

## Ueber Ei- und Samenbildung und Befruchtung bei *Ascaris mystax*.

Von

Prof. Dr. **Th. Bischoff** in Giessen.

---

In meiner «Bestätigung des Eindringens der Spermatozoiden in das Ei» bemerkte ich pag. 9, dass ich bei wiederholter Beobachtung von *Ascaris mystax* mich in dem vergangenen Frühjahr überzeugt habe, dass hier noch andere Verhältnisse sich fänden, als sich mir früher bei meiner Prüfung der Angaben des Dr. *Nelson* dargeboten, deren Zusammenhang mit den früher beobachteten mir noch nicht klar sei, welche indessen in Beziehung auf die gegen Dr. *Nelson* erhobenen Einwürfe keine Aenderung bedingten. Ich hielt es für nothwendig, erst durch neue und fortgesetzte Beobachtungen festzusetzen, ob und wie die Spermatozoiden hier in das Ei eindringen.

Ehe ich indessen noch zu solchen erneuerten Beobachtungen gelangen konnte, hat Hr. Dr. *Meissner* dieses Thema ergriffen und in dieser Zeitschrift, Bd. VI, Heft 2, 1854, Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter publicirt, welche sich namentlich auch auf *Ascaris mystax* erstrecken. Hr. Dr. *Meissner* tritt hier wesentlich anknüpfend an seine früheren Beobachtungen und Mittheilungen bei *Mermis* (Ibidem Bd. V, Heft 2 und 3, 1853, pag. 207) gegen die von mir in meiner «Widerlegung» gemachten Angaben und in der Hauptsache für Dr. *Nelson* auf, indem er die von Letzterem für Spermatozoiden, von mir für Epithelialcylinderchen gehaltenen Gebilde, gleichfalls für Spermatozoiden erklärt und dieselben ebenfalls zur Befruchtung in das Ei eindringen lässt.

Ich kann nun zwar nicht sagen, dass Hr. Dr. *Meissner* sich ein besonderes Geschäft daraus gemacht hätte, meine Angaben zu widerlegen, sondern er begnügt sich damit, einfach zu sagen, dass ich mich geirrt, Dieses und Jenes nicht gesehen habe u. s. w. Ich bin also auch nicht direct aufgefordert, meine Angaben zu vertheidigen; auch kann ich mich selbst jetzt nicht rühmen, über die Verhältnisse der Samenbildung und Befruchtung bei jenem Nematoden ganz im Reinen zu sein. Dennoch glaube ich nicht schweigen oder länger zögern zu

sollen, weil die hier in Rede stehende Frage neben ihrer speciellen und individuellen allerdings auch eine allgemeine Bedeutung hat, deren Vertretung ich mich nicht entziehen will.

Hr. Dr. *Meissner* hat aus seinen Beobachtungen über *Mermis* und denen über *Ascaris mystax* und einige anderen Nematoden, ein die Ei- und Samenbildung, so wie auch die Befruchtung sehr ansprechend und vollkommen abgerundet darstellendes Ganze gemacht, welches nicht verfehlt hat und verfehlen wird, Beifall und weiter nicht in Zweifel ziehende Zustimmung zu erhalten. Er hat seine Angaben mit sehr schönen und deutlichen Abbildungen belegt, und nicht leicht wird Jemand sich veranlasst finden zu denken, dass sich die Sache auch noch anders verhalten könne. Diese grosse Sicherheit in seiner, zu einem bedeutenden Theile doch immer auf Interpretation beruhenden, Darstellung, die Sorglosigkeit in Betreff der Ansichten und Angaben Anderer, halte ich nicht für das Rechte, und solche Beispiele für das Geschick und den Werth unserer Mikroskopie nicht für gleichgültig. Reissen dieselben noch weiter um sich, so wird mit Nothwendigkeit wieder das frühere Misstrauen gegen den Gebrauch des Mikroskops hervorgerufen, werden, weil man nicht mehr die objective Wahrheit von der subjectiven Interpretation von einander zu trennen vermag. Es ist durchaus zu verlangen, dass jeder Beobachter das, was er wirklich sieht, von dem, wie er das Gesehene auffasst, bestimmt unterscheidet. In Letzterem werden und können bedeutende Verschiedenheiten zwischen zwei Beobachtern bestehen; in Ersterem dürfen sie nicht vorkommen. Abweichende Interpretationen in dem Gesehenen dürfen sich nicht nure auf das «so ist es» stützen, sondern müssen begründet werden, damit der Leser in den Stand gesetzt wird, sich für oder gegen zu entscheiden, was ihm, wenn die Interpretation als genaue Beobachtung hingestellt wird, nicht gestattet sein sollte.

Was den vorliegenden Gegenstand betrifft, so hat meiner Ansicht nach Herr Dr. *Meissner* darin vorzüglich gefehlt, dass er erstens jede scharf begränzte moleculare oder körnige Masse ohne Weiteres als von einer Membran umschlossen betrachtet, und ebenso zweitens jede helle durchsichtige tropfenartige Substanz ebenfalls ohne Bedenken für eine Zelle hält. Diese beiden genannten, für die Mikroskopie und mikroskopische Interpretation sehr bedeutsamen Fragen hätte Hr. Dr. *Meissner* nicht so leicht nehmen sollen, und jedenfalls hatte ich ihm in den beiden Arbeiten, die ihm von mir vorlagen, Veranlassung genug gegeben, dieselben schärfer ins Auge zu fassen, sie wohl zu prüfen und seine Entscheidung triftig zu begründen. Das hat er aber, wie gesagt, nicht gethan, sondern einfach gesagt: hier haben wir Membranen und Zellen und *Bischoff* und *Leuckart* haben sie nicht gesehen oder irren sich u. dergl. Redensarten mehr, ein Verfahren, welches ich am

gelingendsten zu beurtheilen glaube, wenn ich es aus dem Gesichtspunkte einer falschen Schule und Methode auffasse.

Ich wende mich nun zum Einzelnen.

Nach Hrn. Dr. *Meissner* entstehen die Eier sowohl bei *Mermis* als bei *Ascaris* in dem äussersten, kaum  $\frac{1}{4}$ '' langen Endstücke der Eierstocksröhre in der Weise, dass sich hier kernhaltige Keimzellen bilden, welche nach Theilung des Kerns in 4, 8 und mehr neue Kerne, gewissermassen durch Sprossen oder durch Ausstülpung um diese neuen Kerne herum sich vermehren, so dass jede dieser Keimzellen zuletzt eine sternförmig angeordnete Gruppe von gestielten Zellen darstellt, welche in der Mitte alle mit der Mutterzelle zusammenhängen. Diese Tochterzellen sind die Eier, ihre Kerne die Keimbläschen, welche sich im weitem Fortgang mit Dotterkörnechen umbüllen; die Zellmembran ist die Dotterhaut, welche daher von Anfang an und zu allen Zeiten die Dotterkörner umgibt, an der Stelle aber, wo sie von der Keimzelle ausgeht, in einen hohlen Stiel ausgezogen ist, welcher nach Ablösung des Eies von der Keimzelle eine Oefnung, eine Mikropyle hinterlässt, von welcher weiterhin die Rede sein wird. Mit dieser Entstehungs- und Entwicklungsweise der Eier aber steht es im Zusammenhang, dass dieselben weiterhin in der Eierstockröhre um eine Axe, Rachis, herum angeordnet erscheinen und bei *Ascaris* in der Gestalt von Dreiecken gegen einander gedrängt werden, deren Spitzen alle in der Axe zusammenstossen.

Ich muss nun erklären, dass es mir trotz aller angewendeten Mühe und Ausdauer durchaus nicht möglich gewesen ist, diese Entstehungsweise der Eier bei *Ascaris mystax* zu constatiren. Hr. Dr. *Meissner* sagt zwar selbst, dass dieselbe bei den *Ascaris*-Arten im Vergleich zu *Mermis* recht schwer zu verfolgen sei, weil bei jenen der Inhalt des Eierstocks fest zusammenhaftet und es schwer ist, Licht und Klarheit in die dichte Masse der Eiergruppen zu bringen. Allein ich muss voraussetzen, dass ihm dieses doch auch bei *Ascaris* gelungen sei, und er nicht unbedingt von dem, was er etwa bei *Mermis* gesehen zu haben glaubte, auf das, was er bei *Ascaris* nicht sah, geschlossen hat; zumal da er selbst sagt, dass der von ihm dargestellte Typus der Entwicklung dieser Eier von grossem Einfluss auf die Zellenlehre und Zellenentwicklung sei. Ich muss es, wie gesagt, voraussetzen, dass Hr. Dr. *Meissner* gesehen hat und zeigen kann, was er gesagt hat; ich kann es nicht. Während ich mir über *Mermis*, den ich mir nicht verschaffen konnte, keine Entscheidung erlaube, muss ich von *Ascaris mystax* behaupten, dass es unmöglich ist, bei ihm jenen Entwicklungsgang der Eier nachzuweisen. Das äusserste Ende der hier nur sehr allmählich zunehmenden Eierstocksröhre ist sehr fein und misst nur etwa  $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{60}$  Mm. oder  $\frac{1}{110}$ — $\frac{1}{160}$ '''. Es ist mir auf keine

Weise bei zahlreichen Versuchen geglückt, weder durch die Nadel, noch durch Druck, noch durch ein Reagens den Inhalt dieses äussersten Endes so hervortreten zu machen, dass ich die Einzelheiten desselben hätte deutlich übersehen können. Ich muss mich beschränken auf die Angabe dessen, was sich durch die allerdings sehr zarte Wandung des Kanals hindurch wahrnehmen lässt.

Man bemerkt zunächst, dass die äusserste Spitze der Röhre von etwa  $\frac{1}{10}$  mm Länge ein von dem gleich darauf folgenden Theile bestimmt verschiedenes Ansehen hat, ja von demselben gewissermassen abgesetzt ist. Es sieht diese Spitze fast vollkommen homogen aus und scheint nur etwa etwas Eiweiss oder Sarkode zu enthalten. Ganz in der äussersten Spitze bemerkt man aber immer eine etwas grössere, sehr blasse, meist ovale Zelle mit einem Kern. Zuweilen schienen mir auch noch andere kleinere blasse Bläschen oder Körperchen in diesem Stückechen sich zu befinden, aber ich konnte sie nicht deutlich erkennen; zuweilen endlich enthält es auch noch einzelne sehr kleine dunklere Körnchen. Der Inhalt des dann folgenden Stückes der Eiröhre ragt, wie auch schon Dr. *Nelson* gesehen und abgebildet hat, in eigenthümlicher, hernienartiger Weise in das eben beschriebene äusserste Ende hinein und besteht nach Allem, was ich darüber erkennen konnte, aus einer immer grösser werdenden Anzahl, etwa  $\frac{1}{250}$  mm =  $\frac{1}{111}$  Mm. grossen Bläschen mit einem kleinen Kerne, welche dicht gedrängt die Eiröhre erfüllen und von einer einzelne dunkle Körnchen enthaltenden, zähen, durchsichtigen Bindemasse umgeben sind. Dieses hätten nun die Keimzellen des Hrn. Dr. *Meissner* sein müssen. Allein vergebens bemühte ich mich, in ihnen eine Vermehrung der Kerne und weiterhin deren Vorwärtsdrängen aus der Keimzelle, wie er solches in seiner Arbeit über *Mermis* (l. c. Fig. 42, 43, 44) beschrieben und abgebildet hat, zu erkennen. Es finden sich zwar zuweilen Ansichten, die sich allenfalls so deuten lassen, als habe man Zellen mit mehrfachen kleinen dunkeln wandständigen Kernen vor sich, indem die in der Bindemasse zwischen den Bläschen befindlichen Körnchen manchmal so um diese Bläschen herumgruppirt sind, dass man sie, mit irgend einer vorgefassten Meinung betrachtend, für Bläschen halten könnte; allein eine genauere Betrachtung zeigt, dass sie eben nur um die Bläschen herum und zwischen ihnen liegen, und deshalb leicht ringförmig gruppirt erscheinen.

