

Zur Spermatogenesis bei der Seidenraupe.

Von

Prof. Enrico Verson (Padua).

Mit Tafel XVII.

Im Jahre 1889 veröffentlichte ich die Resultate einiger Untersuchungen über die ersten Phasen der Spermatogenesis bei der Seidenraupe in den anatomischen Berichten der Paduaner Versuchsstation. Zunächst unbeachtet geblieben, wurden dieselben in jüngster Zeit Gegenstand besonderer Besprechung seitens verschiedener Forscher, welche unter einander und von meinen eigenen Angaben zuweilen sehr wesentlich abweichen. Und da ich die Überzeugung schöpfen musste, dass meine Darlegung in italienischer Sprache zum Theil eine irrthümliche Auffassung gefunden, halte ich es für angezeigt die Gastlichkeit einer allverbreiteten Zeitschrift in Anspruch zu nehmen, um auf meine diesbezüglichen Befunde und Deutungen nochmals zurückzukommen.

Für *Bombyx mori* wird bekanntlich angenommen, dass beiderseits ein nierenförmiger Hode aus vier Abtheilungen oder Fächern sich zusammensetzt, welche mit verjüngten Enden dem sog. Hilus zustreben, und hier in einen gemeinschaftlichen Samengang münden.

Zerlegt man nun den gehärteten Hoden einer erwachsenen Raupe in regelmäßige Serienschritte, so wird man für jedes einzelne Hodenfach früher oder später auf einen bestimmten Schnitt stoßen, welcher das von mir zuerst beschriebene Bild darbietet: Nahe der breiteren Basis, welche in situ dem äußeren Rande des Organs entspricht, birgt jedes Hodenfach eine riesige gekernte Zelle, deren Plasmaleib peripherisch meist mit ausgenagtem und befranstem Rande zu enden scheint (Fig. 1 u. 2). Die eingekerbten Stellen beschreiben kleine Kreisabschnitte (Fig. 4), welche jedoch im Allgemeinen etwas umfangreicher sind als die runden Elemente, welche unmittelbar nach außen sich anschließen.

Diese letzteren erscheinen zunächst unter der Form gewöhnlicher Kerne, welche eine streng radiäre Lagerung um die Riesenzelle enthalten. Sieht man aber genauer zu, so gewahrt man leicht, dass sie von Plasmamasse umgeben sind, welche nur wegen ihrer besonderen Vertheilungsweise weniger ins Auge fällt. Dieselbe ist nämlich in radiärer Richtung zur centralen Riesenzelle vor und hinter jedem Kerne besonders angehäuft, seitlich fast verschwindend; und dadurch gewinnt es den Anschein, als ginge vom Centrum ein ganzer Strahlenkranz von plasmatischen Trabekeln aus, welche, centripetal wie zipfelig ausgezogen, nach der Peripherie zu sich verbreitern und im ganzen Verlaufe die obenerwähnten Kerne in sich (nicht zwischen sich) fassen (Fig. 4 u. 4'). Ich habe diesen ziemlich scharf umschriebenen Abschnitt des Hodeninhaltes, seiner auffallenden Konfiguration wegen, Strahlenzone geheißen, muss aber sogleich hinzufügen, dass die scheinbaren Plasmatrabekeln nicht etwa lauter gleiche, an einander gereihte Kerne in sich beherbergen. Im Gegentheil wird der Eindruck der radiären Anordnung ganz besonders dadurch begünstigt, dass in der Substanz der Plasmastränge zunächst der Riesenzelle nur ruhende, getrennte Kerne eingestreut vorkommen, weiter nach außen solche in verschiedenen Theilungsphasen sich bemerklich machen, und ganz peripherisch endlich nur ganze Klumpen folgen, in welchen zwei, vier oder mehr Kerne beisammenliegen.

