehen.

Die beiden Zellanhäufungen sind anfangs sehr groß — und dies gilt speziell der hinteren —, werden aber während der Embryonalentwicklung beträchtlich verkleinert, indem sie teilweise innerhalb des Embryonalkörpers gelangen, was vor allem wieder für die hintere Anhäufung gilt. Polar liegt jedoch immer eine etwa gleichgroße Menge von solchen Zellen (Literaturverzeichnis Nr. 4, Fig. 15 *vp, hp*). Erst in späten Embryonalstadien werden sie von dem an Größe zunehmenden Embryo polar weggedrängt und ventral vom Kopfe des Embryos angehäuft, wo sie zuletzt aufgelöst werden und an den Präparaten als ein schaumiges Coagulat erscheinen, das im Leben ebenfalls gelb gefärbt ist.

Die gelbe Farbe der Eier wird jedoch während der Embryonalentwicklung beibehalten und ist immer an die beiden polaren Zellmassen gebunden. Wenn diese zuletzt aufgelöst werden, tritt die gelbe Farbe noch, aber weniger lebhaft hervor und erscheint mehr gleichmäßig über die Eioberfläche verteilt, was wahrscheinlich darin zu suchen ist, daß die Embryonalgewebe an sich blaßgelb gefärbt sind. Dies tritt auch bei den Larven hervor. Dazu kommt außerdem das Dottermaterial des Mitteldarmes, dessen gelbliche Farbe jedoch nur schwach durch die Körperwand schimmert.

Die gelbe Farbe der soeben abgelegten Eier rührt also von dem Dotter her und wird dann zu den beiden polaren Anhäufungen überführt, da die Zellen desselben bei der Furchung mit Dottermaterial reichlich versehen werden. Hier tritt die Farbe um so lebhafter hervor, indem die beiden Polaranhäufungen verhältnismäßig frei liegen und nicht in demselben Maße wie der Rest des Dotters von embryonalen Geweben überdeckt werden. In dem ersteren Falle handelt es sich ja nur um die Serosa, in dem letzteren Falle außerdem um die Körperwand und die verschiedenen Organe. In dem Dotter, das sich entweder innerhalb oder außerhalb des Embryos befindet, ist die gelbe Farbe wahrscheinlich an Fettstoffe gebunden, oder wenigstens an solche Nahrungsbestandteile, die bei der Behandlung mit den Reagenzien (Alc. abs. und Chloroform in Carnoys Flüssigkeit) aufgelöst werden, da die Eier bei der Fixierung schon bald die gelbe Farbe verlieren und weißlich erscheinen. Dies erklärt wohl auch die Tatsache, daß das Dotter in fixiertem Material stark durchlöchert erscheint und daß die Zellen der Polaranhäufungen aus einem vacuolenreichen Plasma bestehen, in dessen Fädchen der Kern suspendiert ist.

Zwischen den Zellen der beiden polaren Anhäufungen finden sich nun auch plasmatische Bestandteile, die an lebenden Eiern eine blaß-

