

Beiträge zur Kenntniss der Nerven im Peritoneum von *Doris tuberculata*, Lam.

Von

Dr. Béla Haller.

(Mit 1 Tafel.)

Nach einem bei *Chiton* gemachten Befunde¹⁾, welchem nach feine Nerven auch innerhalb des Peritoneums vorkommen, wo sie zwischen der Faserschichte und Epithel gelegen sind und daselbst in terminale Körperchen sui generis endigen, die ich jener Zeit mit den im Peritoneum der Vertebraten sich findenden Vater-Pacini'schen Körperchen in physiologischem Sinne ohne jede Rücksicht auf ihren morphologischen Charakter, verglichen habe, war es mir von Interesse, auch Weiteres über diese Nervenenden bei Mollusken zu erfahren. Prosobranchier, Patellen und andere mir zugänglichen Mollusken eigneten sich schon aus dem Grunde wenig zu dieser Untersuchung, weil ihre nervösen Elemente zu fein sind, um oft Täuschungen vorbeugen zu können. Die grossen Nervenzellen innerhalb des Central-Nervensystems der Nudibranchier sind Jedermann bekannt, und so konnte ich auch auf das Auffinden von grösseren peripheren Ganglienzellen hoffen. Dieses war der Grund, warum ich zu vorliegender Untersuchung die Gattung *Doris* wählte. Dabei war mir wenig daran gelegen, auch andere Nudibranchier oder Mollusken überhaupt der Untersuchung beizuziehen; wenn ich nur bei einer Form sichern Aufschluss hätte, würde sich ja bei den übrigen der Sachverhalt bald von selbst ergeben. Andererseits bin ich zur Zeit mit andern Arbeiten zu sehr in Anspruch genommen, um diese Untersuchung weiter ausdehnen zu können.

Ueber kleinere Ganglien, die sich auf dem Darne finden, wurde mehrere Male bei Nudibranchiern Erwähnung gethan, bei *Doris* sogar am Mitteldarme, wo sie bereits mit freiem Auge sichtbar sind, von Alder und Hancock²⁾ genauer beschrieben.

¹⁾ B. Haller: Die Organisation d. Chitonen d. Adria. I. S. 17. Fig. 8. (Arbeiten a. d. zoolog. Institute zu Wien. Bd. IV.)

²⁾ Alder and Hancock: „Monograph of the british Nudibranchiate Molluska.“

Ob jedoch des Genauern eruirt wurde, ob diese Ganglien der Darmwandung direct oder dem diesen deckenden Peritoneum aufliegen, ist mir nicht bekannt geworden. Mir sind heute diese Angaben nur noch in dem Gedächtnisse erhalten, und da mir bei Niederschreibung dieser Zeilen die erwähnten Originalarbeiten nicht vorliegen, muss ich mich mit der kurzen Beschreibung Keferstein's in Bronn's „Classen und Ordnungen der Weichthiere“ begnügen. Allerdings wird hier die Kürze der Beschreibung durch die beigegebenen Copien der Alder-Hancock'schen Abbildungen ausführlicher gemacht.¹⁾ Hier sehen wir auf Fig. 2 jene zwei Nerven aus den vordern Eingeweideganglien (Buccalganglien Aut.) an den sogenannten Magen treten, welche für Prosobranchier, speciell bei *Haliotis* von Lacaze-Duthiers²⁾ bei *Fissurella*, *Trochiden*³⁾ und *Placophoren*⁴⁾ von mir beschrieben wurde. L. Duthiers nannte diesen paarigen Nerven „nn. oesophagiens superieur“ und ich bezeichnete ihn mit dem deutschen Namen „oberer Oesophagealnerv“. Ob freilich in diesem oben genannten Nerven der *Doris* und Verwandten blos der obere Oesophagealnerv der Vorderkiemer etc. enthalten ist, oder diesem sich auch andere aus den vordern Eingeweideganglien abtretende und den Vorderdarm versorgende Nerven sich anschliessen (theilweise der Buccaldrüsenerv und der untere Oesophagealnerv) ist mir weder aus eigener Anschauung, noch aus der Literatur bekannt, doch halte ich dies für wahrscheinlich. — Auch ist mir von keiner Angabe bekannt geworden, dass von dem den Vorderdarm, Darm und die andern Eingeweide umspinnenden gangliösen Netzwerke aus Aeste an das Peritoneum abtreten würden. Kleine Ganglien sollen aber nach Keferstein (l. c. S. 728) schon mehrfach in der Körperwand gefunden worden sein und werden hier, meiner Ansicht nach, dem die Körperwand deckenden Peritoneum angehören.

Bei *Doriopsis limbata* ist es, so viel mir noch aus einer meiner ältern Zeichnungen ersichtlich ist, der obere der zwei starken aus der lateralen Ganglienmasse des Schlundringes tretende

¹⁾ Taf. LXII.

²⁾ L. Duthiers: „Memoire sur le Système nerveux de l'Haliotide.“ (Ann. d. Scienc. nat. Zoolog. [4] tom. XII.)

³⁾ B. Haller: „Untersuchungen über marine Rhipidoglossen“ I. (Morph. Jahrbuch) S. 10. Fig. 1, 2, 3. vd.

⁴⁾ l. c. Seite 7. Fig. 2, 3, 9. Ueber das Verhalten desselben Nerven bei rüsseltragenden Prosobranchiern siehe meine Arbeit: „Zur Kenntniss der Muriciden.“ (Aus XLV. Bande der Denkschriften d. Acad. d. Wissensch. in Wien.)

Nerv, welcher zahlreiche Aeste an die der lateralen Körperwand anliegenden Theile des Peritoneums abgibt.

Mir war weiter an den Nerven, welche speciell mit ihren Aesten an das Peritoneum treten, weniger gelegen, sie werden gewiss in den zahlreichen Arbeiten Alder's Hancock's, Emberton's und Rud. Bergh's über Nudibranchier erwähnt und dort nachzulesen sein und wir können somit nach diesem kurzen Hinweis zum mikroskopischen Verhalten ¹⁾ der nervösen Elemente im Peritoneum übergehen.

Dem Peritoneum nach aussen mehr oder weniger, je nach der Zahl der abtretenden Zweige, anhaftend, findet man oft genug feinere Nerven. Einen solchen Nerven bildete ich von dem der Körperwand anliegenden Peritoneum an der rechten Seite der vorderen Körperhälfte in Fig. 1 ab. Ich hatte mehrere solcher Nerven sowohl von Präparaten, die mit Ueberosmiumsäure behandelt wurden, als auch von solchen, die eine Tinction mit ammoniakalischem Carmin erfahren hatten, vor Gesicht bekommen. Bei Durchmusterung selbst längerer Stücke solcher Nerven konnte ich in keinem Falle Verdickungen gangliöser Art mit Einlagerung mehrerer Zellen auffinden, obgleich ich gleich vom Anfang an darnach trachtete. Umsomehr musste es mich überraschen oder vielmehr eine schon seit langem gehegte Vermuthung bestätigen, als ich endlich im Nerven zerstreut liegende Ganglienzellen auffand. An einem circa 10 Mm. langen und 2.97 Mm. breiten Nervenstücke habe ich fünf so zerstreut liegender Ganglienzellen beobachtet. Nur selten sah ich zwei einander genähert liegen, wie in Fig. 1 links dargestellt wurde, und um nochmal zu wiederholen, sind mir Gruppen solcher Zellen, die dann ein Ganglion, d. i. eine Verdickung am Nerven mit zelligem Einschluss gebildet hätten, nie zu Gesicht gekommen. Diese Zellen, die ich „eingestreute“ nennen will, rufen vielmehr äusserlich durchaus keine Verdickung an dem Nerven hervor, selbst wenn sie zu zweien neben einander liegen, denn ihr Volumen ist im Verhältniss zur Nervenbreite gering. Sie sind darum äusserlich, ohne Gebrauch von Reagentien, am Nerven unkenntlich. Ueber diese Zellen konnte ich nach Abschluss der Untersuchung die Regel aufstellen, dass sie berufen sind,

