

SITZUNGSBERICHTE

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

ZU LEIPZIG.

ZWEITER JAHRGANG.

1875.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1876.

ALPHABET

ALPHABET

ALPHABET

SITZUNGSBERICHTE

Naturforschenden Gesellschaft

DER

zu Leipzig.

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

Stichtag: vom 13. October 1875.

Herausgegeben von Prof. Rudolf Brühl.

ZU LEIPZIG.

Die Mittheilungen des Vorstands der Leipzig. Naturforschenden Gesellschaft sind in drei Theile getheilt, nämlich in den Sitzungsberichten, den Verhandlungen des Vereins und den Mittheilungen der Mitglieder.

Die Sitzungsberichte sind in drei Abtheilungen eingetheilt, nämlich in die Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft, die Sitzungsberichte der Leipziger Naturforschenden Vereins und die Sitzungsberichte der Leipziger Naturforschenden Vereins.

ZWEITER JAHRGANG.

1875.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1875.

1889* 3695

D

SITZUNGSBERICHTE

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

ZU LEIPZIG.

ZWEITER JAHRGANG.

1876.

LEIPZIG.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1876.

Sitzungsberichte

der

Naturforschenden Gesellschaft

zu Leipzig.

N^o 1.

Januar.

1875.

Sitzung vom 15. Januar 1875.

Herr Prof. Rauber berichtet

über den Bau der Hirnnerven-Ganglien.

Die Mittheilungen des Vortragenden bilden die Ergänzung einer früher von ihm ausgeführten Arbeit über den Grenzstrang des Kopfes. Was die Entwicklung jener Ganglien betrifft, so sollen hier nur einige Punkte erwähnt werden.

Die spinalen und sympathischen Ganglien der Rückenmarks- und Hirnnerven sind früher vorhanden als sensible und motorische Nervenwurzeln. Beide Klassen von Nervenwurzeln sprossen als anfänglich schwache, später stärkere Bündel nackter Axencylinder aus den Nervenzellen der grauen Substanz des Marks oder der entsprechenden Hirntheile hervor. Das spinale Ganglion nimmt seinen Ausgangspunkt vom oberen Keimblatt in dem Winkel, den die sich schliessende Medullarplatte mit dem Hornblatt bildet; das sympathische von den Urwirbeln; letzteres ist eine spätere Bildung als das erstere.

Nachdem die Nervenwurzeln aus dem Rückenmark hervorgewachsen sind, liegt das sympathische Ganglion an der medialen Seite der vorderen Wurzel, das spinale schaltet sich in den Verlauf der hinteren Wurzel zwar ein, springt jedoch rück- und lateralwärts über die Verlaufsrichtung der ausserhalb des Ganglion gelegenen Wurzeltheile vor, so dass viele Nervenfasern innerhalb des Ganglion nach rück- und auswärts convexe Bogen beschreiben. Sämmtliche Fasern der hinteren Wurzel treten jedoch, wie an den

Ganglien von Vogel- und Säugethier-Embryonen untersucht wurde, ununterbrochen durch das Ganglion hindurch. Dasselbe gilt von den erwachsenen Thieren derselben Klassen, sowie der Amphibien und Reptilien. Zu der Bildung einer spinalen sowie sympathischen Nervenzelle treten nicht mehrere embryonale Zellen zusammen.

Wie die Axencylinder der Wurzelfasern, so sind auch die Ganglienzellen anfangs nackt. Sie erhalten mit dem Vordringen der Gefässe durch einrückende jugendliche Bindegewebszellen zuerst unvollständige, später vollständige Scheiden. Um diese Zeit lassen sie sich leicht isoliren; der grosse Kern besitzt eine verhältnissmässig dünne Protoplasmahülle, liegt häufig excentrisch. Aus dem Protoplasma der spinalen Ganglienzellen nimmt in der Regel ein einziger ungetheilter Fortsatz seinen Ursprung; ausnahmsweise zwei, noch seltner drei, die alle nach derselben Richtung laufen. Sie laufen alle peripherisch, wie sich an Schnitten leicht constatiren lässt. An den in der Regel kleineren Zellen der Ganglienzellen des Grenzstrangs können ebensohäufig mehrere, nach verschiedenen Richtungen gehende Ausläufer wahrgenommen werden, als einer an den spinalen. Von spiralig umkreisenden Nervenfasern liess sich zu dieser Zeit nichts wahrnehmen. Der Gebrauch von Chromsäure erweist sich schädlich, indem die Zellen durch dieselbe zackige Ränder erhalten und trügerische Bilder geben; am zweckmässigsten lässt sich Jodserum verwenden.

Die Rami communicantes des Grenzstrangs entstehen dadurch, dass die aus ihrer ursprünglichen Lagerstätte seitwärts rückenden sympathischen Ganglien einen Theil der sensiblen und motorischen Wurzelfasern gewissermaassen mit sich fortnehmen und ausziehen. Es scheint, dass die Fasern des sympathischen Ganglion der motorischen, die des spinalen der sensiblen Wurzel sich beimischen. Auf die Frage, welche Hirnnervenganglien nach dem spinalen, welche nach dem sympathischen Typus sich entwickeln, soll hier nicht eingegangen und über den Bau der entwickelten nur Folgendes vorerst bemerkt werden. Das Ganglion semilunare trigemini, das Ganglion geniculi, die beiden Ganglien je des Glosso-pharyngeus und Vagus besitzen vorwiegend unipolare Zellen mit centrifugaler Faser; das Ganglion acusticum, wiewohl ganz nach spinalem Typus sich entwickelnd, besitzt bipolare Zellen, wie die Spinalganglien der Cyclostomen und Knochenfische. Die Ganglia

ciliare, sphenopalatinum, oticum und linguale besitzen multipolare Ganglienzellen; einer der Zellfortsätze ist häufig an Stärke überwiegend. Das Ganglion supramaxillare besitzt keine Nervenzellen.

Herr Prof. Dr. Credner sprach:

Ueber die Entstehungsweise der granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges.

In dem sächsischen Granulitgebirge treten Hunderte von granitischen, syenitischen und pegmatitischen Gängen auf. Ihre Mächtigkeit ist unbedeutend, ihr Verlauf unregelmässig, ihre Ausdehnung unbedeutend, ihre Streichrichtung gesetzlos. Sehr auffällig und höchst bedeutsam sind die Structurformen, welche die mineralische Ausfüllungsmasse dieser Gänge aufweist und welche oft lebhaft an diejenigen der erzführenden Mineralgänge erinnern. Namentlich gilt dies von der stengeligen, der symmetrisch-lagenförmigen, der cocardenartigen, der geschlossen-drüsenförmigen und der centraldrusigen Structur.

Die Aehnlichkeit zwischen den Structurverhältnissen dieser granitischen und der erzführenden Kalkspath-, Schwerspath- oder Quarzgänge lässt auf analoge Bildungsweise beider Vorkommnisse schliessen. Da nun nicht der geringste Zweifel obwaltet, dass die Erzgänge nichts sind, als in Spaltenräumen aus wässerigen Lösungen vor sich gegangene Mineralausscheidungen, so liegt auch für die granitischen Gänge die nämliche Deutung nahe. Diese gestaltet sich aus folgenden Gründen zu einer höchst naturgemässen:

1) Durch anderweitiges Einzelvorkommen von fast sämtlichen mineralischen Bestandtheilen der granitischen Gänge des sächs. Granulitgebirges ist constatirt, dass sie sich in der That aus wässerigen Lösungen auszuschcheiden im Stande sind.

2) Reste dieser letzteren sind uns in Form zahlloser Flüssigkeitseinschlüsse innerhalb der Bestandtheile der granitischen Gänge überliefert worden. Der nicht unübliche Schluss: »der Granit ist reich an Flüssigkeitseinschlüssen, folglich sind bei seiner Eruption Wasserdämpfe oder überhitzte Wasser betheiligt

gewesen«, dieser Schluss ist durchaus ungerechtfertigt, so lange nicht auch Reste des Schmelzflusses, also Glaseier und glasige Zwischendrängungsmasse nachgewiesen werden, was bis jetzt noch nicht der Fall gewesen ist. Für unsere Gänge lässt sich nur die Gegenwart von Wasser bei deren Entstehung beweisen.

3) Die Structurformen unserer Gänge gestatten überhaupt keine andere Deutung als die einer hydrochemischen Genesis. Bald zwingen sich die an den Salbändern anschliessenden Mineralien dadurch, dass sie sich gegenseitig in ihrer normalen Ausdehnung in die Breite hinderten, zu unverhältnissmässiger Entwicklung in die Länge, also zu stengeligen Formen. Dieselben müssen bei fortdauernder Zufuhr der mineralischen Lösung in der Mitte gegen einander stossen und bilden dann hier, ohne innig mit einander zu verwachsen, eine centrale Naht (also stengelige Structur mit Centralnaht). Zuweilen aber hörte der Zufluss der Lösung auf, ehe die von beiden Salbändern aus auf einander zuwachsenden Mineralindividuen zu gegenseitiger Berührung gelangten und lassen dann eine von den Krystallenden der granitischen Bestandtheile gebildete Drusenspalte offen (also centraldrusige Structur), oder es ändert sich die substantielle Beschaffenheit der Mineralsolution, dann wird die centrale Drusenspalte von einer anders beschaffenen Mineralmasse ausgefüllt, in welche die Krystallenden der bisherigen Centraldruse hineinragen (also geschlossen-drusenförmige Structur). Die symmetrisch-lagenförmige Textur ist nichts Anderes als eine der Unterlage der sich ausscheidenden Bestandtheile parallele in diesem Falle geneigte oder vertikale Schichtung und für Gänge das nämliche Criterium wässerigen Absatzes wie für die geschichteten Formationsreihen. Jede Lage entspricht einer periodischen Zuströmung von mineralischer Lösung, jeder Wechsel in der Structur und in den Gemengtheilen dieser Lagen einer Aenderung der zufließenden Lösung. Nur als eine Modification der symmetrischen ist die concentrisch-lagenförmige oder cocardenartige Structur aufzufassen: überall ist es das Nebengestein, auf welchem die Gangmineralien anschossen, mochte dasselbe um seine ebenen Spaltenwandungen oder in den Spaltenraum hineinragende, sich später losziehende Ecken als Basis für die Krystallbildung bieten.

Aehnlich wie die erwähnten, nur an den Salbändern mit einer granitischen Krystallkruste bedeckten Spalten, repräsentiren sowohl die zahlreichen mit kleineren oder grösseren Median-

drusen versehenen, wie gewisse zellig-drusige Granitgänge eine noch nicht abgeschlossene, mehr oder weniger unfertige Gangbildung. Jede dieser Krystalldrusen stellt die Wachstumsfläche einer Granitpartie vor, — ihre Krystalle sind nichts als die noch freien vorgeschobenen Enden der weiter hinten zu granitischem Aggregat verbundenen Gesteinsbestandtheile, — sie sind nichts als die granitischen Keime, welche in die nährende Mineral-solution der Drusen- und Spaltenräume eindringen. Werden letztere in Folge des nach Innen vorschreitenden Wachsthumes so eng, dass die am Weitesten vorgeschobenen Krystalle auf solche der gegenüber liegenden Seite stossen, so werden sie in ihrem Fortwachsen gehindert und erhalten abnormale Endausbildung.

Aus dem Obigen ergibt es sich, dass die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges Ausscheidungen aus wässerigen Minerallösungen sind.

Professor Schenk berichtet über die von Dr. G. Winter in dem botanischen Laboratorium der Universität angestellte

Untersuchung der Flechtengattungen: *Secoliga*,
Sarcogyne, *Hymenelia* und *Naetrocymbe*.

Die Flechten sind in neuester Zeit Gegenstand vielfacher Erörterungen und Streitfragen geworden, und zwar hauptsächlich durch die Untersuchungen *Schwendener's*, der denselben die bisher im System der Kryptogamen eingenommene selbstständige Stellung abgesprochen hat. Bis vor Kurzem galten die Flechten als eine den Moosen, Algen und Pilzen völlig gleichwerthige Abtheilung der Zellenpflanzen. Allein schon *de Bary* deutet in seiner »Morphologie und Physiologie der Pilze etc.« an, dass bei den Collemaceen und Verwandten möglicherweise ein Parasitismus stattfinde, indem gewisse Ascomyceten in Colonien von Nostocaceen und Chroococcaceen eindringen, und diese durch die Ausbreitung des Mycel's in einen Collemaceen-Thallus umwandeln. Dieser einen Möglichkeit stellt aber *de Bary* und später *Famintzin* und *Baranetzky* die andere gegenüber, dass nämlich diese Algen, wie auch andre in Flechten als Gonidien-Bildner vorkommende Algen-Gattungen nur Entwicklungsstufen von Flechten seien. Diese letztere Ansicht scheint indess wenig Anhänger gefunden

zu haben; während hingegen für die erstere zunächst durch *Schwendener*, später von mehreren andern Forschern, u. a. *Bornet*, *Treub*, *Reess* etc. Nachweise geliefert wurden. Die eigentlichen Lichenologen, wie von *Krempelhuber* und besonders *Körber*, weisen jedoch diese, die Selbstständigkeit der Flechten verneinende Anschauung zurück. Von Mykologen, deren Urtheil gerade in dieser Frage nicht ohne Gewicht ist, hat sich meines Wissens bisher nur *Fuckel* über dieselbe geäußert, der sie ebenfalls, wiewohl mit sehr unmotivirten Beweisen bekämpft.

Die *Schwendener*'sche Lehre lautet also kurz so: die Flechten bestehen aus zwei verschiedenen Theilen, die genetisch keine Beziehungen zu einander haben: Erstens den Gonidien, die gewissen freilebenden Algen durchaus identisch sind; zweitens den Pilzen, die auf diesen Algen schmarotzen, und aus ihnen einen Theil ihrer Nahrung entnehmen. Diese Pilze gehören sämmtlich der grossen Abtheilung der Ascomyceten an und bilden die bisher als Apothecien der Flechten bezeichneten Organe.

Ich greife nun aus all' den mannichfachen Behauptungen der Gegner dieser Theorie nur eine heraus, die ich durch meine Untersuchungen vollständig zu widerlegen in der Lage bin. *Körber* sagt nämlich in seiner neuesten Schrift (»Zur Abwehr der *Schwendener*-*Bornet*'schen Flechtentheorie«) pag. 11., dass bei manchen Flechten gar keine Hyphen im Thallus vorhanden seien, dass also bei diesen der Nonsens der *Schwendener*'schen Theorie auf der Hand liege, denn »das Product (die Flechte) zweier Factoren (Hyphen und Algen) existirt nicht, wenn der eine Factor (die Hyphen) fehlt«. Solcher hyphenloser Flechten führt er nun eine Reihe an, von denen ich vorläufig 4 untersucht habe. Es sind dies: *Secoliga abstrusa*, *Sarcogyne privigna*, *Hymenelia affinis* und *Naetrocymbe fuliginosa*. Ich gebe in Nachstehendem nur kurz die Resultate meiner Untersuchung, während eine ausführliche, durch Abbildungen erläuterte Mittheilung an anderer Stelle erfolgen wird.

Secoliga abstrusa wächst auf Baumrinden, wo ihr Mycel bis zu beträchtlicher Tiefe eindringt; andere Theile desselben jedoch durchwuchern Pleurococcus-Colonien, die sich neben den Apothecien auf der Oberfläche des Substrats in grosser Menge vorfinden; sie umschlingen und durchziehen diese in dichten Massen, legen sich mittelst kurzer, oft verdickter Zweige an die einzelnen Algenzellen an und verwachsen mit denselben so fest, dass selbst

durch gewaltsamen Druck eine Loslösung nur schwierig zu erreichen ist. Diese Hyphen treten dann nach oben zur Bildung des Apotheciums zusammen, das aus einem dickwandigen Pseudoparenchym besteht. Ein wirklicher Thallus ist also nicht vorhanden; Hyphen jedoch sind in solcher Masse leicht nachweisbar, dass es schwer zu verstehen ist, wie *Körber* dieselben übersehen konnte! — *Secoliga abstrusa* ist ein Discomycet, der wie viele andere Pezizen, Bulgarien etc. etc., deren Pilznatur noch niemand angezweifelt hat, auf abgestorbenen Rinden wächst, aus diesen seine Nahrung bezieht, und nur deshalb zu den Flechten gerechnet wurde, weil ein Theil seines Mycel's auch Algencolonien (Gonidien) zur Lieferung der Nahrung herbeizieht.

Auch *Sarcogyne privigna* besitzt keinen eigentlichen Thallus, obgleich sie in Folge ihres Substrates der Algen zur Ernährung bedarf. Sie findet sich auf verschiedenem Gestein, meist auf Granit, seltner auf Schiefen. Sie giebt zugleich ein Beispiel der Anpassung der Pflanzen, und speciell der Flechten, an die äusseren Verhältnisse. Auf Granit nämlich siedeln sich ihre thalluslosen Apothecien meist in den Spalten und Ritzen des Gesteins an, die an denjenigen Stellen entstehen, wo mehrere der das Gestein zusammensetzenden Quarz- u. s. w. Krystalle aneinanderstossen. Hier nun ist das Mycel, das aus einer Menge dicht aneinander gelagerter Hyphen besteht, zu einer Art Stiel oder Bündel vereinigt, offenbar, um leichter und tiefer in das nährende Substrat eindringen zu können. Auf Gestein jedoch, das der Verwitterung schneller anheimfällt, also auf Schiefer z. B., ist das Mycel kürzer, ausgebreitet, lockerer, der Oberfläche angedrückt und nur wenig tief in demselben verbreitet. Gonidien, und zwar ebenfalls *Pleurococcus*-Colonien finden sich sowohl auf dem Substrat in nächster Nähe der Apothecien, meist der Basis derselben dicht angelagert, als auch in dem Pseudoparenchym, welches in Form eines sogenannten Excipulums und Hypotheciums die ganze freie Oberfläche des Apothecium's bekleidet.

Auch dieses Vorkommen von Gonidien innerhalb der Peritheciengewandungen ist beachtenswerth; es beweist nämlich, dass auch letztere im Stande sein müssen, aus den Gonidien Nahrungsstoffe zu beziehen; somit wäre (wenigstens in Hinsicht auf diese, den Gonidien entnommenen Nährmittel) die Anwesenheit eigentlicher Hyphen im Thallus gar nicht nöthig. Aus dem Gesagten geht jedoch hervor, dass auch in diesem Falle Hyphen

vorhanden sind, die ein Mycelium bilden, das nur einem oberflächlichen Beobachter entgehen konnte.

Ganz das Nämliche zeigt auch *Hymenelia affinis*; hier dringt das Mycelium als ein dichtes Hyphengeflecht tief in das Gestein ein; die Hyphen vereinigen sich nach oben zu einem Pseudoparenchym, dessen unterste Lage fast frei von Gonidien ist, während sie in der oberen Schicht sehr zahlreich auftreten. Auch bei dieser Flechte liefert die Algengattung *Pleurococcus* die Gonidien.

Der Gattung *Naetrocymbe* endlich schreibt *Körber* sogenannte Melanogonidien zu, die den ganzen Thallus und die Apothecien zusammensetzen. Er sagt über diese (l. c. p. 12), sie seien perlchnurartig gereiht, wüchsen endlich zu bräunlichen Hyphen aus und wären den Algologen als Algen gar nicht bekannt. Letzteres ist allerdings richtig, denn diese sogen. Melanogonidien sind gar keine Gonidien, also auch keine Algen, sondern Pilzhyphe, die hier braun gefärbt sind, was bekanntlich bei sehr vielen andern Pilzen auch der Fall ist. Ebenso falsch ist es, wenn *Körber* sagt, diese Hyphen entstünden hinterher durch Verschmelzung ihrer einzelnen Glieder. Im Gegentheil: das Pseudoparenchym des sogen. Thallus, also das Stroma entsteht durch Aneinanderlegen und Verwachsen einer grossen Zahl von Hyphen! Es geht nicht nur aus dieser *Körber'schen* Behauptung, sondern auch aus vielen Aussprüchen desselben in seinen *Parergis* hervor, dass er nie (oder nicht genau) einen Ascomyceten untersucht hat, da ihm andernfalls die Uebereinstimmung des Thallusbaues von *Naetrocymbe* mit dem Bau vieler Pilzstromata und Mycelien sofort aufgefallen sein würde. — Ich bin der Ansicht, dass *Naetrocymbe* nichts anderes ist, als eine Art der Pyrenomyceten-Gattung *Cucurbitaria*, der sie sich durch *C. pityophila* eng anschliesst.

Eine genaue und gewissenhafte Untersuchung ergibt also das Resultat, dass die sämtlichen vier von mir untersuchten Flechten deutliche und unzweifelhafte Hyphen besitzen, ja dass eine derselben gar keine Flechte (im *Körber'schen* Sinne) ist, sondern zu den Pilzen (in der alten Umgrenzung) gerechnet werden muss.

Ich will auf die vielen andern von *Körber* gegen *Schwendener's* Theorie beigebrachten Behauptungen nicht näher eingehen; viele derselben erledigen sich ohne Weiteres; öfters geräth derselbe auch in Widersprüche mit sich selbst, und die ganze Schrift macht den Eindruck, dass ihr Verfasser mit seinen botanischen Anschauungen auf dem *Wallroth'schen* Standpunkt stehen geblieben ist.

Sitzung vom 29. Januar 1875.

Herr Dr. W. Rolph besprach seine

»Untersuchungen über den Bau des *Amphioxus lanceolatus*«.