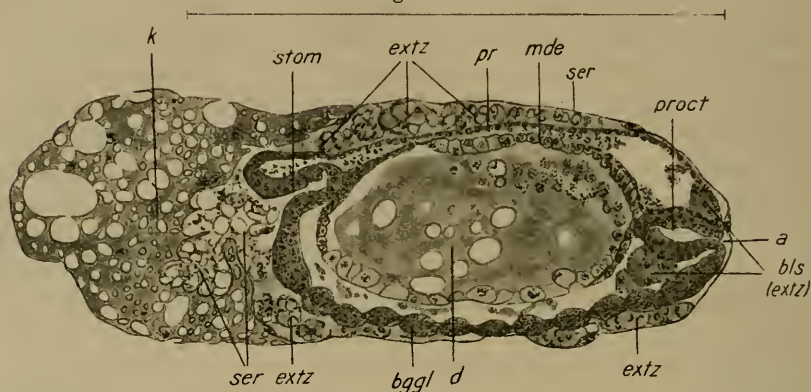
gelbe Farbe besitzen. Sie sind wahrscheinlich durch Auflösung des Nahrungsmaterials in den polaren Zellen entstanden, da sie bei fortschreitendem Auflösungsprozeß dieses Zellinhaltes an Menge zunehmen, ohne jedoch im Verhältnis zu der Menge der Mutterzellen allzu mächtig hervorzutreten. Dies hat nämlich allem Anschein nach seinen Grund darin, daß diese intercellularen Bestandteile je nachdem von dem Embryo aufgenommen werden. Nur bei den Embryonen junger *Camponotus*-Königinnen können wir andre Verhältnisse beobachten, indem hier für gewöhnlich das Plasma, das in den Präparaten als ein Coagulat (*k*) erscheint, schon frühzeitig mächtig entwickelt ist und bisweilen speziell den vorderen Eipol ausfüllen kann. Die Auflösung des Nahrungsmaterials der polaren Zellen scheint also schnell vor sich zu gehen und wird nicht in demselben Maße vom Embryo, der im Innern noch reichlich Dotter besitzt (vgl. Fig. 11—14), aufgenommen.

Wir kehren jetzt zu der Frage zurück, warum die von den jungen, isolierten *Camponotus*-Königinnen abgelegten Eier immer weißlich erscheinen. Dies hat allem Anschein nach seinen Grund darin, daß ihre allerdings kleineren Eier eine relativ große ungefurchte Dottermasse erhalten, wodurch die gelbliche Farbe derselben wenig lebhaft hervortritt, d. h. daß die beiden polaren Anhäufungen aus einigen Zellen bestehen und daher kleiner sind als dies normalerweise der Fall ist (vgl. Fig. 13 und 14). Sie enthalten anderseits wie gewöhnlich reichlich Dotter, scheinen diesen aber, wie oben gesagt wurde, schnell aufzulösen und die plasmatischen Bestandteile außerhalb und zwischen den Zellen austreten zu lassen, was aber natürlich die Färbung der Eier beeinflussen muß. (Die übrigen bisher untersuchten schwedischen Ameisen besitzen einen weißen Dotter.)

Wie oben gesagt wurde, ist die Größe der ungefurchten Dottermasse, also diejenige, die allmählich von dem Embryonalkörper umwachsen und in denselben eingeschlossen wird, bei den Eiern der jungen Königinnen relativ groß, absolut aber, d. h. im Verhältnis zu derjenigen normaler Eier, im allgemeinen klein. Mit letzterem steht in Zusammenhang, daß die Embryonen kleiner sind als normal und bisweilen wahre embryonale Zwergformen repräsentieren können. Mit normal meine ich hier natürlich die Größe der Embryonen in den Eiern einer alten Königin, die von ihren Arbeitern gefüttert und gepflegt wird. Zwei solche extreme Zwergformen habe ich in den beiden medianen Sagittalschnitten Fig. 11 und 12 abgebildet und oberhalb der Figuren eine Linie, um die Länge eines normalen Embryos in demselben Entwicklungsstadium und in derselben Vergrößerung zu veranschaulichen. Da aber auch

die Länge der normalen Embryonen in demselben Stadium ziemlich variiert, sind die Linien nach mehreren Messungen zusammengestellt. In der ersteren Figur bemerken wir ein wohlentwickeltes Stomo- und

Fig. 11.



Proctodäum (*stom* bzw. *proct*); auch ist die Anlage des Eingeweidenervensystems sowie der provisorische Rücken (*pr*) und die seröse Hülle (*ser*) zu sehen.