Dennoch unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass an dieser Stelle irgend eine Art der Vermehrung dieser Zellen vorkommt, wie namentlich daraus hervorgeht, dass die noch weiter nach abwärts in dem Kanal befindlichen, ihnen sonst vollkommen gleichen, blassen Zellen ansehnlich kleiner sind. Einige Male glaube ich in den grösseren Zellen kleinere erkannt zu haben, und danach eine endogene Zellenbildung

und Vermehrung annehmen zu können, wie dieses auch von Hrn. Prof. Reichert (*Müller's Archiv* 1847, pag. 83) an derselben Stelle der Eierstockröhre von *Ascaris acuminata* angenommen worden ist, wenn gleich ebenfalls nicht auf bestimmte Beobachtungen gegründet.

Die Strecke der Eiröhre, in welcher sich diese Mutterzellen und deren Hervorbringung von kleineren, ihnen ganz ähnlichen Tochterzellen finden, ist nicht sehr gross, vielleicht einige Millimeter lang und zeichnet sich durch die etwas stärkere lichtbrechende Eigenschaft eben der von ihr eingeschlossenen Zellen, so wie durch die zwischen ihnen zerstreut liegenden, schon genannten dunkelen, scharf contourirten Körnchen aus.

Die weitere Fortsetzung der Eiröhre enthält nun die durch die genannte endogene Zellenbildung producirten kleineren Tochterzellen in grosser Anzahl dicht gedrängt, zugleich aber auch eine dieselbe innig umgebende feinkörnige Bindemasse, welche sie schwierig zu sehen macht.

Es gelingt indessen hier schon leichter, den Inhalt der Röhre austreten zu machen; doch haftet er stets genau zusammen. Man erkennt die von der Bindemasse umgebenen Bläschen vorzüglich nur an den Rändern, sie zu isoliren gelingt nur sehr selten; doch überzeugt man sich, dass eben die ganze Masse aus solchen von der Bindemasse verhüllten Bläschen besteht. Mit Wasser oder einer wässrigen Flüssigkeit in Berührung, treibt die ganze Masse schon hier an ihren Rändern Sarkodetröpfchen hervor, die oft an Grösse und Ansehen den Bläschen so sehr gleichen, dass man sie mit ihnen verwechseln kann, nur dass sie keinen Kern enthalten.

Die Eiröhre selbst ändert auch im weitem Verlauf ihre Structur. Während ihr äusserstes Ende aus einer homogenen structur- und texturlosen Membran besteht, erscheint sie weiter abwärts aus anfangs schmälern, allmählich etwas breiter werdenden, platten, langen, feinkörnigen Fasern zusammengesetzt, die unmittelbar der Länge nach an einander gefügt, die Eiröhre bilden. Diese Fasern isoliren sich nach einiger Maceration leicht von einander und die ganze Eiröhre löst sich dabei in eine Masse solcher Fasern auf. Man erkennt nun bald, dass die beschriebenen Bläschen parallel mit den Fasern in der Röhre angeordnet sind, indem man sie durch dieselbe hindurch reihenweise sehen sieht.

Bis zu einer Entfernung von 45—20 Mm. von der Spitze der Eiröhre habe ich weiter in dem Inhalte derselben Nichts bemerken können, als dass öfter zwischen ihnen einzelne, den beschriebenen Bläschen an Grösse fast gleiche, sich aber durch eine viel stärkere Lichtbrechung und schärfere Contouren auszeichnende Bläschen oder Tropfen vorkamen. Allein von da an sieht man, dass sich die Bindemasse allmählich

immer mehr und mehr um die einzelnen Bläschen herum gruppirt und dieselben immer mehr und mehr umhüllt, wodurch dieselben dann, da die Bindemasse zugleich immer körniger wird, bald so verdeckt werden, dass man sie nicht mehr erkennen kann, ja dass es, da die Bindemasse sehr zäh ist, bald sehr schwer, ja unmöglich wird, sich von der Gegenwart der Bläschen zu überzeugen, da sie bei Drucker zerstört werden, als die sie umgebende Bindemasse hinreichend aus einander weicht, um sie erkennen zu lassen.

Die Gruppierung und Theilung der Bindemasse um die Bläschen herum erfolgt aber zuerst und am frühesten in der Peripherie der Eiröhre, wo sie sich daher zu rundlichen, und zwar immer schärfer contourirten Massen gestaltet, während diese Theilung im Innern und gegen die Axe der Röhre hin noch nicht ausgebildet ist. Ja hier in der Axe der Röhre erfolgt die Trennung und Theilung der Bindemasse erst sehr allmählich und ganz zuletzt, so dass sie erst am Ende der Eiröhre sich vollendet. Die Folge davon ist, dass sich die Bindemasse in der Axe der ganzen Röhre als ein Continuum hindurchzieht und wirklich eine Axe oder eine Rachis bildet, durch welche die sich gegen die Oberfläche hin immer mehr und mehr um die oben beschriebenen Bläschen gruppierende und isolirende Körnerbindemasse zusammenhängt. Man sieht diese Rachis schon durch die Axe der noch geschlossenen Eiröhre sich hindurchziehen, und am klarsten wird ihre Gegenwart erkennbar, wenn man eine Eiröhre so lange maceriren lässt, dass ihre Fasern sich auflösen und der Inhalt nun als ein continuirlicher Strang zum Vorschein kommt, oder wenn man auf irgend eine andere Weise diesen Inhalt in continuo austreten macht. Wenn man ihn dann unter einer Loupe mit zwei Nadelspitzen der Länge nach zerzt, so dehnt er sich bei der zähen Beschaffenheit der Bindemasse ansehnlich in die Länge und dabei entfernen sich die einzelnen Segmente, aus denen der Strang besteht, in der Peripherie von einander, während sie in der Axe alle zusammenhaften, bis mit Zunahme des Zuges endlich eine Zerreiſung und Zertheilung eintritt. Wenn aber die einzelnen Gruppen der Bindemasse um die von ihnen umschlossenen Bläschen im Anfange namentlich nach der Peripherie hin noch rundlich waren und gegen die Axe der Eiröhre sich ebenfalls mit runden Stielen, wie birn- oder kegelförmig hinzogen, so fangen sie etwa 30—35 Min. von der Spitze der Eiröhre entfernt an, sich eckig gegen einander zu drängen und bilden nun immer grösser werdende, abgeplattet dreieckige Massen, die ihre etwas mehr abgerundete und zuletzt am Ende der Eiröhre meist selbst etwas zackige Basis nach der Oberfläche derselben, die Spitze nach der Axe hin gerichtet haben und hier alle in der sogenannten Rachis zusammentreffen, mit ihren geraden Rändern und Flächen aber gegen einander gedrängt sind.

So bilden sich nun allmählich die seit der Beschreibung von *Henle* und *Eschricht* bekannten Formen und sternförmigen oder traubigen Gruppen der Eier der Ascariden; denn es ist dem Leser längst klar, dass die primären, in dem Ende der Eiröhre sich bildenden kernhaltigen Bläschen nichts Anderes als die Keimbläschen mit dem Keimfleck, und die immer körniger werdende Bindemasse nichts Anderes als die Dottermasse ist, welche die Keimbläschen umhüllt.

Ich behaupte also, dass die Eier sich hier bei den Ascariden nach demselben Typus wie auch anderwärts bilden, d. h. dass zuerst das Keimbläschen mit dem Keimfleck entsteht, und dieses sich dann allmählich immer mehr und mehr mit der Dottermasse umgibt. Das Eigenthümliche ist hier nur, dass diese Dottermasse nicht von Anfang an isolirt um jedes Keimbläschen sich herumlegt, sondern dass sie die Keimbläschen anfangs alle gemeinschaftlich umschliesst, und sich erst allmählich, und zwar in der genannten Art und Weise, und unter Zusammenhaften in der Axe der Eiröhre um die Keimbläschen isolirt, so zwar, dass diese Isolation vollständig erst am Ende der Eiröhre entwickelt ist.

Indem ich diesen Entwicklungsgang behaupte, so versteht es sich von selbst, dass ich damit auch die Behauptung ausspreche, dass die Eier während ihres ganzen Verweilens in der Eierstockröhre von keiner Dotterhaut umgeben sind, sondern diese erst später um sie herum gebildet wird, wie wir weiter sehen werden. Hier ist nun eine Cardinalabweichung zwischen mir und Hrn. Dr. *Meissner*, die sich in anderer Weise überhaupt zwischen mir und anderen Autoren wiederholt, dass nämlich nicht jede scharf begränzte körnige Masse eine häutige Hülle zu besitzen braucht und besitzt, welche freilich Hr. Dr. *Meissner* (pag. 221) mit den Worten beseitigt: *Bischoff* und *Leuckart* haben die Dotterhaut der Eier übersehen. Der einzige objective Grund, welchen er für die Gegenwart einer Dotterhaut beibringt, nämlich dass man durch Druck den Dotter aus der Dotterhaut entleeren könne, ist allem Anscheine nach von den Eiern im Eileiter oder seinem sogenannten Eiweiss Schlauch entlehnt, wo sich die Sache allerdings ändert.

Ich spreche nun hier nochmals die bestimmte Ueberzeugung und Behauptung aus, dass die Eier in der ganzen Eierstockröhre keine Hülle, keine Dotterhaut besitzen, mag ihre Contour auch noch so scharf begränzt sein. Dieselbe wird nur von der zähen, die Dotterkörnerchen mit einander verbindenden Bindemasse gebildet; davon überzeugt jede Manipulation der Eier, je sorgfältiger man sie vornimmt, um so mehr. Niemals wird man namentlich bei Druck auf die Eier ein Sprengen einer Hülle, ein Ausfliessen der Dotterkörner aus ihr entweder an der geborstenen Stelle, oder an einer bestimmten, wie

Hr. Dr. *Meissner* sagt, an der Spitze, welche seine Mikropyle enthält, noch endlich die rückbleibende Hülle selbst beobachten können. Wenn man ein Ei presst, so sieht man vielmehr in der Regel zuerst an verschiedenen Stellen der Peripherie, ganz besonders aber auch an der Spitze, mit welcher die Eier zusammenhängen, und zwar ganz natürlich, weil hier die Isolation der Eier von einander noch nicht vollendet war, Sarkodetropfen aus der Dottermasse hervordringen und dann letztere allmählich zerquetscht werden. Ich habe auch schon in meiner Widerlegung bemerkt, dass die Erscheinung des Hervortretens der Sarkode aus der Dottermasse sowohl bei Druck, als auch bei Berührung mit einer wässrigen Flüssigkeit bei diesen Ascariden ganz besonders ausgebildet wahrzunehmen ist und in keiner Weise für ein Abheben der Dotterhaut durch endosmotisch eindringendes Wasser gehalten werden könne. Der Schein einer solchen Hülle ist freilich zuweilen sehr gross, obgleich ich dieses namentlich an diesen Eiern von *Ascaris* nicht einmal sagen möchte, besonders aber kann er dann täuschend sein, wenn die Körnchen, welche die homogene Bindemasse einschliesst, nicht gleichmässig in ihr vertheilt sind, sondern, was oft der Fall ist, mehr gegen das Centrum, hier um das Keimbläschen herum, angehäuft, daher gewissermassen von einer hellern Peripherie umgeben sind. Das ist namentlich hoch oben in der Eiröhre der Fall, und dieses Ansehen ist es offenbar, welches Hrn. Dr. *Meissner* veranlasst hat, hier überall Zellen zu sehen.