¹⁾ Lediglich das feinere Verhalten war es, wie ich schon sagte, was mich diesmal zum Studium anregte. Dabei weiss ich aber ganz gut, dass diese Abhandlung nur fragmentarischer Natur ist und nicht die Befriedigung gewährt, die ich mir gerne gegönnt hätte; sie liefert aber für die vergleichende Nervenlehre doch einige neue Daten, und dies bewog mich, die Arbeit zu publiciren.

durch ihre peripheren Fortsätze entweder gleich vom Anfange an die Zahl der Nervenfasern innerhalb des Nerven zu vermehren, oder doch durch ihren unipolaren, doch sehr breiten Fortsatz dem Nerven ein breites Element beizumengen, dessen schliessliche Theilung wahrscheinlich ist. Die Lagerung dieser Zellen ist eine verschiedene, je nachdem sie mehr oder weniger lateral von der Nervenlängsachse entfernt sind; oft können sie sogar die Mitte des Nerven einnehmen.

In dem Falle, welchen ich in Fig. 2 abgebildet habe, war der Zelleib im Verhältniss zum grossen Kern gering. Die Zelle erhielt einen mittelstarken centralen Fortsatz und gab zwei periphere ab, wovon der eine dem centralen an Breite gleichkam, während der andere bedeutend schmaler als jener war. In andern Fällen wieder (Fig. 3 a) war der Zelleib im Verhältniss zum Kern stärker; die zwei peripheren Fortsätze waren fast gleich breit. Nur ein centraler Fortsatz war vorhanden. Meistens konnte ich zwei periphere Fortsätze, wie in den erwähnten Fällen erkennen, ob jedoch selbst mehrere solcher vorkommen können, muss ich dahingestellt sein lassen, da ich ähnliches nicht beobachtet habe. Mit Sicherheit kann ich aber angeben, dass diesen Zellen stets nur ein centraler Fortsatz eigen ist. In den Fällen, wo die Zelle nur einen peripheren Fortsatz besass, konnte, wie schon erwähnt wurde, festgestellt werden, dass dieser den centralen Fortsatz bedeutend an Breite übertraf (Fig. 3 b). Diese breiten Fortsätze gehören zu jenen Nervenfasern, die wir manchmal zwischen den dünnen Nervenfäden dieser Nerven antreffen (Fig. 2 j), und welche sowohl durch ihr sporadisches Auftreten wie durch ihre Mächtigkeit auffallen müssen. Wir werden auf diese breiten Fasern noch zu sprechen kommen und hier sei nur noch bemerkt, dass ich weit entfernt bin, in ihnen Eigenschaften erkennen zu wollen, die sie etwa als „sympathische“ kennzeichneten.

Was speciell die Grössenverhältnisse der Zellen anbelangt, so mögen folgende Messungen, die ich der Uebersicht halber tabellarisch zusammenstellte, hier Platz haben.

Zelleib	Kern	Diese sporadisch innerhalb eines
a) 0·855 Mm.	0·405 Mm.	Nervenbündels auftretenden Ganglienzellen sind aber nicht als Eigenthümlichkeit der Nerven des Peritoneums
b) 0·810 „	0·405 „	aufzufassen. Um mich über diese Frage
c) 0·540 „	0·270 „	zu vergewissern, untersuchte ich meh-
d) 0·990 „	0·675 „	
e) 0·810 „	0·585 „	

rere Nerven, die nur kurz vorher den Schlundring verliessen (Nerven der Nackenhaut, der Kopfhaut etc.) und gewährte da diese sporadisch zerstreuten Ganglienzellen gleichfalls. Hier habe ich sie nur angeführt, da sie auch den Peritonealnerven unserer *Doris* eigen sind.

Die Peritonealnerven zerfallen allmählig in fine Aeste, welche letztere schliesslich blos durch eine Nervenfaser repräsentirt werden, welche Einzelfasern aber, wie besonders seit der Untersuchung A. Solbrig's¹⁾ bekannt ist, wieder Aeste aus sich abgeben können. Nehmen wir daher an, was ja schon oft geschehen ist, dass diese Nervenfasern der Evertibraten dem Achsencylinder der Vertibraten entspricht, so müssen wir auch zugeben, dass der Achsencylinder der Theilung fähig ist.

Wenn wir solche selbstständige Einzellnervenfaser, die selbst noch die bindegewebige Umhüllung besitzen, verfolgen, so ist es unschwer, ihren Ursprung in den riesenhaften Ganglienzellen auf dem Peritoneum zu erkennen (Fig. 4). Solche Einzelganglienzellen haben schon vermöge ihrer Lage als isolirte Elemente, ein grösseres Interesse für sich und dürften als ein kleines Centrum sympathischer Art aufgefasst werden. Ihre relativ grosse Selbständigkeit erhellt schon daraus, dass sie nur einen centralen Fortsatz von nicht besonderer Breite empfangen, dafür aber mehrere periphere Fortsätze von geringerer oder grösserer Stärke aussenden. Auffallend sind diese Zellen durch ihre Grösse, vermöge welcher sie an Carminpräparaten bereits bei stärkerer Loupenvergrösserung erkennbar sind; die in Fig. 4 zeigte eine Länge von 1·08 Mm. bei 0·677 Mm. Breite. Der Zelleib dieser Zellen war in den meisten Fällen langgestreckt, welcher Form sich auch der Kern anpasste, ob freilich postmortal oder schon im Leben, ist mir nicht bekannt. Im Kerne selbst entstand durch die verschiedene Aneinanderreihung der Fädchen entweder ein dickes Netzgerüst (Fig. 4, Fig. 3 a b), oder waren jene gleichmässig im Kerne vertheilt; in manchen Fällen sah man sogar kleine Theile des Kernes von den Fädchen ganz freigelassen (s. Fig. 2).

In den Fällen, wo ein deutliches Kerngerüst zur Sicht kam, konnte man äusserst deutlich auf dem optischen Längsschnitt den Kern innerhalb seines Randes von einer Reihe Körnchen umsäumt

¹⁾ A. Solbrig: „Ueber die feinere Structur der Nervelemente bei den Gasteropoden.“ Leipzig 1872.

sehen (Fig. 3, 4); ein Verhalten, welches mit solcher Regelmässigkeit und Deutlichkeit wie hier bei sonstigen Zellkernen nur selten auftritt. A. Rauber¹⁾ beobachtete solche Erscheinungen im Kerne beim Forelleneie und jenem des Alligators und nannte sie „wandständige Nucleolen“. Beim Forelleneie soll ein feines Netzwerk den Kern durchsetzen, während die „wandständigen Nucleolen“ von bedeutender Grösse den Kern umsäumen. Beim Alligatoreie sollen die Verhältnisse sogar complicirter sein. In unserem speciellen Falle sind die umsäumenden Körperchen an Grösse durchaus den das Kerngerüst bildenden Körnchen oder optischen Querschnitten der Fädchen gleich und nur durch ihre regelmässige Anordnung auffallend. Als besondere Nucleoli können sie also nicht angesprochen werden; sie sind bloss gerüstbildende Fädchendurchschnitte und den übrigen gleich.

Der Zellkern umschliesst in den meisten Fällen auch hier nur einen Nucleolus, doch sah ich auch schon zwei innerhalb eines Kernes (Fig. 4).