Während in den jüngsten Entwicklungsstadien der Larve der sämmtliche Inhalt jedes Hodenfaches aus einem eben solchen Strahlen-nimbus mit centraler Riesenzelle wesentlich besteht, nimmt dieser bei den erwachsenen Raupen nur einen verhältnismäßig sehr beschränkten Raum im Basaltheile des Hodenfaches ein, und ist alles Übrige von den bekannten Übergangsformen der specifischen Elemente besetzt, welche in strenger Entwicklungsfolge bis zum noch unerschlossenen Anfange des Vas deferens am entgegengesetzten Pole reichen¹.

Von diesen weiter gediehenen Formen der Wachstums- und Reifungsperiode will ich vor der Hand ganz absehen. Dagegen erscheint es von der größten Wichtigkeit die unmittelbaren Beziehungen sogleich festzustellen, in welchen die von mir beschriebenen Gebilde der Riesenzelle und des Strahlenkranzes zu einander treten.

Bei der absoluten Kleinheit des Objectes und seiner Einzahl pro Hodenfach ist eine Präparation im frischen Zustande wohl ganz aussichtslos. Es bleibt uns daher kein anderer Ausweg als gehärtetes

¹ In der italienischen Abhandlung habe ich gezeigt, dass der Samenleiter sich blindsackartig am Hoden anlegt, und dass dieser Blindsack nur kurz vor dem Ausschlüpfen des Schmetterlings durchbrochen wird.

Material zu verwenden, welches eben die Herstellung von Schnittserien gestattet, die im günstigsten Falle vier brauchbare Präparate pro Hoden liefern können.

Solch gehärteten Präparaten sind auch die beiliegenden Bilder entnommen, und die Frage drängt sich unabweislich auf, in wie weit die Behandlung mit chemischen Reagentien eine künstliche Entstellung der natürlichen Verhältnisse etwa bedingen konnte.

Die angewendete Härtingsflüssigkeit war stets Pikrinschwefelsäure (KLEINENBERG), die eine langjährige Erfahrung mich allen übrigen Reagentien bei larvalen Geweben vorziehen lässt. Mag aber die Pikrinschwefelsäure mit der nachfolgenden Alkoholbehandlung noch so schonend eingreifen, eine beträchtliche Schrumpfung der zarteren Gebilde ist unausbleiblich; und gewiss ist es nur dieser zuzuschreiben, wenn die centrale Riesenzelle auf mehreren meiner Bilder vom nachfolgenden Strahlenkranz durch einen mäßigen Abstand getrennt erscheint (Fig. 1 u. 4). Die zackigen Ausläufer des großen Zellenleibes einerseits, andererseits die unregelmäßigen Vorsprünge des Strahlenkranzes nach innen, weisen gebieterisch auf einen vorher bestehenden substantiellen Zusammenhang, der gewalthätige Unterbrechung gefunden hat. Und ganz für dieselbe Deutung sprechen die kleinen Kreisausschnitte, aus welchen sich meistens die zackigen Kontouren des centralen Zellenleibes zusammensetzen, während nackte Kerne nicht selten in der Nähe zu Tage liegen oder partiell entblößt aus dem gegenüberliegenden Rande der Strahlenzone vorragen. Ist überhaupt eine Vereinigung einzelner Bilder zu einer Gesamtvorstellung zulässig, so muss meine Annahme wahrhaft berechtigt erscheinen, dass die Plasmastränge der Strahlenzone im lebenden Zustande eine unmittelbare Fortsetzung des Riesenzellenleibes darstellen, und in ihrer Masse zahlreiche Kerne einschließen, welche in Folge irgend eines geeigneten Nachschubes, centrifugal austrücken und sich gleichzeitig zu allmählich heranwachsenden Kernkolonien vermehren.

Dass diese Kerne von Haus aus kein umschriebenes Plasmateritorium besitzen, geht daraus hervor, dass man deren nicht selten im kompakten Körper der Centralzelle liegend findet. Dass selbst im Zustande von beginnender Kolonie eine strenge Abgrenzung von zugehöriger Plasmamasse nicht stattgefunden, beweist das Vorkommen einzelner Trabekel in der Strahlenzone, wo mehrere centrifugal anwachsende Auftreibungen von Kernhaufen mit kernlosen Verschmälerungen abwechseln.

