

Ich will noch erwähnen, dass die „roten Körner“ oder die Gasvakuolen sich bei allen freischwimmenden Cyanophyceen aus den Familien der Chroococcaceen, Nostocaceen und Rivulariceen, die ich zu Gesicht bekommen habe, finden, aber auch nur bei diesen¹⁾; bei festsitzenden zeigt sich keine Spur davon.

Ueber den Parasitismus der *Anodonta*-Larven in der Fischhaut.

Von **V. Faussek**,
Privatdozent in Petersburg.

Die Larven unserer Süßwasser-Najaden (*Unio*, *Anodonta*) parasitieren bekanntlich in der Haut der Fische. Im Sommer 1893 hatte ich Gelegenheit einige Beobachtungen über die Ernährungsbedingungen der genannten Parasiten sowie über die dabei geltenden Verhältnisse zwischen den Parasiten und den Geweben des Wirtes zu machen. Durch persönliche Umstände wurde ich jedoch gezwungen für längere Zeit jedartige wissenschaftliche Beschäftigung zu unterbrechen; deshalb will ich jetzt ein kurz gefasstes Resumé meiner Beobachtungen veröffentlichen, indem ich immer die Hoffnung hege, später noch einmal auf sie zurückzukommen im stande zu sein.

Die *Anodonta*-Larven (sogen. Glochidien) fand ich in genügender Anzahl im Anfang des Frühlings auf den Flossen der Stinte (*Osmerus eperlanus*) die zu dieser Zeit in die Neva des Eierlegens wegen hineinwandern²⁾. Bei ihrer Befestigung reißt die Larve (in allen von mir beobachteten Fällen, nämlich wenn sie sich an den Flossen hält) die Epidermis gänzlich durch und fasst mit den Schalenrändern, wie mit einer Pinzette, die unterliegende faserige, bindegewebige Kutisschicht, resp. einen in der Kutis liegenden Knochenstrahl. Bei der Genesung der so entstandenen Wunde beginnt die Epidermis an deren Rande zu wuchern und bekleidet allmählich die Larve mit einer ununterbrochenen Zellenschicht, so dass nach Vollendung des Unwachsens das Glochidium in der Epidermis selbst zu liegen kommt, aber immer sich an dem tiefer liegenden Gewebe festhält.

Während der ersten Periode der parasitischen Lebensweise der *Anodonta*-Larve findet ihre Ernährung mittels intracellulärer Nahrungsaufnahme statt, nämlich seitens der Zellen des

1) Vergl. auch die Aufzählung von P. Richter im Forschungsbericht II, S. 42, 43.

2) Ich halte meine Larven für *Anodonta*-Larven, weil diejenigen von *Unio*, nach Schierholz (Ueber die Entwicklung der Unioniden. Denkschr. der k. Akad. d. Wiss. zu Wien, Math.-Naturw. Kl., 55. Bd., 1889) sich ausschließlich auf den Kiemen der Fische halten; die meinigen wurden aber auf den Flossen gesammelt.

Embryonalmantels. Der Embryonalmantel¹⁾, der von innen die zwei Schalenhälften auskleidet, besteht aus zwei symmetrischen Ektodermfalten. Von den beiden Zellschichten, die jede Falte bilden, besteht die äußere, unmittelbar der Schale anliegende, aus dünnen, flachen, auf Schnitten nicht immer deutlichen Zellen mit kleinen, länglichen Kernen. Die innere Fläche des Embryonalmantels bilden im Gegenteil große, saftige, protoplasmareiche, zylindrische Zellen mit großen Kernen. Die beiden genannten Schichten dieser Ektodermzellen liegen einander, fast ihrer ganzen Länge nach, dicht an; erst neben der Basis der Mantelfalten rücken die beiden Blätter derselben auseinander und es werden zwischen ihnen Mesodermzellen sichtbar. Auf ihrer freien Oberfläche werden die großen Ektodermzellen der inneren Mantelfläche von einer dünnen, glashellen Deckschicht begrenzt, die scharf von dem übrigen körnig aussehenden Protoplasma dieser Zellen absticht. Diese dünne Deckschicht sieht Cuticula-ähnlich aus; aber es ist gewiss keine Cuticularbildung, sondern eine scharf abgegrenzte oberflächliche Protoplasmasehicht (Exoplasma) der großen Mantelzellen (Fig. 1).

