



Ueber die
Beziehungen der cavernösen Räume im Bindegewebe
der Anodonta zu dem Blutgefässsystem.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medicin u. Chirurgie

welche

mit Genehmigung der hohen medicinischen Facultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

zugleich mit den Thesen

am

Sonnabend, den 7. März, Vormittags 10 Uhr

öffentlich vertheidigen wird

Paul Schüler

aus Colberg i.P.



Referent: Professor Dr. Eberth.

Opponenten:

S. Tarrasch, cand. med

W. Aly, Dr. med.



Halle a. S.,

Plötz'sche Buchdruckerei, (R. Nietschmann)

1885.

Imprimatur:
Prof. J. Bernstein
h. t. Decan.

Seinen verehrten Oheimen

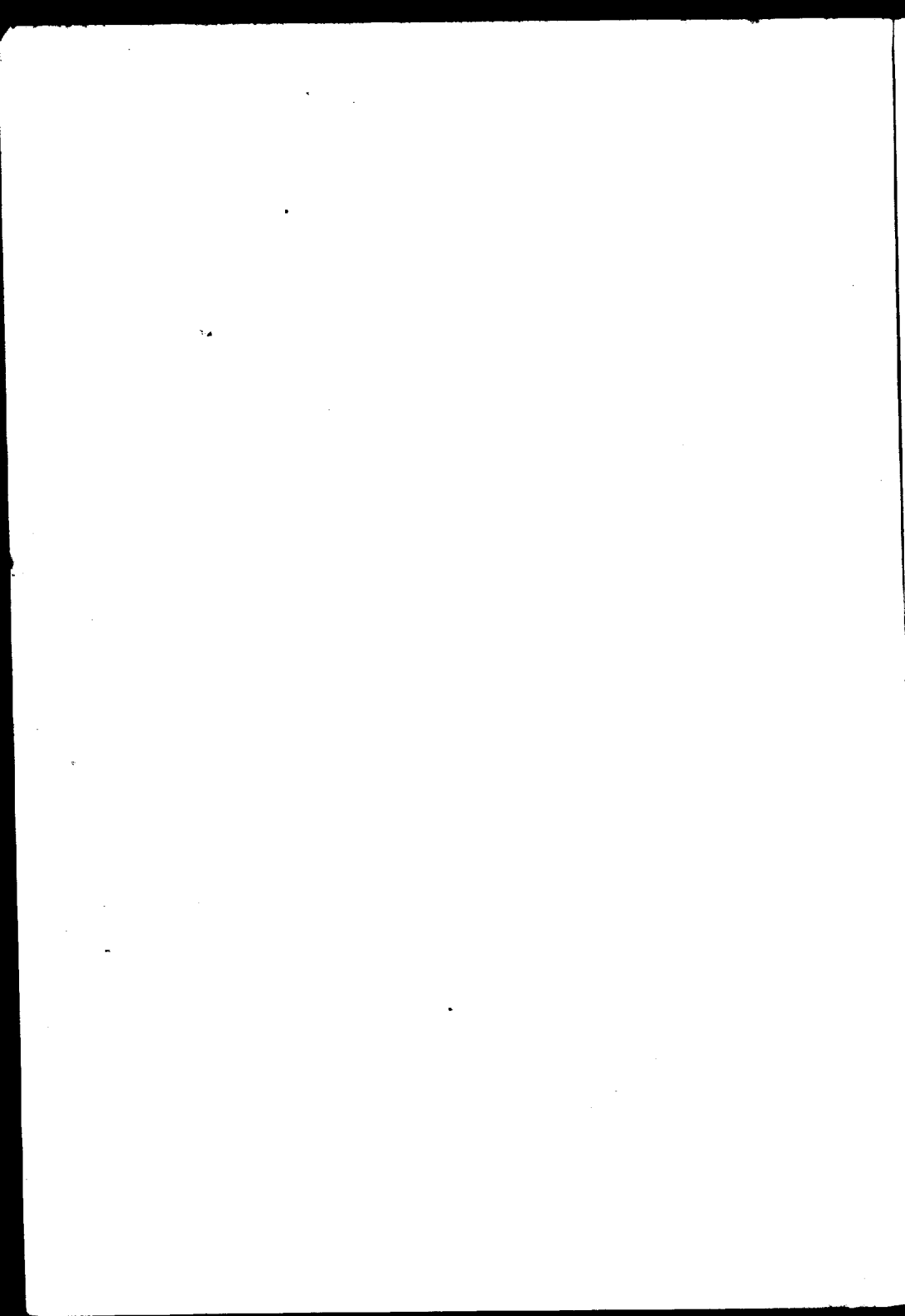
den Herren

Meyer und Behrens

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.