Ob aber die radiären Risse und Spalten der Plasmamasse, welche bei gehärteten Präparaten in der Strahlenzone auftreten, alle präformirt

seien, — das dürfte allerdings nicht leicht zu entscheiden sein. Gesetzt der Fall (hier sei es nur als Möglichkeit angedeutet), dass von der Centralzelle aus immer neue Kerne in den Strahlenkranz nachrücken, so würden zweifelsohne die vorher eingedrungenen allmählich weiter hinausgeschoben werden; und wenn unterwegs jeder dieser hinausgeschobenen Kerne zu einem immer größeren Haufen heranwachsen sollte, so würde dies sicherlich genügen, um dem resultirenden Gebilde eine strahlenförmige Anordnung zu verleihen. Fügt man noch hinzu, dass die einzelnen Kerne sowohl als die durch Theilung aus ihnen hervorgegangenen Kernhaufen jedenfalls in nächster Nähe eine gewisse Verdichtung des gemeinschaftlichen Plasmas und dadurch eine Verdünnung an anderen kernlosen Stellen bedingen dürften, so ließe sich ohne Schwierigkeit beweisen, dass die scheinbare Maschenstruktur des Plasmas in der Strahlenzone nicht nothwendig präformirt zu sein braucht.

Wenn ich nichtsdestoweniger dazu neige eine solche anzunehmen, so liegt der Grund vornehmlich in den analogen Verhältnissen, welche von den höher entwickelten Spermatocysten, außerhalb des Strahlenkranzes, dargeboten werden.

Bekanntlich gehen die herrschenden Ansichten über den feineren Bau des Hodens bei den Lepidopteren dahin, dass die äußere Kapsel in jedem einzelnen Fache von Epithel überzogen und der ganze Innenraum durch Bindezellen in besondere Follikel getheilt sei, welche je eine Spermatocyste beherbergen.

Ich muss nun auf Grundlage meiner Beobachtungen sowohl die Existenz eines Epithels als auch jener besonderen Follikel für die Seidenraupe entschieden in Abrede stellen.

Was die Kapsel anlangt, so besteht sie aus welligem, zellreichem Bindegewebe. In den äußeren Schichten treiben die Bindegewebszellen zahlreiche Verästelungen, welche um so spärlicher werden, je mehr man sich der inneren Fläche nähert, die der Höhle des Organs zugekehrt ist. Dabei werden die einzelnen Zellen abgeplattet und verschmelzen schließlich zu einer kontinuierlichen Masse mit eingestreuten, während des Wachsthum sich noch weiter theilenden Kernen. Auf den ersten Blick empfängt man daher wirklich den Eindruck eines epithelialen Belages. Dass dem aber nur Schein zu Grunde liegt, beweist zunächst das Verhalten Farbstoffen und Metallsalzen gegenüber, welche keine Zellgrenzen zu erwecken vermögen; noch überzeugender wirkt der Vergleich verschiedener Entwicklungsperioden, sowie die Übergangsphasen, welche stufenweise von den verästelten Bindegewebszellen der oberflächlichen Schichten zu den verschmolzenen der tieferen Kapsel-
auskleidung führen.

Aus der Kapsel entwinden sich nun mit fortschreitender Entwicklung der Larve immer zahlreichere Tracheen, welche frei in die Höhle des Hodens sich strecken und zwischen den Spermatozysten verästeln; aber Bindegewebsstränge, aus welchen sich etwaige Follikelgerüste ableiten ließen, habe ich auch nicht ein einziges Mal übertreten gesehen. Und eben so erfolglos sind alle meine Auspinseungsversuche an gehärteten und ungehärteten Präparaten geblieben, wo bei wirklicher Anwesenheit eines besonderen Gerüsts einzelne unzweideutige Reste desselben sich dem aufmerksamen Beobachter doch nicht entziehen dürften.