Wenn das Glochidium, an der Flossenhaut angeheftet, die Epidermis zerrissen und sich an der Unterhaut befestigt hat, bleiben zwischen dessen Schalenhälften, im freien Raume zwischen beiden Mantelfalten, die von der Fischhaut abgerissenen Teile — Epidermiszellen und einige Fasern der Kutis, an die es sich mit den Schalenhälften hält — stecken. Nun bilden diese weggerissenen Hautelemente die erste Nahrung der Larve, indem sie von den Ektodermzellen des Embryonalmantels aufgenommen und verzehrt werden (die entodermale Darmanlage besteht zu dieser Zeit bei der Larve, nach Schmidt²⁾, aus einem geschlossenen Säckchen, welches erst während der parasitischen Lebensweise sich mit der ektodermalen Stomodaeumeinstülpung vereinigt). Auf Präparaten dieses Stadiums ist es immer leicht zu ersehen, dass die großen Zellen des Embryonalmantels eine Menge von fremden Einschlüssen inne haben, und man kann sich leicht überzeugen, dass diese Einschlüsse nichts anderes als mehr oder minder veränderte Zellenelemente von jenen abgerissenen Hautzellen, die zwischen den Mantelfalten liegen, sind. Man findet unter ihnen Epidermiszellen mit vollständig erhaltenen Kernen; ferner findet man Kerne auf allen Zerfallstadien; und endlich — eine Masse von winzigen Detritusteilchen, Zerfallsprodukten der verzehrten Zellen

1) Hinsichtlich der allgemeinen Struktur der *Anodonta*-Larven, sowie der betreffenden Litteratur, wende man sich an Korschelt-Heider's Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte, Lieferung III, S. 947 fg

2) Schmidt, Beitrag zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung der Najaden. Arch. f. Naturgeschichte, 1885.

(Fig. 1 u. 2). Die eigenen Kerne der Mantelzellen kann man immer leicht von denjenigen der verschluckten Zellen, Dank ihrer viel beträchtlicheren Größe, unterscheiden. Auf einigen Präparaten sah ich die verzehrten Elemente in besonderen Vakuolen liegen, die zuweilen den größten Teil einer Mantelzelle einnahmen (Fig. 2 *Nr*); die Ähnlichkeit dieser Vakuolen mit den Nahrungsvakuolen der Protozoen liegt auf der Hand. Zwischen den Einschlüssen der Mantelzellen bekommt man zuweilen neben den verschluckten Epidermiszellen auch faserige Elemente zu sehen, — es sind zweifellos die von den Mantelzellen verzehrten bindegewebigen Kutisfasern.

Fig. 1.

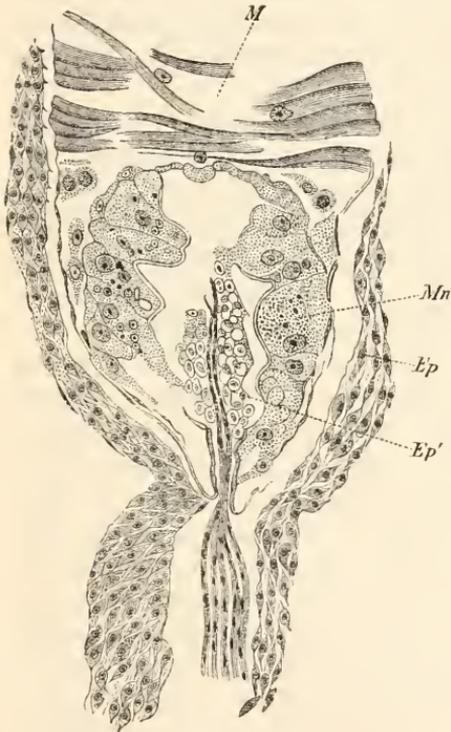
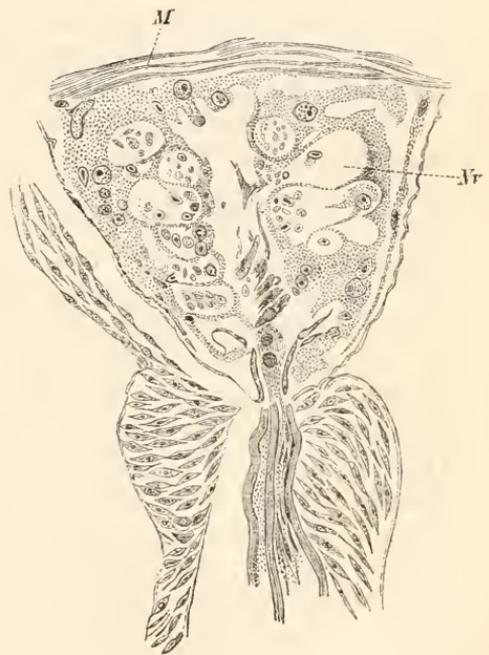


Fig. 2.