Die bindegewebige Hülle des centralen Fortsatzes der Zelle geht auf letztere über, ihn als ein weiter Sack umgebend (Fig. 4). Die Zelle hat somit eine Umhüllung, welche aber von so bedeutender Weite ist, dass selbst, wenn man eine durch die Reagentien bedingte Schrumpfung der Zelle annimmt, diese nicht hinreichen würde, um den grossen Zwischenraum zwischen Zelle und Hülle zu erklären. Die Annahme ist somit statthaft, dass die Ganglienzelle die bindegewebige Hülle nicht ausfüllt; ob dieser Zwischenraum aber etwa durch eine lymphatische Flüssigkeit im Leben ausgefüllt wird, diese Frage bleibt für die Zukunft eine offene. Die Umhüllung tritt beim Abgehen der peripheren Fortsätze Scheiden an sie ab. Was ihre Structur anbelangt, so besteht sie aus einer homogenen Zwischensubstanz, welche von sternförmigen Zellen, deren Fortsätze miteinander anastomosirend ein Netzwerk bilden, durchsetzt wird (Fig. 4). Andere Elemente besitzt dieses Gewebe nicht und nur selten lagert eine Plasmazelle der Nervenhülle auf, doch kommt es nie zu einer factischen Umhüllung von Plasmazellen wie an den grossen Nervenbündeln.²⁾ Diese Netze in der Nervenhülle sind am schönsten zu erkennen, wenn man bei der

¹⁾ A. Rauber: „Neue Grundlegung zur Kenntniss der Zelle.“ Morpholog. Jahrbuch. Bd. VIII.

²⁾ Siehe J. Brock: „Untersuchungen über die interstitiellen Binde-substanzen der Mollusken.“ Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XXXIX.

Conservirung des Gewebes in Alkohol vorher mit einer verdünnten Lösung von Ueberosmiumsäure arbeitete und die Färbung mit ammoniakalischem Carmin vornimmt.

In den meisten Fällen erkennt man an diesen Ganglienzellen einen stärkeren und mehrere schwächere periphere Fortsätze; die schwächeren sind oft so fein, dass man sie bei flüchtiger Betrachtung gar nicht erkennt und erst nach längerem Beschauen des Präparates sie aufzufinden vermag. In dem abgebildeten Falle konnte ein stärkerer Fortsatz (Fig. 4 f) erkannt werden, dessen Hülle gleich der Hülle der Zelle äusserst geräumig war. Die anderen drei Fortsätze dieser Art waren von geringerem Querschnitt. Sämmtliche Fortsätze der Zelle waren sogenannte „Protoplasmafortsätze“ und wie ich hinzufügen möchte, ist mir weder an diesen Einzelzellen noch an den sporadisch zerstreuten der Nervenbündel gelungen, Kernfortsätze aufzufinden.

In vielen Fällen, besonders wo grössere Ganglienzellen zu sehen waren, konnten Nervenfasern, die mit dem centralen Fortsatze in die Umhüllung der Zelle gelangt wären und dieselbe mit einem peripheren Fortsatze verlassen hätten, ohne mit der Zelle in Connex zu treten, nicht beobachtet werden. Wohl konnte aber in zwei Fällen constatirt werden, dass dieser Fall existiren kann. In beiden Fällen durchsetzten zwei Nervenfasern die Hülle der Ganglienzellen, ohne mit der Zelle zu correspondiren; doch waren in beiden Fällen die Zellen multipolar.

Wir können eben diese Verhältnisse derart auffassen, dass, nachdem durch Abzweigung aus dem gemeinsamen Nervenbündel die Zahl der Fasern sich vermindert und schliesslich bis auf einige Wenige (3—4) reducirt wird, noch immer innerhalb dieser Nervenbündel (denn so müssen wir sie selbst jetzt noch nennen) Ganglienzellen sich sporadisch finden können. Die Nerven nähern sich hier aber immer mehr ihren peripheren Enden und so ist es denn gekommen, dass diese Ganglienzellen ihre peripheren Aeste nicht mehr dem weiterlaufenden Bündelchen beimengen, sondern sie selbstständig abtreten lassen. Endlich können die durchtretenden mit der Ganglienzelle in keinem Connex stehenden Fasern gänzlich fehlen, wie ich diesen Fall oben beschrieben habe.

Ob nun aber jede Nervenfaser, die im Peritoneum zu enden berufen ist, zuvor in eine Ganglienzelle multipolarer Natur sich auflöst, ist mir nicht bekannt und wegen der Seltenheit der Ganglienzellen obiger Art auch unwahrscheinlich. Hier walten uns noch unbekannte Gesetze, warum wir auch heute über die

genaue physiologische Bedeutung dieser multipolaren Ganglienzellen nur so viel auszusagen vermögen, dass sie vermöge ihrer Grösse und der Zahl ihrer peripheren Ausläufer eine grössere relative Selbstständigkeit besitzen dürften.

Ich verlasse nun einstweilen diese Zellen, mich den Endverhältnissen der Peritonealnerven zuwendend.

Um die feinen Nerven, die nun einer einzigen Nervenfaser entsprechen, studiren zu können, empfiehlt sich die schon allbekannte Methode der Brüder Hertwig wohl am besten. Ich habe diese Mischung von Ueberosmiumsäure, Glycerin und Essigsäure vielfach combinirt und auch diesmal benutzt; in diesem Falle genügte eine sehr verdünnte Mischung vollkommen; die Bilder waren dauerhaft.

Man findet im Peritoneum sehr oft feine Nerven, die eine Einzelfaser vortäuschen, bei genauer Betrachtung ergibt sich jedoch, dass trotz der grossen Feinheit dieser Nerven wir in ihnen doch Nervenbündel vor uns haben, die allerdings nur einzelne (2—3) dünne Fasern in sich schliessen; ihre Hülle weist eine ganz bedeutende Dicke auf (Fig. 11). Dann finden sich wieder gleich dicke oder selbst dickere Stämme, in denen wir vergebens nach mehreren Fasern suchen. Vielmehr ist der ganze Nerv eine äusserst breite bandförmige Faser (Fig. 7, 12), deren Nerven-hülle eine besondere Dicke aufweist. Am optischen Längsschnitte schien es mir manchmal (Fig. 7 a), wie wenn die Nerven-hülle, deren Dicke in keinem Verhältnisse zur Faserdicke steht, aus verschiedenen Schichten bestünde, doch könnten solche Bilder leicht durch die Faltungen bedingt worden sein.

In den meisten Fällen traf ich aber Einzelfasern von geringerer Dicke an (Fig. 5 b). Solche Nerven verästelten sich und ihre oft äusserst zarten Aestchen gingen entweder α , Anastomosen mit benachbarten ein (p.), β , oder verfeinerten sie sich derart, dass ich sie nicht mehr recht erkennen konnte, oder aber, γ , endigten sie in einer mehr oder weniger kleineren Ganglienzelle (g, Fig. 6). Und hiermit wären wir zu jenem Punkte angelangt, welchen zu erkennen die Aufgabe vorliegender Untersuchung bildete: die Endigungsweise der Nerven im Peritoneum.

An dem Präparate, welches ich auf Fig. 6 abgebildet habe, war die zarte Nerven-faser bis zur Endzelle gelangt und verband sich deutlich mit ihr; bei tieferer Einstellung des Tubus schien mir sogar in diesem speciellen Falle, als wenn der Nerv einen Kernfortsatz der Zelle bilden würde, doch da mir weitere ähnliche

Fälle nicht vorkamen, muss ich mich hier einer decidirten Aussage enthalten. Ich konnte bei den feinen Nerven, die ich zuletzt beschrieb, die Nervenhülle nicht deutlich erkennen und nur selten gelang es mir, die dem Nerven stramm anliegenden Kerne derselben constataren zu können. Es ist sehr wahrscheinlich, dass eine Hülle sowohl dem Nerven als der Endzelle abgeht. Solche Endzellen, die vereinzelt dalagen, kamen selten zur Sicht und ich weiss nicht, was mit den feineren Fasern, deren weiteren Verlauf ich nicht verfolgen konnte, geschieht. Sollten sie vielleicht, das Peritoneum durchbrechend, zu Nerven der Gefässe oder Eingeweide werden?