Ein kürzlich erschienener in den Würzburger Abhandlungen abgedruckter Aufsatz von *Kossmann* über die Chorda des *Amphioxus lanceolatus* war mir Veranlassung, dieses interessante Geschöpf, welches *Haeckel* als das nächst dem Menschen wichtigste Wirbelthier bezeichnet, einer aufmerksameren Untersuchung zu unterwerfen. Als Material dienten mir sehr gut erhaltene und in Alkohol allmähig erhärtete Exemplare aus Messina, welche das hiesige Zoologische Institut der Freundlichkeit des Herrn *Dr. Dieck* verdankt. Nach kurzer Zeit aber zogen einige Beobachtungen meine Untersuchungen auch auf andere Organe hin, so dass ich jetzt in der Lage bin Resultate vorzulegen, welche den Gesamtorganismus des Thieres so sehr betreffen, dass sie mir eine ganz andere Auffassung desselben abnöthigen.

Ich werde jedoch die Ergebnisse vorausschicken, welche mir die gleichzeitige Untersuchung einzelner Organsysteme geliefert hat.

Betreffs der allgemeinen Körperform sowie die Lebensweise des Thieres auf die zahlreichen Darstellungen verweisend, wende ich mich sogleich zu der Betrachtung der Chorda dorsalis.

Die Chorda hat mehr wie irgend ein anderes Organ des Lancettfisches die Aufmerksamkeit der Anatomen auf sich gezogen, da sie in ihrem histologischen Bau so sehr von dem Bilde abweicht, welches wir an der Chorda der übrigen Wirbelthiere sehen, dass man nicht erstaunen darf, wenn endlich auf Grundlage dieses Baues die Behauptung aufgestellt wird, man habe in der That in diesem Gebilde mit einer Chorda gar nicht zu thun. Ueber den histologischen Bau der Chorda handelt besonders *Goodsir* ¹⁾, *Joh. Müller* ²⁾, *Quatrefages* ³⁾, *Max*

1) On the Anatomy of A. l. Trans. roy. soc. Edinburgh XV. 1. p. 247.

2) Ueber Bau etc. d. A. l. Abhdl. Berl. Akad. 1842 p. 85.

3) Mémoire etc. du Branchiostome ou Amph. Ann. sc. nat. III^e sér. zool. t. IV p. 235.

Schulze ¹⁾, *Marcusen* ²⁾, endlich *Wilh. Müller* ³⁾, *Stieda* ⁴⁾ und *Kossmann* ⁵⁾.

Kossmann kannte zur Zeit der Abfassung seiner Arbeit die Untersuchungen *Stieda's* und *Wilh. Müller's* noch nicht. In einem Nachtrage (l. c. p. 88) vergleicht er seine Resultate mit denen seiner beiden Vorgänger, ohne jedoch seine Angaben zu modificiren.

Kossmann findet, dass die Querscheiben der Chorda nicht den ganzen von der Chordascheide umschlossenen Raum ausfüllen, sondern dass sich dorsal in einer flachen Rinne ein zartes Gewebe befindet, welches er nun als echte Chorda anspricht, während er die ganze Masse der querscheibigen Chorda als Pseudochorda bezeichnet. Er stützt seine Ansicht zuerst durch den auffallenden einer Chorda ganz unähnlichen histologischen Bau der Pseudochorda, sowie durch das Aussehen des von ihm aufgefundenen Zellenstranges und zuletzt durch die Beschreibung von Brücken, welche von der Pseudochorda ausgesendet die wirkliche Chorda umfassen sollen. Die Pseudochorda (Chorda der Autoren) sei demnach Chordascheide und zwar cuticulare Chordascheide. Die Matrix vermuthet er übersehen zu haben. *Wilh. Müller* ist zu anderen Ergebnissen gelangt. Auch er hat den fraglichen Zellenstrang gefunden, aber nicht nur dorsal der Pseudochorda sondern auch an der entsprechenden Stelle der Ventralseite.

Von den *Kossmann'schen* Brücken findet man bei ihm nichts. Er sieht in beiden Zellsträngen die Reste der Chorda, in der grossen mittleren querstreifigen Masse aber ein elastisches Organ, welches durch Verschmelzung der ursprünglichen Chordazellen in der Querrichtung entstanden sei, »während in der zur Längsaxe des Körpers senkrechten Richtung eine Abscheidung fester Inter-cellularsubstanz auf Kosten des Protoplasma erfolgt sei«.

Das fragliche zarte Gewebe ist in der That leicht nachzuweisen. Es nimmt an der dorsalen Seite der »Pseudochorda« einen Raum von gleichmässigerer und grösserer Form ein als an der Ventralseite, an der es viel weniger constant auftritt. Im vorderen Körperabschnitt erlangt das Gewebe bei quer ovalem

1) Z. f. wiss. Zool. III. 1852. p. 416.

2) Comptes rendus. LVIII. 1864. p. 479.

3) Jenaische Zeit. VI. 1871. pag. 327.

4) Mém. Acad. imp. de St. Pét. VIIe sér. T. XIX Nr. 7.

5) Verh. d. phys. med. Ges. N. F. t. VI. p. 82.

Querschnitt seine verhältnissmässig grösste Ausdehnung. Es macht mir überall den Eindruck eines äusserst zarten reticulären Gewebes; typische Chordazellen kann ich nicht darin erkennen. Doch will ich nicht verschweigen, dass mir auf einigen Bildern der Eindruck geworden ist, als ob eine einfache Schicht kleiner bläschenförmiger Zellen direkt der Chordascheide anläge. Niemals aber habe ich ein Bild erhalten, welches der von *Kossmann* gegebenen Fig. 2 gleiche. Bin ich nun auch nicht im Stande zur Klärung dieser Frage, sowie der nach der Natur der »Pseudochorda« etwas beizutragen, so kann ich wenigstens mit Sicherheit der Auffassung entgegenreten, nach welcher die Pseudochorda eine Chordascheide sein soll.

Spricht schon die einseitige Entwicklung, sowie die Zusammensetzung dieses Organes aus Querscheiben und weiterhin aus regelmässig verlaufenden Querfasern dagegen, so thut dieses noch mehr die Existenz des schon von *Wilh. Müller* aufgefundenen ganz ebenso aussehenden Gewebes an der Ventralseite. Hält man das eine für einen Rest der ursprünglichen Chorda, so muss man dem anderen dieselbe Bedeutung vindiciren. An ein Artefact ist so wenig hier wie dort zu denken. Besonders wären aber für diese Frage die sog. Querbrücken der Pseudochorda in Erwägung zu ziehen, welche *Kossmann* beschreibt und welche *Wilh. Müller* und *Stieda* als Querschlitze angesehen haben sollen. *Kossmann* giebt zur Darstellung dieses Verhaltens die Abbildungen Fig. 3 und 4. Ich habe mich vergebens bemüht diese Brücken darzustellen, weder Querschnitte, noch horizontale, noch endlich verticale Längsschnitte, welche letztere dieselben überall hätten zeigen müssen, haben mir auch nur die geringste Spur solcher Brücken geliefert. Wohl aber erhielt ich in letzterem Falle Bilder, die völlig *Kossmann's* Fig. 4 glichen.

Sehr oft findet man auf hinreichend feinen Querschnitten die Chordascheide durchsetzt von einem Paar kegelförmiger faseriger Streifen (cf. Fig. 1 x, wo nur ihre Lage angegeben ist), welche von der Chordascheide einen medianen Abschnitt abzutrennen scheinen. Diese Streifen, *Wilh. Müller's* schlitzförmige Oeffnungen, trifft man nicht so selten wie dieser Beobachter angiebt, nur sind sie bei ihrer Zartheit namentlich bei Glycerin- oder Balsampräparaten sehr leicht zu übersehen. Präparirt man den betreffenden Theil der Chordascheide, nachdem man die Ligamenta intermuscularia entfernt hat, heraus und breitet den Streifen auf

dem Objectträger aus, so bemerkt man eine grosse Zahl paariger Querschlitzte, welche in nicht ganz regelmässigen Abständen aufeinander folgen und die Chordascheide völlig durchbohren. Ihr Rand ist scharf contourirt, ihr Lumen erscheint bald leer, bald von einer körnigen Masse erfüllt, ihre breite Basis ist der Chorda zugewendet. Die Schlitzte enthalten sehr feine ab und zu einen spindelförmigen Kern zeigende Fasern, denen sie ihre faserige Zeichnung auf dem Querschnitt, ihre körnige bei sorgfältiger Präparation in oben angegebener Weise verdanken. Fehlt diese Zeichnung, so sind die Fasern herausgefallen. Auf dorsoventralen Längsschnitten erhält man natürlich ebenfalls diese Schlitzte, freilich ist ihr Durchschnitt, da sie quergestellt sind, von geringerer Grösse, und sie sind es, welche *Kossmann*¹⁾ als seine Brücken anspricht. Wären es in der That Brücken, so müsste jeder so geführte Schnitt in ungefähr gleichmässigem Abstand diese Schlitzte zeigen. Das ist in der That nicht so.

Verläuft der Schnitt ziemlich genau in der Mediane, so sieht man gar nichts von den Schlitzten. Das wird nur unter sehr günstigen Verhältnissen einmal geschehen, da die Schnitte wohl stets etwas schräg fallen. Aber auch diese können über das wirkliche Verhältniss Aufschluss geben. Die Schnittebene trifft vielleicht nur ein paar Schlitzte der einen Seite, verläuft dann eine ganze Strecke in dem homogenen mittleren Theil der Chordascheide, um früher oder später wiederum eine Anzahl Schlitzte auf der anderen Seite zu treffen. Heben und Senken des Tubus giebt nun leicht darüber Aufschluss, dass wir es an den Enden mit wirklich durchschnittenen Oeffnungen zu thun haben, während sich nach der Mitte des Präparates zu bei sehr feinen Schnitten gar nichts von den Schlitzten findet, bei dickeren Schnitten aber die optischen Querschnitte derselben sich zeigen. Letztere können nun um so leichter für faktische Durchschnitte gehalten werden, als die Chordascheide ungemein durchsichtig ist. Das von *Kossmann* in Fig. 4 gezeichnete Bild ist ein Längsschnitt, der sogar nicht die Querschlitzte in ganzer Höhe sondern nur die breite der Chorda zugewendete Basis derselben getroffen hat.

Die die Schlitzte durchziehenden Fasern haben, wie auch *Stieda* angiebt, genau das Aussehen derjenigen, welche das dor-

1) Trotz der gegentheiligen Versicherung *Kossmann's* ist hieran gar nicht zu zweifeln.

sale und ventrale Gewebe zusammensetzen ¹⁾. Ferner aber gleichen sie völlig den zahlreichen Bindegewebsfasern, welche vom Centraleanal des Nervensystems entspringend dieses Organ strahlenförmig durchziehen, und sich in besonders starken Bündeln gerade nach den schlitzförmigen Oeffnungen hinbegeben. Sie verlieren sich hier, nachdem sie sich zum Theil an die Chordascheide angelegt haben, unter den die Schlitze durchziehenden Fasern, und es scheint mir ebenso unzweifelhaft, dass sie mit diesen in direkter Verbindung stehen, als dass letztere wiederum mit dem fraglichen reticulären Bindegewebe direkt zusammenhängen. Dieses selbst aber sendet seinerseits, was ich besonders schön auch an dem ventral gelegenen Gewebe habe beobachten können, Bündel von kernhaltigen Fasern in die querscheibige Chorda (*Pseudochorda Kossmann*).

Die Muskulatur des Amphioxus lässt sich sondern in Stamm- und Bauchmuskulatur. Erstere ist in ziemlich übereinstimmender Weise beschrieben worden; sie erstreckt sich über die ganze Länge des Körpers.

Weniger übereinstimmend sind die Beschreibungen der Bauchmuskulatur. Diese besteht aus queren Fasern, welche sich, zu zwei breiten Bändern vereinigt, zwischen dem hinteren Lippenrand und dem Porus ausspannen. *Stieda* giebt im Gegensatz zu den älteren Autoren an, dass sie sich bis zum After erstrecke und dass sie durch den Porus unterbrochen werde. Ich kann mir nicht erklären, was *Stieda* zu diesem Irrthum verleitet hat. Hinter dem Porus befindet sich nicht die geringste Spur einer Querfaser. Nach vorn zu legt sich die Muskulatur des Lippenknorpels und des Zungenknorpels an. In der Mediane, der Raphe, stossen die Enden der einzelnen Fasern zusammen, während sie mit ihren seitlichen Köpfen an den die Eingeweidehöhle umspannenden ventralen Bögen der Chordascheide ansitzen. Die Aussenkante der Bauchmuskeln liegt in derselben Höhe als der untere Rand der Längsmuskulatur des Stammes. Da die letztere in den verschiedenen Regionen des Körpers verschieden weit seitlich herabsteigt, so ist auch die quere Ausdehnung der Bauchmuskulatur eine verschiedene, womit zugleich ihre mehr oder weniger

1) Es ist auffallend, dass *Stieda* trotzdem dieses Gewebe nicht gesehen, oder doch die Differenz zwischen ihm und der sog. Pseudochorda nicht bemerkt zu haben scheint.

convex gewölbte Form zusammenhängt. Im vordersten Abschnitt des Körpers, gleich hinter dem Mund, ist die Querausdehnung der Bauchmuskulatur im Verhältniss am grössten; dieselbe steigt hier, einen nach unten stark convexen Bogen bildend, ziemlich weit an den Flanken hinauf. Auch die Dichtigkeit der Muskeln ist eine verschiedene, nicht nur in der Längsausdehnung der Streifen sondern auch in der Querrichtung. Am straffsten und dichtesten ist dieselbe im Bereich des mittleren Körperabschnittes, weiter nach vorn, noch viel entschiedener aber in der Nähe des Porus, heben sich die Fibrillen von einander ab und stellen dann, ebenso wie in der Poruspapille selbst, ein äusserst lockeres Gewebe dar. In gleicher Weise macht sich auch eine Differenzirung in der Querrichtung des Körpers, der Längsrichtung der Fasern, geltend, am deutlichsten ebenfalls in der Gegend des Porus. Die seitlichen Köpfe sind sehr straff gespannt, ihr Längsschnitt repräsentirt ein schmales Band; am inneren Rande der Seitencanäle jedoch lösen sich die Fibrillen, die bis dahin sehr deutlich quergestreift sind, auf, vertheilen sich in meist zwei aufeinanderliegende lockere Bündel und verlieren die Querstreifung¹⁾. Hierdurch ist es zu erklären, dass die Bauchmuskulatur von einigen Beobachtern *J. Müller*, *Rathke*, *Quatrefages* und *Reichert* als aus glatten Fasern bestehend angegeben wird, während *Marcusen* und *Stieda* dieselbe aus quergestreiften zusammengesetzt sein lassen. Längsfasern kommen, wie *Stieda* richtig angiebt, im Bereiche der Bauchmuskeln nirgends vor.

Die Bauchmuskeln des Amphioxus sind nicht gleichzusetzen den Bauchmuskeln der höheren Wirbelthiere oder der Fische. Sie sind, wie aus dem Schlusskapitel hervorgehen wird, Organe, welche der Lanzettfisch durch seine besondere Anpassung erworben hat und welche den übrigen Wirbelthieren fehlen.

Der Beschreibung der Haut, wie sie *Stieda* gegeben hat wüsste ich nichts hinzuzusetzen. Das mächtig entwickelte Unterhautgewebe (*U* Fig. 1) geht direkt in das Gewebe der lig. intermuscularia über, und wird von dem Epithel durch die zarte Cutis (*Stieda*) getrennt, welche ich auf meinen Figuren an den meisten Stellen fortgelassen habe.

1) Ich muss hierbei bemerken, dass in den lockeren Bündeln, die zuweilen mit Durchbrechung der Raphe kreuzweise in die der anderen Seite übergehen, immerhin ab und zu einzelne Fasern eine Andeutung der Querstreifen zeigen. Sollte das auf verschiedener Contraction beruhen?

Der Verdauungsapparat ¹⁾ sondert sich, wie bei den Fischen überhaupt, in einen vorderen respiratorischen Abschnitt, den Kiemenkorb, der bei unserem Thiere eine ausserordentliche Länge erreicht, und einen hinteren Abschnitt, den Darmtractus. Der ganze Apparat ist aufgehängt in der sog. Leibeshöhle, in der er ohne Windung entlang läuft. Ein Blindsack, die Leber, sitzt dicht hinter dem Ende des Kiemensackes dem Darm an und erstreckt sich ziemlich weit nach vorn. Der ganze Apparat entbehrt der Muskeln bis auf den Kiemenkorb. Hier beschreibt *Wilh. Müller* ²⁾ zarte Fasern, welche die ventralen Gabelenden der Stäbchen verbinden sollen.

Der Kiemenkorb ist durch die ausführlichen Beobachtungen der älteren Autoren so bekannt, dass es kaum möglich scheinen möchte etwas hinzuzusetzen. Und doch begegnen wir hier Verhältnissen, welche bis jetzt nicht hinreichende Würdigung gefunden haben. Auch darüber findet sich eine Meinungsverschiedenheit, ob der Kiemenkorb geschlossen sei, oder ob ihn Kiemenspalten durchbohren. Im ersteren Falle würde das in denselben aufgenommene Wasser entweder wieder durch den Mund oder durch den After entleert werden müssen. In letzterem würde es in die sog. Leibeshöhle eintreten und aus ihr durch den Porus abströmen. Die erste Ansicht verfochten *Rathke*, *Goodsir* und endlich *Stieda*, die letzte sprachen *J. Müller*, *Quatrefages* und endlich *Wilh. Müller* ³⁾ aus. Es kann jetzt kein Zweifel mehr darüber bestehen, dass die letzterwähnten Autoren Recht haben. Sie haben, was jene unterlassen, experimentell am lebenden Thiere die Durchgängigkeit der Kiemenspalten nachgewiesen, und den Lauf des gefärbten Wassers verfolgt. Es bedarf daher diese Frage kaum meiner Berücksichtigung. Doch will ich erwähnen, dass man durch vorsichtige Injection, ohne Anwendung eines irgend wie erheblichen Druckes und ohne Verletzungen zu erhalten den Raum (*A* Fig. 1) vom Munde aus füllen kann: Ein Verfahren, welches sich schon deshalb empfiehlt, weil dadurch das ganze Thier, dessen Organe sonst leicht auseinanderfallen, schnittfähiger wird.

1) Zur Erklärung einiger vielleicht auffallenden Ausdrücke in den folgenden Abschnitten verweise ich auf das Schlusskapitel.

2) Die Hypobranchialrinne etc. *Jenaische Zeit.* VII, 1873. p. 329.

3) Ueber das Urogenitalsyst. d. Amphioxos und der Cyclost. *Jenaische Zeit. f. Med. u. Naturw.* t. IX. 1875. p. 94.

Meine Fig. 1, *Stieda's* Fig. 3 und 4 zeigen uns Querschnitte durch den Kiemenkorb des Amphioxus, und zwar liegt meine Figur zwischen den von *Stieda* gegebenen, die einen Schnitt durch den vordersten und hintersten Theil des Organes darstellen, in der Mitte.

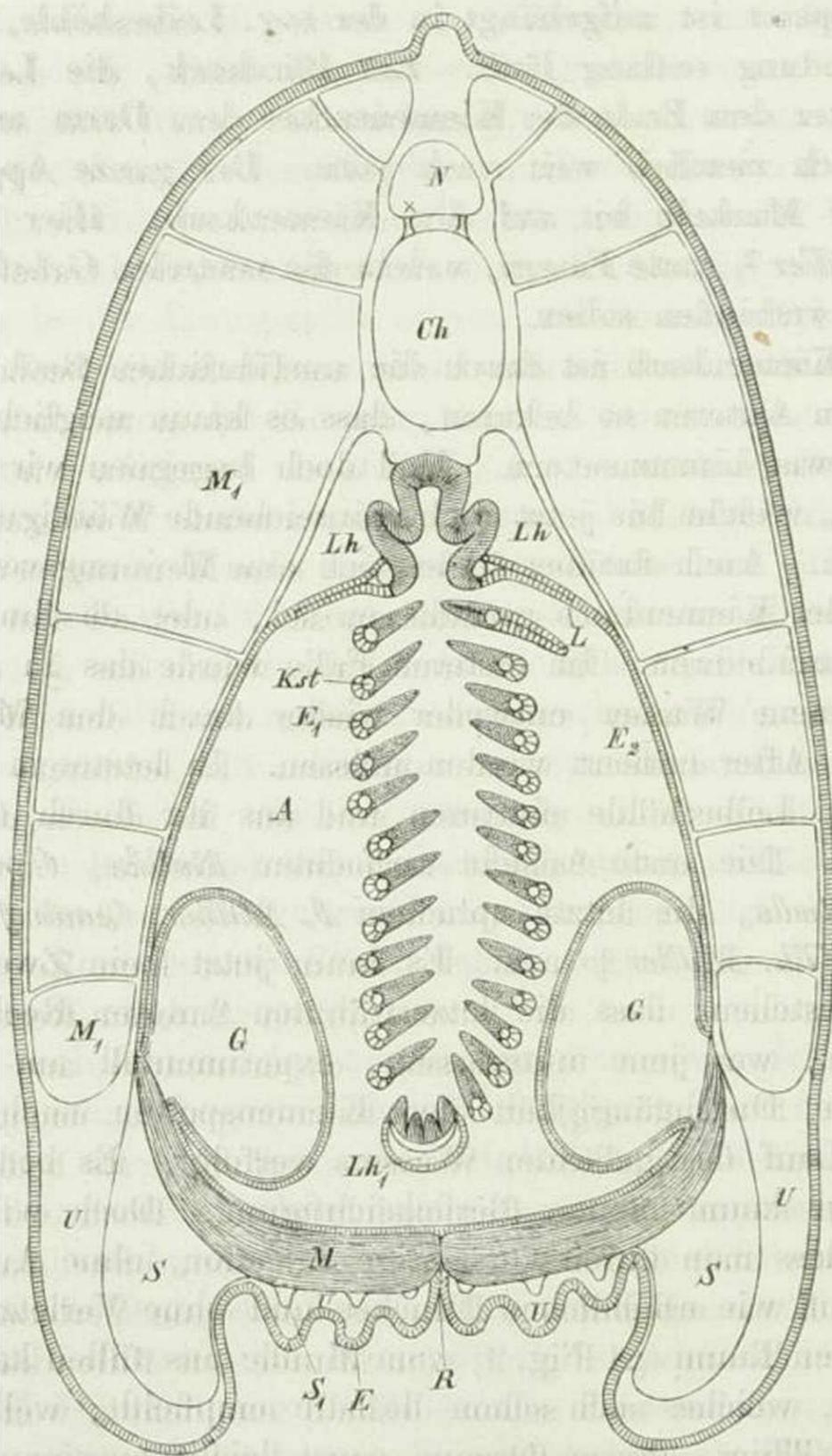


Fig. 1.