Schon seit langer Zeit ist den Zoologen, welche sich eingehender mit der Structur des Bindegewebes der Molluscen beschäftigt haben, eine Art desselben aufgefallen, deren Erforschung ihnen viel Schwierigkeiten gemacht und dessen Natur auch bis heute noch nicht endgültig festgestellt ist. Im Mantel und Mantelrand der Anodonta (*Mytilus*) und im Gewebe des Fusses, gerade in den Theilen, wo sich die von Langer beschriebenen Schwellnetze befinden, sind in dem netzförmig angeordneten Bindegewebe zahlreiche Hohlräume, über deren Bedeutung und Zusammenhang mit dem Blutgefäßsystem sich die verschiedenen Autoren streiten. Die letzten Arbeiten auf diesem Gebiet waren so widersprechend, dass ich mich veranlasst sah, selbst dieser ebenso wichtigen als interessanten Frage näher zu treten. Während nämlich die Einen behaupten, es wären diese Hohlräume weiter nichts als Blutlacunen, meinen die Anderen, und zwar ist ihr hauptsächlichster Vertreter Flemming, in diesen Räumen cursire keine Blutflüssigkeit, sondern man hätte es hier mit schleimig metamorphosirten Zellen zu thun. Da nun natürlich diese Frage sehr innig mit der über die Geschlossenheit oder Nichtgeschlossenheit der Gefäße zusammenhängt, so erfordert es die vorliegende Arbeit, zuvörderst diese Frage zu

erörtern und dann auf die Beschaffenheit jener Hohlräume oder, wie sie gewöhnlich genannt werden, Langer'sche Blasen näher einzugehen. — In erster Linie ist die Arbeit von Milne-Edwards¹⁾ zu erwähnen. Derselbe vertrat die Ansicht, dass das Blutgefäßsystem der Mollusken kein vollständig geschlossenes sei, insofern ein Theil des Blutes in wendungslosen Lacunen ströme.

Auch Gegenbaur²⁾ erwähnt nicht nur im Mantel, sondern auch zwischen den Eingeweiden vom Bindegewebe abgegrenzte Räume gesehen zu haben, welche er für Blutbehälter erklärt, die sowohl ein Capillar- als ein Venensystem vertreten. Alle diese Bluträume sollen untereinander in Zusammenhang stehen und in den verschiedenen Theilen ein verschieden weites Maschennetz repräsentiren.

Den ersten bestimmten Nachweis des Geschlosseneins des Gefäßsystems der Mollusken lieferte Langer³⁾. Zu dem Zweck machte er Injectionen mit zäher Wachsmasse, präparirte die Gefäße heraus und untersuchte dieselben microscopisch. Es gelang ihm dann, besonders an den Arterien des Fusses und im freien Mantelsaum eine „tunica vasorum propria“ zu finden. Die Gefäßwände wurden in der Weise dargestellt, dass die betreffenden Gefäße in Salpetersäure macerirt wurden. Ebenso wurden von ihm Carmininjectionen gemacht und die betreffenden Theile so lange in Essigsäure

¹⁾ Mémoires de l'Académie de France.

²⁾ Grundriss der vergleichenden Anatomie 1878, pag. 393—395.

³⁾ Das Gefäßsystem der Teichmuschel. Denkschriften der kaiserlichen Academie der Wissenschaften.

Mathem.-naturwissensch. Klasse, Bd. XII.

gelegt, bis ihre Contractilität geschwunden war. Nur im Mantel war es Langer nicht gelungen, Gefässmembranen deutlich herzustellen.

Später hat dann Hessling¹⁾ ein von den Geweben vollständig abgeschlossenes, aus Arterien, Venen und Capillaren bestehendes Gefässsystem beschrieben.

Leydig²⁾ hat unter Lacunen, obwohl er niemals die näheren Verhältnisse durch Injectionen verfolgt hatte, solche Räume verstanden, deren Begrenzung zwar Bindesubstanz ist, aber ohne von dem übrigen Gewebe abgeschieden zu sein.

Besonders wichtig waren auf diesem Gebiet die Arbeiten Eberths, welcher zuerst die Endothelien von Arterien und Capillaren mittelst der Silberbehandlung herstellte und somit den bestimmten Nachweis von Gefässwandungen lieferte.

Flemming³⁾ nimmt in dieser Frage einen ganz eigenartigen Standpunkt ein, indem er auf der einen Seite das Geschlossensein des Gefässsystems nicht in Abrede stellt, auf der anderen Seite aber wieder zugiebt, man könne insofern von Blutlacunen bei den Mollusken sprechen, als hier Gefässe vorhanden sind, die nur von nacktem Bindegewebe umgeben, eines Endothels entbehren.