V. LA VALETTE St. GEORGE hat nachgewiesen, dass die Zellen der Cystenhaut eben so wie die Spermatozyten aus den Theilungsprodukten seiner Spermatogonien hervorgehen, und derselbe Autor hat zuerst gefunden, dass bei Lepidopteren die Spermatozysten meist kürzere oder längere Fortsätze zeigen, durch welche sie sich gegenseitig fixiren (Spermatologische Beiträge. V. Archiv f. mikr. Anat. XXX). Meine eigenen Befunde führen zu ganz ähnlichem Resultate, nur mit diesem Unterschiede, dass ich protoplasmatische Verbindungsfäden nicht bloß zwischen den ausgebildeten Cysten, sondern sogar zwischen den Spermatogonien v. LA VALETTE's entdeckte, aus welchen die Spermatozysten nachträglich sich ausbilden. Der Leser dieses kurzen Berichtes hat wohl sogleich begriffen, dass die Spermatogonien v. LA VALETTE's jenen Kernen meiner Darstellung entsprechen, welche im Plasma des Strahlenkranzes hart am Rande der Riesenzelle eingebettet liegen. Bei Isolirung frischer Präparate ist es eben unvermeidlich, dass die Plasmaumhüllung des einzelnen Kernes an den dünneren Verbindungsstellen reißt, und dass die Risse durch nachfolgende Kontraktion sich wieder ausgleichen. Hält man nun die vorausgeschickten Betrachtungen gegenwärtig, welche den organischen Zusammenhang meiner Riesenzelle mit dem Strahlenkranze begründen, so wird man unabweislich zum Schlusse geführt, dass alle specifischen Elemente des Hodeninhaltes mit einander und mit dem Körper der Riesenzelle selbst zusammenhängen, oder mit anderen Worten, dass jede Riesenzelle alle übrigen specifischen Elemente eines Hodenfaches in ihrem eigenen Leibe hegt und nährt. Ja, die Kontinuität des doch so mannigfaltig verzweigten Plasmakörpers geht noch weiter, indem selbst die randständigen Zellen der Spermatozysten (Samentochterzellen) durch eine gute Weile mit einander und mit den sog. Cystenhäuten theilweise verwachsen bleiben. Und als ob es der Beweise noch nicht genug wären, konnte ich wiederholt den Zusammenhang der Riesenzelle mit ausgebildeten Spermatozysten direkt beobachten. An einigen Präparaten nämlich, wo die

Riesenzelle mit einem Theile ihres Plasmakörpers die Kapselwand unmittelbar berührt, setzt sich derselbe als ziemlich breites helles Band noch seitlich fort und kann längs der Kapselwand selbst noch weit über den hier unterbrochenen Strahlenkranz verfolgt werden (Fig. 4); von diesem plasmatischen Bande sieht man nun hier und da einzelne Fäden mit breiter Basis gegen den Hodenraum aufsteigen, und günstigen Falls an eine vorliegende Spermatocyste sich ansetzen!

Ist der Umwandlungsprocess so weit gediehen, dass die letzte Theilung der Spermatocyten (Samenenkelzellen) stattgefunden und die bisher kugeligen Spermatocysten sich zu strecken beginnen, um schließlich die Schlauchform anzunehmen, — dann schwinden erst die sehr verdünnten Verbindungsfäden gänzlich, und die Samenschläuche feiern ihre vollständige Unabhängigkeit von der Riesenzelle.

Die hier gebrachte Darstellung unterscheidet sich von der allgemein üblichen wesentlich darin, dass ich, abgesehen von der centralen Riesenzelle, die vor mir Niemand gesehen hatte, zwischen den sogenannten Spermatogonien oder Ursamenzellen dieselben plasmatischen Verbindungsfäden finde, wie sie für die Spermatocysten nach dem Vorgange v. LA VALETTE'S ohne Widerspruch angenommen sind. Es wäre auch nicht gut einzusehen, wie letztere im weiteren genetischen Verlaufe zu solchen Fixirungsorganen gelangen sollten, wenn sie deren in den ersten Entwicklungsphasen entbehrt hätten. Aber ich will diesen Umstand ausdrücklich hervorheben, weil er zum Überflusse noch eine indirekte Bestätigung des oben begründeten Satzes mit sich bringt, dass die Ursamenzellen keine territorial abgeschlossene Zellen bedeuten, die etwa in Nischen oder Höhlungen meiner Riesenzelle oberflächlich eingelagert wären, sondern dass sie vielmehr den mit gemeinschaftlicher Plasmaumhüllung versehenen Kernen der innersten Strahlenzone entsprechen, und daher einerseits mit den angehenden Spermatocysten, andererseits mit dem Leibe der Riesenzelle substantiell zusammenhängen.