Was die Bezeichnung der den Kiemenkorb umschliessenden Hohlräume betrifft, so bestehen auch hierüber verschiedene Annahmen. Der umfangreiche Hohlraum *A* wird von allen Autoren ausser *Stieda* und *Kowalewsky* und *R. Hertwig*¹⁾ als Leibeshöhle

1) Beitrag z. Kenntn. d. Baues d. Ascid. Jenaische Zeit. VII. 1873. p. 83.

angesehen. Ersterer bestreitet überhaupt die Existenz dieses Raumes, indem er glaubt, dass sich der Kiemenkorb überall eng der Leibeshöhle resp. den ihn umlagernden Organen anlege, eine Ansicht, die mit seinen eigenen Abbildungen nicht in Einklang zu bringen ist. Als Leibeshöhle lässt er nur den, von ihm *P*, von mir *Lh* bezeichneten paarigen Raum dorsal vom Kiemenkorbe bestehen. *Kowalewsky* sieht den Raum auf Grund seiner entwicklungsgeschichtlichen Beobachtungen als Kiemenhöhle an. Dem stimme ich bei, indem ich zugleich mit *Stieda* dem Raume *Lh* die Bedeutung einer Leibeshöhle vindicire. Fernere der Leibeshöhle zugehörige Räume sind *Lh* und *G*.

Es fällt nun sofort auf, dass der Kiemenkorb dorsal nur aus einer Schicht, dem Darmrohrepithel besteht, zu seinem bei weitem grösseren Theile aber aus drei verschiedenen Bestandtheilen sich zusammensetzt: Aus den eigentlichen Kiemenblättchen, den Kiemenstäben, *Kst*, und einem einschichtigen Epithel *E*₁, das durch grosse, stark lichtbrechende und dunkelpigmentirte Zellen gebildet wird. (cf. *Stieda* l. c. Taf. I Fig. 6).

Ich halte das Epithel *E*₁ für Oberhautepithel, eine Meinung, die durch das Aussehen die Pigmentirung etc. der Zellen bekräftigt und auch später von mir noch bestätigt werden wird.

Man ist nicht berechtigt dem Lanzettfisch Kiemenblättchen abzusprechen wie es *Gegenbaur* ¹⁾ gethan hat. Zwar hat er keine Fiederblättchen, die nach aussen in die Kiemenhöhle ragen wie bei den Knochenfischen, oder in besondere Kiemensäcke hineinhängen, wie bei den Knorpelfischen, aber er hat blattförmige Kiemen, die entsprechend dem Gitterwerk des Kiemengerüsts in das Innere des Kiemenkorbes ragen. Die Zäpfchen, die *Stieda* in Fig. 3 und 4, ich in Fig. 1 zeichnete, sind nichts als Querschnitte dieser Blätter.

An der Ventralseite des Kiemenkorbes verläuft ein Organ das als Flimmerrinne und Endostyl bezeichnet wird und schon mehrfach das Object der Untersuchung gewesen ist. Es verändert dem Kiemenkorb entsprechend seine Form. Ich bezeichne im Anschluss an *Wilh. Müller* ²⁾ die in das Lumen des Kiemenkorbes hineinragenden Schleimhautfalten als Flimmerrinne, das sie stützende bindegewebige Organ als Endostyl.

1) Grundzüge etc. p. 808.

2) l. c. Jen. Zeit. VII.

Das Endostyl, ein Theil des Kiemenkorbgerüsts, besteht aus zwei der Länge nach verlaufenden Leisten, welche im vordersten Abschnitte des Kiemenkorbes, wo dieser (cf. *Stieda* l. c. Fig. 3) umgekehrt herzförmig erscheint, unter scharf einspringendem Winkel nach innen ragen. Ihre nach oben gerichteten medianen Kanten berühren sich und schliessen in ihrem Winkel das Kiemengefäss ein. Auf mehr der Mitte des Kiemenkorbes entnommenen Schnitten flacht sich der Winkel schnell ab, bis endlich beide Leisten in einer Ebene nebeneinander laufen. Noch weiter hinten schieben sich die Leisten übereinander und biegen sich rinnenförmig nach der entgegengesetzten Seite, so dass die Convexität jetzt bauchwärts gewendet ist. So erhalten wir das Bild, welches Fig. 1 zeigt. Im hintersten Abschnitt wird diese Wölbung noch viel excessiver.

Das Organ, welches diesem stützenden Gerüste aufliegt, die Flimmerrinne, verdient also ihren Namen eigentlich nur im mittleren und hinteren Theil des Kiemenkorbes. Vorn wäre sie als Flimmerwölbung zu bezeichnen. Wir haben es darin wieder nur mit einer Modification der Schleimhaut des Kiemenapparates zu thun, welche hier in vier Leisten nach innen vorspringt und demnach im hinteren Abschnitt eine Rinne darstellt. Das Bild entspricht im Allgemeinen demjenigen, welches *Hertwig*¹⁾ von der Flimmerrinne der Ascidien giebt; die Beschreibung von *Wilh. Müller*²⁾ ist vollkommen zutreffend. Nur eins bleibt mir zu erwähnen.

Vornehmlich im mittleren Abschnitte des Kiemenkorbes sah ich die Schleimhautfalten der Flimmerrinnen unterbrochen von kugeligen oder (weiter hinten) kegelförmigen Organen, welche aus schmalen und langen Zellen bestanden, und an der Spitze eine Oeffnung zeigten. Sie entsprachen bis auf ihre geringere Grösse vollkommen den Sinnesbechern, welche noch neuerdings *Bugnion*³⁾ in der Haut des Proteus und Axolotl nachgewiesen hat, und welche bei den Fischen als becherförmige Organe uns schon lange durch *Leydig* bekannt sind. Der stark lichtbrechende scharfe Saum der Oeffnung lässt auch hier eine Beklei-

1) Beitr. z. Kenntn. d. Baues d. Ascidien. Jenaische Zeit. VII. 1873. p. 74.

2) ebenda p. 327.

3) Rech. sur les org. sensit. du Portu et de l'Axolotl. Bullet Nr. 70 de la soc. vaudoise des sc. nat. Lausanne 1873.

ding durch äusserst feine Härchen vermuthen, doch gelang es mir nicht, dieselben mit Sicherheit zu sehen. Zwischen den Längsfalten stehen dichtgedrängte äusserst lange Flimmerhaare. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich auf Grund dieses Befundes die Flimmerrinne als Geschmacksorgan bezeichne. Hinter dem Kiemenkorb hebt sich vom Darm, der sich nun von der Chordascheide löst, eine bindegewebige Lamelle ab, welche ihn ringförmig umfasst und bis zum After begleitet. Ich betrachte sie als Peritoneum.

Zur Erörterung des Formverhältnisses der Kiemen- oder Athmungshöhle (*A*) wenden wir uns wieder der Fig. 1 zu.

Die Kiemenhöhle hat im Querschnitt die Form eines Hufeisens, dessen Schenkel nach dem Rücken des Thieres gewendet sind und den Kiemenkorb resp. den Darmtractus umfassen. Sie wird allseitig begrenzt durch ein Epithel. Man kann demnach eine innere und eine äussere Wand, ein inneres (*E*₁), und ein äusseres Epithel (*E*₂) unterscheiden. Das innere ist schon oben bei der Behandlung des Kiemenkorbes beschrieben worden, soweit es diesem aufliegt.

An den zwei oder drei obersten Kiemenstäbchen hebt sich dieses Epithel (wie es auf der rechten Seite der Figur gezeichnet ist) als eine längere oder kürzere Doppellamelle ab, und je eine dieser Duplicaturen legt sich der die Leibeshöhle umschliessenden, von der Chorda ausstrahlenden Bindegewebslamelle an; mit dieser verläuft das Epithel, die äussere Wand *E*₂ der Kiemenhöhle bildend, bis an die Ansatzstelle der Bauchmuskulatur, biegt hier um, umgrenzt die Geschlechtsorgane, unter denen es wieder eine Falte bildet, und verläuft nun auf der Bauchmuskulatur bis zur Raphe, wo es mit dem Epithel der anderen Seite zusammenstösst. Das Kiemenhöhlen-Epithel, bis jetzt als Endothel der Leibeshöhle trotz seiner auffallenden Form betrachtet, gleicht im wesentlichen dem Epithel der Oberhaut, namentlich dem an den Bauchfalten (*E*), wo es weniger hoch ist. *Die Modifikationen, welche es an einigen Stellen zeigt, sind nicht auffallender als diejenigen, die sich auch dort, z. B. auf den Mundcirren, der Poruspapille und am After finden. Fast überall zeigt es dunkle Pigmentirung. Das Epithel der äusseren Kiemenhöhlenwand ist viel kleinzelliger als das der inneren am Kiemenkorb; dass es jedoch nur eine Modifikation desselben ist, das statt cylindrischer cubische Form angenommen hat, zeigt deutlich das Epithel unter dem

Endostyl, welches ersterem gleicht. Ebenso beweisend ist die Uebergangsstelle des Kiemenkorbes in den Darm, d. h. die Stelle, wo sich das Epithel E_1 als geschlossene flachzellige Membran von dem Darm abhebt. Nur an einer Stelle, an den Nieren bemerkt man eine bedeutsame Veränderung. Die Form der Kiemenhöhle wird dadurch nicht geändert und bleibt dieselbe bis kurz hinter dem Porus. In diesem Abschnitte hat auch *Stieda* dieselbe in ihrer ganzen Ausdehnung gesehen und auf Taf. 2 Fig. 8 ganz richtig durch eine punktirte Linie angegeben. Nur fehlt auf diesem Bilde das den Darm einschliessende und selbst von der inneren Kiemenhöhlenwand umschlossene Peritoneum. In dem zwischen beiden bleibenden Zwischenraum verlaufen ventral mehrere, dorsal nur ein Gefäss.

Hinter dem Porus löst sich zuerst ventral die äussere Kiemenhöhlenwand von der Bauchwand ab, und zwar in einer Länge, die durch den Abstand eines paarigen Seitengefässes bezeichnet wird; dann hört plötzlich linkerseits der schon sehr enge Raum ganz auf. Rechterseits bleibt er noch eine kurze Strecke bestehen; ventral legen sich innere und äussere Wand aneinander und hängen als Doppellamelle von dem rechten Seitengefäss aus frei in die Leibeshöhle hinein.

Ich war überrascht einen Divertikel der Kiemenhöhle hinter dem Porus zu finden, um so mehr, als fast alle Beobachter übereinstimmend angeben, dass die „Leibeshöhle“ am Porus aufhöre, und dass das Athmungswasser nicht weiter nach hinten trete. Ich habe mich überzeugen müssen, dass am Porus weder Kiemenhöhle noch Leibeshöhle aufhöre. Dass erstere dem sonst so aufmerksamen *J. Müller* und *Quatrefages* entgangen ist, hat man wohl dem sehr engen spaltförmigen Lumen beizumessen. Man hat den Divertikel jedenfalls nur als eine secundär entstandene Ausstülpung von dem primär gebildeten vorderen Theil der Kiemenhöhle anzusehen.

Die Nieren des *Amphioxus* hat zuerst *J. Müller* gesehen, dann *Stieda* (l. c. p. 57). Man kann aber im Zweifel sein, ob beide dasselbe Gebilde meinen. *Stieda* hält sie für die ersten Anfänge der sich bildenden Keimdrüsen; die von ihm herangezogene Notiz *J. Müller's* (l. c. p. 103) hat jedenfalls hierauf keinen Bezug. *Wilh. Müller* ist der erste, der eine detaillirte Beschreibung dieses Organes giebt¹⁾.

1) Ueber das Urogenitalsyst. d. *Amphioxus* u. d. *Cyclost.* Jenaische Zeit. f. Med. u. Nat. t. IX. 1875. p. 94.

Auf den Bauchmuskeln, sowie auf der Unterseite der Geschlechtsorgane eine kurze Strecke vor dem Porus, hat das Epithel der Aussenwand der Kiemenhöhle ein anderes Aussehen. Die Zelllage besteht hier aus grossen hochcylindrischen blassen Zellen, deren Kern nahe an der Basis liegt. Im Bereiche der Bauchmuskulatur ist diese Schicht mehrfach aufgewulstet und dadurch in mehrere Längsfalten geordnet, welche in das Lumen der Kiemenhöhle einspringen. Sie gleichen völlig einem Drüsenepithel und ich stehe nicht an, sie für die Nieren zu halten. Die unverkennbare Beziehung zu den Geschlechtsorganen scheint mir hierfür bezeichnend. Es kann auch nichts auffallendes haben, die Nieren des Amphioxus unter so rudimentärer Form sich vorzustellen. Genetisch sind dieselben wie bekannt von Hautdrüsen abzuleiten, und das Drüsenepithel selbst wäre daher als aus dem Epithel der äusseren Haut hervorgegangen anzusehen. Hiermit vollkommen in Uebereinstimmung steht das fragliche Organ, welches nur durch Einfaltungen des Kiemenhöhlenepithels entstanden ist, eines Epithels, das nur ein Abkömmling des äusseren.

Der Harn wird in diesem Falle aus den Spalten der Drüsenrinnen, also aus zahlreichen und grossen Oeffnungen, in die Kiemenhöhle, und aus dieser direkt nach aussen gelangen, ohne erst in einem gemeinsamen Leitungsrohre gesammelt worden zu sein. Ich betrachte diese Bildungen daher, wie ich besonders hervorhebe, als das sehr bemerkenswerthe erste Auftreten der Nieren bei Wirbelthieren, als Differenzirungen des Hautsinnenblattes.

Den Beschreibungen der Geschlechtsorgane, die uns vorliegen, habe ich nichts hinzuzusetzen.

Sehr wünschenswerth wäre die Aufklärung des Verhältnisses der Eizellen zu dem das Ovarium umgebenden Athemhöhlenepithel. Einer allerdings nicht ganz zuverlässigen Beobachtung zufolge vermute ich fast, dass das Keimepithel aus eingestülpten und später abgeschnürten Schläuchen dieses Epithels hervorgehe. Dann würde die Eizelle nur eine modificirte Zelle des äusseren Epithels sein.

Ueber den Weg, welchen die Geschlechtsprodukte nach aussen nehmen, herrschen bekanntlich Meinungsverschiedenheiten. Die älteren Autoren, mit ihnen *W. Müller*, nehmen an, dass sie frei in die Kiemenhöhle fallen und durch den Porus entleert werden; die neueren lassen dieselben auf Grund einer Be-

obachtung von *Kowalewsky* in die Seitencanäle gelangen und durch den Mund entleert werden. Die Seitencanäle sind umfangreiche Räume, welche sich vom Mund aus bis zum Porus erstrecken und zwischen der Bauchmuskulatur und dem hier sehr mächtig entwickelten Unterhautbindegewebe liegen. Ganz ähnliche aber bei weitem nicht so ausgedehnte Räume befinden sich auch in den Bauchfalten, wo gleichfalls die Bauchmuskulatur und das Unterhautgewebe die Begrenzung bilden. Nach *Stieda* sind diese Canäle mit Endothel ausgekleidet und vorn wie hinten blind geschlossen; nach *Rathke* und *J. Müller* münden sie durch einen Spalt in die Mundhöhle, eine Annahme, die man in den meisten Beschreibungen reproducirt findet. Aber *Stieda* hat vollkommen Recht. Nachdem ich zuerst ebenfalls der Ansicht der erstgenannten beiden Autoren beigepflichtet hatte, musste ich mich nachher davon überzeugen, dass dem nicht so sei. Vom Mund aus stülpen sich nach beiden Seiten hin ziemlich umfangreiche mit dem Mundhöhlenepithel bekleidete Taschen aus, die leicht für die Eingänge in die Seitencanäle gehalten werden können, um so mehr, als man bei der Sondirung dieser Ausbuchtungen direkt in die Seitencanäle gelangt, allerdings erst nach Durchbrechung des Epithels. Wäre eine Mündung hier vorhanden, so dürfte man die Auskleidung des Canals durch ein Epithel, ähnlich dem der Mundhöhle, erwarten. Dass dies nicht der Fall ist kann ich bekräftigen.

Man würde die Canäle mit *Huxley* als Artefacte ansehen können, doch dem widerspricht die Constanz ihres Auftretens, sowie das Vorkommen ähnlicher Hohlräume am Bauche des Thieres; endlich aber eine Thatsache, die mich, solange ich noch an die Existenz einer Oeffnung in die Mundhöhle glaubte, auf das Angenehmste überraschte. Auf zwei aufeinanderfolgenden Schnitten in nächster Nähe des Wasserporus fand ich in dem Seitencanale ein Ei, in schleimige Masse eingebettet. Es zeigte vollkommen abgerundete Contour im Gegensatz zu den im Eierstock liegenden Eiern, welche in Folge gegenseitigen Druckes einen meist hexagonalen Umriss angenommen hatten.

Während daher die eine Beobachtung für die Annahme zu sprechen scheint, dass die fraglichen Canäle Leitungsapparate für die Geschlechtsprodukte seien, spricht die andere, und ich glaube zuverlässiger, dagegen; denn es lässt sich kaum annehmen, dass die Eier und Samenkörperchen das Mundhöhlenepithel durch-

brechen. Dass die Geschlechtsprodukte aus der Sexualdrüse in die Seitencanäle kommen können, scheint mir weniger unmöglich; denn gerade an dem Abschnitte der Bauchmuskulatur, welcher erstere und letztere trennt, erkennt man, wie oben bemerkt, nahe dem Porus eine auffallende Verdünnung. Es wäre nicht undenkbar, dass hier zur Zeit der Entleerung Berstungen eintreten.

Ich schliesse mich vorerst *Quatrefages* an, der das Austreten der Eier aus dem Porus beobachtete. *Wilhelm Müller* sucht beide Angaben zu vereinigen, indem er glaubt, dass zur Laichzeit die Bauchfalten sich zu einem Canal abschliessen, in welchem die Geschlechtsprodukte bis zum Munde gelangen. Wenn sie aus diesem heraustreten kann es leicht so erscheinen, als strömten sie aus dem Mund selbst aus. Letztere Ansicht ist wohl am plausibelsten, wenngleich bemerkt werden muss, dass die Seitenfalten nicht lang genug sind, um einen Canal abzuschliessen; man könnte nur von einer Rinne sprechen.

Welche Vergleichspunkte es sind, die in der Wandung des Canales oder der Rinne einen Schwellkörper vermuthen lassen, (*W. Müller*) bleibt mir unerfindlich. Ebensowenig bin ich im Stande an den Seitencanälen irgend etwas zu finden, das ihre Auffassung als Urnierengänge rechtfertigte. Bestätigt sich *Quatrefages'* Angabe, wie zu vermuthen ist, so erhielten wir die Thatsache, dass die Kiemenhöhle des *Amphioxus* zugleich auch Samen-Eileiter und Harnleiter ist, ein interessantes Ergebniss, an welches ich jedoch vorerst keine weiteren Vermuthungen anknüpfen möchte.

Ich will bei dieser Gelegenheit die Beschreibung des Porus anknüpfen, durch welchen die Kiemenhöhle nach aussen communicirt. Kurz vor demselben wölbt sich die Bauchdecke stark convex nach aussen, während sie sonst nur sanft gebogen erscheint, und bedeckt sich mit den sogenannten Nieren, deren Wulstungen weit nach innen vorspringen. Auf einem folgenden Querschnitte berühren sich die Wulstungen fast völlig, während auch die Muskulatur in das Organ einzudringen begonnen hat. Endlich tritt eine völlige Verschmelzung ein, und wir sehen eine Hohlkugel der Bauchwand ansitzen: die Poruspapille. Jetzt sind auch die drüsigen Wulste innen von der Bauchdecke verschwunden, während sich ihre Reste noch an der oberen Decke der Poruspapille vorfinden. Die Oeffnung des Porus ist klein, und das Lumen der Papille wird durch zapfenförmige Vorsprünge

verengt. Das Organ ist muskulös und sehr veränderlich; man bekommt daher nie zwei gleiche Querschnitte, doch durch Vergleichung der Bilder mit Längsschnitten erhält man leicht eine richtige Vorstellung.