Die Wichtigkeit dieser Frage hätte aber vor Allem auch Hrn. Dr. *Meissner* zu einer genauern Prüfung veranlassen sollen, da seine ganze Darstellung der Eibildung und weiterhin auch der Befruchtung auf ihr basirt. Mit dem Mangel der Dotterhaut an den Eiern mangelt auch die Möglichkeit, sie als Zellen zu betrachten, und schon von dieser Seite wird seine Darstellung ihrer Bildungsweise unmöglich, so wie sie sich denn auch nicht direct nachweisen lässt. Es mangelt aber somit weiter auch bis zum Ende der Eierstocksröhre jede Entwicklungsweise einer Mikropyle, und sollte sie vorhanden sein, so könnte sie erst in dem Eileiter entstehen, wovon bald weiter die Rede sein wird. Ich muss also auch Hrn. Dr. *Meissner* auffordern, die hier berührte Frage schärfer ins Auge zu fassen, und auch ihn darauf aufmerksam machen, dass von ihrer Entscheidung jedes richtige Verständniss der Eibildung und Entwicklung überhaupt abhängig ist, und wer bei ihr schwankt und sie nicht im einzelnen Falle bestimmt zur Erledigung bringt, niemals in diese wichtigen und fundamentalen Vorgänge Klarheit und Einheit bringen wird.

In Betreff der Darstellung und Vorstellung des Hrn. Dr. *Meissner* über die Bildungsweise der Eier will ich schliesslich hier auch noch hervorheben, dass es nach derselben schwerlich sich erklären lässt

wie sich in der Eiröhre eine andere als nur eine scheinbare Rachis, d. h. keine wirkliche, einen Zusammenhang der Eier vermittelnde, finden könnte. Von unserem *Ascaris mystax* sagt Hr. Dr. *Meissner* auch wirklich pag. 219, dass nur eine scheinbare Rachis durch die Gesamtheit der Keimzellen in der Axe des Kanales entstehe, in Wirklichkeit aber jede Eitraube nur eine Scheibe bilde, deren Centrum die Keimzelle, die Eier aber die einzelnen Sektoren bilde. Nun habe ich aber bereits oben gesagt, dass die Eier wirklich in der Axe des Kanals alle zusammenhängen, eine wirkliche Rachis vorhanden ist, und bei *Strongylus armatus* erkannte Hr. Dr. *Meissner* selbst, dass sich eine solche wirklich findet, beschrieb sie ausführlich, bildete sie ab und erklärte: «dass er ausser Stande sei, anzugeben, auf welche Weise sich dieses höchst eigenthümliche Verhältniss hervorbilde». In der That ist dieses auch bei der Bildungsweise der Eier nach der Vorstellung des Hrn. Dr. *Meissner* unmöglich, man müsste denn eine Verschmelzung aller seiner Keimzellen unter einander annehmen. Nach meiner Darstellung ist dagegen eine solche Rachis leicht erklärlich. Indessen muss sie nicht durchaus vorhanden sein, da sich ja die Eier leicht schon früher von einander isoliren können, wie dieses z. B. bei *Mermis*, wo nach der Darstellung des Hrn. Dr. *Meissner* die Eier weiterhin in Ausbuchtungen der Eiröhre lagen, der Fall zu sein scheint. Ich denke, dass dieses Alles ebenso sehr gegen die Darstellung des Hrn. Dr. *Meissner*, als für die meinige spricht.

Wir wollen nun aber die Eier weiter in dem Genitalschlauch von *Ascaris mystax* verfolgen. Auf die Eiröhre folgt mit einer Abschnürung, wie ich schon früher angab, ein etwa zolllanges Stück der Genitalröhre, welches Dr. *Nelson* Eileiter nannte, worin ich ihm folgte, während Hr. Dr. *Meissner* es Eiweiss Schlauch nennt, wofür ich nicht den mindesten Grund aufzufinden vermag, da hier von einer etwaigen Eiweissbildung um die Eier herum gar nicht die Rede ist.

In dieses Stück der Genitalröhre hatte schon früher Dr. *Nelson* die Befruchtung der Eier unter Eindringen seiner sogenannten Spermatozoiden in dieselben verlegt. Dasselbe behauptet Hr. Dr. *Meissner*, nur in einer etwas andern Weise, während ich behauptet habe, die Gebilde, welche Dr. *Nelson* hier als Spermatozoiden beschrieben habe, und welche auch Hr. Dr. *Meissner* für solche hält, seien Epithelialgebilde dieses Eileiters, und das scheinbare Eindringen dieser Epithelialcylinderchen in die Eier, reducire sich auf ein blos zufälliges Ankleben an die Oberfläche derselben. Ich habe dabei nichts Positives über die Befruchtung der Eier, Eindringen oder Nichteindringen von Spermatozoiden gesagt, sondern nur behauptet: Dr. *Nelson's* Spermatozoiden sind keine Spermatozoiden, und dringen auch nicht in die Eier ein. Dasselbe sage ich nun auch noch jetzt rücksichtlich der Behauptung des Hrn. Dr. *Meissner*.

Hr. Dr. *Meissner* weicht von Dr. *Nelson* nur insofern ab, als er die Eier von einer Dotterhaut umgeben, aber an ihrem spitzen Ende mit einer durch die Ablösung von ihrer Keimzelle entstandenen Mikropyle versehen in den Eileiter treten, und hier die Spermatozoiden nicht wie bei Dr. *Nelson* überall und an verschiedenen Stellen, sondern nur durch seine Mikropyle in die Dottermasse eindringen lässt. An dieser Mikropyle will er die kegelförmigen oder cylindrischen Spermatozoiden mit ihrer flockigen Basis haften und eindringen gesehen haben. Dr. *Nelson* liess die eingedrungenen Spermatozoiden sich im Innern des Eies in ihren Gestalten verändern und endlich auflösen. Hr. Dr. *Meissner* glaubt einen bedeutenden Schritt weiter in dieser Einsicht gethan zu haben, indem er die Verwandlung der Spermatozoiden in Fett erkannt habe. Auch hier gibt sich übrigens Hr. Dr. *Meissner* nicht viele Mühe, meine den Cardinalpunkt der ganzen Sache, wie sie vorlag, entscheidende Behauptung, dass jene sogenannten Spermatozoidenkegelchen Epithelialgebilde seien und festsitzen, genauer zu prüfen und zu widerlegen, sondern er begnügt sich (pag. 216) mit der Behauptung, dass ich sie nicht richtig erkannt und meine sie betreffenden Angaben irrtümlich seien, und nur pag. 222 zu sagen: dass, so wie auch ich bemerkt habe, die Samenkörperchen hie und da mit ihrem flockigen Ende, an der innern Oberfläche des Eiweisseschlauches, obwohl derselbe glatt und durch Zellmembran begränzt sei, anhafteten. Kein Wort davon, ob Hr. Dr. *Meissner* sich bemüht, nach meiner Anweisung solche Präparate anzufertigen, bei denen die zottige, mit den sogenannten Samenkörperchen bedeckte innere Fläche des Eileiters direct zur Beobachtung kam, wobei dann allein die Sache genau geprüft werden konnte. Hr. Dr. *Meissner* hält aber die Natur jener Cylinder als Spermatozoiden für erwiesen, freilich, wie wir sehen werden, ebenso ohne meine dagegen beigebrachten Gründe zu prüfen, und somit sind sie dann eben auch keine Epithelialcylinder. Ich muss also nun hier nochmals die Verhältnisse jenes Eileiters und der Eier in ihm genauer darlegen.

Mit jener Abschnürung, mit welcher die Eiröhre in das folgende Stück Dr. *Nelson's* und meine Eileiter übergeht, ändert sich die Structur der Röhre vollkommen. Der parallel faserige Bau derselben hört auf, sie besitzt eine homogene Grundmembran, und ihr Inneres ist zottig. Dr. *Nelson* (pag. 571) und Dr. *Meissner* (pag. 213) beschreiben die innere Oberfläche als mit grossen kernhaltigen Zellen mit körnigem Inhalt besetzt, deren jede einen ins Lumen des Schlauches stark vorspringenden hügeligen oder auch wohl entschieden zottigen, zungenförmigen Wulst bilde. Ich kann diese Beschreibung und Bezeichnung höchstens nur auf das letzte Stück des Eileiters passend finden, dessen innere Oberfläche in der That nur mit rautenförmig gegen einander

gedrängten, einen grossen hellen Kern besitzenden, feinkörnigen, nicht ganz abgeplatteten Zellen besetzt zu sein scheint. Der ganze übrige Eileiter besitzt aber entschieden überall ins Lumen desselben hereintretende Zotten, die den Kanal bedeutend verengern, indem er sich gewissermassen nur zwischen denselben fortsetzt. Diese Zotten sind nun mit den sogenannten Samenkörperchen oder, wie ich behaupte, mit eigenthümlichen Epithelialkegelchen besetzt, welche an ihrer feinkörnigen, flockigen Basis mit der feinkörnigen und flockigen Masse jener Zotten unmittelbar zusammenhängen, diesen angehören, an sie angewachsen sind, von ihnen unzweifelhaft producirt werden. Die Verhältnisse, in welchen sie sich finden, sind verschieden, und ich will dieselben hier zunächst nur insofern erörtern, als sie sich auf den Eileiter beziehen, später von ihrem Verhältniss zu den Samenkörperchen des Männchen.

Es ist zunächst gewiss, dass die Verbindung der Kegelchen mit dem Stroma, auf welchem sie aufsitzen, eine äusserst zarte ist, und daher sehr leicht zerstört wird; ja es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass sie überhaupt ephemere Gebilde sind, und ihre Bestimmung eine transitorische, höchst wahrscheinlich auf die Umbildung einer Dotter- und Schalenhaut um die Eier sich beziehende ist. Bei meinen früheren Untersuchungen glaubte ich sie in allen Theilen des Eileiters gleichmässig entwickelt gefunden zu haben, was vielleicht auch dann wirklich der Fall ist, wenn, wie ich damals fand, der ganze Eileiter voller Eier ist. In den neueren Zeiten habe ich, wie Dr. *Nelson* und *Meissner*, den Eileiter häufig zum grössten Theile leer von Eiern und dieselben meist nur im Anfange und Ende desselben in grösserer Menge angehäuft gefunden. Bei einer gewöhnlichen, nicht sehr achtsamen Untersuchungsweise wird man auch in diesem Falle glauben können, jene Epithelialkegelchen im ganzen Eileiter zu finden, ja es kann dieses wenigstens im abgelösten Zustande auch wirklich der Fall sein. Dennoch glaube ich mich jetzt überzeugt zu haben, dass dem nicht so ist.