Dies alles ist normal. Abnorm, d. h. von den gewöhnlichen Verhältnissen desselben Stadiums abweichend, ist dagegen folgendes:

1) Die seröse Hülle ist vorn, etwas ventral von der Stomodäaleinstülpung (*stom*), stark aufgelockert; die verschiedenen Zellen scheinen aufgetrieben und stellen rosettenartige Bildungen dar, die nach vorn in ein hier befindliches Coagulat (*k*) mehr oder minder tief eindringen, während der Rest der Serosa sich normal verhält. Eine solche Beschaffenheit der Serosa tritt auch in normalen Eiern, aber erst sehr viel später, hervor und hat mit der Auflösung der betreffenden Hülle zu tun, indem ihre Zellen nach einem dorsalen Bruch der Hülle sich eben an dieselbe Stelle anhäufen und hier eine Art »Dorsalorgan« bilden, ehe sie zuletzt zugrunde gehen. Das Ganze macht den Eindruck, als ob die Serosa eine normale Größe besitze, dadurch aber im Verhältnis zu dem kleinen Embryo allzu groß wäre und dann vorn einige Falten unter Auflockerung der Zellen bilden sollte.

2) Das soeben erwähnte Coagulat (*k*) ist mächtig entwickelt, nimmt etwa ein Drittel des Eies ein und besteht in fixiertem Zustand aus einem harten, ziemlich schwer zu schneidenden Material, das in Eisenhämatoxylin sich bläulich bis schwarz färbt und überall von größeren oder kleineren Hohlräumen durchsetzt ist. Hier und da sind auch einzelne Kerne in stark zerbröckeltem Zustand wahrzunehmen.

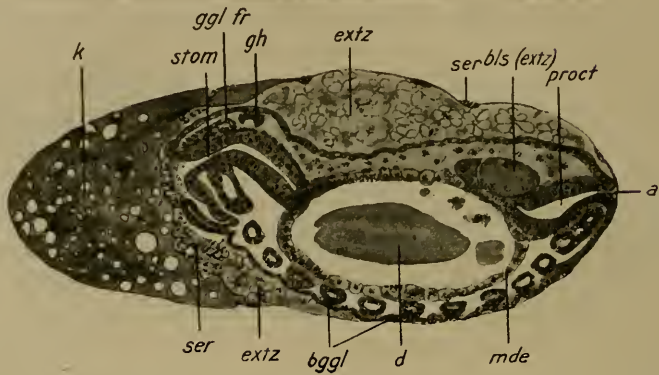
Das betreffende Coagulat ist nicht in allen Eiern so mächtig entwickelt wie dies in den beiden Figuren 11 und 12 abgebildet ist. Sie stellen auch in dieser Hinsicht fast mehr zwei extreme Typen dar. Bei der Mehrzahl der Eier aber ist die Coagulatenbildung größer als bei normalen Embryonen (vgl. Fig. 13). (Auch in der hinteren Polaranhäufung können einige Elemente derselben nach außen von der Serosa liegend bleiben und ein ähnliches, aber nie so mächtiges Coagulat bilden.) Allem Anschein nach handelt es sich um die Zellen der vorderen Polaranhäufung, die sich rasch aufgelöst und dadurch ein reichliches und von der normalen Beschaffenheit abweichendes Coagulat gebildet haben; dafür spricht teils die Lage des Coagulats im Vorderpol des Eies, das also dieselbe Lage wie die hier normal befindlichen extraembryonalen Zellen einnimmt, zuletzt auch die in dem Coagulat zerstreuten Kerne, sowie der Umstand, daß bei jüngeren Stadien eine ähnliche Coagulatenbildung seitens der betreffenden Polarzellen schon lebhaft im Gange ist. Ist dies richtig, bildet sich vielleicht die Serosa von Zellen der vorderen Polaranhäufung, die in dieser am meisten nach hinten liegen, während es normalerweise die am meisten nach vorn befindlichen Zellen sind, die die betreffende Hülle aufbauen (Literaturverzeichnis Nr. 4, Fig. 14a, *sa*). Dies scheint aber nicht bei allen Eiern, die die vordere Polaranhäufung rasch auflösen, der Fall zu sein, denn in Fig. 13 sehen wir teils vorn ein Coagulat (*k*) und in diesem einige extraembryonale Zellen, die an der Bildung der Serosa nicht teilnehmen. Solche finden sich wie normal auch vorn innerhalb der Serosa und treten wie die ersteren an mehr lateral gelegenen Schnitten noch zahlreicher hervor. Hier könnte man vermuten, daß es Zellen in der Mitte der vorderen Polaranhäufung wären, die die Serosa bilden. Vielleicht ist es so, vielleicht können aber auch die serosabildenden Zellen wie gewöhnlich zuerst oberflächlich liegen und dann bei dem Konstituieren der Hülle einige oder alle übrigen Zellen der vorderen Polaranhäufung nach vorn schieben (vgl. Fig. 13 bzw. 12). Mangel an Zwischenstadien läßt diese Frage offen.