So verläuft die erste Phase der Ernährung des Glochidiums. Die bei der Anheftung des Parasiten abgerissenen Zellen der Fischhaut werden von ihm verzehrt, und bei den späteren Entwicklungsstadien findet man schon keine Spur von denselben. Dann verändern sich auch die Ernährungsbedingungen der Larve; die Rolle der ektodermalen Mantelzellen als Ernährungsorgan der Larve ist vollendet, und es beginnt jene eigentümliche Metamorphose des Mantels, die von Schmidt beschrieben wurde und die ich in allgemeinen Zügen vollkommen bestätigen kann. Die längs des freien Mantelrandes liegenden, kleinen, embryonalen Ektodermzellen fangen an, indem sie sich stark

vermehren, die beschriebenen, großen, zylindrischen Zellen zurückdrängen; es wird der provisorische Embryonalmantel durch den eigentlichen, definitiven ersetzt. Die hohen Zylinderzellen des Embryonalmantels, von den heranwachsenden kleineren Zellen gedrängt, bilden eine in die Mantelhöhle stark hineinragende Wucherung. Diese Gruppe der großen in die Mantelhöhle hineinragenden Zellen wurde von Braun¹⁾ als „pilzförmiger Körper“ beschrieben. Braun hielt diesen Körper für ein provisorisches Ernährungsorgan der Larve: er schrieb ihm nämlich die Fähigkeit der Auflösung und Resorbierung der Kalksalze aus den knöchernen Flossenstrahlen zu. Schmidt hat sich auch der Meinung Braun's angeschlossen, indem er nämlich gefunden hatte, dass „die von Parasiten erfassten Teile des Flossenskeletts stets gänzlich zerfallen und dass im Protoplasma der Zellen des „pilzförmigen“ Körpers verschieden große Körperchen, die vollständig den Zerfallsprodukten gleichen, nachweisbar sind“²⁾.

Meine Untersuchungen haben mir gezeigt, dass die Auffassung der beiden genannten Autoren nur einen Teil der Wahrheit enthält. Der „pilzförmige Körper“, wie er von Braun und Schmidt beschrieben wird, ist eigentlich schon der atrophierende Ueberrest des Ernährungsorgans der Larve, das seine Funktion schon vollendet hat. Als eigentliches Ernährungsorgan erscheint nämlich die ganze innere Fläche des Embryonalmantels mit ihren hohen Zylinderzellen.

Die Metamorphose des Mantels selbst ist bei *Glochidium* eigentlich ein Regenerationsprozess, ein Prozess des Ersatzes der Zellen, die ihre Funktion schon vollendet haben, durch neue, bis jetzt ruhende Zellen. Dieser Zellersatz wird hier von einem scharfen Funktionswechsel begleitet: während die Zellen des Embryonalmantels eine so für die ektodermalen Elemente ungewöhnliche Funktion der Ernährung des Organismus und der intracellulären Verdauung besitzen, kehren die sie vertretenden Zellen zu der normalen Funktion des Ektoderms zurück, indem sie gewöhnliche Hautzellen bilden. Diese Mantelregeneration, welche durch den Ersatz der histologischen Elemente, die ihre Arbeit vollendet haben, durch neue verwirklicht wird, bietet große Ähnlichkeit dar mit den Erscheinungen, die bei der Insektenverwandlung zu beobachten sind. Die kleinen Embryonalzellen am Mantelrande des *Glochidium*, durch deren Vermehrung die Regeneration des Mantels verwirklicht wird, bilden echte „latente Keime“ die jenen „Imaginalscheiben“ ähnlich sind, durch deren Vermittlung die Regeneration des

1) Zool. Anzeiger, 1878.

2) Schmidt l. c. S. 212. Aus dieser Beschreibung ist zu ersehen, dass die sonderbare Erscheinung der intracellulären Nahrungsaufnahme seitens der Mantelzellen schon von Schmidt beobachtet resp. vermutet wurde; aber nähere Aufmerksamkeit hat er dieser Thatsache nicht geschenkt.

Hypoderms und des Darmepithels während der Metamorphose bei der Fliege bedingt wird¹⁾).

Nachdem die vom Glochidium bei seiner Anheftung abgerissenen Epidermiszellen von ihm verzehrt sind, verändert sich seine Nahrungsweise. Die Larve selbst kann ihren Platz am Körper des Wirtes nicht wechseln: einmal angeheftet, bleibt sie auf demselben Platze sitzen und die sie überwachsenden Epidermiszellen machen ihr eine dauernde und unbewegliche Lage sicher. Für ihre Ernährung ist eine Zufuhr der Nahrungselementen unentbehrlich. Leider geben meine Beobachtungen über die Ernährungsweise der parasitischen Larve auf dieser Entwicklungsstufe keine so entscheidende Antwort, wie auf den früheren; dennoch aber können sie einiges Licht auf diese Frage werfen.