Vor Kurzem habe ich zunächst einen Wurm untersucht, welcher, obgleich 70 Mm. lang, dennoch nicht sehr stark entwickelte Genitalien besass, sich mit Ausnahme eines zweiten noch sehr kleinen Wurmes ganz allein in dem Darne einer Katze befand, und allem Anscheine nach nicht befruchtet war. Ich will es keineswegs verschweigen, dass sich bei demselben in den ganzen Genitalien jene Kegelchen und ihre Derivate nicht vorfanden, glaube indessen nicht, dass man daraus so gleich folgern dürfe, dass sie eben nur von dem Männchen und von der Befruchtung herrührten. Denn es waren zugleich nur wenige Eier in den ganzen untern Abschnitten der Genitalien, Eileiter, Uterus und Scheide zugegen, und worauf ich ein besonderes Gewicht lege, diese

Eier waren sehr verschieden von denen sonst vorhandenen, wo man vollkommen entwickelte und befruchtete Eier vor sich zu haben glaubt; namentlich zeigte das Chorion nicht seine sonst so charakteristische, körnige Beschaffenheit, erschien nur lamellös und nicht so dick; der Dotter war weniger voll und kleiner, so dass ich also den Mangel jener Cylinderchen nur als den Ausdruck der Unreife der Geschlechtsfunctionen überhaupt betrachte.

Dann glaube ich mich weiter überzeugt zu haben, dass die Cylinderchen sich nur an denjenigen Stellen des Eileiters vorzugsweise finden, wo sich Eier befinden, mit Ausnahme des obersten Stückes desselben. Oeffnet man sorglos den Eileiter an irgend einer Stelle, so fliessen solche Cylinderchen zwar allerdings ebenfalls gewöhnlich in sehr grosser Menge aus, allein dieses rührt nur davon her, weil sich die ganze Eiröhre meist überall in einem so angefüllten, gespannten Zustande befindet, dass, wenn man sie an irgend einer Stelle öffnet, hierhin sogleich ein Strömen der Contenta auch von weit entfernten Stellen erfolgt, die also andere Zustände und Stadien darbieten, als sie der geöffneten Stelle direct entsprechen. Wenn ich diese Täuschung vermieden habe, so glaube ich mich überzeugt zu haben, dass, wie gesagt, das alleroberste und jedes von Eiern leere Stück des Eileiters, jene Epithelialkegelehen nicht producirt, obgleich sie auch in solchen sich im abgestossenen Zustande häufig finden. Wenn man diejenigen Stellen des Eileiters, wo man Eier stecken sieht, möglichst frisch und sehr sorgfältig öffnet, und so mit zwei Nadeln der Länge nach spaltet oder von einander reisst, dass die innere zottige Fläche nach Aussen tritt, so zeigen sich zwar, wie ich früher schon angab, bei dieser verhältnissmässig sehr rohen Behandlung die meisten Cylinderchen ebenfalls abgelöst und fliessen fort; allein einzelne Stellen erhalten sich so unverletzt, dass man hier sich mit vollster Sicherheit überzeugen kann und muss, dass die Cylinderchen dicht gedrängt alle an ihrer Basis mit den feinkörnigen Zotten der innern Fläche vollkommen vereinigt sind. Sowohl ich selbst, als Hr. Prof. *Leuckart* und Dr. *Eckhardt*, haben diese Verbindung mit den allerzweifelndsten Augen häufig untersucht, mechanische Bewegung, Strömung von Flüssigkeit hinzutreten lassen, und immer nur die Ueberzeugung gewinnen können, dass das eine natürliche, organische, keine zufällige Verbindung sei. Nie, obgleich Tausende von Cylinderchen frei und abgelöst zugegen waren, habe ich jemals ein solches mit seiner Spitze oder seinen Flächen an dem flockigen Boden der Zotten so anhaften sehen, dass daraus nur im Entferntesten der Schein einer wirklichen Verbindung entstanden wäre. Immer sitzen die Kegelehen mit ihrer Basis, welche genau dieselbe flockige Beschaffenheit hat, als der Boden der Zotte, auf dieser auf; sie haben stets die der Gestalt und Lage der

Zotten entsprechende Richtung; kurz es ist nicht möglich, die Ueberzeugung der organischen Verbindung abzuweisen. Ich erbiete mich Jedem die Frage an dem Object selbst vorzulegen, und habe auch Präparate angefertigt, welche so gut, wie das bei einem so äusserst zarten Objecte nur immer möglich ist, den Beweis liefern. Selbst wenn man nicht, wie Hr. Dr. *Meissner*, das Epithelialcylinderchen auch an seiner flockigen Basis von einer glatten Zellmembran überzogen sein lässt, wären diese Verhältnisse, als zufällig gedacht, ganz unbegreiflich.

Ich behaupte also, die innere zottige Oberfläche des Eileiters bedeckt sich vorübergehend, wenn die ihrer Reife entgegengehenden Eier durch ihn hindurchtreten, mit einer eigenthümlichen Form eines Cylinder-epitheliums, welches zeitweise abgestossen wird und höchst wahrscheinlich zu der Bildung der Dotter und Schalenhaut um die Eier beiträgt. Ich glaube endlich selbst verschiedene Entwicklungsstadien dieses Epitheliums gesehen zu haben, nämlich solche, wo diese Cylinderchen erst eben, und zwar dann mehr in einer halbkugeligen Form aus ihrem Mutterboden hervortreten, bis zu den Formen der Kegelchen und Cylinderchen, die man meist an den abgelösten am entwickelsten auftreten sieht.

Was nun die Eier in dem Eileiter betrifft, so gelangen sie nicht mehr durch die Rachis zu Haufen vereinigt, sondern einzeln, aber noch in eckigen Gestalten, aus dem Endstücke der Eiröhre in das oberste Stück des Eileiters. Sie besitzen hier ebenso wenig, wie in der Eiröhre, eine Dotterhaut, obgleich sie auch hier scharfe Contouren darbieten. Letzteres ist indessen begreiflich an derjenigen ihrer Spitzen, mit welcher sie in der Rachis vereinigt waren, am wenigsten der Fall, da hier ihre Isolirung von einander zuletzt, und zwar so eben erst erfolgte. Dieses ist der einzige Grund des Anscheins einer Mikropyle, welche Hr. Dr. *Meissner* hierhin mit grosser Bestimmtheit verlegt, welche ich indessen ebenso bestimmt bestreiten muss.

Wenn die Eier weiter in den Eileiter herab gelangt sind, werden dagegen ihre Contouren immer schärfer, und ich glaube, wie ich auch schon in meiner «Widerlegung» angab, dass es keinem Zweifel unterliegt, dass sich hier die Oberfläche der Dottermasse unzweifelhaft unter Mitwirkung eines Secretes des Eileiters zu einer Dotterhaut condensirt. Bei Druck, bei Zerquetschen des Eies, bei Zutritt von Wasser oder Salzlösungen, wobei die Eier aufgehen oder zusammensinken und sich runzeln, entwickeln sich jetzt in der That solche Erscheinungen, dass die Gegenwart einer solchen zarten Hülle nicht zu bezweifeln sein möchte, obgleich es mir auch hier noch nicht gelang, sie direct und isolirt zu beobachten. Aber auch selbst hier muss ich die Möglichkeit der Annahme einer Mikropyle wieder bestreiten; die Eier sind dann meist auch schon rundlich geworden, und an keiner Stelle, wie ich

sie auch wenden oder drehen mag, kann ich ein Ansehen beobachten, welches zu einer solchen Bezeichnung erinlichtigte.

Hr. Dr. *Meissner* hat nun, wie oben schon bemerkt, behauptet, an der Mikropyle seiner Eier das Eindringen seiner und Dr. *Nelson's* Samenkörperchen, meiner Epithelialcylinder, beobachtet zu haben, und bildet eine Gruppe von Eiern ab, an deren Mikropyle ein solches Cylinderchen mit der Basis anhaftet. Er widerspricht Dr. *Nelson*, dass dieses Eindringen auch an anderen Stellen erfolge; sodann beschreibt er ausführlich die Veränderungen, welche die Samenkörperchen sowohl in dem Ei, als die, welche nicht in die Eier gelangen, erleiden, glaubt durch dieselben eine Metamorphose derselben in Fett erweisen zu können, und lässt sie sich endlich mit den Elementen des Dotters vereinigen.

Auch rücksichtlich dieser Angaben muss ich bei dem, was ich in Betreff der analogen des Dr. *Nelson* in meiner Widerlegung pag. 32 gesagt habe, bleiben. Es geschieht allerdings und ist durchaus nicht zu verwundern, dass man zuweilen ein abgelöstes Epithelialcylinderchen mit seiner weichen flockigen Basis irgendwo an der Oberfläche des Dotters, namentlich so lange er noch nicht von einer Dotterhaut umgeben ist, anhaften sieht. Es ist ferner begreiflich, dass dieses möglicher Weise am leichtesten an der Spitze der Eier geschehen könnte, mit welcher sie sich erst eben von einander getrennt haben, die daher am wenigsten scharf begränzt ist; allein ich muss letzteres dennoch bestreiten; ich habe ein solches Anhaften der Cylinderchen zwar überhaupt nur selten, aber dann an allen möglichen Stellen der Oberfläche der Eier gesehen. Es geschieht dieses um so leichter, wenn, wie ich auch schon hervorhob, die Eier oder das ganze Präparat schon einige Zeit mit Wasser oder einer Flüssigkeit in Berührung waren, wodurch ein Anhaften an die Oberfläche des Eies durch Auflockern oder Gerinnen derselben und der flockigen Basis der Cylinderchen herbeigeführt wird. Ebenso wird dieses Anhaften durch Bedecken mit einem Deckgläschen, und ganz vorzüglich durch Bewegungen und Rollen der Eier mittelst desselben, deren sich Hr. Dr. *Meissner* nach seiner eigenen Aussage (pag. 224) ganz vorzüglich bediente, um solche Bilder zu erhalten, begreiflicher Weise sehr befördert. Man wird dasselbe um so seltener, ja, ich kann wohl sagen, gar nicht sehen, je sorgfältiger man das Präparat behandelt, je frischer man es untersucht. Ich erkläre also diese Bilder für ganz bedeutungslos und nichts beweisend.

In das Innere der Eier eingedrungene Cylinderchen und sogenannte Samenkörperchen habe ich nie gesehen. Wohl habe ich Bilder von Eiern gesehen, die denen von Hrn. Dr. *Nelson*, wie denen von Hrn. Dr. *Meissner* Fig. 6 c und Fig. 7 a gegebenen einigermaßen gleichen. Aber es wird Hrn. Dr. *Meissner* schwer werden, selbst durch diese

von ihm gezeichneten Bilder Jemanden zu überzeugen, dass dieses dieselben Samenkörperchen oder Cylinderchen seien, die eben in ganz anderer Gestalt an seiner Mikropyle ansitzen. Doch habe ich nie solche scharfbegrenzte helle Körperchen in den Eiern gesehen, sondern nur, wie ich ebenfalls schon früher bemerkte, allerdings häufig Dotter mit ungleich vertheilten Dotterkörnchen oder fleckige Dotter, solche, die daher scheinbar Blasen oder helle Körperchen enthielten, in welchem Ansehen unter verschiedenen Umständen, auf verschiedene Stadien und bei verschiedenen Thieren die grössten Verschiedenheiten vorkommen. Ich muss daher solche Bilder bis jetzt ebenfalls für bedeutungslos halten und kann sie auf keine Weise als durch die eingedringenen Samenkörperchen veranlasst, zugeben.

Was die Metamorphosen der abgestossenen Cylinderchen oder Hrn. Dr. *Meissner's* Samenkörperchen betrifft, so werde ich auf das Formelle davon weiter unten zu sprechen kommen. Den chemischen Theil könnte ich unberührt lassen und im Allgemeinen auch nichts dagegen einzuwenden finden, eine Umwandlung in Fett für möglich zu halten. Allein bei dem Gewicht, welches Hr. Dr. *Meissner* darauf legt, und den Folgerungen, die er sogar in Beziehung auf die Theorie der Befruchtung daran knüpft, muss ich bemerken, dass es ihm schwer fallen dürfte, durch seine in dieser Beziehung gemachten Beobachtungen und Angaben, irgend Jemand von dieser Fettmetamorphose zu überzeugen, auch überhaupt einen solchen Beweis zu liefern.