Ist dieses einmal festgestellt, so lässt sich die dringende Frage nicht weiter umgehen, woher diese Kerne denn kommen mögen, da wir doch genau wissen, wohin sie gehen und was sie werden?

Ich glaube, man kann der einen oder der anderen dieser zwei Möglichkeiten nicht entgehen: Entweder sind obengenannte Kerne an ihrem Fundorte ursprünglich zu Hause, wo sie trotz Erzeugung immer neuer, centrifugal hinausgeschobener Descendenz persistiren, oder sie wandern von innen in den Strahlenkranz ein, wo jeder für sich zu einer Kolonie sich vermehrt und schließlich zu einer reifen Spermato-

cyste wird, die von ununterbrochenem Nachschube dem Samengange allmählich zugeführt wird. Dass dieses Letztere in Wirklichkeit geschieht, i. e., dass die zu weiterer Theilung bestimmten Kerne jeder für sich aus dem Inneren in den Strahlenkranz einwandern, — dafür habe ich dreifachen Beweis erbracht: 1) indem ich das Glück hatte zu wiederholten Malen Riesenzellen zu begegnen, deren centraler Kern in Theilung eben begriffen war (Fig. 1, 2, 3 u. 4), 2) durch Hinweis auf das häufige Vorkommen im eigentlichen Leibe der Riesenzelle von sekundären Kernen, welche offenbar auf dem Wege sind die kurze Strecke zwischen Haupt-(Riesen)kern und Strahlenzone zu durchwandern (Fig. 1, 4, 5), 3) durch Feststellung der Thatsache, dass diese sekundären Kerne bis zum Eintritte in die Strahlenzone chromatinarm bleiben, eben so wie der Hauptkern sich als solcher erweist, während gleich darauf ihre Chromatinmenge bedeutend zunimmt.

Wenn der Ausspruch JOH. MÜLLER's zu Recht besteht, dass ein einziger positiver Befund zahlreiche negative aufzuheben im Stande ist, so sollte die direkte Beobachtung des in Theilung begriffenen Riesenkernes jede weitere Erörterung überflüssig machen, und ich will an dieser Stelle auch nicht mehr Details über den Theilungsprocess desselben heranziehen. Aber die Gelegenheit bietet sich mir günstig dar, eine jüngste Beobachtung noch ganz kurz zu erwähnen, welche meine Auffassungsweise der Spermatogenesis beim Seidenspinner vollkommen bestätigt.

Ist der Hoden, der in Schnitte zerlegt wurde, einem reifen, schon mehrmals gepaarten Schmetterlinge entnommen, so erscheint das Bild jedes Fachinhaltes wesentlich von demjenigen verschieden, welches der vorhergehenden Beschreibung zu Grunde lag (erwachsene Larve vor dem Einspinnen). Der weitaus größte Theil des Fachraumes ist dann von reifen Samenschläuchen eingenommen, und sind die noch nicht so weit gediehenen Spermatocysten auf einen engen Ring um die Riesenzelle zusammengedrängt, an dem die radiäre Anordnung der früheren Strahlenzone fast gänzlich verwischt erscheint. Vereinzelte, noch nicht zu Kolonien angewachsene Kerne, wie sie bei der erwachsenen Raupe die innersten Reihen der Strahlenzone ausmachen, finden sich an dieser Stelle nicht mehr vor. Dagegen machen sich mehrere solche innerhalb des Körpers der Riesenzelle selbst bemerkbar (s. Fig. 5), wo ein unerwartetes Hindernis ihnen den Ausgang verwehrt. Die Riesenzelle ist nämlich altersschwach geworden, ihre verästigten Fortsätze schrumpfen bis zum eigentlichen Körper zusammen, und noch bevor diese gänzlich geschwunden sind, hat sich der Zellenkörper selbst zu einem braunen, wulstigen Ektoplasma verdichtet, welches wie ein undurchdringlicher

Wall das noch saftige Entoplasma und dessen Einschlüsse behütet. Eine glänzendere Bestätigung der Annahme, dass die im Plasma der Strahlenzone gelegenen sekundären Kerne wirklich Abkömmlinge des Riesenkernes sind, hätte ich kaum erhoffen können!