In einer späteren Arbeit, welche dasselbe Thema behandelt, kommt er zu dem gleichen Schluss.

¹⁾ Die Perlmuscheln und ihre Perlen.

²⁾ Lehrbuch der Histologie.

³⁾ Ueber Bindesubstanzen und Gefässwandung der Molluscen. Habilitationsschrift. Rostock 1871.

Ueber Bindesubstanzen und Gefässwand im Schwellgew. der Muscheln. Archiv für microsc. Anatomie, Bd. XIII.

Nach Kollmann¹⁾ tritt das Blut aus den Capillarnetzen in Gewebslücken über, welche den Anfängen der Lymphbahnen bei den höheren Thieren gleichen. Aus diesen netzförmigen Lacunen entstehen wieder Gefäße mit deutlichen Wandungen. Die Gefäße sind durch Endothel scharf gekennzeichnet. Die Lacunen, welche identisch sind mit jenen cavernösen Räumen, sind nach ihm völlig endothellos wandungslos.

Denselben Standpunkt nimmt Griesbach²⁾ ein. Das Blut, welches die Arterien und Capillaren passirt hat, geräth nicht in die venösen Bahnen, sondern in ein System von Gewebslücken, die wandungs- und endothellos sind. — Flemming³⁾ bestätigt dann später noch einmal seine Ansichten über das Gefäßsystem.

Dieser kurzen Abschweifung, welche die Arbeit erfordert, schliesst sich sehr innig die Frage nach der Beschaffenheit der Langer'schen Blasen an.

Die erste Erwähnung derselben finden wir in Langers oben genannter Arbeit.

Langer machte bei seinen Untersuchungen der Gefäßbahnen der Anodonta Injectionen. Er fand nach Kenntlichmachung des Epithels des Mantels durch Salpetersäure in der ganz gleichförmigen Zellschicht Lücken, die den Eindruck von Drüsen-Crypten machten. Nach Abstreifung des

¹⁾ Der Kreislauf des Blutes bei den Lamellibranchieen, den Aplysien und Cephalopoden. Archiv für microsc. Anatomie, Bd. XXVI.

Bindesubstanzen der Acephalen. Archiv f. microsc. Anat., Bd. XIII.

²⁾ Das Gefäßsystem bei den Najaden und Mytiliden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 38.

³⁾ Bemerk. hinsichtl. der Blutbahn und der Bindesubstanzen bei Najaden und Mytiliden. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. 39.

Epithels jedoch bemerkte der Autor ein dicht geschlungenes Netzwerk von Fasern, und in diesen helle Blasen mit scharfen Contouren ohne Zellkerne. Ueber die Natur dieser Gebilde hat sich der Verfasser nicht ausgesprochen. — Leydig¹⁾ bespricht auch ein grossmaschiges Gallertgewebe der Anodonta. Im frischen Zustand machte es ihm den Eindruck, als ob es aus Blasen besteht. Bei der Untersuchung von in Alkohol conservirten Anodonten erschien ein Fachwerk, dessen Hohlräume an der Wand protoplasmatische Häutchen mit Kernen trugen. Den Angaben Flemmings stimmt Leydig bei, nicht ganz den Deutungen derselben. Er giebt zu, dass in einem solchen Hohlraume immer nur ein Kern vorhanden ist und meint, dass die Zellmembran einen Theil des Fachwerks bildet. Kollmann giebt er Recht, wenn er den Maschenräumen die Bedeutung von Zellen abspricht, Flemming darin, wenn er die Kerne nicht in die Substanz des Balkengewebes verlegt sehen will; sondern in die Räume. Nach Leydigs Auffassung kleiden diese protoplasmatischen Zellen „endothelartig die Waben“ aus.

Gegenbaur²⁾ beschreibt auch ein zelliges blasiges Bindegewebe. Es soll aus verästelten Faserzügen bestehen, welche Hohlräume zwischen sich lassen, in denen deutlich abgegrenzte Kerne mit Kernkörperchen liegen. Die Zellen sollen mit kleinen Räumen ausgestattet sein, welche mit Flüssigkeit erfüllt sind. Die Intercellularsubstanz tritt in Form von Zellmembranen auf, durch welche die auseinanderliegenden Zellen verbunden werden.

¹⁾ Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der naturforschenden Gesellschaft in Halle a. S.

²⁾ Grundzüge der vergl. Anatomie.

Die erste ausführliche Untersuchung und Beschreibung jener cavernösen Räume lieferte Fleming¹⁾ in zwei auf einander folgenden Arbeiten. Derselbe benutzte für seine Untersuchungen hauptsächlich den *Mytilus*, weniger die *Anodonta*.