Endzellen finden sich aber nicht nur an den feinen unibrillären Nerven, sondern auch kleineren Nervenbündeln angelagert, in welchen Fällen sie dann meistens zu drei bis vier zusammenliegen.

Flächenpräparate eignen sich zur Untersuchung dieser Verhältnisse wohl auch, doch möchte ich für angezeigt halten, diese Untersuchungsweise mit jener der Isolation zu verbinden; dies um so mehr, als manchmal anliegende Plasmazellen die Ganglienzellen nicht in ihrer vollen Klarheit erkennen lassen.

Auf Fig. 9 ist ein Fall abgebildet, wo aus einem Nervenbündel eine Faser sich abzweigte und gleich darauf zum Fortsatze einer unipolaren Ganglienzelle wurde. Die Zelle hing gleich einer Beere mit kurzem Stiele dem Nervenbündel an. Die Hülle des Nerven ging auf die abgezweigte Faser über und auch die Zelle erhielt auf diese Weise einen Ueberzug, warum sie wie in einem Säckchen steckte. In Fig. 10 war an einem längeren Stiele wieder eine unipolare Ganglienzelle gehangen und die eben erwähnte Nervenhülle fehlte auch hier nicht; ob jedoch ihr Stiel aus einem Nervenbündel sich direct abzweigte oder möglicherweise der längere Fortsatz einer multipolaren Ganglienzelle war, dieses konnte, da eben ein Isolationspräparat vorlag und der Fortsatz abgerissen war, nicht eruiert werden. In anderen Fällen kamen kleinere Gruppen von nervösen Endzellen zur Sicht und eine solche Gruppe von vier Zellen stellt Fig. 8 dar. In diesem Falle war es ein ganzes Nervenbündel (t), dessen sämtliche Fasern in Endzellen aufgingen. Bei der Zartheit der Nervenfasern konnte in diesem Falle mit Ausnahme einer Zelle der Eintritt der Faser in die Zelle nicht erkannt werden, da jedoch das Nervenbündel sich weiter nicht fortsetzte und man auch beim Verschieben des Objectes keine Abzweigung erkennen konnte,

so ist es klar, dass der ganze Nervenbündel mit seinen vier Fasern in die vier Zellen eintreten musste. Die auch hier lockere Nervenhülle erweiterte sich continuirlich in einen Sack, welcher die Zellen umschloss. An einem anderen breiten Nervenbündel, welcher dem beschriebenen Objecte nach unten anlag, konnten einige Plasmazellen beobachtet werden (bz).

Die eben beschriebenen Endzellen sind von verschiedener Grösse, doch stets kleiner als die grossen multipolaren Zellen; sie werden ähnlich den anderen, sowie auch die Nervenfasern, von der Ueberosmiumsäure gebräunt und können, selbst die kleineren, mit Bindegewebszellen, den sogenannten Plasmazellen Brocks, nicht verwechselt werden. Schon ihr stets runder Kern, welcher relativ klein und kleiner ist als die der grossen multipolaren Zellen, ist bedeutend grösser als jener der Plasmazellen. Andererseits sind die Plasmazellen meistens hell und ihre Protoplasma-körperchen ordnen sich zu grösseren Netzen, deren Fäden die Stoffwechselproducte in sich schliessen; letztere sind Kügelchen von verschiedener Grösse. Selbst dann, wenn die Plasmazellen von Stoffwechselproducten strotzend gefüllt sind, erlangen sie nie jene gelbliche Farbe wie die Ganglienzellen.

Ich habe schon bei Beginn dieser Abhandlung erwähnt, dass mich ein Befund an Chiton veranlasst hatte, diese Untersuchung aufzunehmen. Ich hatte dort ¹⁾ ähnliche unipolare Ganglienzellen zwischen den Fasern des Peritoneums und dem Leibeshöhlenepithel erkannt; nur musste meine Beobachtung als eine einzelnstehende betrachtet werden, da dieser Befund eben nur bei Chiton gemacht wurde. Heute, nach den Resultaten dieser letzten Untersuchung, darf ich es aussprechen, dass die Endzellen im Peritoneum von Chiton wohl mit jenen der Doris homologe Bildungen darstellen. Bei Chiton lagen solche Ganglienzellen zu „5 bis 9 in einer Gruppe nebeneinander“. Die einzige Verschiedenheit läge im Verhalten der Nervenhülle, welche bei Chiton nicht näher erkannt werden konnte; so ist es aber auch bei Doris bei ihren kleineren Ganglienzellen und dessen Fasern geschehen. Diesen Punkt weiter zu verfolgen wird späteren Untersuchungen anheimzustellen sein.

Ich glaube diesen Endzellen im Peritoneum der Mollusken eine allgemeine Verbreitung zuschreiben zu dürfen; ihre Function dürfte mit jener der Vater-Pacini'schen Körperchen im Peri-

¹⁾ l. c. S. 17, Fig. 8.

toneum der Vertebraten eine identische sein, wenn wir selbst über diese keinen sicheren Begriff haben.

Ich denke hier den passendsten Ort zu finden, eine mir durch meine Untersuchungen schon lange sich aufdrängende Erklärung für die Structur der Nervenzelle und Faser zur Kenntniss zu bringen. Bekanntlich war es zuerst Max Schultze, der den Ganglienzellen aus den Lobi electrici von *Torpedo* eine fibrilläre Structur zuschrieb.¹⁾ Seit dieser epochemachenden allbekannten Arbeit Schultze's theilten sich die Neurohistologen in zwei Gruppen, und wer könnte sich der vielen Controversen nicht erinnern, welche sich an dies Thema knüpften? Ohne hier geschichtlich diese Frage erörtern zu wollen, möge nur erwähnt werden, dass fast von eben so vielen eine fibrilläre Structur der Ganglienzelle zugeschrieben ward, als von anderen geleugnet. Die bedeutenden Befunde C. Kupffer's, E. Klein's, C. Frommann's und W. Flemming's haben unserer Anschauung über den Zellleib eine ganz bedeutende Wendung gegeben. Kupffer's Sonderung des bisherigen „Protoplasmas“ in Protoplasma im engeren Sinne und in Paraplasma²⁾ ist heute zur Nothwendigkeit geworden.

Flemming speciell war es, der auf Grund reicher Erfahrung, sich dieser Ansicht anschliessend, auch der Ganglienzelle gedachte.³⁾ Dann war es S. Freud, der in seiner Arbeit über die Structur der Ganglienzelle von *Astacus* zu dem Resultate gelangte, dass die concentrische wie fibrilläre Anordnung⁴⁾ des Protoplasmas in der Ganglienzelle nicht als eine specielle Eigenschaft dieser Zellen aufzufassen ist, sondern einer allgemeinen Eigenschaft der Zellen zuzuschreiben wäre.

Entweder wurde von den Autoren, wie schon erwähnt, eine fibrilläre Structur der Ganglienzelle zugeschrieben, oder mit dieser auch eine concentrische Form im Zellleibe erwähnt. Andere Forscher wieder leugneten jede ähnliche Differenzirung und gaben bloß an, dass die Ganglienzelle gleichmässig „granulirt“ sei. C. Frommann⁵⁾ ist, so viel mir bekannt, der Erste, der inner-

¹⁾ „Allgemeines über die Structurelemente des Nervensystems.“ In Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig 1871.

²⁾ „Ueber Differenzirung des Protoplasma an den Zellen thierischer Gewebe.“ Schriften des naturw. Vereines für Schleswig-Holstein. Bd. I. 1875.