Einwände und Berichtigungen¹.

1) In den Remarques zu seinem Développement du ver-a-soie du murier dans l'oeuf (Lyon 1891), gedenkt A. TICHOMIROFF in sehr verbindlicher Weise meiner Arbeiten über *Bombyx mori* und führt die von mir gebrachte Darstellung der Spermatogenese an, um die Ansicht zu bekämpfen, dass die Cystenblasen mit den Geschlechtszellen einen gemeinschaftlichen Ursprung haben sollten. TICHOMIROFF behauptet vielmehr, dass die Kapsel des Hodens dünne Bindegewebsbündel zwischen die Geschlechtsprodukte schickt, welche auf diese Weise zu einzelnen Spermatocysten abgetrennt werden (en partageant la masse des cellules sexuelles en sphères spermatiques), und stützt sich dabei vorzugsweise auf den Befund, dass bei jungen Larven der zweiten Altersperiode die Kerne der Geschlechtszellen nur schwach, jene des Kapselgewebes und der vermeintlichen Follikelzellen (tissu conjonctif des cloisons qui partagent la glande en compartiments) dagegen stark mit Boraxkarmin sich färben.

TICHOMIROFF vermuthet, dass unsere verschiedene Auslegungsweise in der zu starken Einwirkung der von mir verwendeten Pikrinschwefelsäure ihren Grund haben könne. Ich muss dagegen versichern, mit Pikrinschwefelsäure bei Insektengewebe stets eine unvergleichlich bessere Erhaltung der natürlichen Verhältnisse als bei Anwendung von Chromsalpetersäure erzielt zu haben, und möchte meinerseits dem Zweifel Ausdruck geben, ob der verschiedene Färbbarkeitsgrad mit Boraxkarmin, auf den TICHOMIROFF sich wesentlich beruft, nicht etwa darauf zurückzuführen wäre, dass die Kerne der Cystenblasen ihre Maximalzahl schon erreicht haben und sich nicht weiter theilen, während jene der Geschlechtszellen in lebhafter Vermehrung sich noch befinden: bekanntlich übt der relative Ruhe- oder Thätigkeitszustand einer Zelle sehr empfindlichen Einfluss auf die Imbibitionsfähigkeit derselben mit Farbstoffen.

2) CHOLODKOVSKY beschreibt in seiner Mittheilung, »Zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane der Dipteren« (Zool. Anz. Nr. 391), die Spermatogenese von *Laphria* in einer Art, »die an den von Verson für *Bombyx mori* beschriebenen Vorgang lebhaft erinnert. Im blinden ...

¹ Die einschlägige Litteratur bis 1889 ist in meiner italienischen Abhandlung berücksichtigt.

Ende der Testikelröhre liegt eine kolossale ... Zelle, die Spermatogonie, von welcher der ganze Inhalt des Hodens her stammt.... Von dieser Zelle gehen strahlenartig Plasmaauswüchse aus (wie bei *Bombyx mori*), in welche zahlreiche Kerne eingebettet sind. In der centralen Plasmamasse der Spermatogonie habe ich niemals einen einzigen großen Kern gefunden (VERSON), sondern immer mehrere große Kerne von unregelmäßiger Gestalt.... Außerdem habe ich im Plasma der Spermatogonie immer zahlreiche kleine Chromatinkörperchen gefunden, die zuweilen etwas gekrümmt erschienen und öfters zu kleinen Häufchen vereinigt waren. Nach diesen Bildern zu urtheilen, wird die Kerntheilung in der Spermatogonie von *Laphria* nicht amitotisch sich vollziehen (wie es Verson für *Bombyx mori* beschreibt), sondern eine typische mitotische Theilung sein.