Um das Gewebe möglichst frisch zu untersuchen, liess Fleming den Mantel des *Mytilus* und dann der *Anodonta* gefrieren, und untersuchte feine Querschnitte hiervon in Wasser. Verfasser beschreibt in denselben rundliche, mattglänzende, von einem Gerüst Zellen und Kerne tragender Balken umgebene Körper, die Langer'schen Blasen, in denen er auch Kerne mit Kernkörperchen entdeckte. Weiter sah er bei Berührung des Deckglases diese Kugeln im Gesichtsfeld flottiren.

Einige Präparate wurden in Osmiumsäure gehärtet und in gewöhnlichem Alkohol nachgehärtet. Auf Querschnitten fehlten die Zellen und, statt ihrer erschien ein spongiöses Netzwerk dickerer und dünnerer kernhaltiger Balken, zwischen denen die Kerne der geschwundenen Blasen lagen. Die Kerne waren immer so gelagert, dass sie mit einer Seite der Wandung des Raumes anlagen, mit der anderen aber frei in das Innere der Blase hineinragten.

Die Natur der Kerne stellte Fleming, ausser an diesen obengenannten Osmiumpräparaten, noch auf folgende Weise fest. Er färbte die frischen Osmiumschnitte in Picrocarmin oder essigsauerm Carmin. Dieselben wurden unter Glycerin in Hollundermark oder nach Einbettung geschnitten und nach-

¹⁾ Bidesubst. und Gefässwand. der Mollusc., Rostock 1871.

träglich noch in Haematoxylin gelegt. Die Kerne erschienen dann kugelförmig mit scharf begrenzter Kernmembran, mit ein oder zwei Kernkörperchen und mit einem deutlich sichtbaren Gerüst von Säulen und Körnern. In vielen Präparaten ragten die Kerne ganz nackt in den Blasenraum hinein, in anderem zeigte sich, um dieselben herumgelagert, eine fein granulirte blasse Substanz, in denen einige durch Osmiumsäure schwarz gefärbte Stellen sich befanden, welche Flemming als Fett-tropfen anspricht.

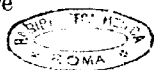
Die übrige Substanz dieser Blasen erschien an Präparaten, welche einige Zeit in Chromkali gelegen hatten, fein granulirt und opak. In Wasser und Glycerin hellten diese Blasen auf. Sobald Flemming diese Präparate, ohne sie vorher ausgewaschen zu haben, in Alcohol, Nelkenöl und Terpentin durchtränkte, war die Masse gerüstförmig geronnen. Bei der *Anodonta* constatirte Flemming auch die runde Form der Blasen und fand sie am schönsten an gefärbten Injectionspräparaten des Fussgewebes zwischen den Genitaldrüsen, den Darmdrüsen-schläuchen, den Muskeln und um den Darm. Er injicirte dazu bald vom Herzen aus, bald durch Einstich in die Kreisvene des Mantels eine Mischung von Berlinerblau und Glycerinleim. Die injicirten Theile wurden in absolutem Alcohol oder in 1% Osmiumsäure gehärtet. Diese Injectionen belehrten ihn auch, dass die Langerschen Blasen vom Gefäßsystem vollständig abgeschlossene Gebilde sind und, dass vielmehr in dem dieselben umgebenden Balken und Netzwerk die Blutflüssigkeit kreise. Niemals hat er die Injectionsmasse auch nur an einer Stelle in diese Zellen hineintreten sehen. Für das Vorhandensein einer festen Membran entscheidet sich Flemming aus dem Grunde, weil es ihm nie gelang, den

Inhalt der einen Zelle in die andere hineinzupressen. Die Zellennatur dieser Gebilde vertheidigt der Autor gegen Kollmann, über dessen Arbeit ich an späterer Stelle berichten werde. Kollmann ist nach seiner Meinung darum nicht zu gleichen Resultaten gelangt, weil er für seine Untersuchungen nur die Anodonta benutzt hat. — Silberinjectionen machten das Vorhandensein von Endothelien an den Gefässen, also an dem umgebenden Fachwerk, unwahrscheinlich. Nachdem Flemming die Muschel von dem grössten Theil ihres Blutes befreit hatte, liess er eine Einspritzung von Glycerinleim folgen, die Muschel gefrieren und machte Schnitte, welche dem Lichte ausgesetzt, und mit Picrocarmin gefärbt wurden. Blosser Silberbehandlung ohne nachfolgende Leiminjection hatte denselben Effect. Diese Form der Bindesubstanzen, welche diese Schleimzellen trägt, hat nach Flemmings Meinung eine weite Verbreitung innerhalb der Molluskenklasse und er steht auch nicht an, auf sie, als den Grundtypus, die übrigen Bindesubstanzen dieser Thiere zu beziehen, zumal es gelungen ist, dieses Gewebe bei den Unioniden, Prosobranchien, Pulmonaten und Arion zu constatiren. Die Blasen, welche Flemming im Fuss der Thiere gesehen hat, füllen nicht die ganzen Maschen aus. Zwischen ihnen und der Gefässwand bleibt immer eine feine Spalte. Ob nun diese Räume Kunstproducte oder Lymphlacunen sind, oder ob sie mit den Gefässen in Zusammenhang stehen, lässt der Verfasser unentschieden.