³⁾ „Vom Bau der Spinalganglienzellen.“ Beiträge zur Anatomie und Embryologie als Festgabe an J. Henle von seinen Schülern. Bonn 1832.

⁴⁾ D. h. nach d. Autor Netze, deren Maschen so angeordnet sind.

⁵⁾ „Zur Lehre von der Structur der Zellen.“ Jenai'sche Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. IX. 1875. S. 292. (Citirt nach Flemming.)

halb der Ganglienzelle (an den Brustknoten von *Astacus*) ein feines Netzwerk sah, das von feinen Fäden gebildet wird.

Heute kann ich mit Sicherheit auf Grund eigener Untersuchungen sowohl an Ganglienzellen der Vertebraten, als jener der Evertebraten, und zwar hauptsächlich der Mollusken, angeben, dass selbst bei Ganglienzellen derselben Art und derselben anatomischen Stelle sowol eine „fibrilläre“ Form, resp. Anordnung des Protoplasmas innerhalb der Zelle vorkommen kann als eine concentrische; ferner aber auch eine Combination beider Anordnungsarten. Ich kann aber auch behaupten, dass es Momente im Zellenleben gibt, wo weder der eine, noch der andere Fall auftritt, sondern das Protoplasma im Zellleibe ganz gleichmässig vertheilt ist und bloß „granulirt“ erscheint, wir dann aber Bilder erhalten, wie das Fig. 25, Taf. IIb in Flemming's Buche¹⁾ dargestellt ist. Dass wir es hier also mit Erscheinungen zu thun haben, wie es andere Zellenarten, nach ihrer speciellen Art modificirt, zeigen, ist von S. Freud²⁾ richtig erkannt worden. Um die verschiedenen Formstadien des Protoplasmas innerhalb der Ganglienzelle möglichst zu erfassen, glaube ich recht zu thun, ähnliche Bildungen auch bei anderen Zellarten zu betrachten. Um einige Beispiele anzuführen, wären die fibrilläre Anordnung des Protoplasmas oder besser Protoplasmafeldchen in den glatten Muskelfasern³⁾, die netzförmige Anordnung in den Epithelien, Drüsenzellen, Plasmazellen der Mollusken etc., als stäbchenförmige Anordnung an der Zellbasis der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen der Vertebraten (Pflüger), der gewundenen Nierenkanäle der Säuger (Heidenhain), der Harnkanälchen der Antennendrüse der Crustaceen (Grobbe), der des Nierenepithels und vieler Drüsen der Mollusken, sowie einzelne Stellen des secundären Leibeshöhlenepithels der Eledone (Grobbe). Endlich die radiäre Anordnung des Protoplasmas in vielen Eiern.

Ich glaube in dieser Zusammenstellung die charakteristischsten Formen der Protoplasmaanordnung aufgeführt zu haben und möchte hier nur auf einige vitale Veränderungen aufmerksam gemacht haben.

Die Anordnung der Protoplasmafädchen zu Netzen kann meiner Ansicht nach auf zwei verschiedene Weisen zu Stande kommen. Entweder legen sich die Fädchen eiuereihig hintereinander, wobei das Ende des hinteren mit jenem des darauffolgenden

¹⁾ „Zellsubstanz, Kern- und Zelltheilung.“

²⁾ „Ueber den Bau der Nervenfasern und Nervenzellen des Flusskrebses.“ (Sitzb. d. Wiener Akademie Bd. LXXXV.)

³⁾ Siehe unter Anderen: L. Ranvier, „Traité technique d'histologie“.

zusammentrifft. So würde dann ein Protoplasmanetz von grosser Feinheit entstehen, wie wir dieses etwa in manchen Epithelien erkennen. Oder aber können die Protoplasmafädchen zu mehreren nebeneinandergelagert sein und dann sind die Fäden des Netzes äusserst dick und erscheinen bei Trockensystemen „granulirt“. Dass aber diese beiden Arten der Netzbildungen sich vielfach combiniren können, ja ein dicker Netzfaden sich allmählig verjüngt und zu einer „einreihigen“ wird, dafür geben die Plasmazellen der Mollusken ein schönes Beispiel. Man findet bei diesen Zellen, wie ich dies am deutlichsten an jenen der Chitonon erkennen konnte, das Protoplasma oft um den Kern in verschiedener Form dicht gelagert, gleichsam zusammengezogen, ohne dass es Fortsätze in das Paraplasma aussenden würde. Dann kann aber auch die Zelle hell und homogen erscheinen und nur um den Kern ist das bei Trockensystemen granulirte Protoplasma gelagert. In anderen Fällen hängt das um den Kern gelagerte Protoplasma durch eine dünne Brücke mit einem anderen Protoplasmaclumpen zusammen, der gewöhnlich bedeutend kleiner als der um den Kern gelagerte und gleichfalls fortsatzlos ist. Neben solchen Zellen gelagert, erkennt man an demselben Präparate, wodurch eine Affection und dadurch bedingte Formveränderung des Protoplasmas durch das Reagens ausgeschlossen wird, andere Plasmazellen, welche bereits ein dickes Protoplasmanetz mit sehr weiten Maschen aufweisen und man kann von solchen an alle Uebergänge bis zu einem dünnen Protoplasmanetze mit feinen Maschen auffinden. Zu ganz feinen Netzen, wo die Protoplasmafädchen einreihig angeordnet sein sollten, kommt es hier wahrscheinlich gar nicht. Nebenbei sei noch bemerkt, dass, falls Stoffwechselproducte innerhalb der Zellen sich finden, dieselben stets dem Protoplasma und nie dem Paraplasma eingelagert sind. Das Protoplasma ist um den Kern stets am dichtesten.

Was speciell die Leberzelle des Frosches etc. betrifft, so hat bekanntlich Kupffer in ihr ein Netzwerk beschrieben¹⁾ und in Heidenhain's Artikel über die Physiologie der Absonderung in Herrmann's Handbuch der Physiologie²⁾ ist auch eine Abbildung Kupffer's von diesen Zellen beigegeben; ein Netzwerk, das am dichtesten um den Kern gelagert ist und durch Ueberosmiumsäure oder mit 10%iger Kochsalzlösung und Jodtinctur sichtbar gemacht wurde.

Im Gegensatz zu Kupffer konnte Flemming nicht er-

¹⁾ l. c.

²⁾ Bd. V. 1. S. 223. Fig. 61.

kennen, „dass die Fadenmasse der Regel nach um den Zellkern oder neben ihm am beträchtlichsten angehäuft wäre“. Weiter setzt er fort: „An meinen Präparaten ist dies eine ziemlich seltene Ausnahme. Meistens ist vielmehr das Fadenwerk an der Seite der Zelle localisirt und verdichtet, welche den Gallenröhren angrenzt, während der Kern an der entgegengesetzten, dem Blutgefässe zugewendeten liegt und entweder gar keine oder nur wenige Fädensammlungen um sich her hat.“ Netzförmige Verbindungen der Fäden konnte Flemming nicht constatiren. Behandlung (Härtung) mit Alkohol, Chromsäure und chromsaurem Kali rufen nach Flemming von den Vorigen verschiedene Bilder hervor.

Einstweilen die Erscheinungen in der Leberzelle verlassend, möchte ich den stäbchenartigen Anordnungen des Protoplasmas einige Aufmerksamkeit schenken.