Ich besitze keine eigenen Erfahrungen über die Hoden der Dipteren, welche eine nähere Prüfung der letzteren Vermuthung rechtfertigen könnten. Was aber die Gegenwart von mehreren Kernen im Plasma der Spermatogonie von *Laphria* betrifft, dürfte es hier am Platze sein daran zu erinnern, dass ich für *Bombyx mori* Kernfragmentirungen beschrieben habe, welche ähnlichen Schein erwecken könnten.

3) In meiner Arbeit, »La Spermatogenesi nel *Bombyx mori*«, sowie in einer Notiz, »Zur Beurtheilung der amitotischen Kerntheilung« (Biol. Centralblatt XI), hatte ich angenommen, dass bei *Bombyx mori* der Kern der Spermatogonie, in Ermangelung jedes mitotischen Anzeichens, sich amitotisch theile. Dr. O. vom Rath hat diese Annahme nicht recht passend gefunden zu seiner kategorischen Verallgemeinerung, dass alle Zellen, welche einmal amitotische Kerntheilung erfahren haben, sich unter keiner Bedingung mehr mitotisch theilen können, vielmehr sicherem Untergange entgegen gehen (Beiträge zur Kenntniss der Spermatogenese von *Salamandra maculosa*. Diese Zeitschr. Bd. LVII); und ohne in Abrede zu stellen, dass er Präparate über das von mir behandelte Objekt nie gesehen hat, dekretirt er kurz, dass meine Abbildungen an Klarheit sehr zu wünschen übrig lassen, und dass überhaupt die Angaben Verson's nur mit größter Vorsicht aufgenommen werden dürfen, da gegen die Richtigkeit derselben große Bedenken erhoben werden müssen. Dass meine Abbildungen nicht geziert, oder wie man zu sagen pflegt, vervollständigt sind, gebe ich gern zu: sie sind eben den Präparaten treu nachgezeichnet und bringen schlimmsten Falls, wo die Gewebselemente zu gedrängt standen, eine geringere Anzahl derselben zur Darstellung, um die Klarheit des Bildes eben nicht zu stören. Was hingegen die Art und Weise betrifft, über

Objekte abzuurtheilen, die man eingestandenerweise gar nicht kennt, lässt sich nicht leugnen, dass die von O. vom RATH beliebte Methode sehr billig zu stehen kommt: ob sie auch recht erbaulich sei, das überlasse ich dem Leser sich selber zurecht zu legen.

4) Eine Preliminary note on the Spermatogenesis of *Bombyx mori* ist jüngstens noch im Zool. Anzeiger Nr. 438 erschienen. Herr NOGAKUSHI, welcher bei Prof. ISHIKAWA in Tokio arbeitete, kommt auch auf die von mir beschriebene Riesenzelle zu sprechen, und drückt sich folgendermaßen aus: Into each of these new depressions (embryonic stage) a follicular cell enters, which soon enlarges and loses its cell-wall. The genital elements already present now arrange themselves around this follicular cell and in later stages it is clearly to be seen that there is a protoplasmatic communication between this invaginated follicular cell and the genital cells. I have never found, as Verson states, this central cell in the state of division in tracing it from the time when it is recognizable until after the copulation of the imago... Demnach glaubt NOGAKUSHI, dass die besprochene Bildung nicht als eine Keimzelle, sondern vielmehr als eine Fußzelle (supporting cell) oder einer Rachis in der Funktion entsprechend anzusehen sei. Da ich selbst im italienischen Texte auf die Analogie hingewiesen habe, welche zwischen meiner Riesenzelle und der SERTOLI'schen Zelle zu bestehen scheint, wäre jedes Urtheil über diesen Schlusssatz bis zur ausführlichen Arbeit, welche NOGAKUSHI verspricht, nur voreilig. Dagegen dürfte es am Platze sein, der Erklärung, dass die Centralzelle (wohl Central-kern!) niemals in Theilung befunden wurde, meinerseits folgende Frequenzangaben gegenüber zu stellen. Ich habe die Geschlechtsorgane von im Ganzen 43 Männchen aus verschiedenen Entwicklungsstadien in Schnittserien zerlegt. Dem zufolge habe ich 344 Spermatogonien oder Riesenzellen zu Gesicht bekommen, und darunter 9 (sage neun) mit deutlich eingeschnürtem oder fragmentirtem Kerne gezählt. Die Erzielung dieser nicht sehr zahlreichen positiven Befunde hat also nicht unbedeutende Opfer an Zeit und Geduld erfordert, während aus der Schrift NOGAKUSHI's nicht zu entnehmen ist, ob die Untersuchungen dieses Autors auch genügend ausgedehnt waren, um einer Täuschung durch die von Natur aus enorme Prävalenz der negativen Befunde wirksam zu begegnen.