Kollmann¹⁾ erklärt das netzförmig angeordnete Balkenwerk als ein solides Gewebe, dagegen die Langerschen Blasen als blutführende endothellose Räume. Seine Untersuchungen

¹⁾ Bindesubst. der Acephalen. Archiv f. microsc. Anatomic, Bd. XIII.

wurden hauptsächlich an der Anodonta angestellt. Flemmings irrthümliche Ansicht schreibt er den „prallen Injectionen“ von Berlinerblau und Glycerinleim zu, durch welche die Gewebe gezerzt und verschoben würden. Ausserdem hält er den von Flemming untersuchten *Mytilus* für ein ganz ungeeignetes Object, weil die Zellen hier viel zu gross sind, und der Mantelrand, welcher zugleich als Eierstock fungirt, mit allen möglichen Zellen durchsetzt ist. Festgefrorene Stücke aus dem centralen Manteltheil und dem freien Mantelrand eines durch Wasseraufnahme sehr ödematösen Thieres wurden in Ueberosmiumsäure geworfen, die auf den Nullpunkt abgekühlt war. Dann erstarrte das Gallertgewebe und Durchschnitte durch die Dicke des Organs boten die lacunären Bluträume und ihre Begrenzung dar.



Die Streitfrage über die Natur der Langerschen Blasen war hierdurch noch nicht beendet, sondern fand noch eine weitere Erörterung auf der funfzigsten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Nachdem man auch hier zu keinem positiven Resultat gekommen war, wurden die beiderseitigen Präparate geprüft.

Trotzdem hat sich Kollmann noch nicht zu Flemmings Anschauungen bekehrt, sondern hält noch immer an seinem früheren Urtheil fest.

Brock¹⁾ erwähnt nur flüchtig zellig blasiges Bindegewebe, welches bei den Molluscen weit verbreitet ist. Es scheint nach seiner Meinung mit dem Schwellgewebe übereinzustimmen, welches den Streit zwischen Kollmann und Flemming veran-

¹⁾ Anatomie und Systematik der Cephalopoden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 36.

lasst hat. Er beschreibt ein weitmaschiges Netzwerk mit grossen Lücken, in denen wandständige Kerne sich befinden. Da die microscopischen Bilder völlig den Flemming'schen gleichen, hält Brock auch die Blasen für Schleimzellen im Sinne Flemmings. Im Uebrigen fand er dies Gewebe, wenn auch weniger typisch, bei anderen Oegopsiden, dagegen weiter verbreitet bei den Cephalopoden.

Im Jahre 1878 veröffentlichte Flemming im „Archiv für microscopische Anatomie“ eine neue Entgegnung „Ueber die Blutzellen der Acephalen und Bemerkungen über deren Blutbahn auf die Kollmann'sche Arbeit. Die Blutzellen unterzog Flemming einer Untersuchung zur Widerlegung Kollmanns, welcher jene wandständigen Kerne in den Blasen als Blutkörperchen ansprach. Flemming behandelte lebendes Blut mit Osmiumsäure (zwischen 0,1 bis 2 %) und blies mit einer Pipette Säure ins Herz der Molluscen. Die mit zahlreichen kleinen Kernen versehenen mit einem Protoplasma erfüllten Blutzellen unterschieden sich deutlich von den grossen Kernen in den Blasen, welche von einer sichtbaren Membran umgeben waren.

Ferner erklärt es Flemming für unmöglich, dass in einer Blase, falls sie eine Lacune wäre, immer nur ein Kern vorhanden sein sollte.

An dem rothbraunen Organ, an der Fussspitze der Najaden giebt Flemming lacunäres Gewebe im Kollmann'schen Sinne als endothellose Bluträume zu.