Endlich bleibt noch eine Drüse zu erwähnen, welche bis jetzt noch von keinem Beobachter gesehen worden ist. Sie ist unpaar und liegt links unter der Chorda, zwischen dem Epithel der Mundhöhle und der von der Chordascheide nach unten ausstrahlenden Bindegewebelamelle. Sie mündet seitlich der Chorda auf einem nur wenig hervorragenden dunkler pigmentirten Zapfen in die Mundhöhle. Weiter in der Tiefe der letzteren wird der Querschnitt des sie aufnehmenden Hohlraumes länglich und biegt sich zwischen Epithel und Leibeswand weit herab. Die knaulförmigen Drüsenschläuche füllten bei meinen Exemplaren niemals den ganzen Hohlraum aus, was vielleicht auf Veränderungen durch die Erhärtungsflüssigkeit zurückzuführen ist. Ich halte diese Drüse für das von *Leuckart* und *Pagenstecher* sowohl, als von *M. Schulze* und *Kowalewsky* beschriebene Larvenorgan, welches sich, allerdings paarig, neben dem Munde einstülpt.

Die auffallendste und in der ganzen Klasse der Wirbelthiere scheinbar isolirt dastehende Eigenthümlichkeit des Amphioxus ist die, dass der die Eingeweide umschliessende Raum, also die Leibeshöhle, zur Aufnahme des für die Athmung verwendeten Wassers zu dienen scheint, des Wassers, welches durch den Mund in den Kiemenkorb, von diesem aus durch die seitlichen Spalten desselben, die Kiemenspalten, in die genannte Höhle hineingekommen ist, um aus dieser wieder durch den Porus abdominalis ausgestossen zu werden. Nirgends, auch bei keinem Fische existirt eine solche doppelte Funktion der Leibeshöhle. Denn bei den Fischen durchsetzen die Kiemenspalten sowohl die Darmwand als die Körperwand; das Kiemenwasser wird also direkt nach aussen entleert, wenn nicht besondere Canäle (*Cyclostomen*) oder Räume (*Symbranchii*) die Ausleitung übernehmen. Aber beim Amphioxus scheinen die Kiemenspalten nur die Darmwand zu durchsetzen. Der Porus abdominalis also, der scheinbar dem ebenso genannten der Fische (*Cyclostomen*, *Selachier*, *Ganoiden*, *Lepidosiren*) entspricht, hat in der That eine ganz andere Bedeutung. Funktionell entspricht er dem von dem Kiemendeckel der Fische

freigelassenen Spalt, dem linksseitigen Athemloch der Froschlarven, welches durch nicht vollkommene Schliessung einer die Kiemen umwachsenden Hautwucherung entstanden ist, dem ventralen Kiemenporus der Symbranchii, endlich aber der in der Kloake gelegenen Mündung des Perithorakalraumes der Ascidien. Unser Thier stände daher in scharfem Gegensatz sowohl zu seinen nächsten Wirbelthierverwandten, als zu den höheren Vertebraten, deren Kiemen resp. Visceralspalten denjenigen der Fische homologe Gebilde sind. Ausserdem aber liesse sich diese Anschauung durchaus nicht zurückführen auf die Entwicklungsstände des Lanzettfisches, wie sie uns *Leuckart* und *Pagenstecher*, *Reichert*, *Max Schulze* und endlich *Kowalewsky* dargestellt haben.

Solche Eigenthümlichkeiten konnten den Beobachtern nicht entgehen, und so macht denn *Joh. Müller* besonders auf dieses Verhalten aufmerksam. Er weist, gestützt auf Experimente sowohl von *Retzius* als ihm selbst im Gegensatz zu *Goodsir* und *Rathke* nach, dass das Kiemenwasser den von uns soeben bezeichneten Weg nach aussen nehme. Dieselbe Auffassung finden wir bei *Quatrefages*. *Stieda* dagegen schliesst sich *Rathke* und *Goodsir* an mit der Behauptung, dass der Kiemenkorb geschlossen sei und das Kiemenwasser den Weg durch den Darm nehme. Ersterer soll sich eng der Leibeswand anlegen, sodass (wie ich schon oben bei der Behandlung des Darmtraktes erwähnt habe) als Leibeshöhle nur der paarige Hohlraum anzusehen sei, der dorsal vom Kiemenkorb hinläuft. *Gegenbaur* sieht den das Kiemenwasser führende Hohlraum als eine Athemhöhle, den Porus als einen Porus branchialis an, bemerkt jedoch bei Schilderung der Geschlechtsorgane, dass diese sich an der Wand der Leibeshöhle entwickeln, in dieselbe frei hineinfließen und durch den Porus nach aussen gelangen. Letzterer müsste demnach auch mit der Leibeshöhle in Verbindung stehen. Der Porus wäre daher ferner noch P. abdominalis und genitalis. Ebenso giebt *Claus* in der zweiten Auflage seiner Grundzüge der Zoologie die Verhältnisse an. *Haeckel* in seiner Anthropogenie trägt ebenfalls nichts zur Klärung der Sachlage bei. Auch er lässt das Athemwasser durch die Kiemenspalten in eine im Porus branchialis mündende Kiemenhöhle eintreten, über deren Lage er jedoch im Unklaren ist. Er kann nur den auf Taf. VII Fig. 13 mit c bezeichneten Raum meinen, ein anderer ist auf der gar zu schematisch gehaltenen Figur, in der man kaum einen Querschnitt durch einen

Amphioxus erkennen kann, nicht zu entdecken. In diesen selben Raum aber hat er auch die Geschlechtsorgane eingetragen, und er bezeichnet ihn direkt als Leibeshöhle. Da er mit *Kowalewsky* das Austreten der Geschlechtsprodukte aus dem Mund, durch Vermittelung der Seitencanäle, annimmt, so betrachtet er den Porus als Branchial und Abdominalporus. Auch die Darstellung des Baues und der Entwicklung des Amphioxus auf Seite 330 f. ist nicht im Stande uns aufzuklären.

Zwar begegnen wir sowohl einer Leibes- als einer Athemhöhle, wo aber diese zu suchen seien, zeigt weder Beschreibung noch Abbildung. Wir kommen vielmehr zu der Erkenntniss, dass *Haeckel* für denselben Raum bald die eine, bald die andere Bezeichnung braucht.

Zum Schluss ist noch die Auffassung des berühmten Anatomen *Huxley*¹⁾ zu erwähnen. Er führt als das Bemerkenswertheste an, dass die Kiemenspalten sich in die Pleuroperitonealhöhle öffnen, was sonst bei keinem Wirbelthier der Fall sei, und dass in dieser nun auch die Geschlechtsorgane zur Entwicklung kommen. Bei allen höheren Thieren, sagt *Huxley*, entstehe die Pleuroperitonealhöhle (Perivisceralhöhle) durch Spaltung des Mesoblast, die sich jedoch nicht weiter nach vorn erstreckt, als bis zu den letzten Kiemenbogen. Nun bilde sich bei den meisten Fischen ein Fortsatz des Integumentes, der nach hinten die Kiemenspalte umfasse; und beim Frosch werde diese Opercularmembran so gross, dass sie die ganzen Kiemen umschliesse und nur noch linkerseits eine Oeffnung den Porus branchialis frei lasse. Diesen so abgeschlossenen Hohlraum stellt er dem Atherraum des Amphioxus mit vollem Recht an die Seite, lässt sich jedoch durch die Verhältnisse bei letzterem Thiere dazu verleiten, ihn als Leibeshöhle anzusprechen, während er doch in der That nur ein durch eine Hautfalte umwachsener Aussenraum ist. Er kommt daher zu dem auffallenden Resultat, dass die Leibeshöhle bei den Froschlarven vorn durch Ueberwachsung einer Falte des Hautblattes gebildet werde, hinten aber durch Spaltung des mittleren Blattes. Ersterer Vorgang sei es nun, der beim Amphioxus die ganze Leibeshöhle bilde. Er wirft sogar die Frage auf, ob

1) Dieselbe, in einem Vortrage vor der Linnaean Society am 4. Decbr. 1874 niedergelegt, kenne ich nur aus dem Referate in der Nature No. 267, Vol. 4. Eine Uebersetzung dieses Artikels findet sich in einer der ersten Nummern dieses Jahrganges im Ausland.

nicht Pericardium und Peritoneum aus dem Epiblast (Ectoderm) hervorgehen möchten, entsprechend dem Perithorakalsack der Ascidien; zuletzt aber gelangt er konsequenterweise zu der Annahme, dass die Leibeshöhle der Vertebraten eine virtuelle Einstülpung des Epiblastes sei, dass also eine wirkliche Homologie bestehe zwischen dem Porus branchialis des Amphioxus und den Pori abdominales der Selachier einerseits, anderseits aber auch dem Porus branchialis der Froschlarven.

Mit Hilfe der Fig. 1, welche einen schematisirten Querschnitt durch die vordere Hälfte des Kiemenkorbes kurz vor dem vorderen Ende der Leber darstellt, will ich nun versuchen, meine Auffassung dieses merkwürdigen Thieres darzulegen.

Unter der Chorda *Ch.*, deren bei *x* von den oben beschriebenen Querschlitz durchbohrte Scheide die Ligamenta intermuscularia ausstrahlen lässt, erkennen wir den Kiemenabschnitt des Darmes, welcher seitlich durch zahlreiche Kiemenspalten mit dem umfangreichen Raume *A*, der Athemhöhle (Perithorakalraum) (Leibeshöhle der sämmtlichen Autoren ausser *Stieda*, *Kowalewsky* und *R. Hertwig*) communizirt. Die Wand des in letzterer Höhle aufgehängten Apparates, den wir kurzweg als Kiemenkorb bezeichnen können, setzt sich, wenigstens in seinem grösseren unteren Abschnitt aus drei Schichten zusammen: Die innere, in der Figur dunkel schraffierte, ist das eigentliche Darmrohr, das bei dem Lanzettfische hier sowohl, wie im Endabschnitte des Verdauungstraktus, nur aus einem einfachen Epithel, also in unserem Bilde dem inneren Kiemenepithel (cf. *Stieda* Taf. I. Fig. 6) besteht. Die mittlere Schicht *Kst* wird durch die Querschnitte der bindegewebigen Kiemenstäbchen gebildet, die äussere endlich *E₁* ist ein stark lichtbrechendes grosszelliges Epithel, das Epithel der Epidermis, sonst als Endothel der Leibeshöhle aufgefasst. Von dem obersten Kiemenstäbchen sehen wir eine Doppellamelle aus demselben Epithel bestehend an die von der Chordascheide ausstrahlende bindegewebige Hülle, die die Leibeshöhle umfassen soll, herantreten und sich ihr anlegen. Hier geht das Epithel in eine niedrigere, meist braun pigmentirte Form über *E₂*, kleidet in schon oben (pag. 19) geschilderter Weise die Geschlechtsorgane sowie die Bauchmuskulatur *M* aus und stösst in der Raphe *R* zusammen, wo es fast mit dem Epithel der Oberhaut zusammentrifft. Oberhalb dieser so begrenzten Kiemenhöhle sehen wir, durch die beschriebenen Epithellamellen abgegrenzt, einen

paarigen Hohlraum Lh , die wirkliche Leibeshöhle (*Stieda*). Aber noch zwei andere Räume, ein paariger und ein unpaarer, müssen als Theile der Leibeshöhle angesehen werden: der erstere, mit G bezeichnet, ist sehr umfangreich und dient zur Aufnahme der Geschlechtsorgane, der andere, Lh_1 , unter dem Eudostyl gelegen und nur im vordersten Theil der Kiemenhöhle, sowie in der Umgebung des Enddarmes zu grösserer Ausdehnung gelangend, dient zur Aufnahme eines oder mehrerer Blutgefässe. Die Seitencanäle sind durch S , das Unterhautbindegewebe durch U , die Seitenmuskulatur durch M_1 , endlich der Rückenöhle durch N bezeichnet.

Construiren wir uns nun einen Querschnitt durch den Kiemenabschnitt einer Froschlarve oder besser noch eines *Symbranchus*, und vergleichen wir denselben mit unserer Figur, so werden wir, wenn wir fürerst von der später zu erklärenden Lage der Geschlechtsorgane sowie einigen weniger wichtigen Eigenthümlichkeiten des *Amphioxus* (Seitencanäle, Unterhautbindegewebe) absehen, durch die Uebereinstimmung beider Bilder überrascht. In beiden Fällen zeigt uns der Kiemenkorb selbst drei Schichten: äusseres Kiemenepithel, Kiemenbögen skelet, inneres Kiemenepithel; in beiden Fällen hängt dieser Apparat in einem Sack, dessen Wand besteht aus Oberhautschicht, Bindegewebe und Muskelschicht, und wieder Oberhautschicht.

Die Uebereinstimmung ist so deutlich, und das Resultat der Betrachtung, dass nämlich der Raum A nichts anderes als eine in ihrer ganzen Ausdehnung durch ein Epithel E_2 begrenzte Kiemenhöhle, scheint um so mehr plausibel, als auch die Funktion dieses Raumes vollkommen der einer Kiemenhöhle entspricht. Dass die letztere mit der Leibeshöhle nicht verwechselt werden kann, ja dass sie mit derselben, oder dem Abschnitte derselben, welcher die Geschlechtsorgane enthält, gar nichts zu thun hat, zeigt der Verlauf eben des Epithels.

So fehlt denn meiner Meinung nach zur Vervollkommenung des Beweises nur die Erklärung dieser so auffallenden Verhältnisse an der Hand der Entwicklungsgeschichte. Und in der That liefert uns die Arbeit von *Kowalewsky* die sichersten Anhaltspunkte zur Bestätigung der vorliegenden Ansicht.

Der Lanzettfisch entwickelt sich bekanntlich aus einer sog. Gastrula, und repräsentirt somit das einzige Wirbelthier, bei welchem eine solche Larvenform mit Sicherheit nachgewiesen ist. Sehr früh entwickelt sich durch Schluss einer dorsalen Hohlrinne

das Nervensystem aus dem Hautsinnenblatt, darunter aus dem mittleren Blatt die Chorda und die Stammuskulatur. Der After scheint aus der bestehen bleibenden Einstülpungsöffnung der Gastrula hervorzugehen. Wir haben es also auf diesem Stadium mit einem Thiere zu thun, dessen Querschnitt die typische Organlage der Wirbelthiere zeigt: In der Mitte die Chorda, dorsal davon das Nervensystem, ventral die Leibeshöhle, in welcher der aus dem primären zweiten Blatte hervorgegangene Darm entlang läuft. Die weitere Veränderung der Larve zeigt uns das Auftreten einer ventralen Wucherung der Darmwand, welche sich in der Mediane mit der Leibeshöhle vereinigt, in einem Ringwulst verwächst und endlich eine Durchbohrung erleidet: die erste Kiemenspalte.

In derselben Weise entwickelt sich der asymmetrisch liegende Mund. Jetzt beginnt in rascher Aufeinanderfolge der Durchbruch zahlreicher Kiemenspalten, zuerst ventral, dann auf der dem Mund entgegengesetzten Seite. Die ersteren rücken währenddessen immer mehr auf die Mundseite hinüber. Fig. 2¹⁾ zeigt uns einen nach *Kowalewsky's* Angaben construirten schematischen Schnitt durch eine Larve, welche auf diesem Stadium angelangt ist. Die Kiemenspalten *K* durchbohren sowohl Darmwand *a* als Leibeshöhle *b*, sind also den Kiemenspalten der Fische, den Visceralspalten der höheren Wirbelthiere völlig homolog.

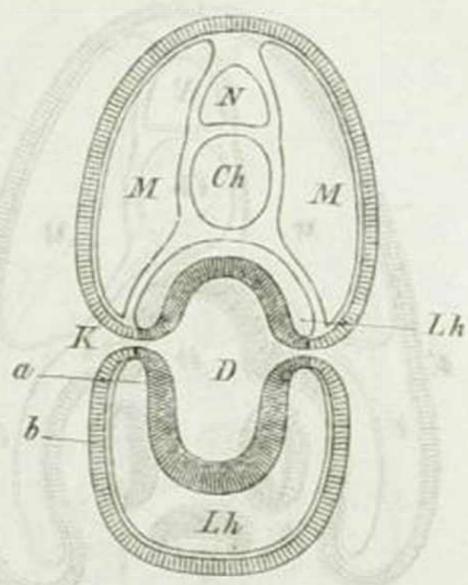


Fig. 2.

Ziemlich gleichzeitig mit der raschen Vermehrung der Kiemenspalten, die nun durch Theilung erfolgt, sehen wir über der obersten Reihe derselben zwei Längsfalten an der Seite des Körpers sich erheben und die Kiemenspalten erst verhüllen, dann durch vollständige Umwachsung der Bauchseite und Verschmelzung in der Mediane, der Raphe, dieselben gänzlich nach aussen abschliessen. Nur an einer Stelle findet die Verwachsung nicht statt, im Porus branchialis, der Oeffnung, durch welche die so gebildete Höhle mit der Aussenwelt communicirt²⁾.

1) Fig. 2: *D* Darmlumen; *K* Kiemenspalten; *M* Seitenmuskulatur; *a* Darmwand; *b* Leibeshöhle. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

2) Dass diese Falten mit der Bildung der sog. Seitencanäle, die jedenfalls erst später als Spaltbildungen auftreten, nicht zu verwechseln sind, braucht wohl kaum erst erwähnt zu werden.

Der so entstandene Raum ist die Kiemenhöhle (oder Athmungshöhle), und es geht aus dem geschilderten Entwicklungsprocess zur Evidenz hervor, dass derselbe keinesfalls als Leibeshöhle angesehen werden kann. Auch *Kowalewsky* hebt dies (l. c. p. 11) hervor und sagt ausdrücklich: „Die Lage der Geschlechtsorgane spricht für die Deutung des Kiemenraumes als Leibeshöhle; aber die Entwicklungsgeschichte giebt doch so positive Gründe, dass sie hier kaum unterschätzt werden können.“

Was nun den ersten Punkt betrifft, so habe ich schon wiederholt hervorgehoben, dass die Geschlechtsorgane gar nicht in diesem Raum liegen, und eine genauere Ueberlegung über den Prozess der Faltenbildung wird uns auch über diesen schwierigsten Punkt aufklären.

Sehen wir uns nach ähnlichen Faltenbildungen, die ja zu den

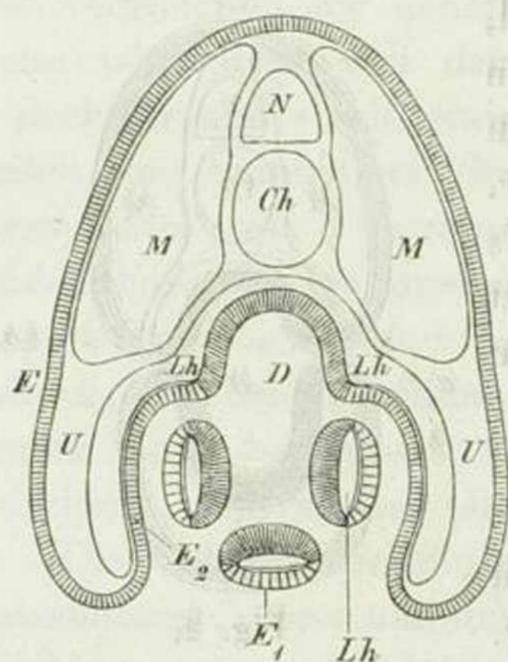


Fig. 3.

Falten noch wenig entwickelt sind.

Zu dem oberen Paar der Kiemenspalten ist durch Theilung derselben ein unteres hinzugetreten. Der in Fig. 2 noch ziemlich grosse ventrale Abschnitt der Leibeshöhle ist dadurch bedeutend reducirt worden. Die einen Divertikel des dorsal gelegenen Leibeshöhlen-Abschnittes aufnehmenden Längsfalten hängen an den Flanken des Thieres herab. Das Darmlumen *D* steht aber noch in direkter Communication mit der Aussenwelt.

Stössen endlich die Seitenfalten aufeinander und verwachsen, so ergibt sich das Bild der Fig. 4. In Folge der fortdauernden

1) Fig. 3. Beginn der Faltenbildung. *D* Darmlumen; *M* Seitenmuskulatur; die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

häufigsten Erscheinungen der Entwicklungsgeschichte gehören um, so finden wir, dass wir es fast immer mit Ausstülpungen zu thun haben, an denen nicht nur eines der Keimblätter, sondern mehrere Theil haben. In sehr vielen Fällen nimmt auch die Leibeshöhle selbst daran Theil, und dieses dürfte nun auch für *Amphioxus* zutreffen.