3) Eine dritte Eigentümlichkeit der Zwergembryonen ist auch in der Lage der hinteren Polaranhäufung gegeben. Schon in diesem Stadium ist sie von ihrer polaren Lage größtenteils nach vorn rings um den Embryo geschoben, und ihre Zellen erscheinen in dem medianen Sagittalschnitt dorsal und ventral vom Embryo als noch dotterführende, stark vacuolisierte und aufgetriebene Bildungen (*ext:*) (vgl. Literaturverzeichnis Nr. 4, Fig. 15, *hp*).

In der Figur 12 finden wir die soeben beschriebenen Verhältnisse noch wieder. Nur ist der Embryo in seiner Entwicklung stark avan-

ciert. Gehirn (*gh*), Bauchganglienkeite (*bggl*) und Eingeweidenervensystem (*gglfr*) sowie den definitiven Rücken und die verschiedenen Organsysteme im übrigen sind fertig gebildet.

Fig. 12.



Aus einem Vergleich mit der oben angebrachten Linie geht ohne weiteres der bedeutende Unterschied in der Länge der Embryonen hervor. Ein ähnlicher Unterschied ist auch in der Breite (Höhe) vorhanden, so daß es sich also um wahre Zwergformen handelt, was eben speziell gut an vorgeschrittenen Stadien erscheint.

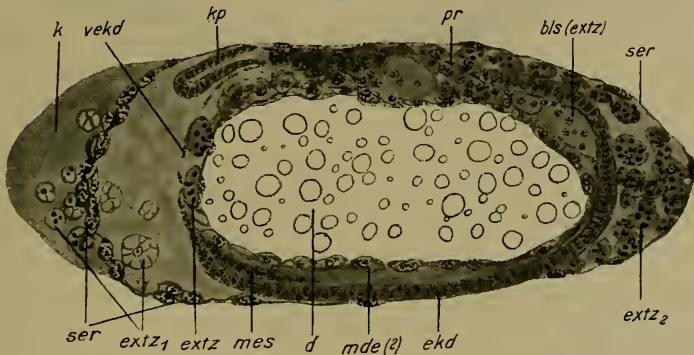
Wir haben somit gesehen, daß die von den isolierten, jungen *Camponotus*-Weibchen abgelegten Eier in ihrer Größe stark variieren und allgemein bedeutend kleiner sind als diejenigen der älteren Weibchen. Dies ruft kleinere Embryonen hervor, so daß zumal wahre Zwergformen erscheinen können, die sich aber sonst normal entwickeln und wohl zu den ersten kleinen Arbeitern des jungen *Camponotus*-Nestes Anlaß geben. Die Entstehung dieser ist somit schon in dem Ei angebahnt und wird wohl während des Larval- und Puppenstadiums gesichert.

Abnorm verhalten sich bisweilen die Serosa sowie die verschiedenen Partien des extraembryonalen Blastoderms, die sich viel frühzeitiger auflösen können als dies normal der Fall ist. Da sie aber mit Dotter beladen sind — also Nahrungsmaterial enthalten —, findet möglicherweise ihre frühzeitige Auflösung in dem Bedürfnis einer größeren und schnelleren Nahrungszufuhr der kleinen Embryonen im früheren Stadium eine Erklärung, unter der problematischen Voraussetzung, daß die ersten Eier der jungen Königinnen sich rascher entwickeln, damit die Königinnen möglichst schnell sich mit der Eiproduktion allein beschäftigen könnten.