Sie betreffen nämlich diejenigen Veränderungen, die unter dem Einflusse des eingedrungenen Parasiten in den Geweben des Fisches selbst stattfinden. Die Epidermis, die unmittelbar der Larve anliegt und sie von außen umwächst, behält durchaus den normalen Charakter; höchstens kann man in einigen Fällen eine gewisse Hyperplasie bemerken. Nach dem Inhalte von Wanderzellen unterscheidet sich gewöhnlich die Epidermis an der beschädigten Stelle auch nicht merklich von der normalen. Dafür bemerkt man aber eine stark ausgeprägte Gewebemetamorphose in dem unmittelbar an der Anheftungsstelle der Larve unterliegendem Corium. Zwischen den Bindegewebefasern bemerkt man nämlich eine Anhäufung von kleinen Zellen, zwischen welchen vakuolenartige Bläschen zerstreut sind; in diesen Vakuolen selbst liegen besondere stark lichtbrechende Körperchen, die zweifellos dem geronnenen Inhalte derselben entsprechen; aber in einigen Fällen erinnern diese Körperchen mehr oder minder an halbzerfallene Zellen oder Kerne.

Diese eigenartige Anhäufung von kleinen von Zellen umgebenen Vakuolen im Corium stellt ohne Zweifel eine Degenerationserscheinung dar, und zwar ist sie durch die Anwesenheit des Parasiten bedingt, da sie immer in unmittelbarer Nähe der Larve erscheint, und niemals in einiger Entfernung von derselben zu sehen ist. Der Inhalt der Vakuolen wird zweifellos zur Ernährung der Larve verbraucht, da man in diesem Stadium zwischen den Mantellappen der Larve in ihrer Mantelhöhle eine Menge von kleinen, unregelmäßigen, stark lichtbrechenden Körperchen findet, die vollständig denjenigen des Vakuoleninhaltes ähnlich sind. Aber zu ihrer Verzehrung dienen jetzt die Mantelzellen, die zu dieser Zeit die Form der „pilzförmigen Körper“ angenommen haben, nicht mehr; ihre Rolle als Ernährungsorgane ist schon vollendet. Obgleich man noch immer in denselben fremdartige Einschlüsse, die noch von Schmidt beobachtet wurden, bemerken

1) Man vergleiche das bei Korscheit und Heider, II. Lief., S. 861 fg. über die theoretische Bedeutung der Imaginalscheiben Gesagte.

kann, sind sie doch viel seltener und kommen in viel geringerer Zahl vor; es ist möglich, dass es nichts anderes als Ueberreste von früher aufgenommenen Nahrungspartikeln sind. Jetzt tritt schon als Ernährungsorgan der Darmkanal der Larve hervor, wie es aus seinem auf den Schnitten sichtbaren Inhalte zu ersehen ist. Die Bedeutung dieser eigenartigen Cutis-Degeneration für die Ernährung der Larve wird nur durch den Umstand in einigen Zweifel gestellt — dass sie nämlich nicht immer beobachtet wird: auf einigen Präparaten ist nichts von ihr zu sehen. In denjenigen Fällen, wo diese Vakuolenanhäufung da ist, unterliegt es fast keinem Zweifel, dass sich die Larve auf deren Kosten ernährt. Aber wie muss man die Unbeständigkeit dieser Erscheinung erklären? Diese Frage bleibt bis jetzt für mich offen.