Zunächst will ich weiter nur noch Einiges über die Eier bemerken. Schon im Endstücke des Eileiters beginnt ausser der schon vorerwähnten Umbildung der Dotterhaut auch die Umbildung des Chorions. Dieses geht aus der körnigen oder gezähnelten Beschaffenheit der Oberfläche des Eies hervor. Doch ist die Bildung des Chorions im Eileiter noch nie so weit vollendet, dass dasselbe den Dotter schon als eine deutlich von ihm getrennte und selbstständige Hülle umgäbe. Dieses Ansehen und diese Beschaffenheit des Chorions, so wie sein schön gekörntes Ansehen, tritt erst immer mehr und mehr an ihm hervor, je weiter das Ei in den Uterus und in der Scheide herabgerückt ist. Das Chorion hat endlich eine ansehnliche Dicke und umgibt den Dotter in Durchschnittsansicht wie ein ziemlich breiter und heller Ring, gleich der *Zona pellucida* des Säugethiereies, nur dass der äussere Rand fein gezahnt oder körnig erscheint, und man dann bei Verstellung des Focus diese Beschaffenheit an dem ganzen Chorion sehr deutlich und schön wahrnimmt. Nur zwei Mal habe ich ein nicht körniges Chorion, sondern mehr ein faseriges, geschichtetes gesehen, in dem oben schon erwähnten Falle bei einem isolirten Wurm, und ein zweites Mal am 9. Mai d. J. bei einem andern, wo ebenfalls die Epithelialformation oder die sogenannten Samenkörperchen sich in den ganzen Genitalien nur

in sehr wenigen, kaum noch erkennbaren Ueberresten vorhanden. Ich halte diese beiden Fälle für abweichende, und wundere mich deshalb in der That, dass Hr. Dr. *Meissner* Fig. 7 gerade nur solche abbildet, die ähnlich wie in diesen Fällen aussehen, dagegen keine mit gekörntem Chorion, wie sie sich in der Regel finden, und meiner Ansicht nach allein reife und vollkommen entwickelte Eier bezeichnen.

In der Regel liegt ferner diesem Chorion der von der Dotterhaut umgebene Dotter so dicht an, dass man diese Dotterhaut nicht für sich erkennen kann. Oefter indessen sind beide doch auch an einer Stelle oder im grössten Umfang von einander entfernt, man sieht dann den durch die Dotterhaut scharf begränzten Dotter von dem Chorion isolirt, und besonders diese Fälle eignen sich dann ganz vorzüglich durch Sprengen des Eies die Gegenwart einer isolirbaren Dotterhaut zu demonstrieren.

Das Ansehen des Dotters dieser reifen Eier ist, wie ich auch jetzt wieder wiederholen muss, immer ein durchaus gleichförmiges, in der Mitte durch grössere Anhäufung der Dotterkörner dunkleres als in der Peripherie. Jedes abweichende Ansehen, wie schon Dr. *Nelson* und ebenso Hr. Dr. *Meissner* Fig. 7 *b* u. *c* es wieder abgebildet hat, kann ich nur für ein zufälliges, anomales, durch innere oder äussere störende Ursachen herbeigeführtes erklären; die Zahl der Beobachtungen ist hier zu entscheidend. Ebenso muss ich auch, nachdem ich aufs Neue sicher gegen 100 Würmer aus etwa einem Dutzend Katzen untersucht habe, erwähnen, dass ich nie bei einem frisch untersuchten Wurme irgend ein Entwicklungsstadium des Eies gesehen habe.

Endlich bleibt mir nun noch die Erörterung über die Beschaffenheit der sogenannten Samenkörperchen in dem Uterus und in der Scheide übrig.

Wie ich schon in meiner «Widerlegung» angab, halte ich die Formen dieser Elementargebilde, welche man zwischen den Eiern in dem Uterus und der Scheide trifft, für Effecte der rückgängigen Metamorphose und allmählichen Auflösung der aus dem Eileiter mit den Eiern herabgelangten abgelösten Epithelialkegelchen oder Cylinder. Dass sie hier einmal nicht gebildet werden, steht fest; nie findet man sie auch in einer nur scheinbaren Verbindung mit der innern Oberfläche des Uterus und der Scheide, was, da namentlich erstere ebenfalls noch eine sehr weiche und flockige Beschaffenheit besitzt, unter anderem abermals dafür spricht, dass jene Befestigung in dem Eileiter keine zufällige ist.

Ich glaube nun, wie gesagt, in den hier im Uterus und der Scheide vorkommenden Gebilden, die Stadien der Rückbildung von jener Cylinder- oder Kegelform in dem Eileiter zu einer mehr rundlichen körnigen aufzufinden und nachweisen zu können, in welcher letztern Gestalt

sie dann den Samenkörperchen aus dem Männchen einigermaßen gleichen. Hr. Dr. *Nelson* und Hr. Dr. *Meissner* lassen umgekehrt durch eine progressive Metamorphose die runden Samenkörperchen des Männchen sich in jene cylindrischen kegelförmigen des Eileiters verwandeln. Hr. Dr. *Meissner* lässt inzwischen von diesen wieder die ungeheure Mehrzahl, die nicht in die Eier gelangen, ebenfalls, wenigstens formell, in eine regressive Metamorphose, wie erwähnt, in Fett übergehen. Der Inhalt der Scheide und des Uterus bietet also auch nach Hrn. Dr. *Meissner* ein sehr schwierig zu beurtheilendes Gemenge und Gemisch von in progressiver und regressiver Metamorphose begriffener Samenkörperchen dar. Ich halte schon diese Annahme für bedenklich. Dann aber kann ich eben nicht anders, als dabei bleiben, dass die Formen, welche man zu sehen bekommt, nicht im Geringsten den Eindruck einer progressiven Metamorphose hervorrufen. Dieses durch eine Beschreibung darthun zu wollen, würde ein allzu langweiliges und schwieriges Unternehmen sein. Wenn es sich aber verhielte, wie Dr. *Nelson* und Dr. *Meissner* annehmen, dass diese Körperchen wirklich alle von den Samenkörperchen des Männchen herrührten, so sollte ich glauben, man müsste sie von der Vulva an in der Scheide und herauf durch die Uteri theils in Form, theils in Zahl allmählich von den Formen und der Zahl der Samenkörperchen sich entfernend, aber doch immer scharf gezeichnet, verfolgen können. Allein dieses ist nie der Fall. Ihre Zahl ist immer in der Scheide am kleinsten, in dem Eileiter am grössten, und wie ich schon früher bemerkte, grade hier so ungeheuer gross, dass auch dieses aller Wahrscheinlichkeit und Analogie entbehrt. Niemals habe ich sie etwa nur in Scheide und Uterus, wohin sie vor Kurzem durch die Begattung gelangt wären, und nicht auch in dem Eileiter gefunden. Nie, muss ich endlich, was die Formen betrifft, behaupten, findet sich auch eine völlige Uebereinstimmung in der Form der entwickeltsten Samenkörperchen des Männchens, und denen in Scheide und Uterus, sondern immer nur eine gewisse Aehnlichkeit, die beide zwar auf dasselbe Element zurückzuführen möglich machte, in keiner Art aber einen Beweis enthält. Die Formen haben hier in der Scheide und im Uterus immer etwas Unbestimmtes und die Aehnlichkeit wird durch Nebenumstände und Einflüsse, nämlich durch die Entwicklung von Sarkode aus den sich vorfindenden Elementargebilden und dadurch bedingtes Zellenanschen mehr hervorgebracht, als durch irgend welche wesentlichen Charaktere.

Ich erkläre indessen hierdurch ausdrücklich, dass ich mich in allem Diesem nur mit einem gewissen Rückhalt ausspreche. Denn es unterliegt ja wohl keinem Zweifel, dass jedenfalls die Spermatozoiden des Männchen in die Genitalien des Weibchen, ja in irgend einer Weise wohl auch in die Eier hineingelangen. Es ist mir aber nicht geglückt, die

Form und Art, in welcher dieses geschieht, mit Sicherheit zu ermitteln. Was ich in dieser Hinsicht beobachtet, werde ich weiter unten mittheilen. Nur das will ich hier festhalten und behaupten, die Identität der reifen Samenkörperchen des Männchen, wie sie Dr. *Nelson* und Dr. *Meissner* beschreiben und abbilden, mit den Körperchen in der Scheide, Uterus und Eileiter, die sie als progressive Metamorphosen der ersteren betrachten, ist nicht erwiesen, ja besteht entschieden in Beziehung auf die Cylinderchen im Eileiter nicht.

Ich will endlich hier auch noch meiner frühern Beobachtung einer zweiten Art von Körperchen in der Scheide und dem Uterus erwähnen, nämlich runde, scharf begränzte, das Licht stark brechende Körperchen, die sich auch in vollständiger Uebereinstimmung bei dem Männchen finden, aber einstweilen nur, um zu erwähnen, dass sie nichts mit den unregelmässigen, allerdings Fettpartikelchen ähnlichen Körperchen gemein haben, welche Hr. Dr. *Meissner* aus der regressiven Metamorphose seiner Samenkörperchen hervorgehen lässt, wie er p. 228 seiner Abhandlung verneint. Solche unregelmässige Partikelchen vielleicht von Fett, vielleicht aber auch ebenso gut von einem Eiweisskörper, finden sich am häufigsten in dem allerobersten Stücke des Eileiters, gleich hinter seiner Abschnürung von der Eiröhre, kommen aber auch in der ganzen Ausdehnung des Eileiters, Uterus und der Scheide vor. Jene von mir erwähnten Körperchen dagegen sind ganz anderer Natur und Beschaffenheit, und von Hrn. Dr. *Meissner* wahrscheinlich gar nicht gesehen worden; denn kein Mensch würde sie für Fetttröpfchen und Producte irgend einer regressiven Metamorphose halten. Sie finden sich, wie erwähnt, ganz identisch auch innerhalb der männlichen Genitalien, zu deren Berücksichtigung ich nun übergehe, nachdem ich nur noch erwähnt habe, dass diese bisher erwähnten, von Dr. *Nelson*, Dr. *Meissner* und früher auch von mir allein berücksichtigten Elementargebilde innerhalb der weiblichen Genitalien nicht die einzigen sind, sondern noch eine andere Art vorkommt, wie ich bald zeigen werde.

---

Die Bildung der Samenkörperchen erfolgt in dem Hodenkanal von *Ascaris mystax* ganz genau ebenso, wie die der Eier in der Eiröhre. Das äusserste blinde Ende des Hodenkanals gleicht dem äussersten Ende der Eiröhre so vollkommen im Aeussern und Innern, dass ich kaum glaube, dass auch der unterrichtetste Beobachter dieselben von einander zu unterscheiden vermag. Auch hier ist das alleräusserste Stück des Kanals durch seinen blassen gleichförmigen Inhalt, von dem darauf folgenden Theile deutlich geschieden; auch hier erhält dieses

äusserste Stückchen in seiner Spitze eine blasse kernhaltige Zelle, vielleicht noch einige andere sehr blasse Bläschen oder Körperchen und wenige dunklere Moleküle. Das folgende Stück des Hodenkanals ist auch hier ganz mit etwas grösseren, blassen, das Licht ziemlich stark brechenden, einen kleinen Kern enthaltenden Bläschen erfüllt, in denen wahrscheinlich eine Vermehrung durch endogene Zellenbildung stattfindet. Allein dieselben sind auch hier durch eine anfangs nur homogene, später feinkörnige Bindemasse so unter einander zusammenhalten, dass es nicht möglich ist, sie zu isoliren und zu einer ganz genauen Beobachtung aus dem sehr engen Kanal herauszubringen. Gewiss aber ist ihr Verhalten hier ganz genau ebenso wie bei dem Weibchen, so dass es mir unbegreiflich ist, wie Hr. Dr. *Meissner* bei dem Weibchen hierhin die Entwicklung seiner rosettenförmigen Keimzellen und Eier verlegen, und nicht auch für die männlichen Keimzellen ganz denselben Vorgang postuliren konnte. Er findet sich aber hier so wenig wie dort.