Hier für unsere Zwecke am passendsten glaube ich C. Grobben's kürzlich gemachte Beobachtungen anführen zu sollen.¹⁾ Nachdem nämlich Grobben die unterhalb des Kernes sich findende, für die Nierenzellen überhaupt so charakteristische Längsstreifung im Nierenepithel unter Anderen von *Sepia officinalis* constatirt hatte, fährt er fort: „Diese Streifung, welche auf eine strangförmige Anordnung der Protoplasmakörnchen zurückzuführen ist (sogenannte Stäbchenbildung), ist jedoch nicht an allen Stellen gleich deutlich ausgeprägt, indem sich an Stelle der Stäbchen zuweilen in Reihen geordnete Körnchen finden; ja mitunter fehlt die Streifung vollständig und ist auch in der zuletzt beschriebenen Form nicht mehr vorhanden.“ Grobben schreibt diese Anordnung der Protoplasmatheilchen dem „durch die Epithelzellen streichenden Excretionsströme“, also einem passiven Verhalten der „Protoplasmakörnchen“ zu. Diese Stränge können sich dann nach Grobben selbst zu Plättchen anwachsen, diesenkreht zur Zellenbreite stehen und den Kern concentrisch umgeben sollen. Diese feste Aneinanderreihung muss aber meiner Ansicht nach unter Umständen soweit gehen können, dass man die Stränge angeblich sogar isoliren kann. Nur so kann ich wenigstens Heidenhain's Angaben²⁾ betreffs der Säugerniere erklären.

Was speciell die obenerwähnte Längsstreifung der glatten Muskelfasern betrifft, so kann man sich überzeugen (Harnblase der Ratte), dass sie keine continuirliche ist, sondern aus kleinen

¹⁾ C. Grobben: „Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat, sowie die Leibeshöhle der Cephalopoden“. Arbeiten des zoolog. Institutes zu Wien. Tom. V. Heft 2. 1884.

²⁾ l. c. S. 285.

Theilchen gebildet wird (Protoplasmafädchen). Diese Streifung ist aber gleich den anderen Anordnungen des Protoplasmas unbeständig und vom Zustande der Zelle bedingt.¹⁾

Ich habe nun hier eine Anzahl Beispiele aus der Literatur und nach eigenen Beobachtungen angeführt, und wer sich die Mühe nehmen will, wird in der Literatur noch zahlreiche solcher finden, bloß um zu zeigen, dass die Anordnung der Protoplasmafädchen (oder wenn ihre Länge eine eventuell sehr geringe sein könnte „Körnchen“) zu gewisser Form, die für gewisse Zellarten charakteristisch sind (Längsstreifen der glatten Muskelfasern²⁾, die stäbchenartige der Nierenzellen und vieler Drüsenzellen) keine constante ist, sondern unter Umständen, bei gewissen Zuständen, je nach dem Functionszustand der Zelle, vorhanden sind oder nur in Bildung begriffen.³⁾ Dabei behaupte ich nicht, dass die Protoplasmatheilchen sich erst bilden müssen⁴⁾ bevor sie sich anordnen, vielmehr halte ich sie für ganz constante Theile der Zelle, nur meine ich, dass sie je nach dem Functionszustande der Zelle

¹⁾ Die quergestreiften Muskeln können nicht hierher gerechnet werden, da sie schon complicirtere Verhältnisse der Zelleiber aufweisen. Nach der schönen Untersuchung L. Bremer's („Ueber die Muskelspindeln nebst Bemerkungen über Structur, Neubildung und Innervation der quergestreiften Muskelfaser.“ Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. XXII) soll von den Muskelkernen aus ein Netz die Muskelfasern durchsetzen, welches wieder mit dem um andere Muskelkerne gelagerten „Protoplasma“ zusammenhängt. „Es gibt“, wie Bremer sich ausdrückt, „in den quergestreiften Muskelfasern alternirende dicke und dünne Quer- und Längsfäden, alternirende Quer- und Längsreihen von grossen und kleinen Knötchen, ein gröberes und ein feineres Netz.“ Meiner Ansicht nach aber ist dieses Netz ein dem Zelleibe gleiches, aus Protoplasma und Paraplasma gebildetes und nicht einem blossen Protoplasmanetze vergleichbares. Dann würde aber die zwischen dem Netze gelegene contractile Substanz als eine Ausscheidung des Zelleibes aufzufassen sein und mit jenen Bildungen verglichen werden können, die in die grosse Gruppe der Cuticulabildungen gehören.

²⁾ Ein ganz ähnliches Verhalten vermuthet J. Brock in den Fibrillenbündeln des Peritoneums von *Aplysia*. „Umgeben sind diese Kerne (der Fibrillenbündel. H.) stets von einem Hof unveränderten grobkörnigen Protoplasmas, welcher in der Profilansicht als eine sanft hügelige Anschwellung des Bündels erscheint, von oben gesehen ganz allmählig in die Streifung des Bündels übergeht. Auf welche Weise, ist bei der Feinheit der hier in Betracht kommenden Gebilde schwer zu ermitteln, es hat aber den Anschein, als ob die gröberen Körner des Protoplasmas (wohl Protoplasmafädchen. H.) sich in Reihen ordneten, welche immer mehr an Bestimmtheit gewinnen und so zu den Fibrillen werden.“ (l. c. Separatabdr. S. 17.)

³⁾ Diese Ansicht würde dann mit jener von H. D. Schmidt und Arndt, welche ich aus S. Freud's Arbeit kenne, (l. c. S. 27) übereinstimmen.

⁴⁾ S. C. Frommann: „Untersuchungen über Structur, Lebenserscheinung und Reactionen thierischer und pflanzlicher Zellen“. Jena 1884. (Auch in der Jenaischen Zeitschr. f. Naturwiss.)

im Paraplasma zerstreut sein können („gleichmässig granulirt“ bei Trockensystemen) oder zur charakteristischen Form sich anreihen.¹⁾

Auf diese Weise können wir aber auch der Ganglienzelle näher treten. Das Protoplasma der Ganglienzelle ist in sehr vielen Fällen in der Zelle gleichmässig vertheilt erkannt worden. Oft beobachtet man aber bereits an solchen Stadien der Ganglienzelle noch eine reihenweise Anordnung des Protoplasmas in der Wurzel der Fortsätze oder aber noch Spuren einer concentrischen Anordnung in der Nähe des Kernes. Ich habe aber auch oft an demselben Objecte und mit derselben Präparirmethode (Härtung mit Ueberosmiumsäure und Alkohol, Färbung mit Ammon-Carmin) sowohl an Schnitten wie ganzen Zellen eine streifenförmige, theilweise um den Kern concentrirte Anordnung des Protoplasmas erkennen können.²⁾ In solchen Fällen konnte die fibrilläre Anordnung bis weit in den Fortsatz der Zellen verfolgt werden.

Besonders an den früher erwähnten breiten Nervenfasern des Peritoneums von Doris konnte ich, selbst weit entfernt von einer Ganglienzelle, beobachten, dass eine fibrilläre Structur auf den ersten Blick zu erkennen war. Nach genauer Prüfung aber ergab es sich, dass wir es nicht mit Fibrillen, sondern mit Fädchen zu thun haben, die sich reihenweise in der Nervenfaser anordneten, aber keine continuirliche Fibrille vorstellten, wie dieses Freud neulich für Astacus behauptete. (Fig. 12.) In anderen Fällen wieder zeigte es sich, dass innerhalb der Nervenfaser die Fädchen zu breiteren, jedoch wenigen Fasern angeordnet waren (Fig. 7), welche wieder durch Querverbindungen gleicher Art zusammenhingen (n, n').