Bei Durchmusterung der von *Anodonta*-Larven infizierten Flossen unter der Lupe fielen mir von Zeit zu Zeit Larven in die Augen, deren Schalen mehr oder weniger geöffnet zu sein schienen. Die Schnittserien zeigten, dass man in diesen Fällen abgestorbene Larven, die von den Phagoeyten (Wanderzellen) der Fischhaut verzehrt werden, vor sich hat. Die Gewebe solcher Larven mit offenen Schalen erschienen mehr oder weniger zerstört; der freie Raum, der durch das Öffnen der Schale gebildet wurde, war von einer Menge von besonderen kleinen Zellen erfüllt. Man kann sich leicht überzeugen, dass diese Zellen nichts anderes sind, als eine Anhäufung von aus der Fischhaut herkommenden Wanderzellen. Die Anwesenheit von Wanderzellen in der Epidermis bei dem Stint ist leicht zu konstatieren; in der Epidermis der die Larve umgebenden Cyste ist ihre Anzahl gewöhnlich nicht größer als anderswo. Aber rings um die Larven mit geöffneten Schalen (wobei die die Larve umschließende Cyste, wahrscheinlich unmittelbar durch die Wirkung der sich öffnenden Schale, sich erweitert) erscheint die Zahl der Wanderzellen in der Epidermis viel beträchtlicher, und aus ihnen besteht auch die Anhäufung von kleinen Zellen, die in der Höhlung der Cyste erscheinen. Das Eindringen der Wanderzellen in die Cystenöhle steht in augenscheinlicher Verbindung mit der Degeneration des Larvengewebes, und wir haben es hier zweifellos mit einer Phagoeytose zu thun: die Wanderzellen befreien die Fischhaut vom Parasiten. Obgleich es mir nicht gelungen ist, an einer einzigen Wanderzelle ihre zerstörende Thätigkeit zu beobachten, stellten dennoch eine ganze Reihe von Bildern, die auf einen vollständigen Parallelismus zwischen der Degeneration der Gewebe des Glochidiums und der Ansammlung von Wanderzellen in der Cyste hineinweisen, den ursächlichen Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen außer Zweifel. An einer Reihe von Präparaten konnte ich eine immer weiter und weiter vorgeschrittene Degeneration der Gewebe der *Anodonta*-Larve und dem entsprechend eine immer größere und größere Ausfüllung der Cyste mit Wanderzellen verfolgen.

Allmählich findet ein vollständiges Verschwinden der Glochidiumgewebe statt und es bleiben in der Cyste, die nun vollständig von den Wanderzellen ausgefüllt ist, von der ausgefressenen Larve nur die zwei Schalenhälften übrig (Fig. 3 u. 4). Die Grenzen der Cyste, ihre Konturen,

Fig. 3.

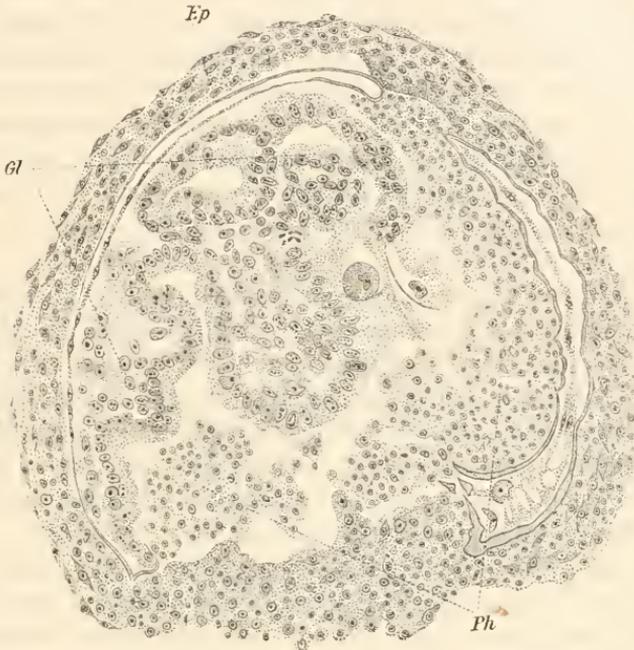
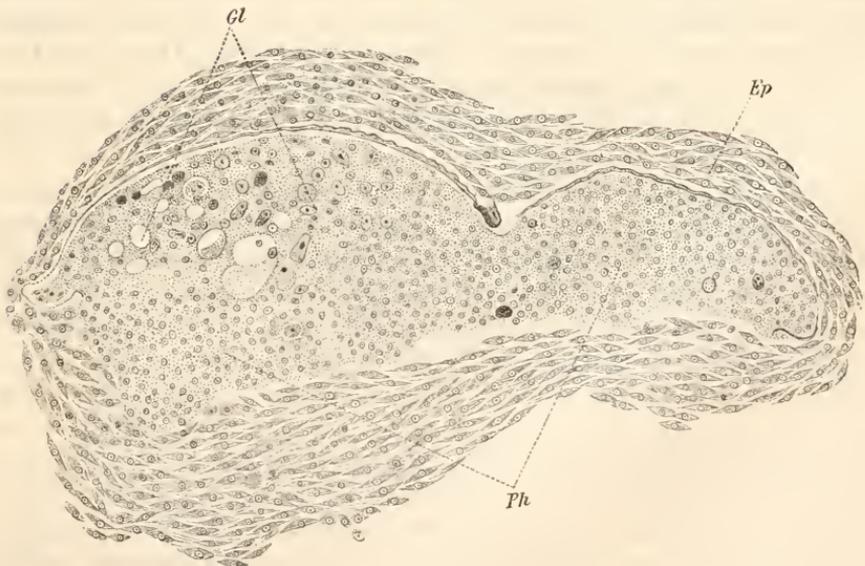