Im Beginne der Faltenbildung erhalten wir demnach das Bild, welches uns Fig. 3 darstellt¹⁾, auf der die

Vermehrung der Kiemenspalten ist der Rest der ventralen Leibeshöhle mehr und mehr verdrängt worden, und geht ganz verloren durch Entwicklung der Kiemenstäbe zwischen dem inneren und äusseren Epithel des Kiemenkorbes. Die seitlichen Divertikel der Leibeshöhle *Lh* umfassen hufeisenförmig den Kiemenkorb, der nun in der bis auf den Porus branchialis gänzlich abgeschlossenen Kiemenhöhle aufgehängt erscheint. Die Seitenmuskulatur *M₁* rückt weiter in die Längsfalten herab. Durch diese Vorgänge ist das äussere Kiemenepithel *E₁* zum inneren Kiemenhöhlenepithel, resp. zur inneren Kiemenhöhlenwand, das innere Epithel der Seitenfalten zum äusseren Kiemenhöhlenepithel — zur äusseren Kiemenhöhlenwand, geworden. Die Pleuroperitonealhöhle (Perivisceralhöhle, *Huxley*) ist demnach nicht der Raum *A*, sondern der Raum *Lh*, welcher hufeisenförmig die ebenfalls hufeisenförmig gebogene, aber mit ihrer Oeffnung dem Rücken des Thieres zugewendete Kiemenhöhle *A* umfasst. Dass ein solches Bild, wie wir es in Fig. 4 konstruirt haben in der individuellen Entwicklungsgeschichte des Amphioxus wirklich auftritt, darf bezweifelt werden. Man kann vermuthen, dass schon vor diesem Stadium die dorsale Wand des Darmes sich an die Chordascheide anlegt und mit ihr fest verwächst, denn der ganze Kiemenhöhlenapparat, der Muskulatur fast völlig entbehrend, würde haltlos zusammenfallen. Durch die dorsale Befestigung jedoch, wie Fig. 1 sie zeigt, wird dem entgegengewirkt. Von diesem Schema lässt sich die letztere Figur leicht ableiten. In die Seitenfalten, die ein zum Theil sehr mächtig entwickeltes Unterhautbindegewebe zeigen, ist die Seitenmuskulatur

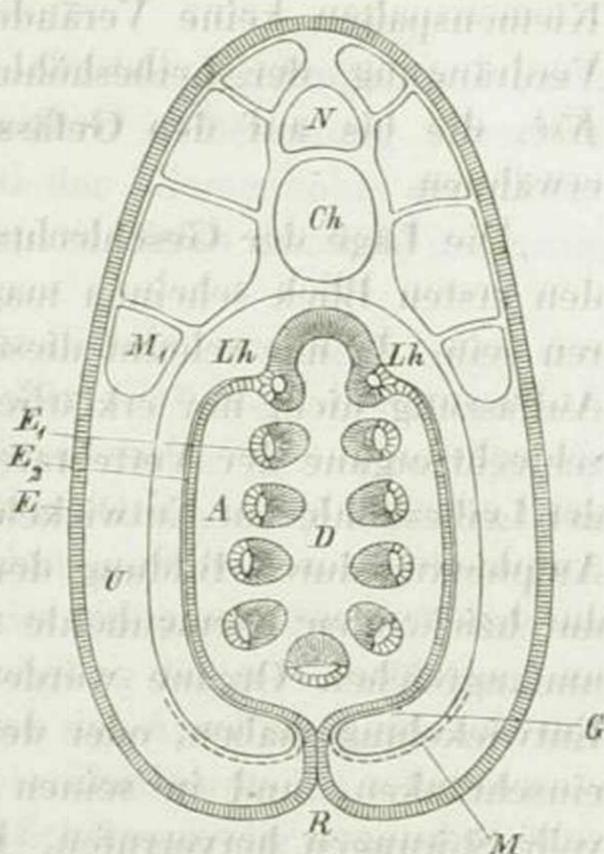


Fig. 4.

Durch die dorsale Befestigung jedoch, wie Fig. 1 sie zeigt, wird dem entgegengewirkt. Von diesem Schema lässt sich die letztere Figur leicht ableiten. In die Seitenfalten, die ein zum Theil sehr mächtig entwickeltes Unterhautbindegewebe zeigen, ist die Seitenmuskulatur

Fig. 4. Stadium der Vereinigung der Seitenfalten. *M* Ort der Entwicklung der Bauchmuskulatur. *M₁* Seitenmuskulatur; *G* Theil der Leibeshöhle, in welchem die Geschlechtsorgane zur Entwicklung gelangen. Sonstige Bezeichnungen wie oben.

latur M_1 mehr und mehr herabgerückt, bis sie mit der (in der bei Fig. 4 punktirten Linie) nun gleichfalls zur Ausbildung gelangten Bauchmuskulatur sich begegnet. Unterhalb der Bauchmuskulatur entstehen durch Spaltbildung und Abhebung des Unterhautbindegewebes grössere seitliche und kleinere mittlere Spalträume, die Seitencanäle S und die Bauchcanäle S_1 . Die Aussenwand der Kiemenhöhle E_2 legt sich seitlich und ventral an die Aussenwand der Seitenfalten an und verwächst mit derselben. Nur an der Stelle G (Fig. 4 und 1) bleibt ein Hohlraum, der nun von der Leibeshöhle Lh völlig abgetrennt ist, bestehen, zu, oder wohl besser in Folge der Entwicklung der Geschlechtsorgane, welche die Verwachsung verhindert. Im Bereich des Kiemenkorbes sehen wir ausser beträchtlicher Vermehrung der Kiemenspalten keine Veränderung. Es wäre vielleicht nur die Verdrängung der Leibeshöhlenreste durch die Kiemenstäbchen Kst , die bis auf den Gefässraum Lh_1 eine vollständige ist, zu erwähnen.

Die Lage der Geschlechtsorgane, so auffallend sie auch auf den ersten Blick scheinen mag, dürfte nicht so schwer zu erklären sein. Ja mir scheint diese Anordnung auf Grundlage meiner Auffassung nicht nur erklärlich, sondern sogar geboten. Die Geschlechtsorgane der Vertebraten kommen an der dorsalen Wand der Leibeshöhle zur Entwicklung, also in einem Raum, der beim Amphioxus durch Bildung der ausgedehnten, den ganzen Körper durchziehenden Kiemenhöhle auf ein Minimum reducirt ist. Die umfangreichen Organe würden entweder keinen Raum zu ihrer Entwicklung haben, oder den Kiemenkorb unverhältnissmässig einschränken, und in seinen normalen Funktionen verhängnissvolle Störungen hervorrufen. Bei der phylogenetischen Erwerbung der Seitenfalten, so darf man voraussetzen, werden daher die Geschlechtsorgane durch wechselseitige Anpassung in diese aufgenommen sein. Mir scheint daher die Lage derselben und der vermuthete Vorgang wenig wunderbar; man erinnere sich dabei nur des Descensus testicularum.

Die Resultate, zu denen uns die Betrachtung der Entwicklungsgeschichte geführt hat, sind in der That dieselben, welche wir oben (pag. 24) aus der Funktion des Perithorakalraumes abgeleitet haben. Der bis jetzt fast allgemein als Leibeshöhle angesehenen Raum ist die Athem- oder Kiemenhöhle des Amphioxus. Er ist ein durch Wucherung seitlicher Falten abgeschlossener

Aussenraum, und er ist homolog der in ganz gleicher Weise entstandenen Kiemenhöhle der Froschlarven, der Kiemenhöhle der Symbranchii, der durch den Kiemendeckel abgeschlossenen Kiemenhöhle der meisten Fische, dem Perithorakalraum der Ascidien. Der Porus aber entspricht der Mündung dieses Raumes, die nun paarig oder unpaar, median oder unsymmetrisch sein kann, die auch in der Form und Lage variirt. Bei den Ascidien liegt sie in der sog. Cloake, bei den Fischen in der Halsgegend, wo sie durch den vom Operculum oder der Membrana branchiostega freigelassenen bald grösseren bald kleineren spaltförmigen Schlitz repräsentirt wird. Der Porus des Amphioxus ist ein echter Porus branchialis und darf nicht mit den pori abdominales der Fische zusammengeworfen werden.

Will man die Parallele der Athemhöhle des Amphioxus noch weiter ausdehnen, so kann man sie noch in Beziehung setzen zu der Mantelhöhle der Mollusken und der Kiemenhöhle der Decapoden, zu Räumen, die in ganz gleicher Weise durch Wucherung von Hautfalten entstanden sind.

Meine Auffassung befindet sich daher in striktem Gegensatz zu der von *Huxley* dargelegten Ansicht. *Huxley*, die Aehnlichkeit der Athemhöhle des Amphioxus und der Froschlarven wohl erkennend, kann sich von dem Gedanken, dass dieselbe bei ersterem Thiere zugleich Leibeshöhle sei, so wenig lossagen, dass er lieber auch die Athemhöhle der letzteren Thiere als Leibeshöhlenabschnitt ansieht; und in Würdigung der grossen Bedeutung, welche die Entwicklung der Organe des Amphioxus für die Erkenntniss des Baues der Wirbelthiere überhaupt hat, kommt er denn zu den oben wiedergegebenen Schlüssen, die so sehr im Widerspruch zu unseren gegenwärtigen Erfahrungen stehen. Zu richtigerem Resultate würde er gekommen sein, wenn er umgekehrt verfahren wäre und den fraglichen Hohlraum des Lanzettfisches eben wegen seiner Aehnlichkeit mit der Kiemenhöhle der Froschlarven als Kiemenhöhle angesprochen hätte. Sie unterscheidet sich in der That von der der Frösche nur durch ihre grosse Ausdehnung, die schon durch die excessive Länge des Kiemenkorbes bedingt wird.

Die Länge des Kiemenkorbes, und somit auch der Kiemenhöhle, steht also mit dem Umfang der Leibeshöhle in einem Wechselverhältniss, zu dessen Illustration man eine Reihe von niederen Wirbelthieren heranziehen könnte.

Bei den meisten Fischen ist der Kiemenabschnitt sehr kurz und somit auch die Kiemenhöhle wenig umfänglich, während die Leibeshöhle einen gewaltigen Raum repräsentirt. Bei den Froschlarven ist der Kiemenabschnitt im Verhältniss viel länger, die Kiemenhöhle gross. Sie dehnt sich vom Kopf bis hinter den Vorderextremitätsgürtel aus, und in ihr selbst entwickeln sich hier die Vorderbeine. Die Leibeshöhle ist zwar immer noch weit umfangreicher als die Kiemenhöhle, aber doch nicht in dem Maasse, wie bei den meisten Fischen. *Amphioxus* endlich zeigt uns das Extrem nach dieser Richtung hin. Die Länge des Kiemenabschnittes, der hier die Hälfte der Totallänge des Thieres erreicht, bedingt eine entsprechend umfängliche Kiemenhöhle, die nun in der Strecke bis zu ihrer Mündung, dem Porus, die Leibeshöhle auf ganz unbedeutende Räume beschränkt. Ja selbst hinter dem Porus stülpt sie sich, wie beschrieben, nach hinten, um auch dort, zuerst in demselben Verhältniss wie vorher, in der Nähe des Anus wenigstens rechterseits die Leibeshöhle zu verdrängen.

Herr **Zincken** legt ein schönes Exemplar von Kreiskohle aus dem Pechkohlenlignit von Eibiswald in Steyermark vor, welche er bereits in seiner „Physiographie der Braunkohle“ S. 418 beschrieben hat. Er bemerkt dabei, dass er mit der gegebenen Erklärung der Bildung der kreisförmigen Absonderungen, welche mehr oder weniger in parallelen mit den Schichtungsflächen der Kohle nicht zusammenfallenden Ebenen liegen, durch Krystallisation von Kalkspath oder Eisenkies auf den betreffenden Klüften nach den ihm bekannt gewordenen Exemplaren von Kreiskohle nicht einverstanden sein könne, vielmehr annehmen müsse, dass die Kalkspath- und Eisenkiesblättchen, wenn solche vorhanden, nach dem Entstehen der Klüfte und Absonderungen sich gebildet hätten.

Kreiskohle hat Z. gefunden noch:

- in der Pechkohle von *Häring* in Tirol,
- in der Pechkohle von *Miesbach* und von *Pensberg* in Bayern,
- in der Glanzkohle von *Knipfrath* in der Schweiz,
- in der Liaskohle von *Schoonen*.

Die grössten Kreisflächen zeigte die Kreiskohle von *Häring* nämlich von 0,00 bis 0,15, während die Flächen der Kohle von den übrigen Fundorten nur Durchmesser von 0,001—0,025 haben.

Den Schluss machte eine Mittheilung des Herrn Dr. **F. Braun** über Stromleitung durch Schwefelmetalle.

Sitzungsberichte

der

Naturforschenden Gesellschaft

zu Leipzig.

N^o 2, 3 u. 4. Februar. März. April. 1875.

Sitzung vom 12. Februar 1875.

Herr Dr. Braun spricht:

über galvanische Polarisation.

Alsdann weist Herr Stöhrer einen der neuen von *Gramm* construirten Apparate zur Erzeugung von electromagnetischer Kraft durch mechanische Kraft vor, und macht mit demselben einige Experimente.

Hieran knüpft Herr Dr. Jentsch einige

Mineralogische und petrographische Mittheilungen.

Sitzung vom 12. März 1875.

Herr Dr. W. Rolph spricht zunächst

über den Bau des *Amphioxus*.

Hieran schliesst sich ein Vortrag von Herrn Dr. J. Lehmann:

Ueber Quarze mit Geradendfläche, aufgefunden an einem vulkanischen Auswürfling.

Das Fehlen der im hexagonalen System sehr häufig auftretenden Geradendfläche unter den zahlreichen Flächen, welche am

Quarze beobachtet wurden, hat mit Recht Verwunderung hervorgerufen und gleichzeitig das Verlangen nach Erklärung dieses seltsamen Verhaltens rege gemacht. Wenngleich für das Fehlen oder Auftreten einer Krystallfläche zur Zeit noch keine genügende Erklärung gegeben werden kann, so hat es doch einen grossen Werth das Vorhandensein einer Fläche, wie der Basis beim Quarz, zu constatiren, selbst wenn sich ihre Auffindung nur auf einen einzigen Krystall beschränken sollte. Das einmalige Auftreten dieser Fläche widerlegt dann wenigstens den vielleicht bereits durch die Fülle der Beobachtungen aufgedrängten Gedanken an ihre Unmöglichkeit, wenn auch die Ursache ihrer Bildung dunkel bleibt. Die Auffindung der Basis an Quarzkrystallen auf einem vulkanischen Auswürflinge weist darauf hin, dass sehr ungewöhnliche Umstände auf ihre Bildung eingewirkt haben, wie dies auch eine nähere Betrachtung ergibt.

Unter den Wurfslacken der Hannebacher Ley, nordwestlich vom Laacher See, fand sich ein längliches etwa faustgrosses Stück von verglastem Grauwackensandstein, ein vulkanischer Auswürfling. Die Oberfläche des grauen Sandsteines bildet eine hellgelbliche dünne Schmelzrinde, welche nur da, wo ein fingerbreiter Quarzgang dem Auswürfling anliegt, theils so dünn wird, dass sie zu fehlen scheint, theils von einem feinkrystallinischen Belag verdrängt wird.

Unter dem Mikroskop zeigt ein Präparat aus der feinkörnigen Sandsteinmasse gefertigt, dass die einzelnen Quarzkörnchen in einer Glasmasse liegen, aus welcher sich Tridymit, Magneteisen, Eisenglanz, Mikrolithe, Trichite und Dampfporen ausgeschieden haben. Einer weiteren Erklärung bedarf die Veränderung, welche der Grauwackensandstein durch die Hitzeinwirkung der Lava erlitten hat, nicht. Aehnliche Schmelzungen sind häufig und auch schon beschrieben worden¹⁾. Wichtiger ist die Veränderung des Quarzanges an dem Auswürfling.

Der fingerbreite Gang besteht aus weichem Quarz (sogenanntem Milchquarz). Zwischen Quarzgang und dem aus Sandstein bestehenden Theil des Einschlusses finden sich zellige Höhlungen, in welchen sich dunkelgrüne Glasmasse angesammelt hat. Der

1) Untersuchungen über die Einwirkung eines feurigflüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüssen angestellt an Laven und Basalten des Niederrheins, von *J. Lehmann* (Verhandl. des Naturh. Vereins der preuss. Rheinl. u. Westf. 1874) und *N. Jahrb. f. Mineralogie etc.* 1874 p. 431.

Gangquarz hat matten Glanz und ist brüchig, auf den Sprüngen und nahe der Oberfläche des Auswürflings ist er glasglänzend und farblos. Auf einigen Sprüngen haben sich dünne Lagen von zierlichen mikroskopischen Tridymittäfelchen gebildet, welche sich leicht abheben lassen. Die Veränderung des trüben Quarzites in klaren Quarz auf den Sprüngen und den äusseren Theilen weist auf eine Einwirkung von aussen hin. Ein Dünnschliff senkrecht gegen die veränderte Oberfläche des Quarzanges gefertigt giebt über die Art und die Ursache der Veränderung deutlicheren Aufschluss. Die weisse Farbe des Quarzites wird durch eine Unzahl von Gas- resp. Dampfporen hervorgerufen, welche selbst den Dünnschliff nur durchscheinend werden lassen. Von einem 2—3 Mm. breiten farblosen und durchsichtigen Saume an einer Seite ziehen sich dünne klare Adern durch das Präparat. In den grösseren finden sich scharfbegrenzte Quarzkryställchen und Glasmasse. Gegen den farblosen durchsichtigen Saum zu bemerkt man, wie sich von dem trüben Quarzit dünne Lagen gleichsam abgeblättert haben, getrennt durch klare Quarzmasse. Weiter nach dem Rande zu lösen sich die dünnen Lagen in parallel geordnete und scharf begrenzte Quarzdihexaeder auf, welche je weiter von der unveränderten Quarzmasse weg desto mehr sich von einander lösen, und endlich in einer hellen Glasmasse gleichsam schwimmend erblickt werden, dann freilich nicht mehr in einer Richtung geordnet. Dieses Verhalten beweist klar, dass durch Schmelzung des Quarzites — die reichlichen Einschlüsse mögen das Fluss- oder Lösungsmittel für die Kieselsäure abgegeben haben — eine an Kieselsäure äusserst reiche Glasmasse gebildet wurde, in welcher bei der Erkaltung Quarzdihexaeder sich ausschieden. So selten diese Art der Bildung für den Quarz sein mag, so steht sie doch nicht vereinzelt da. In den verschlackten Einschlüssen der Laven von Niedermendig, Ettringen und Mayen und in den durch Einschmelzung von Einschlüssen hervorgegangenen Drusen eben dort finden sich neugebildete Quarzkrystalle nicht selten¹⁾.

Unter den Quarzkryställchen von tonnenförmigem Habitus, welche sich auf dem verglasten Grauwackensandstein unter so ungewöhnlichen Umständen gefunden haben, bemerkt man viele, welche eine äusserst scharf begrenzte, glänzende Geradendfläche besitzen. Bald bilden die Kanten dieser Fläche ein regelmässiges

1) a. a. O. p. 36.

Sechseck, bald sind nur die abwechselnden gleich, entsprechend der ungleichen Entwicklung beider Rhomboëder, bald sind zwei entgegengesetzte Kanten unter sich gleich, aber von den übrigen ebenfalls unter sich gleichen verschieden, entsprechend der topasähnlichen Ausbildung des Quarzes. So überzeugend auch die bloße Betrachtung das Vorhandensein der Geradendfläche beweist, so war es doch durch das Ungewöhnliche der Erscheinung geboten, Messungen anzustellen. An zwei Kryställchen wurde mit einer Abweichung von wenigen Minuten bei den einzelnen Messungen, welche sich durch die Schwierigkeit der Untersuchung erklärt, der Winkel von $128^{\circ} 13'$ gefunden, und dies ist der Winkel einer Dihexaederfläche des Quarzes zu der Basis. Der Gedanke an Gegenwachsungsflächen, welche so oft bereits getäuscht haben, ist hier völlig ausgeschlossen. Einerseits liegen die Kryställchen so, dass sie von anderen überragt werden und andere Mineralien, gegen welche sie gegengewachsen sein könnten, sind nicht aufzufinden, andererseits ist der Glanz und die Begrenzung der Flächen so vollkommen, dass die Betrachtung jeden Zweifel schwinden lässt.

Sitzung vom 30. April 1875.

Herr Fritz Meyer in Leipzig giebt einen

Beitrag zur Anatomie des Urogenitalsystems der
Selachier und Amphibien.

Nachdem Professor *Semper* in die Bauchhöhle mündende Trichter des Urogenitalsystems der Plagiostomen entdeckt hatte, lag die Vermuthung nahe, dass ähnliche Organe bei den Amphibien vorkommen würden. In der That ist es mir gelungen, in die Bauchhöhle mündende mit Flimmerepithel versehene Trichter bei den Amphibien zu entdecken. Die ventralen Seiten der Nieren des Grasfrosches z. B. sind wie übersät mit diesen Stomata. Ich zählte bei einem Männchen von *Rana temporaria* auf beiden Nieren 390 Oeffnungen. Bei allen von mir bis jetzt untersuchten Amphibien habe ich derartige Trichter gefunden, und zweifle ich nicht, dass diese bei sämmtlichen zu dieser Classe gehörenden Thieren vorkommen. Ich untersuchte: *Rana esculenta* und *temporaria*, *Hyla arborea*, *Bombinator igneus*, *Bufo cinereus*, *Triton palustris* und *Proteus*.

Ich werde jetzt das Verhalten dieser Trichter bei den Selachiern schildern und später zu den Amphibien zurückkehren.

Im letzten Sommer war ich im August und Anfang September in Helgoland um den Bau des Urogenitalsystems der Selachier an erwachsenen Exemplaren zu studiren. Es war diese Zeit eine ungünstige für diese Studien. Die Weibchen des dort sehr häufig vorkommenden, lebendige Junge gebärenden Haifisches (*Acanthias vulgaris*) sondern sich nach der Begattung von den Männchen, und konnten die Fischer nicht ermitteln, wo die letzteren sich während dieser Zeit aufhalten. Tragende, 3—8 Embryonen enthaltende Weibchen wurden in grosser Zahl gefangen, doch gelangte ich nur in den Besitz eines männlichen Exemplares. Zu embryologischen Studien würde sich Helgoland sehr gut eignen. Ist während des Aufenthaltes günstiges Wetter, so kann man sich leicht alle embryologischen Stadien verschaffen, und sich in den Besitz von vielen hundert Haifisch-Embryonen setzen. Der Juli und August würde für die Untersuchungen sehr geeignet sein. Es werden zu derselben Zeit Weibchen gefangen, welche erst vor kurzer Zeit begattet sein können, bis hinauf zu den Stadien, wo die Embryonen die Mutter eben verlassen wollen. Nach dieser Abschweifung kehre ich zu meinen Untersuchungen zurück.

Bekanntlich machte *Semper* die Entdeckung, dass bei Haifischen wirkliche Segmentalorgane vorkommen. Es sind in die Bauchhöhle mit trichterförmigen Oeffnungen mündende und mit Flimmerepithel versehene Canäle, welche nach *Semper* mit dem *Malpighi'schen* Körperchen und von hier aus mit dem Harnleiter (*Leydig'scher* Gang, *Semp.*) in Verbindung treten.