¹⁾ Selbst wenn wir von der activen Thätigkeit absehen und die Protoplasmafädchen für vergängliche Gebilde nach dem Vorgange A. Brass' („Die chromatische Substanz in der thierischen Zelle.“ Zoolog. Anzeiger. VI. Jahrgang. 1883. Heft Nr. 156) ansehen, hat dieser Satz Geltung. Denn dann würden die Protoplasmafädchen von äusseren Kräften zu gewisser Form des Protoplasmas angeordnet, wie dieses Grobben meint. Meiner Ansicht nach aber sind die Bewegungen der Protoplasmafädchen nicht von äusseren Kräften bedingt, sondern besitzen eine solche in sich selbst. Eine gewisse active Contractilität schreibt den Protoplasmafädchen der Leberzellen Kupffer zu (l. c.). Stricker und Spina beobachteten eine vitale Contractilität an den Protoplasmafädchen in den Hautdrüsen des Frosches („Untersuchungen ü. d. mechan. Leistung d. acinösen Drüsen.“) E. Hermann beobachtete Körnchenbewegungen in den Ganglienzellen der Darmwand von Hirudo. (Das Central-Nervensystem von Hir. medic. München 1875.) Sitzungsbericht d. Wiener Akad. der Wiss. 1879. Math.-nath. Cl. Tom. 8). Ob andere Angaben über die vitale Contractilität der Protoplasmafädchen bestehen, ist mir nicht bekannt.

²⁾ Gerade darum erscheint mir die Freud'sche Ansicht, dass das Protoplasma erst postmortal in der Zelle gleichmässig vertheilt ist, wenigstens in den mir bekannten Fällen für unwahrscheinlich.

In noch anderen Fällen konnte ich an diesen breiten Nerven eine nur theilweise Anordnung in Strangform erkennen, welche, durch die öfteren Querverbindungen gestört (Fig. 7b), oft in die Netzform übergang; stellenweise waren die Nervenfasern gleichförmig von den Fädchen erfüllt, „granulirt“.

Diese Beobachtung aber erwogen, möchte ich behaupten, dass die Einzelnervenfaser (Axencylinder der Vertebraten), mag sie noch so dünn sein, aus Protoplasma und Paraplasma im Kupffer'schen Sinne bestehe; sie ist die directe Fortsetzung der Zelle oder doch in centralen Theilen aus einem Nervenetz entstanden, welches aus Zellfortsätzen hergestellt wird, und so folgt, dass ebenso wie in der Zelle die Anordnung des Protoplasmas in gewissen Stadien der Function zu gewisser Form erfolgt¹⁾, es auch in der Nervenfaser geschehen kann. Wo jedoch die Faser ein Kernfortsatz ist, dort wird sie mit diesem übereinstimmen müssen.

Ich möchte nun zum Schlusse meiner Arbeit noch der Structur des Peritoneums kurz gedenken.

Am meisten stimmt das Gewebe des Peritoneums von *Doris tub.* mit jener Abbildung überein, welche Brock in seiner unlängst erschienenen Arbeit von der Leberkapsel der *Aplysia punctata* gibt.²⁾ Die Faserbündel waren sehr breit und so dicht über- und nebeneinander gelagert, dass man nur selten eine Lücke zwischen ihnen erkennen konnte (Fig. 4). Die fibrilläre Structur, nach der von mir angewandten Behandlungsweise, war nicht so deutlich als bei den von Brock untersuchten Mollusken. Die Kerne der Bündel waren im Allgemeinen nicht gross, zeigten jedoch oft jene von Brock beschriebene, einseitig eingeschnürte Form. Die netzartig miteinander sich verbindenden Bindegewebszellen habe ich auch gesehen, wenngleich nicht so schön wie durch die von Brock angewandte Methode (Hämatoxylinfärbung). Andererseits sind mir bei *Doris* jene Zellgruppen, die Brock bei *Aplysien* als Tochterzellen der Plasmazellen oder wie er sie nennt „secundäre Plasmazellen“ antraf, nie vorgekommen. Dafür aber sah ich oft Trümmer von Zellgruppen (Fig. 4a), die jedoch mit jenen nichts gemein hatten und als Blutzellen zu deuten sind. Das in Fig. 4 abgebildete Präparat stammt aus dem dorsal der Leibeswand anliegenden Peritoneum.

¹⁾ Gerade in diesem Punkte würde meine Auffassung von der Freud'schen, der die Fibillen der Nerven für constante Gebilde hält, abweichen.

²⁾ J. Brock: „Untersuchungen über die interstitiellen Binde-substanzen der Mollusken.“ Zeitschrift f. wiss. Zoolog. Tom. XXXIX.

Aus anderen Stellen, wie Fig. 5 und 6 zeigen und welche Präparate aus dem lockern, die Eingeweide zusammenhaltenden Peritoneum, respective Mesenterien entnommen wurde, zeigt die Fibrillenbündel spärlicher und dünner, man trifft oft sogar sehr dünne an und das Bild ähnelt dann jenem, welches Brock aus der Leberkapsel von *Aplysia fasciata* wiedergibt.¹⁾ Auch werden hier die Plasmazellen häufiger.

Eines Elementes möchte ich noch gedenken, welches ich im Bindegewebe des Peritoneums von *Doris tuberculata* angetroffen habe. Es sind sehr lange, dünne spindelförmige Zellen mit mittelständigem Kerne (Fig. 5 und 6 ff.). Um den Kern ist der Zelleib etwas aufgetrieben und die Protoplasmafäden sind blos hier zu sehen, da der andere Theil der Zelle homogen erscheint. Eine fibrilläre Streifung habe ich an diesen Zellen nicht erkennen können, was übrigens auch ihre Dünne verhindert hätte.

Ein das Peritoneum von innen auskleidendes Epithel, ein Epithel der secundären Leibeshöhle, habe ich nach der angewandten Methode nicht erkennen können.

Das Pericard aber, welches gleichfalls eine ähnliche bindegewebige Structur wie das Peritoneum aufweist, zeigt an seiner inneren Fläche ein deutliches Epithel!

Retesdorf (bei Schässburg in Siebenbürgen), im Januar 1884.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Ein stärkerer Nerv; aus dem Peritoneum und der vorderen rechten Körperseite (schwach vergrößert). g z Ganglienzelle, b Nervenästchen.

Fig. 2. Aus demselben Nerven ein Stück stärker vergrößert ($\frac{2}{3}$ Hartnack); der Theil zeigt die Verlaufsrichtung des Nerven an. g z Ganglienzelle, j eine breite Nervenfasern, h Nervenhülle. Unterhalb der Ganglienzelle sind bei höherer Stellung des Tubus einige verästelte Zellen der Nervenhülle eingezeichnet (Carminpräparat).

Fig. 3. Ganglienzellen aus einem Nerven (Vergr. wie früher).

Fig. 4. Ein Stück aus dem dorsal der Leibeshöhle anliegenden Peritoneum mit einer grösseren multipolaren Ganglienzelle und dessen Hülle. a Blutzellen. (Carminpräparat.) (Vergr. dieselbe.)

Fig. 5. Ein Stück aus dem Peritoneum mit einer anastomosirenden Nervenfasern; n f Spindelzelle bindegewebiger Art. (Vergr. dieselbe; überosm. Präp.)

Fig. 6. E. St. a. d. P. p Nervenendzelle, n nero, j Bindegewebsanastomose. (Vergr. dieselbe; überosm. Präp.)

Fig. 7. Nervenfasern aus dem Periton. der Leber. a Nerven, h Hülle.

Fig. 8. Isolierte Nervenendzellen mit einem darunter liegenden stärkeren Nervenaste, b z Bindegewebszellen. (Vergr. dieselbe.)

Fig. 9, 10. Nervenendzellen. (Vergr. dieselbe.)

Fig. 11. Fibrillen (überosm. pr. V. d.).

Fig. 12. Breiter Nervenfasern mit fibrillärer Anordnung des Protoplasmas.