Die von jenen Mutterzellen producirtten kleineren Tochterzellen erfüllen ferner auch hier anfangs reihenweise angeordnet und von feinkörniger Bindemasse im Ganzen umgeben, den Hodenkanal, welcher selbst ebenfalls wie der Eierstockkanal aus an einander gefügten parallelen Fasern besteht.

In dem weitem Fortgange isolirt sich aber auch hier die körnige Bindemasse allmählich immer mehr und mehr um die Keimzellen herum, hier aber sie vollständig von einander abscheidend zu kugelförmigen, wenn auch etwas polygonal gegen einander gedrängten Massen, die also nicht durch eine Rachis oder etwas dergleichen zusammenhaften. Jede Kugel enthält die Keimzelle mit deren kleinem Kerne, welche indessen bald durch die Zunahme der körnigen Substanz ganz verhüllt und dann nur sehr schwer sichtbar zu machen sind, da die Umhüllungsmasse auch hier sehr zähe ist und bei Druck die in ihr enthaltene Keimzelle früher vergeht, als die Masse hinreichend aus einander weicht, um sie sichtbar werden zu lassen. Diese Kugeln besitzen keine Hülle, haben keine Zellmembran, wie Hr. Dr. *Meissner* behauptet (pag. 210) und auch hier wieder habe ich eine solche keineswegs, wie er sagt, übersehen, sondern ich bestreite ihre Gegenwart mit Gründen, während Hr. Dr. *Meissner* für dieselbe keine Gründe beigebracht hat. Er geht auch hier wieder einfach negativ über die Frage, ob eine scharf begränzte kugelförmige körnige Masse eine Umhüllung habe oder haben müsse, hinweg, was ich abermals nur entschieden tadeln kann, da dadurch der ganze Vorgang in ein anderes Licht gesetzt wird. Ich behaupte aber, dass, je genauer man diese Kugeln mechanisch oder durch Reagentien untersucht, man sich um so bestimmter von dem Mangel einer häutigen Umhüllung, um so mehr nur von der zähen Beschaffenheit der die Keimzellen umgebenden körnigen Substanz über-

zeugt. Schon hier lassen indessen diese Kugeln meist die Erscheinung der Sarkode Austreibung sowohl von selbst bei Berührung mit einer Flüssigkeit, als auch bei Druck in ausgezeichnetem Grade wahrnehmen, wodurch der Schein einer Zellmembran unterstützt werden kann.

Indem diese Kugeln nun immer weiter herabrücken und dabei ansehnlich grösser werden, tritt alsdann, beinahe an dem Ende des Hodenkanals, eine Veränderung und ein Theilungsprocess in ihnen ein, von welchem Hr. Dr. *Meissner* mit Recht sagt, dass ich ihn früher übersehen habe, mit Ausnahme des Umstandes, dass in den Kugeln, welche aus diesem Theilungsprocess hervorgehen, die bläschenförmigen Kerne, d. h. die Keimzellen, fehlen, die in ihren Mutterkugeln sich finden, und statt dessen ein weit kleinerer dunklerer Kern in ihnen bemerkt wird.

Der Grund, weshalb ich diesen Theilungsprocess übersehen, ist der, weil er auf eine kleine Stelle des Hodenkanals kurz vor dem Uebergange desselben in das Vas deferens beschränkt ist, die sich äusserlich durch Nichts kenntlich macht. Die aus demselben hervorgehenden Kugeln sind allerdings kleiner als ihre Mutterkugeln, allein nicht so viel kleiner, als diese auf einem etwas frühern Stadium, weshalb man nicht so leicht darauf aufmerksam wird.

Die Einleitung zu diesem Theilungsprocess der Kugeln wird, wie Hr. Dr. *Meissner* ganz richtig berichtet hat, dadurch eingeleitet, dass ihr bläschenförmiger Kern, die Keimzelle, verschwindet, und dass sich die Körnchen, die bisher ziemlich gleichmässig vertheilt die Kugeln bildeten, eigenthümlich strahlig, besonders gegen die Peripherie der Kugeln unter Aufhellen des Centrum zu gruppiren beginnen. Die den strahligen Rand bildenden Körnchen erscheinen dabei etwas mehr länglich.

Als dann beginnt in den Kugeln ein Theilungsprocess, der nach Hrn. Dr. *Meissner* (pag. 209) nicht in einer bestimmten Progression fortschreitet, sondern je nach der Grösse der Mutterkugeln in 2, 3, 4, 5 und 8 Theile. Ich muss dem widersprechen und behaupten, dass sich immer erst zwei, und dann aus diesen vier Kugeln und nie mehr entwickeln, wobei es dann allerdings vorkommen kann, dass man auch einmal drei an einander haften sieht; weil die Theilung sich erst auf eine der beiden vorausgegangenen Hälften erstreckt. Die gegentheilige Angabe des Hrn. Dr. *Meissner* beruht auf seiner irrtümlichen Interpretation dieses Theilungsprocesses überhaupt. // 1. J. 1. 1.

Er betrachtet nämlich, wie schon erwähnt, die 'Mutterkugeln', die sich hier theilen, als Zellen, nämlich als die mit Molecülen gefüllten Keimzellen, die in der Spitze des Hodenkanals entstanden waren. Nach Verschwinden ihres bläschenförmigen Kernes aber übernimmt der körnige Inhalt gewissermassen die Rolle des Kernes und theilt sich in

2, 3, 4, 5—8 Theile, welche jetzt als Tochterkerne in der Zelle wandständig werden, die Zellenwand vor sich hertreiben, ausbuchten und sich schliesslich als Tochterzellen von derselben absehnüren.

Die Aufstellung dieser, in der bisherigen Zellenlehre neuen Vermehrungsweise der Zellen würde Hr. Dr. *Meissner* wiederum vermieden haben, wenn er das, was ich pag. 23 meiner «Widerlegung» über das Hervortreiben von Sarkode aus solchen kugeligen körnigen Massen, wie sie sowohl die Mutter als Tochterkugeln darstellen, genauer geprüft hätte, anstatt sich mit der Aeussung zu begnügen, «dass ich die Membran der Keimzelle übersah und sich die Aeussung des Zellenlebens derselben mir entzogen habe».

Denn ich muss mit grösster Bestimmtheit darauf beharren, dass der ganze Schein dieses Zellenlebens nur darauf beruht, dass diese Mutter- und Tochterkugeln die Erscheinung, eine fast durchsichtige, das Licht mässig brechende, homogene Substanz bei Berührung mit einer wässerigen Flüssigkeit aus sich hervortreten zu lassen, in hohem Grade besitzen. Es besitzen dieselbe schon die oben erwähnten Mutterkugeln, noch ehe sich die Theilung in ihnen entwickelt, noch mehr aber tritt sie an ihnen hervor, wenn sich die Keimzelle in ihnen bei der Einleitung des Theilungsprocesses aufgelöst hat, deren Inhalt, wie es scheint, jenen Sarkodebestandtheil der Kugel vermehrt. Es geschieht also sehr gewöhnlich, dass eine solche Kugel, wenn sie sich noch in der Theilung befindet, sich mit einer solchen Sarkodehülle umgibt, welche allerdings bei ihrer vollkommenen Ausbildung den Schein einer Zelle in hohem Grade an sich trägt, und wohl zur Annahme solcher verleiten kann. Da die Mutterkugel nicht sogleich, nachdem sich die Theilung in 2, 3 und 4 Theile schon entwickelt hat, aus einander fällt, sondern diese einzelnen Theile noch an einander haften bleiben, so geschieht es ebenso, dass sie alsdann auch gemeinschaftlich in eine einzige Sarkodehülle eingeschlossen werden, also in einer Zelle zu liegen scheinen. Ja, da diese Kugeln alle, auch die, welche aus der Theilung verschiedener Mutterkugeln hervorgehen, sich leicht an einander setzen und zu 3, 4, 5, 6, 7, 8 an einander hängen, so kann es geschehen, dass sie auch in solch grösserer Zahl von derselben aus ihnen hervortretenden Sarkodemasse umgeben werden, weshalb Hr. Dr. *Meissner* eine Zerlegung in 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Kerne für möglich hielt, obgleich eine solche unregelmässige Theilung ebenfalls wohl ohne Beispiel sein dürfte. Allein wenn man die Verhältnisse aufmerksamer untersucht, die auftretenden Erscheinungen sorgfältiger verfolgt, so wird man sich von der Genesis dieses Scheines überzeugen können. Arbeitet man rasch und ehe der Hodenkanal in längerer Berührung mit Wasser gewesen ist, so wird man, nachdem man ihn an der betreffenden Stelle geöffnet hat, bei dem Ausfliessen seines Inhaltes, ein-

fache und in der Theilung begriffene Kugeln genug sehen, welche die scheinbare Zelle nicht besitzen. Man könnte nun glauben, sie sei zwar vorhanden gewesen, aber leicht begreiflich zerstört worden; allein dem ist nicht so; bei aufmerksamer Betrachtung wird man finden, dass solche Kugeln dann allmählich sich mit einem hellen Saum zu umgeben anfangen, der häufig anfangs in Form sehr zarter Strahlen oder Spitzen um die Kugeln herum auftritt, welche man manchmal unter seinen Augen hervortreten sehen kann. Ich sagte deshalb, sie glichen in diesem Zustande einigermassen dem Blutkörperchen eines Krebses oder einem Proteus, einer Amoeba, die ihre Fortsätze austreiben. Diese in Spitzen oder auch kugelig hervorgetretene helle Substanz vereinigt sich aber bald zu einer die ganze Kugel umgebenden hellen Blase, welche nun als Zelle erscheint. Der Vorgang entwickelt sich bald rascher, bald langsamer, offenbar, wie mir scheint, verschieden nach dem innern Bildungszustand der Kugel, der, wenn ich so sagen soll, ein leichteres oder schwierigeres Freiwerden eines Theiles des Bindungsmittels seiner Körnchen, eben der Sarkode, bedingt. Oft genug habe auch ich den ganzen Vorgang nicht beobachten können, weil die Zeit der Präparation des Hodenkanales unter Wasser und seines Verbringens unter das Mikroskop schon genügt hatte, alle Kugeln mit einer Sarkodehülle zu umgeben. Allein hier sind die Fälle, wo man die Genesis eines Objects wirklich unter seinen Augen verfolgen kann, entscheidend, und die Beurtheilung des Gewordnen muss sich danach richten. Wer übrigens auch dieses Gewordene mit kritischem Auge betrachtet, der wird auch an ihm manche Bestätigung der behaupteten Bildungsweise finden können; die Art, wie die scheinbare Zelle sich häufig zu ihrem Kerne verhält, der nicht bloss stets wandständig ist, wie Hr. Dr. *Meissner* sagt, sondern häufig ganz über sie herausragt, die Formen, welche diese Zelle bei mechanischen und chemischen Einwirkungen annimmt, die Art, wie diese Zelle sich auflöst und vergeht, liefern zahlreiche Beweise ihres Nichtübereinstimmens mit einem wirklich membranösen Bläschen.