Nach meinen Untersuchungen an erwachsenen weiblichen Exemplaren von *Acanthias vulgaris*, verläuft der vom Trichter ausgehende Canal, nachdem derselbe den Harnleiter überschritten, auf der ventralen Seite der Niere 5—8 Mm. nach hinten, d. h. dem Schwanz zu und zwar in grösster Nähe des Harnleiters und diesem parallel, und mündet in ein lymphdrüsenartiges Organ. So wie ich die Niere betrachtete fielen mir sofort diese gelblich-weissen rundlichen Organe in die Augen. Diese Gebilde liegen auf der ventralen Seite der Niere, und sind so viele von diesen Organen wie Trichter vorhanden. Die Grösse dieses Organes schwankt und ist ungefähr beinahe so gross wie eine Linse, doch unregelmässiger gestaltet. Oft erscheint dasselbe getrennt. Es dringt an einzelnen Stellen 0,15 Mm. zwischen die Harncanälchen.

Das Organ besteht aus sehr zartem reticulärem Bindegewebe und strotzt voll Lymphkörperchen. Eine Kapsel konnte ich nicht entdecken.

Zu dem Resultat, dass der Canal wirklich in dieses Organ einmündet, kam ich durch die Injection. So oft ich vom Trichter aus Berlinerblau in den Canal trieb nahm die Flüssigkeit den Verlauf, welchen ich oben beschrieben, d. h. das Berlinerblau drang in das lymphdrüsenartige Gebilde. Gelang es mir die Masse weiter zu treiben, so trat dieselbe zwischen die Harncanälchen. Diese sind von einem Endothel überzogen, welches ich daraus schliesse, dass der Wand Kerne aufgelagert sind.

Injicirte ich vom Harnleiter aus, so drang das Berlinerblau weder in das lymphdrüsenartige Gebilde noch in den Canal des Trichters. Ich konnte weder durch die Injection, noch durch die Isolirung eine Verbindung des Trichters mit dem *Malpighi'schen* Körperchen und dem Harnleiter nachweisen.

Nach meinen Untersuchungen über den Verlauf des Segmentalcanals bin ich also zu einem andern Resultat gekommen, als *Semper*. Es geht nach *Semper* der Canal des Trichters an das *Malpighi'sche* Körperchen und von hier in den Harnleiter. Das grosse lymphdrüsenartige Gebilde hat *Semper* nach meiner Meinung nicht gekannt. *Semper* sagt zwar (Arbeiten aus dem zoologisch-zoot. Institut in Würzburg 13 II, die Stammverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen p. 14): »Noch ein anderer Punct ist hier endlich scharf hervorzuheben. Die Segmentalorgane verbinden sich in beiden Geschlechtern mit Segmentaldrüsen-schlingen, welche durch die aus ihnen austretenden Canäle mit einem dem nächst hintern Körpersegment angehörenden Theil des (primären, secundären) Urnierenganges verbunden sind«.

Da aber nach obiger Beschreibung das drüsenartige Gebilde, in welches nach meinen Untersuchungen die Segmentalcanäle einmünden, nicht aus Schlingen besteht, so kann es nicht mit den *Semper'schen* Segmentaldrüsen-schlingen identisch sein.

Die Abbildungen *Semper's* sind leider so schematisch, dass sich aus denselben nicht der geringste Schluss auf die histologische Beschaffenheit der Segmentaldrüsen-schlingen ziehen lässt. *Semper* zeichnet einen vielfach verschlungenen Canal, welcher sich schliesslich erweitert und mittelst eines engeren Canals in den Urnierengang mündet, und bezeichnet den verschlungenen Theil als Drüsentheil. Da nach *Semper* der Trichter mit dem *Malpi-*

ghi'schen Körperchen in Verbindung steht, so kann nach meiner Meinung *Semper* unter Segmentaldrüschlingen nur das *Malpighi*'sche Körperchen meinen. In einer späteren verläufigen Mittheilung (Centralblatt f. med. Wissensch. J. 1874, No. 59) spricht *Semper* auch nur vom *Malpighi*'schen Körperchen.

Der Zellstrang, welchen *Semper* in seinen Zeichnungen (Würzburger zoot. Institut, Band II) mit *y* bezeichnet und welchen derselbe nicht zu deuten weiss, wird sich wahrscheinlich zu dem von *Retzius* als Nebenniere beschriebenen Organ entwickeln. Ob die in Fig. 3—7 mit *x* bezeichneten Zellstränge die von *Leydig* als Nebennieren gedeuteten mit dem Sympaticus engverwachsene Organe sind, lässt sich mit weniger Bestimmtheit behaupten, da *Semper* angiebt, dass er bei älteren Embryonen keine Spur dieser Zellgruppen mehr gefunden habe.

Im Octoberheft 1874 des »Quarterly Journal of Microscopical Science« erschien eine Arbeit von *Balfour*: »A Preliminary Account of the Development of the Elasmobranch Fishes«. Es entwickelt sich nach *Balfour* der *Müller*'sche Gang wie folgt: »Um die Zeit der Erscheinung der dritten Visceralspalte schmelzen ein wenig hinter der Stelle, wo der Ernährungscanal vorn geschlossen ist die Splanchopleure und die Somatopleure in die Richtung der Rückenaotha zusammen.

Von der Masse der Zellen, welche durch diese Vereinigung eine solide Knospe (solid knob) bilden, wächst der *Müller*'sche Gang als solider Strang nach hinten. Derselbe wird allmählig hohl; vorn bildet sich die Tubenöffnung und hinten münden die beiden *Müller*'schen Gänge getrennt in die Cloake. Aehnlich beschreibt *Gasser* die Bildung der *Müller*'schen Gänge beim Hühnchen (*Gasser*: Beiträge zur Entwicklungs-Geschichte des Allantois, Frankfurt a/M. Christ. Winter 1874).

Der *Wolf*'sche Gang bildet sich nach *Balfour* durch Involutionen der Pleuroperitonealhöhle. Die höheren Enden dieser zahlreichen, segmentweise auftretenden, Involutionen vereinigen sich zuerst zu einem soliden Zellstrang, welcher allmählig ein Lumen bekommt. Es bildet sich also ein an zahlreichen Punkten mit der Bauchhöhle communicirender Gang. Weiter heisst es: »Zu derselben Zeit werden die Röhrrchen des *Wolf*'schen Körpers zahlreicher, die *Malpighi*'schen Körperchen erscheinen und der Gang hört beinahe, wenn nicht ganz, auf mit der Pleuroperitonealhöhle zu communiciren«.

Im Gegensatz zu *Balfour* schildert *Alex. Schultz* (Centralbl. f. med. W. Jahrg. 1874, p. 804) die Bildung des *Wolf'schen* Ganges in einer vorläufigen Mittheilung wie folgt:

»An während dieses Sommers von mir untersuchten Torpedo-embryonen liessen sich die ersten Spuren der späteren Segmentalorgane bald nach erfolgtem Abschluss der durch Ausstülpung des Mesoderm entstandenen Urnierengänge nachweisen. Dieselben entstehen ebenfalls aus dem Mesoderm zu beiden Seiten des Mesenteriums durch Einstülpung des die Peritonealhöhle an dieser Stelle bekleidenden Epithels (Keimepithel *Waldeyer's*). Dorsal und lateral dringt dasselbe in das Stroma des *Wolf'schen* Körpers ein und scheidet in Letzterem, den Urwirbeln entsprechend, eine Reihe kolbenartiger Hohlräume mit trichterförmigen Zugängen ab.

Es bilden sich nach *Alex. Schultz* die Segmentalorgane erst nach dem Auftreten des Urnierenganges und unabhängig von diesem. Da nach *Semper* bei erwachsenen Exemplaren der Gattung *Mustelus*, welche *Balfour* zu seinen Untersuchungen hauptsächlich benutzte, keine Trichter vorkommen und dieselben nach *Alex. Schultz* auch bei *Torpedo* verschwinden, so bleibt die wichtige Thatsache der Bildung des Urnierenganges noch unklar; es müsste sich denn derselbe bei *Torpedo* anders entwickeln als bei *Mustelus*.

Bei den Amphibien hat bis jetzt nur *Wilh. Müller* (Jenaische Zeitschrift für Naturwiss. 9. Band 1. Heft) in die Bauchhöhle mündende mit Flimmerepithel versehene Canäle der sog. Vornieren der Froschlarven beschrieben. Wie oben bemerkt sind solche Canäle bei allen erwachsenen Amphibien auf den Nieren vorzufinden.

Zur Untersuchung diente mir bis jetzt besonders der Grasfrosch, *Rana temporaria*. Unser gewöhnlicher Wasserfrosch, *Rana esculenta*, eignet sich nicht gut für die Untersuchung. Die Nieren bilden so viele Faltungen, dass oft der grösste Theil der ventralen Seite, auf welcher sich nur die Trichter befinden, bedeckt ist.

Betrachten wir die ventrale Seite der Niere von *Rana temporaria* nach der Versilberung, so fallen uns sofort die Trichteröffnungen in die Augen. Die Niere ist wie übersät mit denselben und ist es mir bis jetzt unmöglich gewesen, irgend eine regelmässige Anordnung herauszufinden. Die Stomata erscheinen oft in Reihen geordnet, oft an einzelnen Stellen mehr angehäuft als an andern.

Die Endothelzellen werden in der Nähe der Oeffnungen plötz-

lich kleiner, so dass die Oeffnungen von einem Kranz kleiner Endothelzellen umgeben und dadurch sehr leicht wahrzunehmen sind. Diese kleinen Endothelzellen dringen noch in die Mündung vor und gehen hier in das Flimmerepithel der Canäle über. Die Wimpern sind nicht wahrzunehmen. Durch die Einwirkung des *Argentum nitricum* entsteht wahrscheinlich eine Einstülpung, denn untersucht man frische Flächenschnitte, so ist das Spiel der langen Cilien sehr schön zu sehen, und reicht bis zur Oberfläche der Niere.

Die Grösse der meistens runden Stomata schwankt sehr und erreichen dieselben, besonders bei Froschlarven eine Grösse bis zu 0,07 Mm.

Das Flimmerepithel der Canäle bringt man auf dem Querschnitt zur Anschauung. Die Canäle verlaufen sehr häufig der ventralen Wand ziemlich parallel und dringen allmählig in die Tiefe. Ich konnte einzelne dieser Canäle 0,25 Mm. weit verfolgen und fand bei manchen am Ende viele Lymphkörper. Ob die Canäle hier wirklich enden, konnte ich bis jetzt nicht ermitteln. Durch Isolation kann ich nicht zum Ziele gelangen. Ich hoffe dieses durch Untersuchung verschiedener Arten zu erreichen.

Die Zahl der Stomata ist sehr bedeutend und vielfachen Schwankungen unterworfen. Ich zählte auf der Niere der einen Seite bei einem erwachsenen Männchen 195 Stomata, bei einem andern auf einer Niere 120, bei einem erwachsenen Weibchen 150 auf einer Niere u. s. w.

Ob die Flimmertrichter nun wirklich den Segmentalorganen der Haifische homolog sind, ist vorläufig noch sehr zweifelhaft.

Die Segmentalorgane der Haifische, die ihrer regelmässigen Lagerung in jedem Metamer ihren Namen verdanken, entwickeln sich schon kurz nach der ersten Anlage des Urogenitalsystems in der constanten Lagerung und Zahl wie wir dieselben bei erwachsenen Haien vorfinden. Die Flimmertrichter der Amphibien dagegen sind abgesehen von ihrer unregelmässigen Lagerung bei jungen Exemplaren in bedeutend minderer Zahl vorhanden. So zählte ich bei einem 3,8 Cm. langen Männchen von *Rana temporaria* 65, bei einem 3 Cm. langen 22 und bei einer Larve, welche entwickelte Hinterbeine hatte, nur 10 Stomata. Aehnliche Verhältnisse finden sich bei weiblichen Exemplaren. Wie weit Geschlechtsunterschiede, individuelle Schwankungen u. s. w. vorkommen, zu bestimmen, genügen meine Zählungen noch nicht.

Um die Flimmercanäle der Amphibien nach ihrer wahren Bedeutung schätzen zu können bedarf es noch sowohl des anatomischen als der entwicklungsgeschichtlichen Kenntnisse derselben und würde ich mich freuen, wenn diese kurze Mittheilung recht viele Forscher auf dieses wichtige Gebiet führen würde.

Im Anschluss hieran will ich noch einiges über den *Müller'schen* Gang und die Fettkörper der Amphibien berichten.

Ich habe, besonders durch die Injection, festgestellt, dass der *Müller'sche* Gang der männlichen Anuren nicht an der Stelle, wo wir ihn scheinbar in den Harnsamenleiter münden sehen, wirklich mündet, sondern als feiner Canal auf der ventralen Seite des Harnsamenleiters verläuft, um ebenso wie beim Weibchen erst ca. 1—2 Linien weit von der Cloake gemeinschaftlich mit dem Harnleiter einen Canal zu bilden, um schliesslich in die Cloake einzumünden.

Den Fettkörper der Keimdrüsen der Amphibien kann ich nach meinen Beobachtungen nicht »für Ernährungsmaterial, welches während des Winterschlafes der Thiere verbraucht wird« halten, sondern derselbe steht in naher Beziehung zu der Bildung der Keimproducte. Ich beobachtete bei *Rana temporaria* und *Bufo cinereus*, welche sofort nachdem dieselben das Winterlager verlassen haben an das Laichgeschäft gehen, den Fettkörper fast ganz geschwunden; dagegen ist derselbe bei *Rana esculenta*, welche erst Ende Mai das Laichen beginnt, vollständig beim Verlassen des Winterlagers vorhanden und schwindet derselbe erst kurz vor der Laichzeit.

Hieran schliesst sich eine Mittheilung von Herrn Professor **Dr. Nitsche:**

Ueber die Vorgänge bei der Knospung von *Loxosoma Kefersteinii* Claparède.

Sitzungsberichte

der

Naturforschenden Gesellschaft

zu Leipzig.

N^o 5.

Mai.

1875.

Sitzung vom 14. Mai 1875.

Herr Prof. Dr. Rauber spricht

über die Festigkeitsverhältnisse der Knochen.

Ueber die rückwirkende Festigkeit derselben (Widerstand gegen Zerdrückung) hat der Vortragende schon anderweitig Angaben gemacht. Der Festigkeitsmodul der compacten Knochen-Substanz, auf den Würfel von 1 Millimeter Seite und in Kilogrammen ausgedrückt, schwankte zwischen 11,2 und 23,2; wobei Geschlecht, Alter, Gesundheitsverhältnisse der Personen, Frische und Trockenheit der Knochen, Temperaturverhältnisse eine hier nicht im Einzelnen auseinanderzusetzende Rolle spielten.

Ueber die absolute Festigkeit der Knochen (Widerstand gegen Zerreißung) haben *Bevaw* und *Wertheim* vor einigen Decennien Untersuchungen angestellt, die einzigen zugleich, welche über diese Materie vorliegen. Sie sind jedoch zu sehr abweichenden Ergebnissen gekommen. Der vom Vortragenden gebrauchte Apparat ist demjenigen ähnlich construirt, welchen *v. Gerstner* bei seinen Untersuchungen über die Festigkeit der Hölzer anwendete.

Der Festigkeitsmodul in Hinsicht auf Zerreißung, wiederum in Kilogrammen ausgedrückt, und auf den Querschnitt von 1 □ Millimeter bezogen, ist für die compacte Substanz des Oberschenkel- und Schienbeins eines gesunden

30jährigen Mannes (Selbstmörders) . . . = 10 bis 19

eines 70jährigen Mannes = 7 bis 9 u. s. w.

Es geht aus einer grossen Untersuchungsreihe hervor, dass die absolute Festigkeit von der rückwirkenden an Grösse übertroffen wird. Austrocknung erhöht beide Festigkeitsarten.

Zur Untersuchung der relativen Festigkeit (Widerstand gegen Biegung) wurden Prismen von 4 Quadratmillimeter Querschnitt und 80 Millimeter Länge (zwischen beiden Unterstützungspunkten gemessen) gebraucht. In der Mitte belastet, bricht ein solches Knochenprisma, je nach Herkunft und Beschaffenheit mit 1,6 bis 2,1 Kilogramm. Wichtiger ist es noch, die Senkungsverhältnisse kennen zu lernen. 100 Grammen Belastung entspricht eine Senkung der Mitte des genannten Prisma, durch einen Fühlhebel gemessen, von $\frac{2}{5}$ Millimeter durchschnittlich. Die Elasticitätsgrenze wird erreicht mit dem Beginne des letzten Drittels des Festigkeitsmoduls. Aus dieser Biegung lässt sich nun leicht die Längenausdehnung berechnen, welche dasselbe Prisma bei Spannungsversuchen erleiden würde, und zwar nach der Formel, dass sich die Biegung zur Ausdehnung verhält, wie das Quadrat der halben Länge zum Quadrat der Höhe. Hieraus wiederum ist der Elasticitätsmodul abzuleiten. Ausführliche Publication wird folgen.

Hierauf übergibt Herr Prof. Dr. Schenk eine Mittheilung von Herrn Dr. Chr. Luerssen

über die Entwicklungsgeschichte des Marattiaceen-Vorkeims.

Bereits im Jahre 1872 wurde gelegentlich einer anderen Arbeit eine Notiz über die ersten Entwicklungsstadien des Marattia-Vorkeims gegeben (*Schenk und Luerssen*, Mittheil. a. d. Botan. I. 329). Das damals benutzte Material ging zu Grunde, so dass am 5. Januar 1874 neue Aussaaten von *Marattia cicutaefolia* Kaulf. und *Angiopteris evecta* Hoffm. in Cultur kamen, von denen indessen nur die ersteren in geringer Anzahl durchgebracht werden konnten. Am 20. Januar wurde in beiden Fällen das erste Auftreten von wolkig um den Sporen-Zellkern gelagerten Chlorophyllmassen bemerkt, die nach wenigen Tagen Körnerform annahmen. Bald nachdem dies geschehen, reisst auch das Exospor auf, bei M.

cicutaeifolia aber vorerst nur bei den radiär, nicht bei den bilateral gebauten Sporen. Von letzteren glaubte ich früher annehmen zu müssen, dass sie überhaupt nicht keimen, da sie zur Zeit der gegebenen Notiz noch viele Wochen nach der Aussaat unverändert waren. Indessen keimen auch die bilateralen Sporen, jedoch erst spät und in einer ganz von der normalen abweichenden Weise, indem das austretende Endospor sich stark keulig-schlauchförmig verlängert und seine ersten Theilungen nach Art der Polypodiaceen-Vorkeime erfährt. Bei den radiären Sporen bleibt das Endosporium als erste Vorkeimzelle kugelig oder fast kugelig. Sein grosskörniges Chlorophyll ist wandständig wie auch um den Kern gelagert, und vor der ersten Theilung findet gewöhnlich noch ein oft viele Tage andauerndes starkes Wachsthum statt, so dass der Durchmesser um das Sechs- bis Zehnfache vergrössert wird. Die erste Theilwand ist bald senkrecht auf den Sporenscheitel, bald diesem parallel oder annähernd so gestellt. Während aber bei *Angiopteris* aus der unteren Zelle schon jetzt die erste Haarwurzel gebildet wird, tritt diese bei *Marattia* erst viel später auf, wenn der Vorkeim bereits aus vielen Zellen besteht. Im nächsten Stadium der Theilung werden in der Regel die Quadrantenwände gebildet, denen oft schon jetzt Octantenwände folgen, so dass der Vorkeim früh zur Zellenkugel wird. Eben so häufig treten aber auch zuvor Segmentirungen in den Quadrantenzellen ein, die den *Marattia*-Vorkeim zunächst zur Zellenfläche werden lassen. In selteneren Fällen (bei *Angiopteris*) wird sogar ein Zellenfaden gebildet. Oft, aber nicht regelmässig, bildet sich nach wenigen Theilungen eine Scheitelzelle wie bei den *Osmundaceen* aus, die aber später nach Anlage einer Reihe abwechselnd geneigter Theilwände durch eine Tangentialwand wieder in eine normale Marginalzelle umgewandelt wird.

Bei flächenförmig entwickelten Vorkeimen von *Marattia* werden die hinteren Theile bald durch der Unterlage parallele Wände in ein Zellenpolster umgewandelt, dem dann die Haarwurzeln entspringen. Bei von Hause aus als Zellenkörper angelegten Vorkeimen wird später besonders die vordere Hälfte, die in jedem Falle sich herzförmig oder unregelmässig lappt, durch Unterbleiben der horizontalen Theilungen mindestens stellenweise zu einer einschichtigen Zellenfläche, die sich durch radiale und tangential Theilungen in den Marginalzellen erweitert. Vielfaches Auftreten von Adventivsprossen macht später manche Vorkeime sehr un-

regelmässig, in seltenen Fällen selbst auf der Oberfläche wellig-lappig. Das Wachsthum ist überhaupt ein äusserst langsames, so dass erst nach über Jahresfrist die ersten Antheridien gefunden werden und auch dann noch zwischen so weit vorgeschrittenen Vorkeimen solche erst aus wenigen Zellen gebildete vorhanden sind. Von früh an aber zeichnen sich die Vorkeime durch Entwicklung einer stellenweise nicht unbedeutenden Cuticula, sowie durch ihre tiefgrüne Farbe anderen Farnvorkeimen gegenüber aus.