¹⁾ 1. c. Fig. 7

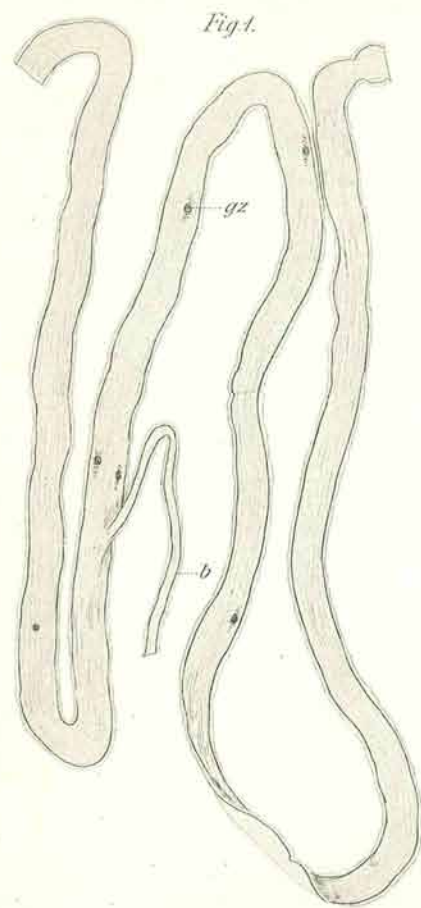


Fig. 3.

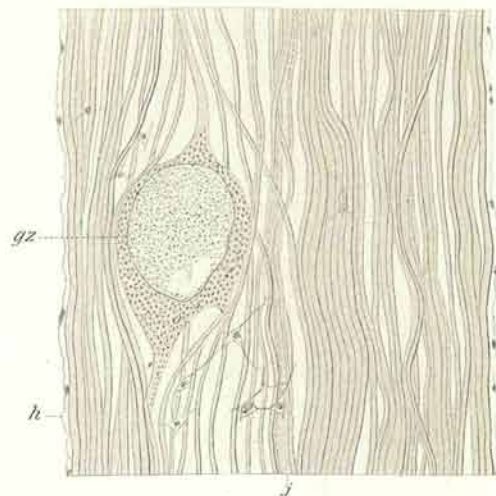
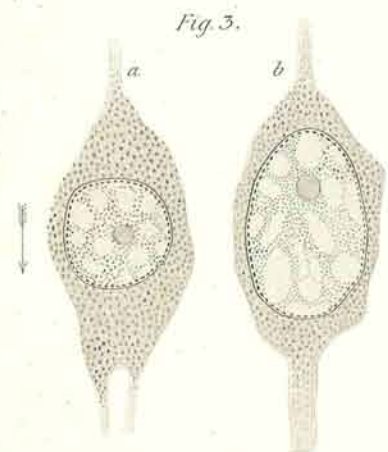


Fig. 4.

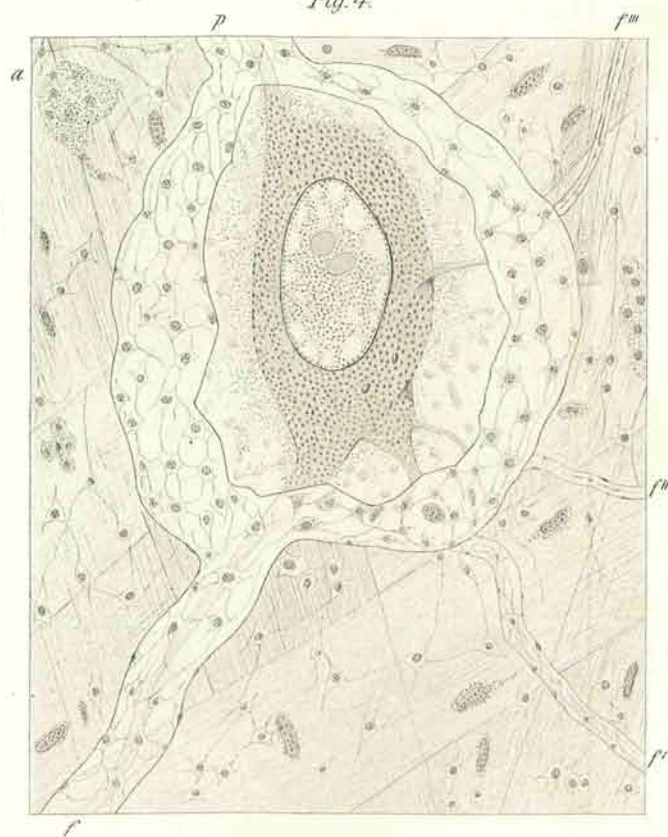


Fig. 7.

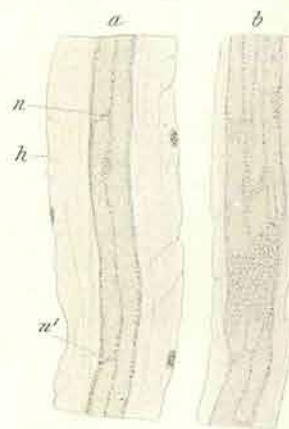


Fig. 8.

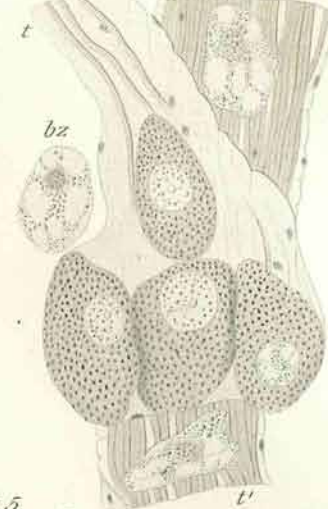


Fig. 9.

Fig. 10.

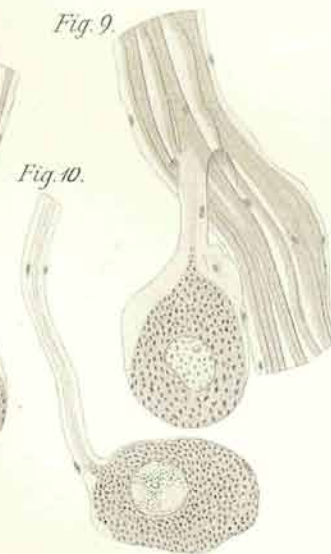


Fig. 11.



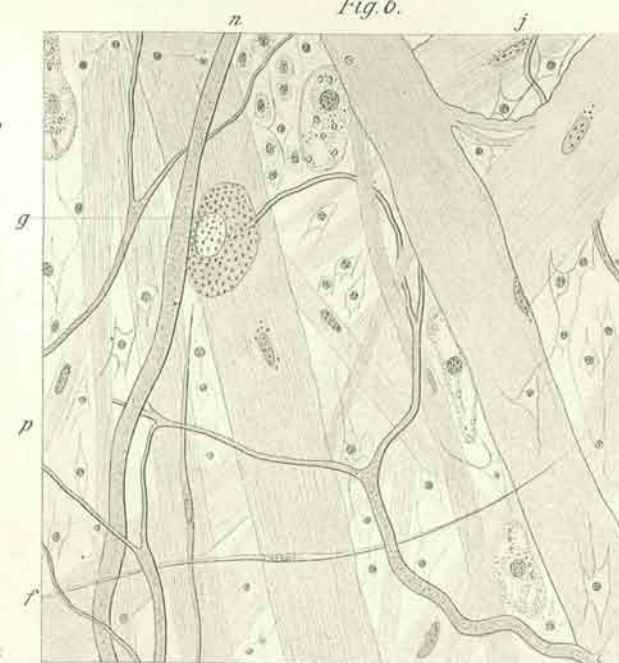
Fig. 5.



Fig. 12.



Fig. 6.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [5_3](#)

Autor(en)/Author(s): Haller Bela [Béla]

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Nerven im Peritoneum von Doris tuberculata, Lam. \(Mit 1 Tafel\) 253-270](#)