Zur richtigen Beurtheilung der Verhältnisse kann auch eine aufmerksame und öftere Beobachtung der Samenkugeln selbst dienen. In der Regel ist ihr Ansehen allerdings so, dass man aus demselben auf ihren Gehalt an einer solchen homogenen Bindemasse, an Sarkode, nicht schliessen kann. Allein öfters habe ich auch solche gesehen, bei denen die Körnchen so in und durch diese Bindemasse von einander entfernt gehalten wurden, dass man sich des Ausdrucks hätte bedienen können, die Kugeln hätten einen gallertartigen Kern auf den die Körnchen aufgelagert oder in den sie eingesenkt seien. In anderen Fällen war aber auch mehr gewissermassen das Umgekehrte vorhanden, die Körnchen bildeten mehr den Mittelpunkt der Kugel, die Bindemasse

mehr die Peripherie, und die so beschaffenen erschienen dann ganz besonders geeignet, um schnell die Umwandlung in eine scheinbare Zelle zu erfahren.

Endlich trage ich nun auch kein Bedenken es auszusprechen, dass sich aus diesen Verhältnissen wirklich zuletzt eine Zelle hervorbilden könnte, obgleich ich dafür keine bestimmten Thatsachen beibringen kann. Allein indem sich die Körnchen der aus der Theilung hervorgegangenen Kugeln immer mehr und mehr condensiren, ihr Bindemittel, welches sie früher mit einander vereinigte und suspendirt erhielt, immer mehr und mehr an ihre Oberfläche tritt und hier vielleicht ebenfalls eine grössere Dichtigkeit erlangt, so kann sich auf diese Weise in der That eine Zelle aus der früheren Kugel bilden, und ich glaube, dass dieses in dieser Weise eben sehr oft in den Fällen geschieht, wo sich um kugelförmige Massen Membranen, Zellen entwickeln. Ich will es nicht in Abrede stellen, dass auf solche Weise die Samenkörperchen dieser Würmer endlich wirklich Zellen werden können. Allein es ist von Wichtigkeit, dass die Bildungsweise derselben richtig erkannt wird, namentlich wenn durch eine irrige Auffassung derselben neue Vorstellungen und Lehren eingeführt werden würden, die wieder zu falschen Voraussetzungen führen würden, wie das hier der Fall ist. Indem Hr. Dr. *Meissner* die fertigen Samenkörperchen als Zellen auffasst, glaubt er sie auch aus Zellen entstehen lassen zu müssen. Dadurch vindicirt er Objecten den Namen von Zellen und anderen von Kernen, deren ganze physische Beschaffenheit dieser Bezeichnung geradezu widerspricht; so erhält er bläschenartige Kerne und kernartige Bläschen, und verschafft uns eine neue Vermehrungsweise der Zellen durch Sprossen, welche bisher noch in keinem andern Falle gesehen worden ist.

Allein es ist nicht Hr. Dr. *Meissner* allein, dem dieses zur Last fällt. Solche Missgriffe und Uebereilungen lasten schon lange und vielfältig auf unserer Mikroskopie, die sich anstatt zu vereinfachen, immer mehr zu verwirren droht, weil die Hast und Sicherheit der Interpretation zur Prüfung keine Zeit lässt und dieselbe dem Objecte aufzudrängen verleitet, anstatt sie von dem Objecte abzuleiten. Es ist in der That nicht möglich, bei dem allein stehen zu bleiben, was man sieht; aber der Gedanke, der das Geschene verbindet, sollte stets nur das wirklich Geschene zum Object haben und sich nicht auch noch in das Sehen hineindrängen. Dadurch wird sich freilich mancher Seherblick über Gebühr beschränkt finden. Allein die Geschichte hat uns schon längst und oft belehrt, wohin solche, der objectiven Naturforschung durchaus widersprechenden Blicke, die Wissenschaft meistens führen.

Doch unsere Samenkörperchen tragen im Endstücke des Hoden-

kanales, frisch untersucht, nur selten das Ansehen einer Zelle an sich. Sie bilden Kugeln oder Körner, die kleiner sind als die Mutterkugeln, aus deren Theilung sie hervorgegangen sind, und durch diese Grössenverschiedenheit muss man sich zunächst leiten lassen, um die Stelle in dem Hodenkanale aufzufinden, wo dieser Theilungsprocess vor sich geht. Die strahlige Stellung der Körnchen geht an den am meisten herabgetrockneten oder den in dem Vas deferens oder der sogenannten Samenblase meist nur vereinzelt vorkommenden Körperchen wieder verloren, ja selbst das körnige Ansehen verschwindet zuweilen und wird, ich möchte sagen, mehr krümelig oder bröckelig. Ueberhaupt ist dieses Ansehen bei verschiedenen Thieren zu verschiedenen Zeiten wechselnd, wovon bald noch mehr. Zunächst will ich nur noch bemerken, dass zwischen diesen bisher berücksichtigten, meist vorhandenen Samenkörperchen im Ende des Samenkanales und in der Samenblase die kleinen, hellen, das Licht stark brechenden, runden, scharf begränzten Körperchen sich finden, die ich auch schon früher beschrieben habe, welchen ganz ähnliche, wie oben bemerkt, zuweilen auch in den weiblichen Genitalien vorkommen. Hr. Dr. *Meissner* meint, es seien dieselben weiter entwickelte, schon in der Fettmetamorphose begriffene Samenkörperchen. Ich habe pag. 25 meiner «Widerlegung» dieselbe Vermuthung aber in einem ganz anderen Sinne ausgesprochen. Ich meinte, es sei möglich, dass sie die die Befruchtung wirklich bewirkenden vollkommen entwickelten Samenelemente seien. Hr. Dr. *Meissner* aber betrachtet sie als Producte der regressiven Metamorphose auf einem Stadium, wo die Befruchtung durch sie bereits nicht mehr möglich ist. Ich weis noch jetzt nicht, was ich aus ihnen machen soll. Hr. Dr. *Meissner's* Meinung kann ich nicht theilen; ich glaube kaum, dass wir von denselben Objecten reden. Die Körperchen, die ich meine, sind so scharf ausgeprägt und entwickelt, dass man sie unmöglich für halb in der Auflösung begriffene Körper halten kann. Ich habe in der neuern Zeit bemerkt, dass sie von da an in dem Hodenkanale auftreten, wo sich der Theilungsprocess in den Mutterkugeln entwickelt. Es liegt dadurch sehr nahe, sie als aus diesem hervorgehend zu betrachten, etwa analog den sogenannten Richtungsbläschen, welche bei der Dottertheilung zum Vorschein kommen. Vielleicht könnte man sie auch als eine zweite Art von Spermatozoiden betrachten wollen, wie *v. Siebold* bei *Helix vivipara* und *Zenker* bei *Asellus aquat.* annehmen. Allein ich stehe um so mehr an, ihnen irgend eine bestimmte Bestimmung und Natur zu vindiciren, da wir bald sehen werden, dass ausser ihnen noch eine andere Art räthselhafter Elementargebilde sowohl in den männlichen als weiblichen Genitalien auftreten. Ich muss nur, ehe ich zur Beschreibung derselben übergehe, jetzt noch einmal auf die weiblichen Genitalien in Betreff

der bisher berücksichtigten Samenkörperchen aus dem Endstücke des Hodens zurückkehren.

Hr. Dr. *Nelson* und Hr. Dr. *Meissner* lassen diese Samenkörperchen bekanntlich als Zellen mit einem grossen Kern mit Kernkörperchen in die weiblichen Genitalien gelangen, und den Kern sich hier allmählich in jenes Cylinderchen oder Kegelehen umwandeln, welches nach ihnen die vollendete Form des Spermatozoiden darstellt, in welcher er in die Eier eindringt. Sie lassen diese Metamorphose immer in einer Zelle, oder wenigstens in Verbindung mit derselben erfolgen, und Hr. Dr. *Meissner* will nur zuweilen den cylindrisch gewordenen Kern dadurch frei geworden gesehen haben, dass die Zelle, mit der er verbunden war, platzte.

Hr. Dr. *Meissner* ist auch hier wieder auf meine Erörterung dieser Verhältnisse gar nicht eingegangen. Ich muss aber der von mir gegebenen Erklärung noch jetzt adhären.

Ich betrachte zunächst, wie ich schon oben erwähnte, die Formen von Körperchen, welche innerhalb der weiblichen Genitalien von Dr. *Nelson*, Dr. *Meissner* und mir bisher beschrieben worden sind, nicht als progressive Metamorphose der Samenkörperchen des Männchen, sondern als regressive der abgestossenen Epithelialcylinder des Eileiters des Weibchen, wodurch sie zuletzt auf einem gewissen Stadium in dem Uterus und der Scheide eine gewisse Aehnlichkeit mit den bis jetzt beschriebenen Samenkörperchen des Männchen am Ende des Hodenkanales erlangen können. Den Schein einer Zellenbildung an diesen Epithelialgebilden habe ich nach den directen Beobachtungen, die ich darüber gemacht, auch hier als durch Hervortreibung einer Sarkodemasse aus den Epithelialcylinderchen und namentlich aus ihrer flockigen Basis erklärt (pag. 27 meiner Widerlegung). Ich muss an diesen Beobachtungen auch jetzt noch festhalten und behaupten, dass ich das Hervortreten der Sarkode und die allmähliche Umhüllung des Epithelialkegelehens durch dieselbe vor meinen Augen oft und vielfach gesehen habe. Alle Ansichten, welche Dr. *Nelson*, Dr. *Meissner* und ich von diesen Körperchen gegeben haben, werden auf diese Weise hervorgebracht, und sind diejenigen, welche Dr. *Nelson* vorzüglich in den Figuren 25—36 und Dr. *Meissner* Fig. 2. c u. d gegeben hat, entschieden falsch interpretirt, wenn behauptet wird, dass hier das cylindrische Körperchen, der Kern, in der Zelle liege. Die Zelle sitzt zum Beweise ihrer Genesis immer an der Basis des Körperchens, d. h. die Sarkode dringt ihrer grössten Masse nach immer aus der abgelösten flockigen Basis des Kegelehens hervor, aber sie legt sich sehr häufig und gewöhnlich so, dass das Kegelehen entweder unter ihr oder auf ihr liegt, und es dann natürlich bei der zarten Beschaffenheit der sogenannten Zellmembran (d. h. des Sarkodebläschens) aussieht, als läge

er in derselben. Andere Lagerungsverhältnisse und eine zweckmässige Bewegung des Objectes geben davon die entschiedensten Beweise.