Padua, im März 1894.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVII.

Fig. 1. Riesenzelle mit eingefurchtem Kerne; die Strahlenzone *Z* erscheint unterbrochen, wo der Zellenkörper der Hodenkapsel (*cp*) unmittelbar anliegt. Larve aus der dritten Altersperiode. Färbung mit karmins. Ammoniak. HARTNACK 8, III.

Fig. 2. Isolirter Körper einer Riesenzelle mit eingeschnürtem Kerne; aus einer Larve, welche sich zur dritten Häutung anschickte. Behandlung mit Hämatoxylin und einfach chromsaurem Kali. HARTNACK 8, III.

Fig. 3. Beginnende Kernfurchung in einer Riesenzelle aus eben eingesponnener Larve. Karmins. Ammoniak. REICHERT 9, III.

Fig. 4. Fragmentirter Kern in einer Riesenzelle aus junger Puppe. Hämatoxylin mit einfach chromsaurem Kali. REICHERT 9, III.

Fig. 5. Riesenzelle aus einem älteren Schmetterlinge. Die Strahlenzone ist nur durch wenige Spermatocysten mehr angedeutet, welche auch schon in Samenschläuche überzugehen beginnen. Der Körper der Centralzelle retrahirt sich zu einem ektoplasmatischen Wulste (*PW*), während das Entoplasma nebst dem Primordialkerne (*PK*) noch mehrere sekundäre Kerne (*SK*) einschließt. Safraninfärbung. HARTNACK 8, III.

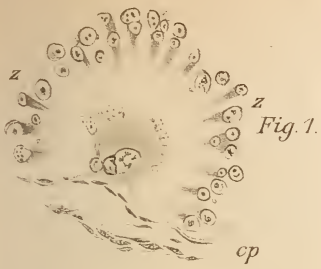


Fig. 2.



Fig. 5.

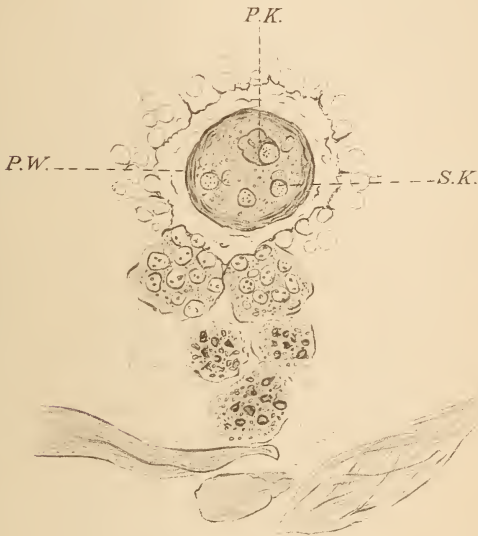
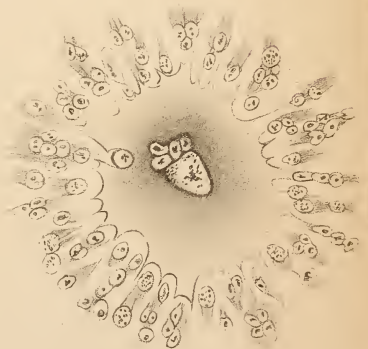


Fig. 3.



Fig. 4.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Verson Enrico

Artikel/Article: [Zur Spermatogenesis bei der Seidenraupe. 303-313](#)