Fig. 4.



bleiben während der ganzen Zeit gut sichtbar, dank dem scharfen Unterschiede zwischen den Epidermiszellen ihrer Wände und den sie ausfüllenden Wanderzellen. Nur wenn die Larve endlich ganz verzehrt ist, fängt die Epidermis an in die Cystenöhle hineinzuwachsen. Man sieht eine allmähliche Verkleinerung der mit Wanderzellen gefüllten Höhle und Verwachsung derselben mit normaler, gesunder Epidermis. Was dabei mit den Wanderzellen geschieht, konnte ich nicht genügend entscheiden; es ist möglich, dass sie von Neuem in die Epidermis übergehen und im Organismus sich zerstreuen; aber andererseits besitze ich Präparate, die zu dem Gedanken Anlass geben, dass sich ein Durchbrechen der Cystenöhle nach außen vollzieht, und somit also die Entfernung der sie ausfüllenden Phagoocyten aus dem Leibe nach Außen ermöglicht wird. Weitere Beobachtungen sollen diese Frage entscheiden.

Somit haben wir hier einen scharf ausgeprägten Fall der phago-cytären Reaktion des Organismus (Metschnikoff) gegen den ihn überfallenden Parasiten. Anfangs glaubte ich, dass ich in diesen Fällen ausschließlich mit aus irgend welcher Ursache gestorbenen Larven zu thun habe, deren zerfallende Gewebe von den Phagoocyten der Fischhaut verzehrt werden; die Mehrzahl der Larven prosperiert ja ganz gut in der Epidermis der Fischhaut, ohne dabei eine Ansammlung von Wanderzellen in ihrer Umgebung zu verursachen. Aber bald konnte ich mich überzeugen, dass dem nicht so ist, und dass die Phagoocyten der Fischhaut wirklich die Fähigkeit haben, bei nicht näher bestimmten Bedingungen eine lebende *Anodonta*-Larve anzufallen und sie zu überwinden. Auf der Fig. 3 sehen wir eine *Anodonta*-Larve, deren Verzehrung durch die Phagoocyten noch nicht weit vorgerückt ist. Die Gewebe der Larven besitzen noch einen durchaus normalen Charakter, und man bemerkt in ihnen zahlreiche Mitosen. Doch ist schon ein nicht unbedeutender Teil der Larve von den Phagoocyten verzehrt. Augenscheinlich überwältigen hier und verzehren die Phagoocyten eine vollkommen lebendige Larve.

Die Haut der Fische erscheint also durchaus nicht schutzlos gegen den in dieselbe hineindringenden Parasiten; zwischen den Gewebezellen der *Anodonta*-Larve und der Fischhautzellen entsteht ein Kampf, der zu Gunsten der einen oder der anderen Seite ausfallen kann. Wie einerseits die Zellen des Embryonalmantels der Larve die abgerissenen Epidermiszellen verzehren, so fallen von der anderen Seite die zu großen Haufen gesammelten Wanderzellen die Larve an und überwältigen sie. Durch welche Umstände der Sieg nach der einen oder der anderen Seite gelenkt wird, warum die Larven in einem Falle ihre Entwicklung in der Epidermis vollziehen, in den anderen Fällen aber den zahlreichen, in der Epidermis zerstreuten Feinden zum Opfer fallen können, das wissen wir nicht. Nur eine Vermutung möchte

ich mir erlauben anzusprechen: es erscheint mir wohl recht möglich, dass die *Anodonta*-Larve bei günstigen Entwicklungsbedingungen sich teilweise von Wanderzellen ernährt, die Phagoocyten selbst verzehrt, die in ihre Wirkungssphäre hineinkommen (und vielleicht von ihr angezogen werden), ähnelicherweise wie sich nach (Carrière¹) die im Kanale der Seitenlinie von *Cottus gobio* parasitierenden Trichodinen von den Leukoeyten, die aus der Epidermis in die Kanalhöhle eindringen, ernähren. Aber es bleibt eine rein aprioristische Vermutung, zu deren Gunsten ich bis jetzt keine genügenden Beobachtungen anführen kann.