Die Antheridien werden sowohl auf der Unter- als auch auf der Oberfläche des Vorkeimes, nie (so weit bis jetzt beobachtet) am Rande entwickelt. Sie entstehen vorzugsweise in der Region des fast halbkugelig vorspringenden Gewebepolsters der Unterseite dort, wo keine der überhaupt nicht in grosser Menge gebildeten Haarwurzeln mehr auftreten. Immer liegen sie dem Vorkeimgewebe eingebettet, nie treten sie wie bei anderen Farnen halbkugelig hervor. Eine oberflächlich gelegene Zelle des Vorkeims theilt sich durch eine schwach gewölbte horizontale Wand in eine äussere, niedrige Deckelzelle und eine grosse innere Mutterzelle der Spermatozoiden, nachdem das körnige Chlorophyll aufgelöst worden, so dass es höchstens in der Deckelzelle dem Plasma noch einen grünlichen Ton ertheilt. Die Deckelzelle zerfällt durch eine häufig sanft gebogene Verticalwand in zwei ungleich grosse Schwesterzellen, von denen sich die kleinere wieder in gleicher Weise so theilt, dass eine kleine Zelle in Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit sanft gebogenen Seiten erzeugt wird, aus der endlich durch eine dritte Wand die Spitze als kleineres Dreieck sich ausscheidet. Von den vier so erzeugten Deckelzellen wird die jüngste (mittlere) beim Austritt der Spermatozoiden durchbrochen, während die anderen drei oft noch weitere unregelmässige Theilungen erfahren. Liegt die Antheridium-Mutterzelle in dem einschichtigen Theile des Vorkeims, wie dies hier und da der Fall ist, so werden nach beiden Seiten Deckelzellen von derselben abgeschieden.

Die der Spermatozoiden-Mutterzelle angrenzenden inneren Vorkeimzellen theilen sich oft so, dass eine die erstere Zelle mehr oder minder vollständig umgebende Hülle von schmal-tafelförmigen Zellen erzeugt wird. Die Mutterzelle selbst zerfällt durch wiederholte Zweitheilung durch übers Kreuz nach allen drei Raumrichtungen wechselnde Wände in eine grosse Anzahl

sich zuletzt abrundender Zellen, von denen jede die Mutterzelle eines Spiralfadens ist. Letzterer zeigt gegenüber den gleichen Organen anderer Farne keine bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten.

Archegonien waren bis zum 14. Mai 1875 noch nicht zu finden.

Die ausführliche, durch zahlreiche Figuren erläuterte Mittheilung der bisher angestellten Beobachtungen wird an einem andern Orte veröffentlicht werden.

Sitzung vom 28. Mai 1875.

Herr Prof. Dr. Credner spricht

über das neue Vorkommen von bunten Turmalinen bei Wolkenburg in Sachsen.

Während schwarze Turmaline zu den gewöhnlicheren Mineralvorkommnissen zählen, sind die rothen, blauen und grünen Varietäten Seltenheiten. Zu den Fundpuncten der letzteren gehörten früher auch einige sächsische, in der Nähe von Penig im Granulitgebiete gelegene Localitäten, welche jedoch seit vielen Jahren vollständig ausgebeutet sind. Erst neuerdings wurde durch einen tiefen Einschnitt der im Bau begriffenen Muldenthal-Eisenbahn direct oberhalb Wolkenburg ein neues Vorkommen blosgelagt, welches nicht nur eine reiche mineralogische Ausbeute ergab, sondern auch die Beobachtung der geologischen Verhältnisse und der Art und Weise des Auftretens der bunten Turmaline ermöglichte.

In jenem Einschnitte wird der Granulit u. a. von einem etwa zwei Meter mächtigen Gang von Turmalingranit durchsetzt, welcher ein grobkörniges Gemenge von fleischrothem Orthoklas, weissem Oligoklas, grauem Quarz, silberweissem Kaliglimmer und samtschwarzem Turmalin bildet. Die bleistift- bis zollstarken sechsseitigen Säulen des letzteren durchspicken in den beiderseitigen, den Salbändern benachbarten Gangzonen das übrige grobkrySTALLINISCHE Gemenge wirr und ordnungslos, nach der Gangmitte zu jedoch gruppiren sie sich zu fächerartigen Büscheln, welche von beiden Seiten nach der centralen Symmetrieebene zu divergiren. Ganz augenscheinlich hat hier eine von den Salbändern ausgehende und nach der Mitte der ehemaligen Spalte fortschreitende Krystallisation stattgefunden, bis schliesslich die

beiderseitig ausschliessenden Ausscheidungsproducte in der Medianebene zusammenfliessen. Nicht überall jedoch war diese Spaltenausfüllung eine vollständige, vielmehr blieben hier und da centrale Drüsenräume offen, und sie sind es, in denen als jüngste Gangformation Lithionglimmer, Quarz, Orthoklas und farbige Turmaline zur Ausbildung gelangten. Letztere sind meist rosenroth und durchschliessen entweder die übrige Mineralvergesellschaftung in strahligen Büscheln und einzelnen säulenförmigen Individuen, oder bilden fast ausschliesslich für sich allein Aggregate, also einen rosafarbenen Turmalinfels, der jedoch leicht zerfällt und dann eine sehr grosse Zahl mehr oder weniger klarer Säulenbruchstücke, ferner am oberen oder unteren Ende, seltener beiderseitig ausgebildete Krystalle von Rosaturmalin lieferte. — Neben den bei Weitem vorwaltenden rosenfarbenen, kamen Turmaline von dunkelkirschrother, weingelber, lichtnelkenbrauner, blassolivengrüner, smaragdgrüner, tiefschwärzlichgrüner Farbe, viel seltener mehrfarbige Krystalle vor, deren eine Hälfte rosaroth, deren andere weingelb oder lichtolivengrün war. — Die Hauptmasse der ebenso interessanten wie werthvollen Ausbeute dieses Vorkommnisses ist der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen einverleibt und vom Vortragenden in einer demnächst in der Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft erscheinenden Abhandlung eingehender bearbeitet worden. —

Herr Dr. W. Rolph macht

Mittheilungen über den Bau der Chorda des
Amphioxus.

Als ich im Januar¹⁾ einige vorläufige Mittheilungen über meine an Amphioxus angestellten Untersuchungen gab, konnte ich der Chorda nur einen kurzen Abschnitt widmen. Nachdem ich jetzt dieses Organ einer genaueren Untersuchung unterworfen habe, bin ich in der Lage meine damaligen Angaben zu bestätigen und bedeutend zu erweitern. Schon damals sprach ich mich gegen die Ansicht *W. Müller's* und *Kossmann's* aus, dass das im dorsalen Abschnitt der querscheibigen Chorda gelegene

1) Siehe diese Berichte, Januar.

Gewebe den Rest der ursprünglichen Chordaelemente darstelle. Andererseits wendete ich mich gegen die Ansicht des letztgenannten Autors, welcher die gesammte querscheibige Masse als Cuticularsubstanz, als eine Chordascheide, die er daher Pseudochorda benennt, auffasst. Ich stützte mich dabei vornehmlich auf die Natur des dorsalen Gewebes, welches sich als ein reticuläres Gewebe erweist, und nirgends das typische Aussehen der Chordazellen zeigt; ferner wies ich die sogenannten Querbrücken zurück, welche in der That Schlitze der Chordascheide sind. Meine neuen Resultate, deren Darlegung ich Ihnen auf heute ankündigte, stehen den von *Kossmann* veröffentlichten noch schroffer gegenüber. Sie setzen durch den Nachweis der deutlichsten Kerne in den Querscheiben die zellige Natur dieses auffallenden Gewebes fest, und letzteres in seinen Rang als echte Chorda wieder ein. Dagegen lassen sie das reticuläre Gewebe, wenn nicht als unabhängig von der Chorda, so doch als ein mit dieser nicht zusammenzuwerfendes Netzwerk erscheinen. Wie es aber öfter zu geschehen pflegt, dass mit der Lösung allgemein wichtiger Fragen mehrere Kräfte zu gleicher Zeit beschäftigt sind, so auch hier. Gleichzeitig mit mir behandelte Herr *C. Moreau* denselben Gegenstand in einer eben erschienenen Abhandlung¹⁾, die mir durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. *Nitsche* heute morgen zuging. Nur selten dürfte es vorgekommen sein, dass zwei unabhängig von einander entstandene Arbeiten zu so völlig gleichen Resultaten gekommen sind. Ich kann nichts besseres thun, als die in wenigen Seiten niedergelegten ausgezeichneten Untersuchungen *Moreau's* Punct für Punct bestätigen.

Die im Bereich der Chordascheiben liegenden Kerne, deren Grösse zwischen 0,009 und 0,012 variirt, zeigen, wie besonders betont werden muss, ein sehr grosses äusserst stark lichtbrechendes Kernkörperchen von 0,002 bis 0,003 Mm. Schon *Marcusen* hat diese gesehen und erwähnt als »quelques noyaux tout à fait transparents«²⁾. Die Zahl der Kerne giebt *Moreau* auf 2 bis 4 auf jedem Querschnitt an. Ich finde deren oft ein Dutzend und mehr. Auch auf Längsschnitten, auf denen sie sich intensiver färben, sind sie leicht nachzuweisen. Dunkel tingirte Längsschnitte eines erwachsenen Thieres zeigten mir nach Behandlung

1) Bulletin acad. roy. Belg. 2me série XXXIX No. 3.

2) Comptes rendus. 1864 p. 479.

mit Kali aceticum auf den umgelegten Scheiben 15 bis 20 schöngefärbte Kerne. Sehr schön treten sie hervor, wenn man intensiv mit Beale's Carmin färbt, und dann etwa 6—12 Stunden den Schnitt in mit Essigsäure versetztes Glycerin bringt.

Während *Moreau* die Kerne jedoch nur an jungen Individuen beobachtete, habe ich sie, wenn auch nicht in gleicher Schönheit, auch an völlig erwachsenen Exemplaren gesehen. Ja sie sind auf jedem feinen Querschnitt zu finden, selbst ohne vorherige Behandlung. Untersucht man den Querschnitt mit einer 300 bis 400fachen Vergrößerung, so wird man leicht die helllichtbrechenden Kerne *Marcusen's*, die Kernkörperchen der Chordazellen finden. Sie zeigen wie ein Leitstern den Ort, wo man dann, bei Anwendung eines guten Trockensystems oder einer Immersion, leicht den Kern und wohl auch die darum gruppierten Protoplasmareste findet.

Die Chordascheiben enthalten also noch die Reste von Zellen, von echten Chordazellen, aus denen sie durch Ausscheidung grosser Massen von Intercellularsubstanz hervorgegangen sind. Auch das dorsal und ventral gelegene Gewebe hat *Moreau* in vollkommen zutreffender Weise geschildert. Es erweist sich in der That als ein feines reticuläres Geflecht von kernhaltigen Fasern, die sich vorzüglich in dorsoventraler Richtung durch den von den Scheiben freigelassenen querelliptischen Hohlraum hindurchziehen. Die Kerne, vornehmlich an der inneren Wand der Scheide gruppiert, erstrecken sich seitlich zwischen den Chordaplatten herab, und sind wenigstens an jungen etwa 1 Zoll langen Exemplaren sehr deutlich. Ein in der Querachse des Thieres durch die dorsale Wand der Chorda gelegter Längsschnitt giebt hierüber die präzisesten Aufschlüsse. Meine hierauf bezüglichen Präparate, die ich demnächst zu veröffentlichen denke, sind noch prägnanter, als die Abbildungen, welche *Moreau* giebt. Die Zellen sind verästelt, oft jedoch nur einseitig, so dass ihre Gestalt birnförmig ist. Letztere Form, die dann an Stelle des Stiels mehrere Fortsätze trägt, findet man besonders frei in das Gewebe eingeflochten und zwischen die Scheiben der Chorda eingesenkt. Die Grösse solcher blassen Zellen beträgt etwa 0,008 Mm. Die dunkler gefärbten Kerne sind ca. 0,003 Mm.; sie sind spindelförmig in den an die innere Wand der Chordascheide angepressten Zellen, mehr oval in den freiliegenden. Das Kernkörperchen (es kommen auch zwei vor) ist punctförmig.

Eine auffallende Eigenthümlichkeit dieses Gewebes ist *Moreau* entgangen.

Zuweilen nämlich unterbricht es die dicht aufeinanderfolgenden Querscheiben, und nimmt dann für eine kürzere Strecke den ganzen Querschnitt der Chorda ein. Zuweilen folgen diese merkwürdigen Einschiebungen regelmässig in 4 oder 5 aufeinanderfolgenden, durch die abwechselnde Abzweigung der Muskellammellen von der Chordascheide angezeigten Segmenten: Doch ist hierin ebensowenig als in der Längsausdehnung des so ausgezeichneten Raumes eine Regelmässigkeit zu constatiren. Das Verhalten der in dem Falle sternförmig ausgezogenen Zellen ist dasselbe wie in dem dorsalen resp. ventralen Abschnitt. Diese Zellen sind es, wie ich vermüthe, welche *Stieda* gesehen hat, und die er in seiner Arbeit¹⁾ beschreibt. Was das Gewebe für eine Bedeutung hat wird erst durch das Studium seiner Entwicklung klargestellt werden. Ich bin auch hierin zu derselben vorläufigen Ansicht gekommen wie *Moreau*, der es für adenoides Gewebe erklärt. In den Lücken desselben strömt die Ernährungsflüssigkeit, welche auch die Chordascheiben umspült. In dieser Beziehung sind auch die Schlitze der Chordascheide zu verstehen, die eine Communication mit der Rückenöhle des Thieres darstellen. Die die Schlitze durchziehenden Fasern hindern eine solche Communication nicht.

Durch *Moreau's* vorzügliche Arbeit und meine Untersuchungen wird demnach ein neues Licht auf die Chorda des *Amphioxus* geworfen, und ich freue mich über die Gleichzeitigkeit derselben um so mehr, als dadurch nun wohl eine definitive und unanfechtbare Entscheidung in dieser wichtigen Frage gegeben ist.

1) Mém. de l'acad. de St. Pé. 1873 VII. Sér. XIX. No. 7, p. 11f.

keine anfallende Verantwortlichkeit dieses Gewebes ist vornehm-
 entgangen.
 Noch aber nämlich unterwirft es die nicht aufeinanderfolgenden
 den Querschnitten, und nimmt dann für eine kürzere Strecke den
 ganzen Querschnitt der Chorda ein. Nachdem folgen diese mehr-
 wöchigen Einschnitte, welche sich in 1 oder 2 aufeinander-
 folgenden durch die abwechselnde Absorption der Muskeln
 bilden von der Chordasubstanz ausgehenden Zentren. Doch ist
 ihrem ephemerem als in der Längsabschnittung des so ange-
 richteten Rammes eine Regelmäßigkeit zu constatiren. Das Ver-
 halten der in dem Falle stattfindenden ausgesprochenen Stellen ist ab-
 sehen wie in dem anderen nach veränderter Abschnitte. Diese Stellen
 sind es, wie ich vermute, welche Stelle geschnitten hat, und die
 er in seiner Arbeit beobachtet. Was das Gewebe für eine
 Bedeutung hat wird erst durch das Studium seiner Entwicklung
 klarer werden. Ich habe auch hierzu zu derselben Zeitungen
 Ansicht gewonnen von Vorwerk, der es für ein verändertes Gewebe
 hält. In dem letzten Abschnitte stimmt die Längsabschnittung
 welche auch die Einschnitte zeigen. In dieser Hinsicht
 sind nach der Methode der Chordasubstanz zu untersuchen, die eine
 Kommunikation mit der Chordasubstanz herzustellen. Die
 die ersten durchgehenden Fasern bilden eine solche Kommunikati-
 on nicht.

Wäre Vorwerk's vorerwähnte Arbeit und meine Längsabschnitt-
 gen wird demnach ein gutes Licht auf die Chorda des Amphioxus
 werfen, und ich trage mich über die Chordasubstanz der selben
 um so mehr, als dadurch eine wohl eine höhere und un-
 geübtere Einschnitte in dieser wichtigen Lage gegeben ist.

1. Abm. de Linn. de St. IV. 1817 VII. 22. XIX. No. 2. p. 111.

Die Chorda des Amphioxus ist ein verändertes Gewebe, welches
 sich in 1 oder 2 aufeinanderfolgenden durch die abwechselnde
 Absorption der Muskeln bilden von der Chordasubstanz ausgehenden
 Zentren. Doch ist ihrem ephemerem als in der Längsabschnittung
 des so ange richteten Rammes eine Regelmäßigkeit zu constatiren.
 Das Verhalten der in dem Falle stattfindenden ausgesprochenen
 Stellen ist ab sehen wie in dem anderen nach veränderter
 Abschnitte. Diese Stellen sind es, wie ich vermute, welche Stelle
 geschnitten hat, und die er in seiner Arbeit beobachtet. Was das
 Gewebe für eine Bedeutung hat wird erst durch das Studium seiner
 Entwicklung klarer werden. Ich habe auch hierzu zu derselben
 Zeitungen Ansicht gewonnen von Vorwerk, der es für ein verändertes
 Gewebe hält. In dem letzten Abschnitte stimmt die Längsabschnittung
 welche auch die Einschnitte zeigen. In dieser Hinsicht sind nach
 der Methode der Chordasubstanz zu untersuchen, die eine
 Kommunikation mit der Chordasubstanz herzustellen. Die die
 ersten durchgehenden Fasern bilden eine solche Kommunikati-
 on nicht.

Abm. de Linn. de St. IV. 1817 VII. 22. XIX. No. 2. p. 111.

Sitzungsberichte

der
Naturforschenden Gesellschaft
zu Leipzig.

N^o 6.

Juni.

1875.

Sitzung vom 11. Juni 1875.

Herr Prof. Dr. Credner sprach:

über nordisches Diluvium in Böhmen.

Die einstmalige Ausdehnung des Diluvialmeeres lässt sich durch Ermittlung der Verbreitung erratischer Blöcke und baltischer Feuersteine feststellen, deren Ablagerung durch schmelzende Eisberge überall im Gebiete jenes Meeres stattfand. Die südliche Grenze des Vorkommens nordischer Geschiebe und Feuersteine entspricht deshalb der diluvialen Meeresküste. Mit Bezug auf denjenigen Theil der letzteren, welcher dem Königreich Sachsen angehört, findet man bei den neueren Autoren die Angabe, dass er in vielfachen Biegungen von Görlitz über Dresden und Wurzen in der Richtung nach Jena zu verlaufe und dass somit die Landstriche südlich von dieser Linie bereits damals dem europäischen Festlande angehört hätten. Diese Angabe ist eine irrige. Die alte Meeresküste verläuft vielmehr in mannigfaltigen Windungen von Reichenberg in Böhmen südlich von Zittau, über Schluckenau durch die Sächsische Schweiz, macht dann einen starken nördlichen Bogen über Dresden, um sich dann am Fusse des Erzgebirges hin, südlich von Chemnitz und Zwickau bis in die Gegend von Werdau zu ziehen. Letztere Orte aber liegen etwa 10 geogr. Meilen südlicher wie das öfters als Küstenlocalität angegebene Wurzen. Das ganze Granulitgebirge, das erzgebirgische Rothliegende Bassin, das südläusitzer Plateau tragen nordisches Diluvium, waren also vom Diluvialmeer bedeckt,

wie dies übrigens z. Th. schon aus den *Naumann'schen* Arbeiten hervorgeht.

Wollte man jedoch annehmen, dass diese nach den neueren Untersuchungen rectificirte, also im Vergleich zu früheren Darstellungen weit nach Süden gerückte Strandlinie zugleich die nördliche Küste des wirklichen europäischen Festlandes gebildet habe, so würde man sich eines neuen Irrthumes schuldig machen. Das Diluvialmeer hat vielmehr die Lausitzer Gebirge nicht nur an ihrem Nordabfalle, sondern auch an ihrer Südseite bespült, — es hat sich mit anderen Worten das Diluvialmeer in Form einer Bucht oder eines Armes nach Nordböhmen hinein erstreckt, so dass die Gebirge und Hochplateaus der heutigen Südlasitz nicht die europäische Küste, sondern eine Insel oder eine langgezogene Landzunge vor derselben bildeten.

Der Beweis für die Existenz einer böhmischen Diluvialbucht, welche an einer weiter unten zu erörternden Stelle mit der offenen nordischen Diluvialsee in Zusammenhang stand, wird durch das Vorkommen skandinavischer Geschiebe und nordischer Feuersteine in den quartären Kies- und Lehmlagerungen Nordböhmens geliefert.

Dieselben liessen sich in einer den südlichen Abfall der Südlasitzer Gebirge begleitenden Zone nachweisen, die sich in einer Länge von etwa 7 geogr. Meilen, den Thalgehängen des Polzen entsprechend, von Pankratz am Ostfusse des Jeschkengebirges über Böhmisch-Leipa und Sandau bis nach Tetschen erstreckt, wo sie die Elbe erreicht. Aus der zwischen Pankratz und Böhmisch-Leipa gelegenen Gegend von Gabel erwähnt bereits *O. Friedrich* und *A. Fritsch* das Vorkommen von Feuersteinen.