Zuletzt will ich einiges über einen andern abnormen Embryonaltypus bei den *Camponotus*-Embryonen berichten. Bei den ganzen, in Boraxkarmin vorgefärbten Eiern der jungen, isolierten *Camponotus*-Königinnen können wir bisweilen eine eigentümliche Art der Embryonen beobachten, die einen ziemlich kleinen, knöpfchenförmig abgeschnürten »Kopf« besitzen. Bei diesen erscheint er fast als eine selbständige Bildung, indem die Verbindung mit dem Rest des Embryonalkörpers sehr schmal ist. In jüngeren Stadien tritt der »Kopf«, von oben her gesehen, als eine kreisförmige Scheibe hervor, die in einem Falle nur in 11 von den 81 Schnitten einer Serie erschien (Schnittdicke 5 μ).

In der Figur 13 ist ein medianer Sagittalschnitt eines abnormen *Camponotus*-Embryos mit einem soeben beschriebenen »Kopf« wiedergegeben. Wie schon früher erwähnt wurde, ist die Serosa (*ser*) wie gewöhnlich von Zellen der vorderen Polaranhäufung fertig gebildet.

Fig. 13.



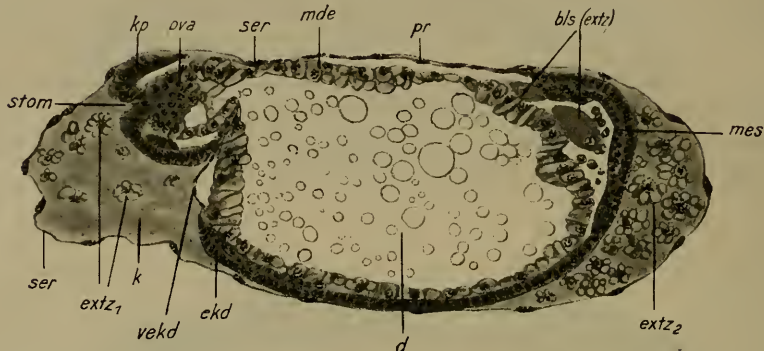
Ihre Kerne sind aber vorn nicht wie in dem Rest des Verbandes abgeplattet, sondern aufgeblasen und liegen dicht aneinander, während der Zellinhalt noch Dotterballen aufweist. So liegen auch die Verhältnisse in der Serosaanlage (Literaturverzeichnis Nr. 4, Fig. 14a). Vorn und hinten finden sich einige an der Bildung der Serosa nicht teilnehmende Zellen (*extz₁*) der vorderen Polaranhäufung, von denen speziell die ersteren in ein deutliches Coagulat (*k*) eingebettet liegen. An lateral von der Medianlinie gelegenen Schnitten sind sie viel zahlreicher.

Der »Kopf« (*kp*), d. h. wenigstens das Kopflappensegment, ist wenig entwickelt und stellt in dem Schnitt eine U-förmige Bildung mit dicht aneinander gedrückten Schenkeln dar, von denen der dorsale hinten in den provisorischen Rücken (*pr*), der ventrale unten in eine stark verdünnte Partie (*vekd*) des Ectoderms übergeht. Es wird

dadurch der Eindruck hervorgerufen, als ob die betreffende Kopfpartie eine fast selbständige, von dem Rest des Embryonalkörpers abgeschnürte Bildung wäre. Das Mesoderm ist noch nicht in dem »Kopf« vorhanden. Die übrigen embryonalen Verhältnisse gehen ohne weiteres aus den Bezeichnungen hervor.

An Totalpräparaten älterer Stadien ist der abgeschnürte »Kopf« kugelförmig und vergrößert. Ein medianer Sagittalschnitt (Fig. 14)

Fig. 14.



kann dies ohne Schwierigkeit bestätigen. Die Serosa erscheint normal, ist aber vorn ziemlich stark gefaltet und schließt hier ein Coagulat (*k*) mit eingestreuten Zellen (*extz₁*) der vorderen Polaranhäufung ein. Die Kopfpartie (*kp*) ist nunmehr durch Verkürzung der verdünnten Ectodermpartie (*vekd*) dem Rest des Embryonalkörpers genähert, was durch Streckung in die Höhe und Größenzunahme der abgeplatteten Zellen bewirkt zu werden scheint. Auch die beiden Schenkel sind auseinander gesperrt und umfassen zwei Zellanhäufungen, von denen die große obere (*pva*) die Proventrikelanlage, die kleine untere einen Teil des Mesoderms repräsentiert; vorn erscheint zuletzt eine kurze Stomodäaleinstülpung (*stom*). Sonst liegen die Verhältnisse im Prinzip wie in der früheren Figur.