Dies sind die wichtigsten von mir beobachteten Thatsachen. Indem ich eine genauere Erörterung der Einzelheiten, sowie andere Ergebnisse meiner Forschungen auf ein anderes Mal aufschiebe, will ich hier nur einige theoretische Betrachtungen, zu denen ich von den gewonnenen Resultaten geführt wurde, beifügen. In einer Abhandlung, die von mir vor einiger Zeit in einer russischen Monatschrift veröffentlicht wurde²), habe ich den Parasitismus mit der Erscheinung der Viviparität in verschiedenen Klassen des Tierreichs verglichen; meine Gedanke war der, dass die verschiedenen morphologischen Veränderungen, die bei lebendig gebärenden Tieren zum Zweck der Ernährung der Brut vorkommen, in jedem einzelnen Falle auf Grund einer Reaktion des mütterlichen Organismus gegen die von dem sich entwickelnden Ei resp. Embryo verursachten Reizung sich entwickeln könnten (Placenta-Bildungen und verschiedenartige damit verbundene degenerative Erscheinungen im mütterlichen Gewebe). Der Embryo spielt immer eine aktive Rolle in der Ausarbeitung der zu seiner Ernährung dienenden Anpassungen: er wirkt auf den mütterlichen Organismus, wie ein Parasit. So können wir die Teilnahme der Leukoeyten bei der Bildung der sogenannten „Uterinmilch“ bei Säugetieren als eine eigenartige phagoocytaire Reaktion des Organismus betrachten, die ursprünglich eigentlich gegen die Embryonen gerichtet war, — eine Art von „Funktionswechsel“ der Phagoocyten. Meine Beobachtungen über den Parasitismus der *Anodonta*-Larven in der Fischhaut geben mir einige interessante Anhaltspunkte. So stellt eine sonderbare Eigentümlichkeit in der Ernährungsweise des Glochidiums die Fähigkeit der Ektodermzellen des Embryonalmantels zur intracellulären Nahrungsaufnahme vor — für die höhere Metazoen eine recht sonderbare und ziemlich vereinzelt stehende Thatsache. Aber noch sonderbarer erscheint es, dass dieselbe Fähigkeit der intracellulären Nah-

1) Carrière, *Trochodina* sp. als Blut- und Lymphkörperchen fressender gelegentlicher Schmarotzer im Seitenkanal von *Cottus gobio*. Arch. f. mikr. Anatomie, 33. Bd.

2) V. Faussek, Biologische Studien. I. Ueber Parasitismus und Viviparität. Russkoje Bogatstvo, 1893, I (russisch).

rungsaufnahme die embryonalen Ektodermzellen der Säugetiere besitzen! Die Zellen der Chorionzotten und des Chorionepithels überhaupt besitzen nämlich diese phagoeytäre Eigenschaft. Bei den Wiederkäuern nehmen sie die Elemente der Uterinmilch auf: bei den Carnivoren nehmen sie auch zugleich Formelemente des Blutes, an jenen Stellen nämlich, wo das Chorionepithel unmittelbar vom Blute bespült wird¹⁾. Diese Thatsache bietet wohl eine frappante Aehnlichkeit mit der Ernährungsweise des Glochidiums dar. Man vergleiche die Fig. 187 in Bonnet's „Grundriss der Entwicklungsgeschichte der Haussäugetiere“, die das Chorionepithel mit den in seinen Zellen eingeschlossenen Elementen der Uterinmilch darstellt, mit meinen Abbildungen des Embryonalmantels der *Anodonta*-Larve (Fig. 1—2).

Diese auffallende funktionelle Aehnlichkeit zwischen dem Chorionepithel der Säugetierembryonen und dem Embryonalmantel der parasitierenden *Anodonta*-Larven kann zur neuen Stütze der Auffassung dienen, dass der Embryo bei der Viviparität sich wie ein Parasit dem Mutterleibe gegenüber, verhält²⁾.

Eine andere Erscheinung in der Ernährung des Glochidiums — die eigentümlich-pathologischen Veränderungen im Corium der Flossenhaut — kann man mit der Bildung desjenigen „Nährbodens“ (Placenta) vergleichen, die bei *Moina* zur Ernährung der im Brutraume der Mutter sich entwickelnder Embryonen dient. Nach Weismann³⁾ wird die Bildung dieses „Nährbodens“, der als eine Ansammlung von Flüssigkeit und von Blutzellen im Hypoderm (wohl eigentlich im subepithelialen Bindegewebe) erscheint, durch die unmittelbare mechanische Wirkung der Embryonen auf die Wände des Brutsaums verursacht. Denselben Fall haben wir auch bei *Glochidium*: die parasitische Larve bildet sich einen „Nährboden“, auf dessen Kosten sie sich ernährt, indem sie pathologische Veränderungen in der Fischhaut verursacht.