Einem sehr heftigen Widerspruch begegneten die Ansichten Flemmings von Seiten Griesbachs¹⁾. Er theilt voll-

¹⁾ Ueber das Gefässsystem und die Wasseraufnahme bei den Najaden und Mytiliden.

ständig die Kollmann'sche Ansicht. Früher hat Griesbach die Blasen als Schleimzellen anerkannt. Spätere Untersuchungen belehrten ihn indess darüber, dass der vermeintliche Kern im Innern des Balkenwerkes liege und die Kerne der Blasen Blutkörperchen seien.

Trotzdem Griesbach selbst die Präparate Flemmings in Augenschein genommen hat, waren diese doch nicht im Stande, ihm seine Ansicht zu rauben. Er giebt zu, dass die Gebilde, welche Flemming als Kerne seiner Zellen anspricht, auf den ersten Blick keine andere Erklärung zulassen. Bei genauerem Zusehen hätten sich ihm dieselben doch immer wieder als Blutkörperchen präsentirt. Folgende Versuche haben Griesbach hauptsächlich in seiner Meinung bestärkt. Er injicirte die Thiere an solchen Stellen, wo das Lacunensystem nach aussen geöffnet ist, nämlich durch die „Pori aquiferi“ auf der Fusskante von *Anodonta* und *Unio*, und durch die Querspalte vorn auf der unteren Fläche des Spinnfingers von *Mytilus* und *Dreyssena*. Die Injectionen wurden an gefrorenen und nachher aufgethauten Thieren gemacht. Zu ihnen diente mit Picro-Haematoxylin gefärbtes Glycerin, welches mit Gummi arabicum versetzt wurde. Das Thier wurde nachher in Alcohol oder concentrirter Chromsäurelösung gehärtet. Auch flüssiger Leim wurde injicirt, nachdem die vorher mit Alcohol und Terpentinöl behandelten Schnitte noch einmal in Terpentinöl und Canadabalsam gelegt wurden. Die Schnitte wurden ausgetrocknet und in Chloroform ausgezogen. — In einer Entgegnung hierauf verweist Flemming¹⁾ auf die von ihm früher

¹⁾ Bemerk. hinsichtl. der Blutbahnen der Moyaden u. der Binesubst. bei Moyaden und Mytiliden. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 39.

aufgestellten Behauptungen. Die Selbstinjectionen der Thiere erklärt er aus dem Grunde für nicht beweisend, da Griesbach gerade diejenigen Parthien der Fusssehneide mit Farbstoff erfüllt gesehen hat, wo die Blasen fehlen, und weil ferner durch Anwendung von Jodgrün die Zellen sich durch Imbibition färben können. — Nunmehr komme ich zur Beschreibung meiner Untersuchungs-Befunde über die Natur der Blasen. In der Art meiner Untersuchung habe ich mich mit einigen Ausnahmen den von Flemming angegebenen angeschlossen. Während Letzterer die Blasen am *Mytilus* studirt hat, stand mir nur die *Anodonta* zur Verfügung. Um es gleich vorweg zu sagen, ich bin bei der *Anodonta* zu gleichen Resultaten gelangt, wie Flemming am *Mytilus*.

Zuerst nahm ich eine mittelgrosse lebende *Anodonta*, befreite dieselbe, nachdem sie sich mit Wasser vollgesogen hatte, aus ihrer Schale und machte feine Durchschnitte durch den Mantelrand. Dieselben zerzupfte ich in kochsalzhaltigem Wasser.

In einem netzförmig angeordneten Gewebe, das einem Fachwerk glich, waren grosse blasse Räume zu erkennen, und in diesen bei genauer Einstellung dunkle Kerne, welche niemals in der Mitte der Blase, sondern meist excentrisch lagen. Sowohl in Kochsalzlösung als in 33 % Kalilauge gelang es mir, einige Blasen zu isoliren. Die meist rundlichen oder länglichen, scharf contourirten, mit wasserklarem Inhalt und einem wandständigen Kern versehenen, von einer zarten Membran umgebenen Gebilde imponirten auf den ersten Blick als Zellen. Dasselbe Thier wurde ungefähr acht Tage lang in absolutem Alcohol gehärtet. Das microscopische Bild entsprach völlig der Flemming'schen Zeichnung¹⁾. Die Kerne der Blasen er-

¹⁾ Habilitationsschriften, Figur 1.

schiene bei dieser Behandlung deutlich scharf umsäumt mit einem Kernkörperchen. Die Kerne sind gross und rund. Man sieht von ihnen aus gerüstförmige Fäden in das Innere der Blase sich erstrecken. Auch das umgebende Maschenwerk war mit vielen Kernen und Zellen durchsetzt.