In noch späteren Stadien habe ich in keinem Fall solche hinsichtlich der Kopfbildung abnormen Embryonen wiedergefunden. Da ich ein ausreichendes Material nicht zur Verfügung gehabt habe, wage ich mich nicht dafür auszusprechen, ob die abnorm gestalteten Embryonen zugrunde gehen oder ob die normalen Verhältnisse während des Embryonallebens allmählich erreicht werden. Letzteres halte ich aber für wahrscheinlich, da die älteren Stadien allem Anschein nach sich normaler verhalten als die jüngeren (vgl. Fig. 13 und 14) und außerdem eine Zeit vor dem Ausschlüpfen kleinköpfige Em-

bryonen wahrgenommen wurden, die aber sonst hinsichtlich des Kopfes normal gebaut waren.

In einem Fall habe ich auch einen Embryo gefunden, wo eine ähnliche verdünnte Ectodermpartie sich hinten und ventral befand, also gar nichts mit dem »Kopf« zu tun hatte.

Stockholm, im Dezember 1916.

Literaturverzeichnis.

- 1) Adlerz (1913), Myrornas lif. Aktieb. Ljus. Stockholm.
- 2) Carrière u. Bürger (1897), Die Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene, *Chalicodoma muraria*, im Ei. Nova Acta Leop. Carol.
- 3) Strindberg (1913), Einige Stadien der Embryonalentwicklung bei *Myrmica rubra* unter besonderer Berücksichtigung der sogenannten Entodermfrage. Zool. Anz. Bd. XLI.
- 4) — (1914), Embryologische Studien an Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CVI.
- 5) — (1914), Zur Kenntnis der Hymenopterenentwicklung. *Vespa vulgaris* usw. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXII.
- 6) — (1915), Zur Eifurchung der Hymenopteren nebst einigen damit zusammenhängenden Fragen. Zool. Anz. Bd. XLV.
- 7) — (1915), Noch eine Ameise ohne Serosa (*Tetramorium caespitum* L.). Zool. Anz. Bd. XLVI.
- 8) — (1917), *Azteca* sp. Eine Ameise mit totaler Eifurchung. Zool. Anz. Bd. XLVIII.

2. Pferdestudien an der Ostfront.

Von Hans Krieg (z. Z. im Felde)¹.

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 15. Dezember 1916.

Im Zool. Anz. vom 6. Juni 1916 habe ich die kurze Beschreibung eines falben Pferdetypos gegeben, welcher unter dem Landschlag Kurlands und Litauens nicht selten auftritt und eine recht deutliche zebroide Streifung zeigt. Meinen damaligen Beobachtungen habe ich manches hinzuzufügen.

Der erwähnte Typus sei hier kurz charakterisiert: Der Habitus ist der des kleinen örtlichen Landschlages mit dem relativ großen Kopf, starker kurzer Schnauze, schmaler, aber ziemlich tiefer Brust dickem Bauch (»Heubauch«), schlanken Beinen mit Neigung zu Kuhhessigkeit der Hinterhand; Mähne und Schweif sind ziemlich stark entwickelt, der Mähnengrund meist stehend. Die Farbe ist licht braunfalb oder schmutziggelb, die Umgebung des Maules entweder heller als die Gesamtfarbe oder grau, Teile des Gesichts zwischen

¹ Wenn ich meine Beobachtungen trotz ihrer Unvollkommenheit jetzt der Öffentlichkeit übergebe, so geschieht dies, weil gerade der gegenwärtige Krieg besonders vielen ihre Kontrolle ermöglicht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Strindberg Henrik

Artikel/Article: [Neue Studien über Ameisenembryologie. 177-197](#)