So bestimmt, wie ich nun aber auch das Gesagte aufrecht erhalte, so will ich indessen dennoch bemerken, dass daraus nicht hervorgeht, dass alle Körperchen, welche sich in der Scheide oder dem Uterus des Weibchens finden, nur aus dieser rückgängigen Metamorphose des Epithelialcylinderchen des Eileiters abstammten. Es kann vielmehr, da es ja wohl keinem Zweifel unterliegt, dass die Samenelemente des Männchen zu irgend einer Zeit in irgend einer Form in die weiblichen Genitalien gelangen, eben sowohl keinem Zweifel unterworfen sein, dass sich dann unter den Elementargebilden innerhalb der weiblichen Genitalien, auch die Elementargebilde der männlichen finden, und die Aehnlichkeit derselben kann auf gewissen Stufen ihrer Entwicklung und Metamorphose so gross sein, dass es sehr schwer wird, sie von einander zu unterscheiden. Meine positiven Behauptungen in Beziehung auf Dr. *Nelson's* Angaben über das Eindringen der Spermatozoiden in die Eier der Ascariden gingen allein dahin, dass ich sagte: Was Dr. *Nelson* als Spermatozoiden, die in das Ei eindringen sollen, beschrieben hat, sind solche nicht, sondern sie sind ursprünglich auf der Innenfläche des sogenannten Eileiters producirt Epithelialgebilde, welche aber auch nicht in die Eier eindringen, sondern nur zufällig zuweilen denselben anhaften. Dasselbe sage ich auch noch jetzt rück-sichtlich der gleichen Angaben des Hrn. Dr. *Meissner*, und füge in Beziehung auf diesen noch hinzu, dass derselbe auch die Bildung der Eier und Samenkörperchen irrig beschrieben hat, erstere namentlich keine Mikropyle, wie er sie beschrieben, besitzen.

So wie ich aber schon damals nicht wusste, wie die befruchtenden, ganz entwickelten Spermatozoiden des Männchen wirklich und sicher aussehen, und wie diese Befruchtung erfolgt, so sage ich dasselbe auch noch jetzt und bekenne, dass alle meine Bemühungen, darüber zu einer positiven Sicherheit zu kommen, vergeblich gewesen sind. Wie wenig alles von Dr. *Nelson*, Dr. *Meissner* und mir darüber bisher Ermittelte und Publicirt aber hiezu genügt, will ich schliesslich nun dadurch zeigen, dass ich Verhältnisse beschrieben, die von jenen beiden Beobachtern gar nicht, von mir nur einige Male in diesem Frühjahre gesehen worden sind, deren vollständige Einreihung aber in das früher und anderweitig Gesehene mir bis jetzt nicht geglückt ist.

Zuerst Ende März d. J. untersuchte ich Ascariden einer Katze, bei deren Männchen es mir nach Präparation der Genitalien sogleich auffiel, dass die sogenannte Samenblase, welche man sonst, wie gesagt, meist ganz leer findet, jetzt gefüllt erschien. Aber bei der Eröffnung derselben kamen nicht, wie ich erwartet hatte, die bekannten Samenkörperchen oder Zellen, sondern eine ganz ungeheure Menge ganz

anderer, bisher nie gesehener, ovaler, scharf begränzter, das Licht sehr stark brechender, gelblich schimmernder Körperchen  $\frac{1}{130}$  Mm. lang und  $\frac{1}{225}$  Mm. breit zum Vorschein. So wie sie ausgeflossen und zur Ruhe gekommen waren, zeigten sie eine eigenthümliche auffallende zitternde Bewegung, sehr ähnlich der der Spermatozoiden der Fische, nur vielleicht nicht ganz so lebhaft. Ich konnte aber an ihnen, selbst bei den stärksten Vergrößerungen, bei schiefer Beleuchtung, bei Zusatz von Jodwasserstoffsäure, die sie noch gelber färbte, doch keinerlei fadenförmigen Anhang bemerken, durch welchen jene Bewegung etwa hervorgebracht worden wäre. Wenn sie in fließende Bewegung gesetzt wurden, so erkannte man, dass sie cylindrisch waren, und wenn sie sich um ihre Längsaxe drehten, und auf ihre Spitzen gewissermassen zu stehen kamen, so erschienen dieselben in zwei concentrischen Kreisen, der äussere dunkel und scharf contourirt, der innere blasser, woraus sowohl abermals ihre cylindrische Form, als auch die Wahrscheinlichkeit hervorging, dass sie hier an ihren beiden Enden napfförmig vertieft waren. Liegen sie mit ihrer Längsaxe auf, so war in ihrem Innern Nichts zu sehen, als an ihren beiden Enden ein kleiner heller Kreis, der mir der optische Ausdruck jener napfförmigen Vertiefung an diesen beiden Enden zu sein schien. Ihre übrige Substanz war ganz homogen. Wasser, Essigsäure, die gewöhnlichen Reagentien, übten keinen besondern Einfluss auf sie aus, ausser dass die Essigsäure ihre Bewegung aufhob. Die Mehrzahl war frei und sie flossen einzeln umher, allein sehr viele waren zu sehr verschiedenen grossen Gruppen vereinigt, von deren manchen man nach der gewöhnlichen Ansicht hätte sagen sollen, sie seien in einer grossen Zelle eingeschlossen. Allein genauer betrachtet, musste ich auch hier wieder die Ueberzeugung gewinnen, dass die Körperchen durch eine Sarkodemasse vereinigt waren, und zwar bald so, dass sie von dieser umschlossen erschienen, bald mehr auf derselben gewissermassen aufsassen und mit ihren Spitzen an den Rändern der kugelförmigen Gebilde, die sie darstellten, hervorragten. Neben ihnen fanden sich auch kugelförmige Körperchen von dem gewöhnlichen Ansehen der Samenkörperchen, nur dass diese ihr strahliges Gefüge in sehr ausgeprägtem Maasse an sich trugen, ihre Zusammensetzung aus länglichen Partikelchen sehr deutlich war und es mir durch zahlreiche Zwischenstufen sehr wahrscheinlich wurde, dass sich die beschriebenen cylindrischen Körperchen aus diesen Kugeln entwickelt haben konnten, indem ihre durch die Sarkode vereinigten Elemente sich zu ihnen ausbildeten und endlich frei wurden. Dieselben runden Körperchen, die sich sonst zwischen den gewöhnlichen Samenkörperchen im Ende des Hodenkanals und in den Samenblasen finden, sah ich in diesem Falle nicht.

Sehr erstaunt war ich, als ich ein Weibchen aus derselben Katze öffnete und bei demselben die Scheide, die Uteri und Eileiter von ganz denselben Körperchen, und zwar ebenfalls theils einzeln, theils noch zu Gruppen mit einander vereinigt, erfüllt fand. Dagegen fehlten bei demselben die kegelförmigen und cylindrischen Epithelialgebilde, *Nelson's* und *Meissner's* Samenkörperchen gänzlich. Ebenso befanden sich in der Scheide und in den Uteri und Eileitern nur ganz einzelne und offenbar noch unentwickelte Eier, denen das körnige oder auch nur ein geschichtetes Chorion ganz fehlte, und deren Dotter nur von einer zarten Dotterhaut umhüllt zu sein schien. In der Eierstocksröhre verhielten sich die Eier wie gewöhnlich.

Ganz dieselben Verhältnisse zeigten mehrere andere Männchen und Weibchen aus derselben Katze, und auch in den folgenden Monaten April und im Juli beobachtete ich dieselben bei den Ascariden mehrerer anderer Katzen, dann aber bis heute nicht wieder. Es war darunter auch ein Fall, wo, während bei einigen Männchen Alles, wie beschrieben war, bei Einem die Samenblase und selbst das Ende des Hodenkanals, keine von allen beschriebenen Körpern, sondern nur ganz unregelmässige grosse und kleine Körnchenmassen, daneben auch unregelmässige Partikelchen einer hellen gallertartigen Substanz enthielten, welche alle das Bild der Ueberbleibsel eines abgelaufenen Bildungsprocesses darboten.

Ich will es nicht läugnen, dass mich diese Beobachtungen sehr geneigt machten, anzunehmen, dass ich in den beschriebenen ovalen Körperchen die wirklichen Spermatozoiden gesehen habe. Es wird Jedem einleuchten, dass sich das Beobachtete leicht zu dieser Annahme combiniren lässt. Es könnte auch sehr gut sein, dass sich die völlige Geschlechtsreife, Begattung und Befruchtung bei diesen Helminthen nicht, wie man gewöhnlich annimmt, zu allen, sondern nur zu bestimmten Zeiten, eben in jenen Frühlingsmonaten findet. Was man früher und später sieht, wären nur theils Bildungs-, theils Entwicklungsstadien sowohl der Spermatozoiden als Eier; besonders bei dem Männchen wäre darum die Samenblase ausser jener Zeit meist leer u. s. w.

Allein ich wage es nicht, diese Ansicht bestimmter auszusprechen. vorzüglich weil es mir eben nicht möglich war, den Fortgang, die Befruchtung selbst etc. genauer zu verfolgen. Theils andere Berufsgeschäfte, theils Mangel an Material hinderte mich daran. Sodann beobachtete ich im Juli auch wieder Würmer, deren Genitalien die gewöhnlichen Contenta, die *Nelson's*chen und *Meissner's*chen Samenkörperchen, die Epithelialkegelchen, reife Eier mit körnigen Chorion u. s. w. zeigten.

Sind aber jene cylindrischen, so scharf gezeichneten Körperchen nicht die Spermatozoiden? Was sind sie dann? Sind sie abnorme Producte der Genitalien, und zwar bei Männchen und Weibchen? Ist

ihre Bewegung nur eine Molecularbewegung? obwohl sie selbst dazu fast zu gross und die Bewegung zu lebhaft erschien. Sind sie solche Pseudoplasmen, so würden sie etwa zu den Psorospermien gehören; aber sie glichen keinen mir sonst bekannten und beschriebenen.

Nach den Beobachtungen von Hrn. Prof. Reichert (*Müller's Archiv* 1847) verwandelt sich bei *Ascaris acuminata* das Kernkörperchen seiner Brutzellen, nach Auflösung des körnigen Inhaltes derselben, in ein freilich noch von einer Zelle umschlossenes Samenkörperchen (Taf. VI, Fig. 28 a), welches den von mir gesehenen Körperchen einigermaßen ähnlich ist. Es wäre möglich, dass sich meine Samenkörperchen wirklich mit einer aus ihrer Sarkode sich entwickelnden Zelle umgäben, ihre Körnchen sich auflösten, das kleine Kernchen in ihnen sich zu den beschriebenen Körperchen entwickelte und dieses dann bei Auflösung der Zelle frei würde.

Ich überlasse Anderen die Aufhellung dieser Zweifel und die Entdeckung der wahren Befruchtung dieser Ascariden. Mein Zweck war nur, mich theils gegen die, wenn auch nur indirect erhobene Beschuldigung einer leichtsinnigen und oberflächlichen Beobachtung zu vertheidigen, theils die wahren Verhältnisse, so weit mir dieses gelang, festzustellen, theils aber auch und vorzüglich an diesem Object zu zeigen, wie schwierig die richtige Interpretation des Gesehenen und wie gefährlich eine zu grosse Sicherheit der subjectiven Ansichten ist, namentlich aber auch apodiktische Aussprüche, welche sich auf die von Anderen entwickelten Gründe nicht einlassen. Ich werde diesen Gegenstand nicht wieder aufnehmen, der mir an sich kein hinreichendes Interesse mehr darbietet, um ihm die viele Zeit und Mühe zu opfern, die er zu seiner völligen Aufklärung erfordern dürfte.

Giessen, im September 1854.

---

Nachschrift. Ich glaube hier noch hinzufügen zu können, dass es mir bei der Naturforscher-Versammlung in Göttingen geglückt ist, mehrere unserer ersten Mikroskopiker von dem Festsitzen und dem natürlichen Zusammenhange der *Nelson-Meißner'schen* Spermatozoiden, meiner Epithelialkegelchen, mit der innern Oberfläche des Eileiters zu überzeugen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1854-1855

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Bischoff Theodor Ludwig Wilhelm von

Artikel/Article: [Ueber Ei- und Samenbildung und Befruchtung bei \*Ascaris mystax\*. 377-405](#)