Eine andere Anodonta wurde in Osniumsäure gelegt und in Alcohol nachgehärtet. Die Präparate unterscheiden sich nicht wesentlich von den früheren, nur war der Inhalt der Blase fein gekörnt und bräunlich tingirt.

Nach Hämatoxylinfärbung erschien in jeder Blase nur ein Kern mit einem Kernkörperchen, das sich durch seine Grösse und runde Form unter den kleinen, ovalen im Fachwerk befindlichen, ebenfalls gefärbten Kernen auszeichnet.

Besonders hübsche Bilder lieferte die Chlorgoldbehandlung, wodurch neben dem rothvioletten Blaseninhalt die Kerne sichtbar wurden, von denen aus die Fäden in das Innere der Blase liefen. Die Blasen selbst waren von einer deutlichen Membran umgeben.

Zur Feststellung der Beziehungen jener Blasen zum Blutkreislauf, injicirte ich eine lebende Muschel, nachdem sie sich mit Wasser vollgesogen hatte, durch Einstich vom Mantel und vom Fuss aus mit einer Lösung von Berlinerblau, theils unter schwachem, theils unter stärkerem Druck. Das Thier wurde längere Zeit in absolutem Alcohol gehärtet.

An Schnitten aus dem Mantelrand war das anscheinend solide Balken- und Netzwerk ganz von den blauen Massen erfüllt, während die Blasen frei von Farbstoff daneben lagen.

Dies ist das Ergebniss nicht zu praller Injectionen, zu pralle Injectionen waren zwar nicht in die Blasen eingedrungen

bedeckten sie aber zum Theil. Ueberall, wohin die Injectionen nicht gekommen waren, bot sich noch das Bild, als wären jene Balken solide Gebilde. Besonders empfehlenswerth ist die Behandlung mit Hämatoxylin und Eosin, durch welche aussër dem Kern auch die übrigen Bestandtheile tingirt werden.

Meine Angaben werden noch bestätigt durch Präparate, welche mit Berlinerblau injicirten Mantelstücken entnommen waren, die in Hämatoxylin gefärbt in Celloidin eingebettet und in Alcohol gehärtet waren.

An injicirten und gefärbten Querschnitten aus dem Fuss der Anodonta liegen die Blasen subepithelial. Ihre Structur ist dieselbe wie der im Mantel befindlichen.

Was sind nun jene Langer'schen Blasen für Gebilde? Die eben auseinandergesetzten Präparate geben wohl den sichersten Beweis dafür ab, dass die Blasen, welche im Mantel und Fuss der Anodonta vorkommen, Zellen sind oder, wie Flemming sie benennt, Schleimzellen, hätte man es hier mit wandungslosen lacunären Bluträumen zu thun, so würde es jedenfalls nie gelungen sein, die Blasen zu isoliren. Endlich geben auch die Injectionspräparate den schlagendsten Beweis für den Zellcharacter der Blasen und für ihr Abgeschlossensein vom Gefässsystem, denn sonst müssten dieselben doch einmal im Gesichtsfelde mit Injectionsmasse erfüllt gewesen sein. Was Kollmann und Griesbach als Blutzellen in diesen Blasen beschreiben, sind sicher keine solchen. Denn erstens sind dieselben viel zu gross, und zweitens stände es doch wohl, wie Flemming richtig hervorhebt, ganz ohne Analogie da, wenn in einer Blutlacune nie mehr wie ein Blutkörperchen vorhanden wäre, welches immer so regelmässig mit einer Seite

an die Wand der Zelle gelehnt ist, mit der anderen aber frei in das Innere der Blase hineinragt. Jene Zellen dagegen, welche im Innern der Farbmasse eingebettet sind, mag man als Blutzellen ansprechen, und diese unterscheiden sich doch wesentlich durch ihren Kern von den Kernen in den Schleimzellen. Dies ist allerdings der Befund nicht zu praller Injectionen. — Pralle Injectionen sind überhaupt zu verwerfen, da hier der extravasirte Farbstoff die Zellen bedeckt und gelegentlich auch comprimirt. — Die Gefässe halte ich für endothellos, aber nicht für wandungslos. Meist bilden wohl die Membranen der Schleimzellen die Wandung der Gefässe selbst. Die Zellen sind auch an einigen Stellen mit einem feinen Protoplasma-Beleg bedeckt, welcher Rest einer Endothelzelle zu sein scheint. Das eben Gesagte findet auch Anwendung auf die Langer'schen Blasen des Fusses, nur möchte ich behaupten, dass hier auch Bluträume vorkommen, die aber keine Langer'schen Blasen sind, da ihnen Kern und Protoplasma fehlt. An einzelnen Stellen nämlich waren grössere Räume ganz mit Injectionsflüssigkeit gefüllt.