Auch die Thatsache der Verzehrung des parasitierenden Organismus von den Phagoeyten des Wirtes scheint eine Parallele in der Entwicklungsgeschichte der Säugetiere zu besitzen. Bei dem Absterben des Fötus in der Gebärmutter des Menschen und der Säugetiere erscheint in den Geweben des Fötus eine Menge von kleinen Zellen, die den Lymphzellen ähnlich sind. His hält sie für Wanderzellen [„alle abortiven Embryonen stimmen darin unter einander überein, dass ihr

1) Bonnet, Grundriss der Entwicklungsgeschichte der Haussäugetiere. Berlin 1891. — Henricius, Ueber die Struktur und Entwicklung der Placenta beim Hunde. Arch. f. mikr. Anat., 33. Bd. — Derselbe, Ueber die Entwicklung und Struktur der Placenta bei der Katze. Arch. f. mikr. Anat., 37. Bd.

2) Die Entstehung der „Decidua reflexa“ bei Säugetieren könnte man von diesem Standpunkte aus in ähnlicher Weise, wie die Bildung der parasitischen *Anodonta*-Larven umwachsenden Epidermiscyste erklären.

3) Weismann, Beiträge zur Naturgeschichte der Daphnoiden. Zeitschr. f. wiss. Zool., 28. Bd., 1877.

Körper von kleinen Wanderzellen durchsetzt ist¹⁾). Nach Giacomini²⁾ stellen die Gewebe der absterbenden Embryonen anstatt der typischen Embryonalzellen eine Menge von kleinen, rundlichen, lymphzellenähnlichen Zellen dar; diese Zellen erscheinen entweder in der ganzen Masse des Embryos zerstreut, oder zu Nestern angehäuft. Giacomini hält sie für Degenerationsprodukte der Embryonalzellen (*elementi embrionali . . . sembrano trasformarsi in quelli elementi piccoli e rotondoggianti*). Ich erlaube mir die Ueberzeugung auszusprechen, dass die Wanderzellen, von denen die Gewebe der abortiven Säugetierembryonen erfüllt sind, nichts anderes als Phagoocyten seien, die aus dem mütterlichen Organismus in den Embryo hineinwandern, um ihn zu vernichten. Die bei Giacomini abgebildeten Schnitte durch die abortiven Embryonen zeigen, trotz der recht unvollkommenen Erhaltung der Gewebe, eine unaufsehbare Aehnlichkeit mit meinen Präparaten von parasitischen *Anodonta*-Larven, die von den Phagoocyten der Fischhaut verzehrt werden.

Petersburg, April 1894.

Ueber sekundäre Geschlechtsunterschiede bei Reptilien.

Von Dr. F. Werner in Wien.

In den äußerlich sichtbaren, dabei aber für das Geschlechtsleben nicht in erster Linie in Betracht kommenden Unterscheidungsmerkmalen der beiden Geschlechter entwickeln die Reptilien eine Mannigfaltigkeit von Formen, in denen sich dieser Unterschied äußerlich kundgibt, so dass sie in dieser Beziehung wohl nur von den Vögeln übertroffen werden. Wenn man auch bei Säugetieren eben nicht gerade lange nachdenken muss, um Beispiele für derartige Unterschiede zu finden, so ist der Grund dafür wohl weniger in der relativen Häufigkeit derselben überhaupt, als in dem Umstande zu suchen, dass sie gerade bei solchen Arten häufig sind, die uns aus irgend einem Grunde näher stehen und bekannter sind. Jedem, auch dem Laien in der zoologischen Wissenschaft ist bekannt, dass der männl. Löwe eine Mähne, der Edelhirsch und das Reh ein Geweih besitzt, auch die Größenverhältnisse der Geschlechter, das größere Gewicht beim Männchen von Wildschwein, Steinbock, Gemse, Wildkatze und Luchs, die größere oder alleinige Entwicklung der Eckzähne beim männlichen Pferd und Schwein, Moschustier, Rentier und Hirsch; der Sporn des männlichen Schnabel-

1) His, Offene Fragen der pathologischen Embryologie. Internationale Beiträge zur wiss. Medizin, 1. Bd., 1891.

2) Giacomini, Su alcune anomalie di sviluppo dell' embrione umano. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Vol. 23, 1887—88, Nota 2, p. 206, Fig. 7; Vol. 24, 1889, p. 576, Fig. 3, 4 etc.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Faussek Victor Andrejvitsch

Artikel/Article: [Ueber den Parasitismus der Anodonta-Larven in der Fischhaut. 115-125](#)