Diese Verhältnisse führen uns nun wieder auf die im ersten Theil der Arbeit angeregte Frage nach dem Geschlossen- und Nichtgeschlossensein der Gefässbahnen zurück. In diesem Punkt möchte ich mich Flemming insoweit anschliessen, als er behauptet, das Gefässsystem der Mollusken sei ein vollständig geschlossenes, es gäbe grössere mit Endothel versehene Gefässe und andere, deren Wand nur von einem einfachen Bindegewebe gebildet würde, denen Endothelien fehlen. Diese Gefässe aber Lacunen zu nennen, halte ich nicht für zweckmässig, erstens, da man unter Lacunen wandungslose Hohlräume versteht, und zweitens, weil der Name Lacunen hier

nur im Stande wäre, Verwirrung zu stiften. Dass Langer diese Blasen für Gefässquerschnitte hielt, beruht darauf, dass er nicht genau Injectionen gemacht und auch nicht mit starken Vergrößerungen gearbeitet hat.

Wie nun Kollmann, der auch die Anodonta untersucht hat, eigentlich dazu gelangt ist, die Langer'schen Blasen für lacunäre Bluträume und das umgebende Gewebe als solide Balken zu erklären, ist mir unklar. Der Verfasser giebt an, man dürfe nicht allein Injectionen in den Mantel machen, sondern man müsse das Thier in toto injiciren. Ich habe dies befolgt, meine Objecte sind vom Mantel und vom Fuss aus durch Einstich injicirt, und trotzdem habe ich einen ganz entgegengesetzten Erfolg wie Kollmann erzielt. Auch der Vorwurf, den jener Autor den zu prallen Injectionen macht, würde bei mir nicht zutreffen, da ich hauptsächlich nur die unter schwachem Druck injicirten Stellen berücksichtigt habe. Griesbach legt das Hauptgewicht auf die Selbstinjection der Thiere, wobei die Blasen durch den betreffenden Farbstoff erfüllt wurden. Ich zweifle jedoch nicht, dass man es hier nur, wie Flemming betont, mit einer gewöhnlichen Tinction der Zellen durch Imbibition mit Farbstoff zu thun hat, wie wenn man ein microscopisches Präparat in einer Flüssigkeit färbt, und dass deshalb die Versuche überhaupt als nichts beweisend anzusehen sind.

Dass die Kerne zu den Langer'schen Blasen und nicht zu dem Fachwerk gehören, was Griesbach ebenfalls in Abrede stellt, geht aus meinen obigen Versuchen genügend hervor.

Zum Schluss möchte ich noch einmal hervorheben, dass wir bei den grösseren endothellosen Räumen, „eine Bindsesub-

stanz, reducirt auf einen dünnen verästelteten Schlauch, der aussen mit Schleimzellen besetzt ist“, gelten lassen können. Bei den kleineren endothellosen Räumen umgeben wohl die Langer'schen Blasen direct die Blutflüssigkeit und bilden so die Begrenzung der Gefässe.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Eberth für die freundliche Unterstützung und Förderung bei Anfertigung dieser Arbeit meinen herzlichsten Dank zu sagen.

VITA.

Paul Schüler wurde am 31. März 1862 zu Colberg in Pommern geboren, besuchte ebendort das Gymnasium von Ostern 1871 an, welches er dann Ostern 1880 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um in Berlin Medicin zu studiren. Hier bestand er am 25. Februar 1882 das Tentamen physicum und vertauschte dann Michaelis 1882 die Universität Berlin mit Halle, wo er am 17. November 1884 das Examen rigo-rosum machte.

Während dieser Zeit hörte der Verfasser die Vorlesungen und Curse folgender Herrn Professoren und Docenten:

In Berlin: Du Bois-Reymond, Eichler, Hartmann, Hofmann, Helmholtz, Lewin, Leyden, Pinner, Reichert, Senator, Virchow.

In Halle: Ackermann, Bunge, Eberth, Graefe, Hitzig, Kohlschütter, Kraske, Oberst, Olshausen, Pott, Schönlein, Schwartze, Schwarz, Seeligmüller, Solger, Volkmann, Weber.

Allen diesen Herren, seinen verehrten Lehrern, spricht der Verfasser seinen aufrichtigsten Dank aus.

THESEN.

I.


Die Langer'schen Blasen im Mantel und Fuss der Anodonta sind keine Bluträume sondern Schleimzellen.

II.

Die graue Degeneration der Hinterstränge zeigt anatomisch von luetischen Erkrankungen fundamentale Unterschiede.

III.

Die Iridectomie ist die einzig anzustrebende Behandlung des Glaucoms.



13038



1286