Bei Pankratz, Böhmisch-Leipa und Sandau gehören die z. Th. bryozoënreichen Feuersteine bis zu 18 Meter mächtigen Anhäufungen von wechsellagernden Schotter-, Kies- und Sandschichten an, bei Tetschen einem sandig-kiesigen Lehm, in welchem sie so häufig sind, dass ich aus einer nur wenige □ Meter grossen Wand desselben in 10 Minuten einige zwanzig Stück herausnehmen konnte. Ihre Grösse ist meist nur eine unbedeutende, — über faustgrosse Stücke kommen vor, sind aber selten. Vergesellschaftet sind die Feuersteine mit einheimischem Gesteinsmaterial, also Geröllen und Geschieben von Gneiss, Thonschiefer, Quarzitschiefer, Kieselschiefer und Kalkstein des Jeschken, sowie von Basalt, Phonolith und Quadersandstein, namentlich aber

Quarz. Nur selten hingegen finden sich mit ihnen Porphyre und Granite von unzweifelhaft skandinavischem Ursprung und dann nur von Nuss- bis Faustgrösse. Die feuersteinführenden Schotter-, Kies- und Sandablagerungen von Pankratz sind bedeckt von einem Lehm, der ebenfalls ziemlich häufige Feuersteine enthält und deshalb unserem norddeutschen Geschiebelehm entspricht. Bei Tetschen hingegen und Böhmisches-Leipa tritt über dem oben charakterisirten feuersteinführenden Schichten typischer Löss mit Landschnecken, Lössconcretionen und Säugethierknochen in 10 bis 15 Meter Mächtigkeit und in grosser Ausdehnung auf.

Gar nicht unwahrscheinlich ist es übrigens, dass sich die Feuersteine an manchen der von mir beobachteten Stellen nicht mehr auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte im echten, alten See-diluvium befinden, dass sie vielmehr z. Th. (so bei Böhmisches-Leipa) von den während der jüngeren Diluvialzeit ihre Thäler einschneidenden oder erweiternden fliessenden Gewässern aus einem etwas höheren Niveau des sanften Gebirgsabfalles herabgeführt und mit dem deshalb so stark vorwaltenden einheimischen Materiale vermischt worden sind. Auf die Thatsache, dass nordisches Diluvium in Böhmen auftritt, dass die weite muldenförmige Einsenkung im Nordosten dieses Landes vom nordischen Diluvialmeere bedeckt gewesen ist, auf diese Thatsache hat die Möglichkeit, dass die beobachteten Diluvialablagerungen vielleicht z. Th. aufgearbeitet sind, natürlich keinen Einfluss.

Es fragt sich nun, wo hat der Zusammenhang zwischen der böhmischen Diluvialbucht und der offenen norddeutschen Diluvial-See stattgefunden?

Wie ich an anderer Stelle zeigen werde, liegt die obere Grenze des nordischen Diluviums in der Lausitz in einer Meereshöhe von über 407 Meter, — trägt doch z. B. der Kottmarsdorfer Berg, welcher die genannte Höhe erreicht, auf seinem Rücken Feuersteine und erratische Blöcke. Die Gebirge und Boden-erhebungen aber, welche Böhmen von der Südlasitz trennen, nämlich der Jeschken, die Kalkberge, das Lausitzer Gebirge und das Rumburger Plateau besitzen sämmtlich eine Höhe, welche allerorts diejenige der oberen Grenze des nordischen Diluviums der Lausitz, also das Niveau von 410 Meter übersteigt, so dass die böhmische Diluvialbucht in nördlicher Richtung durch den genannten, damals in Form einer Halbinsel vom Isergebirge vorspringenden Gebirgszug von der offenen Diluvialsee geschieden war.

Das niedrigere Sandsteinplateau der sächsisch-böhmischen Schweiz war es, welches einen Pass zwischen Erzgebirge und den Lausitzer Gebirgen bildete, von einem schmalen, durch hochaufragende Sandsteinklippen vielfach getheilten Arme des Diluvialmeeres überfluthet war, und somit letzterem den Zutritt in das noch tiefer gelegene Böhmisches Becken gestattete. Dass sich in der Sächsischen Schweiz bis zu mindestens 370 Meter Meereshöhe nordische Geschiebe finden, ist bereits durch *Gutbier* bekannt.

Wir können somit die »Leitfossilien« des Diluviums, die baltischen Feuersteine und nordischen Geschiebe, von der norddeutschen Ebene aus über die niedrigen Theile der Sächsischen Schweiz über Tetschen, Sandau und Böhmisches-Leipa bis an den Fuss des Jeschken verfolgen. Die Existenz einer diluvialen Meeresbucht ist also für Nordböhmen bewiesen.

Ein Blick auf die Höhengichten-Karte von Sachsen und Nordböhmen von *Henry Lange* zeigt, dass die Thalmulde, in welcher wir soeben eine böhmische Diluvialbucht erkannt haben und welche jetzt von dem Polzen und seinen Zuflüssen entwässert wird, über die Elbe hinweg reicht und hier mit der grossen noch tiefer gelegenen Bodeneinsenkung zwischen dem steilen Absturze des Erzgebirges und dem Mittelgebirge in offnem Zusammenhang steht, in welcher Aussig, Dux, Bilin und Brüx liegen und deren Boden ein Meeresniveau von überall weniger als 230 Meter innehält. Reichte das nordische Diluvialmeer dem jetzigen Elbthal bis Tetschen folgend in das nordöstliche Böhmen, so musste auch die Einsenkung zwischen Erzgebirge und Mittelgebirge von den nämlichen Gewässern überfluthet sein, wenn auch Eisberge, welche die Zufuhr der Feuersteine und nordischen Geschiebe besorgten, vielleicht nicht bis dahin gelangt sein mögen.

Mit Bezug auf die Geologie Sachsens aber ergibt sich aus Obigem, dass der Nordfuss des Erzgebirges ebensowenig wie der der Lausitzer Gebirge die wirkliche Continentalküste des diluvialen Europa bildete, dass vielmehr beide Gebirge durch einen Streifen Wasser von dem südlich davon gelegenen Festlande getrennt waren.

Hierauf gab Herr Prof. Dr. Nitsche

einige Mittheilungen über die Anatomie von
Branchipus Grubii.

Sitzung vom 25. Juni 1875.

Herr Dr. v. Zahn gab folgende Mittheilung:

Ueber die *Volta'schen* Fundamentalversuche.

Behufs einer Untersuchung der Aenderungen, welche die electricen Spannungsdifferenzen zwischen Metallen durch Erwärmung derselben erleiden, construirte ich mir, um die schon durch geringe Erhöhung der Temperatur sehr gesteigerte Oxydation der Metalle durch die atmosphärische Luft möglichst zu vermindern, einen Condensator, welcher im Innern einer Luftpumpenglocke functioniren kann.

Mit diesem Apparate liess sich zugleich der *Volta'sche* Fundamentalversuch in einer Form anstellen, wie er in der Zeit des Streites über den Ursprung der galvanischen Electricität mehrfach als experimentum crucis zu Gunsten der Contacttheorie vorgeschlagen, meines Wissens aber noch nicht in genügender Form ausgeführt worden ist. —

Wenn nämlich, wie die Gegner der Contacttheorie angeben, die blosse Berührung heterogener Metalle nicht hinreichend ist, eine Zerlegung eines gewissen Quantum neutraler Electricität herbeizuführen, wenn also, wie man dies namentlich noch in neuester Zeit in Frankreich behauptet, der Erfolg der *Volta'schen* Fundamentalversuche in ihrer gewöhnlichen Form von einer Wirkung der umgebenden feuchten Luft abzuleiten sei, und positiv angegeben wird, durch Abschluss der Luft werde auch die Scheidung der Electricitäten verhindert (vergl. *Janin*, Physique T. III, 1. pag. 21, 22, *Bontan et Almeida*, Phys. 3. Ed., T. II, p. 3) so ist dem gegenüber vielleicht nicht ohne alles Interesse, einen vom Standpunkte eines Anhängers der Contacttheorie vielleicht überflüssig erscheinenden Versuch, anzustellen.

Nun wird man freilich nicht im Stande sein, jemals mit wirklich reinen Metallen und in einem vollkommenen Vacuum oder einer alles Sauerstoffes beraubten Atmosphäre zu operiren, da man nicht im Stande ist durch Putzen und Auspumpen der Luft aus der Glocke, die an der Oberfläche condensirten Gas-schichten vollständig zu entfernen, indess könnte man mit voller Sicherheit erwarten, — wenn wirklich die Bedingung einer entgegengesetzten Ladung zweier verschiedenartiger Condensatorplatten einer gleichzeitigen chemischen Einwirkung der Feuchtigkeit oder des Sauerstoffes, der die Platten umhüllenden Luftschichten ist — dass dann eine beträchtliche Aenderung in der Dichtigkeit und chemischen Constitution der umgebenden Atmosphäre nothwendigerweise eine Aenderung des zu beobachtenden Spannungsunterschiedes hervorrufen musste. — Man sieht sich demnach auf eine genaue Messung der Differenz der Potentiale der Electricität auf beiden Platten angewiesen, und zwar einmal für die gewöhnlichen Verhältnisse, dann aber für den Fall, dass sich die Platten in vollkommen trockner Luft oder in indifferenten Gasen und zwar unter möglichst verschiedenen Druckzuständen befinden. — Nach der Contacttheorie hat man dann zwar eine allmälige Aenderung der Spannungsdifferenz in Folge der unvermeidlichen Oxydation der Platten (wie sie namentlich *Hankel* constatirt und durch genaue Messungen bestimmt hat) zu erwarten, nicht aber zugleich eine plötzliche Aenderung derselben bedingt durch plötzliche Aenderung der Natur der umgebenden Medien.

Nach der gegnerischen Ansicht möchte man bestimmt die letztere (die erstere vielleicht überhaupt nicht) zu erwarten haben.

Der von mir benutzte Apparat besteht in einem Condensator mit horizontalen Platten, deren untere auf einem metallnen Tischchen liegt und mit der Erde in leitende Verbindung gebracht ist. Die obere Platte ist isolirt an einem dreiarmigen Gestelle befestigt, das sich an 3 parallelen Stahlstäben verschieben lässt. Um die Platten immer in genau denselben Abstand zu bringen wird die Bewegung des die obere Platte tragenden Gestelles durch die Spitzen dreier Metallsäulchen aufgehalten, deren Höhe sich durch Stellschrauben reguliren lässt. Auf diese Weise ist, da alle Metalltheile mit Ausnahme der oberen Condensatorplatte zur Erde abgeleitet sind, jede Möglichkeit einer Electricitätsentwicklung durch Reibung ausgeschlossen.

Der Condensator befindet sich in einem Hohlraum, dessen Wandung in der untern Hälfte aus Metall besteht und dort zwei Hähne zum Evacuiren u. s. w., sowie mehrere gut eingeschliffene durchbohrte Metallstöpsel trägt. Die Durchbohrungen werden benutzt um durch isolirte Drähte das Innere mit der äusseren Umgebung zu verbinden. Die obere Hälfte des Apparates besteht in einer Luftpumpenglocke mit Stopfbüchse. Das Innere der Glasglocke ist, um jeden Einfluss von etwa vorhandener Reibungselectricität auszuschliessen, mit einem ziemlich engmaschigen Drathnetz bekleidet, oder mit Stanniol überklebt. Alle Metalltheile sind zur Erde abgeleitet. —

Als obere Condensatorplatte benutzte ich eine Kupferplatte, welche vor längerer Zeit geputzt, dann dem oxydirenden Einflusse der Luft überlassen, einer merklichen Aenderung ihrer Oberfläche in electricischer Hinsicht nicht mehr unterworfen sein konnte. (Vergl. *Hankel* Electr. Untersuch. V.) Ein an derselben befestigter Platindraht legte sich einmal in der höchsten Stellung (ca. 120 Mm. über der unteren Platte) an einen isolirt durch die Wandung des Apparates geführten Platindraht, welcher zum Electromotor leitete, ein anderer konnte, bei der tiefsten Stellung der Platte mit einem gleichfalls isolirten, in der Wandung drehbaren Platindrahten berührt, und durch ihn die Condensatorplatte somit entweder mit den Polen einer Kette oder der Erde auf einen Moment in leitende Verbindung gesetzt werden. —

Um die Spannung der Platten zu messen, diente ein *Hankel*-scher Electromotor. Die Condensatorplatten gehörten zu den von *Hankel* bei seinen »Maassbestimmungen der electromotorischen Kräfte, Th. I« angewandten. Das Messungsverfahren und die nöthigen Correctionen waren ganz dieselben, wie bei den genannten Untersuchungen.

Um die zu verschiedenen Zeiten erhaltenen Werthe vergleichbar zu machen, wurde fast ausschliesslich in der bekannten von *Kohlrausch* angegebenen Weise, die Spannungsdifferenz der Platten mit der electromotorischen Kraft einer *Daniell*'schen Kette verglichen. Die directe Vergleichung der Platten diente dann zur Controle, und gab zugleich eine Art Maass der Genauigkeit der erhaltenen Werthe. — Um einigermaßen sicher zu sein, dass die zum Vergleich dienende *Daniell*'sche Kette nicht selbst individuellen Aenderungen unterworfen sei, wurde ihre Spannung mit der eines oder mehrerer ganz ähnlicher Exemplare verglichen. Es

ergab sich in keinem Falle eine die muthmasslichen Beobachtungsfehler erreichende Differenz. Nach früher von mir angestellten Versuchen halte ich mich für berechtigt, eine Aenderung der electromotorischen Kraft einer *Daniell'schen* Kette durch die Temperatur innerhalb der bei meinen jetzigen Versuchen inne gehaltenen Grenzen nicht voraussetzen zu dürfen. —

Unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmassregeln liessen sich nun auf die angegebene Weise die Spannungsdifferenzen der angewandten Condensatorplatten bis etwa auf 1,5 Procent (in höchster Schätzung) der electromotorischen Kraft (D) einer *Daniell'schen* Kette (Zink in Zinkvitriollösung) bestimmen; es ergaben aber die Versuche, bei denen allerdings vorläufig nur Zink und Kupfer, andere Metalle dagegen nicht untersucht werden konnten, dass die Aenderungen, denen die gemessenen Spannungsdifferenzen durch Aenderung des umgebenden Medium unterworfen sein könnten, unter dem eben genannten Grenzwerte liegen, während die allmäligen Aenderungen durch Oxydation an der Luft u. s. w. bekanntlich den Betrag von über 0,30 D erreichen.

So erhielt ich z. B. folgende Werthe der Potential-Differenz C zwischen einer Zinkplatte und der oxydirten Kupferplatte.

- 1) Zinkplatte frisch geputzt. Glocke mit trockner Luft¹⁾ gefüllt:

unter atmosphär. Druck

$$D = 100, \quad C = 90,16$$

bis auf 20 Mm. ausgepumpt

$$C = 89,48.$$

- 2) 1 Tag nach dem Putzen der Zinkplatte. Trockne Luft, Druck 19 Mm.

$$D = 100, \quad C = 86,58$$

In Stickstoff (Druck 25 Mm.)

$$D = 100, \quad C = 85,16$$

In Wasserstoff, atmosphär. Druck

$$C = 84,80$$

Druck (14 Mm.)

$$C = 85,37$$

1) Ganz besondere Sorgfalt wurde auf die Herstellung der Gase (Wasserstoff, Stickstoff, Kohlensäure) und die Beseitigung jeder Spur von Feuchtigkeit verwandt.

Ebenso führe ich noch an:

- 3) 3 Tage nach Putzen der Zinkplatte.
 Glocke voll trockner Luft (atmosphär. Druck)
 $D = 100, \quad C = 83,44$
 Trockne Kohlensäure in der Glocke (atmosphär. Druck)
 $D = 100, \quad C = 82,76$
- 4) 4 Tage nach Putzen der Zinkplatte; dieselbe hat eine Nacht hindurch in nicht ganz sauerstofffreier Kohlensäure gestanden.
 Atmosphär. Druck
 $D = 100, \quad C = 81,11$
 In Kohlensäure (Druck 20 Mm.)
 $C = 80,74$
 In trockner Luft (atmosphär. Druck)
 $C = 80,60$
 In trockner Luft (Druck 16 Mm.).
 $C = 80,00$
 In sehr feuchter Luft (atmosphär. Druck)
 $C = 79,86.$

Ganz ähnliche Resultate gaben sämtliche übrigen Versuchsreihen, namentlich auch als der Condensator aus einer frisch geputzten und der oxydirten Kupferplatte bestand. Leider war es mir bis jetzt nicht möglich, den an Zink und Kupfer angestellten Versuchen, solche mit einer Platinplatte anzureihen, für die in Hinblick auf die starke galvanische Polarisation des Platins durch Wasserstoff, ein gleiches negatives Resultat von grösserem Interesse sein würde. —

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin Herrn Geh. Hofrath *Hankel* meinen verbindlichsten Dank für die vielfach mir zu Theil gewordene Unterstützung mit experimentellen Hilfsmitteln auszudrücken.

Hierauf sprach Herr Fritz Meyer

- 1) Ueber das Urogenitalsystem der Amphibien,
- 2) Ueber die Nieren der Flussneunaugen.

Sitzungsberichte

der

Naturforschenden Gesellschaft

zu Leipzig.

N^o 7.

Juli.

1875.

Sitzung vom 9. Juli 1875.

Herr Prof. Rauber giebt zunächst:

Beiträge zur Keimblätterbildung bei den Wirbelthieren.

Schon vor einiger Zeit (Centralblatt 1874 No. 50, 1875 No. 4) habe ich hervorgehoben, dass der Randwulst, welchen der Keim des frischgelegten Hühnereies zeigt, nicht für die Bildung des mittleren und unteren Keimblattes aufgebraucht werde, wie *Goette* annimmt, sondern theils nach der Tiefe wuchere und den Keimwall des weissen Dotters durchwachse, theils nach der Fläche sich ausdehne und die Umwachsung der Dotterkugel vollziehe. Zugleich wies ich darauf hin, derselbe Randwulst sei auch in der Beziehung von Wichtigkeit, dass seine grossen Zellen Ectoderm und Entoderm des Keims miteinander verknüpfen, mit dem Erfolge des Uebergangs des einen Blattes in das andere. In ähnlicher Weise wurde der Keim der Knochenfische aufgefasst.

Vor Allem war es nun erforderlich, genauer zuzusehen, in welcher Weise diese Gastrula des Hühnerkeims selbst sich entwickle. Dies konnte auf mehrfache Weise geschehen. Den Zustand des Keims in dem bereits gelegten Ei zum Ausgangspunct einer Untersuchung oder Betrachtung zu machen verbot aber auch der Umstand, dass einem solchen Vorgehen die innere Begründung fehlen würde. Gerade die während der intrametralen Bebrütung sich vollziehenden Vorgänge, die seltener untersucht

sind als die folgenden, konnten von grösster Bedeutung sein für die Bildung eines Urtheils über den Keim des gelegten Eies selbst.

Von nicht geringerem Einfluss musste es sein, auch andere Ordnungen derselben Klasse auf ihre frühe Keimesgeschichte zu untersuchen. Der Hühnerkeim ist mit einem solchen Aufwand von Fleiss und Kräften schon untersucht worden, dass es nahe liegt, andere Vogelkeime darüber nicht zu versäumen. Die Vertreter anderer Ordnungen werden im Grossen und Ganzen, im Wesentlichen, zwar wohl eine ähnliche Keimes-Entwicklung durchmachen; gleichwohl dürfen auch gewisse Unterschiede erwartet werden. Um so reiner und bestimmter wird dann das Wesentliche selbst durchleuchten.

In diesem Sinne untersuchte ich den Keim der Ente, der Taube und des Kanarienvogels; theilweise während der intrametralen Periode, alle während einiger Zeit ihrer extrametralen Entwicklung. Nur das Folgende sei jedoch hier angeführt.

Die Keime des frischgelegten Enten- und Taubeneies befinden sich annähernd in demselben Stadium, welches das frisch gelegte Hühnerei characterisirt; auch hinsichtlich ihrer Grösse stehen sie ihm sehr nahe. Ectoderm und Entoderm sind scharf von einander abgegrenzt, ein deutlicher Randwulst vorhanden, die Keimhöhle gut ausgebildet; auch die Zellen auf dem Boden der Keimhöhle fehlen nicht. Gegenüber diesen Keimen zeigt der Keim des frischgelegten Kanarien-Eies ein viel weiter zurückliegendes Stadium. Eine Keimhöhle ist noch nicht vorhanden, in einer muldenförmigen Vertiefung des feinkörnigen Dotters liegt eine $1\frac{1}{3}$ Mm breite biconvexe Scheibe dichtgedrängter kernhaltiger Keimzellen, von welchen die oberen Reihen kleinere, die unteren und die des Randes grössere Durchmesser besitzen. Die unterste Lage ist streckenweise vom feinkörnigen Dotter undeutlich abgegrenzt und eine Ablösung der entsprechenden Zellen vom späteren Keimhöhlenboden nicht zu Stande gekommen.

Ein zweiter, einige Stunden bebrüteter Keim desselben Thieres hat sich stärker nach der Fläche ausgedehnt, ist aber durchgehends dünner geworden und lässt in dem mittleren Bezirk 3 bis 4 zusammenhängende Zellenreihen unterscheiden, während der Rand verdünnt erscheint. Ein Ectoderm hat sich gegen ein Entoderm noch nicht abgegrenzt, doch ist eine niedrige Keimhöhle bereits vorhanden.

Ein dritter, einige Stunden länger bebrüteter Keim zeigt erst

dasjenige Stadium, welches vom frischgelegten Hühnerei bekannt ist; ein deutliches einschichtiges Ectoderm, ein grösstentheils gleichfalls einschichtiges Entoderm, mit grösseren und kleineren Zellen an seiner Unterfläche, die auch spärlich auf den Keimhöhlenboden vorkommen. Ein stärker verdickter Randwulst fehlt übrigens hier noch und tritt erst im folgenden Stadium auf, das ich jetzt nicht näher beschreibe.

Diese Serie zeigte mir auf das Entschiedenste, dass das Entoderm nicht vom Randwulst aus sich hervorildet, sondern dass die Keimzellenmasse der Dicke nach allmählig in 2 Blätter sich differenzirt, die randwärts ohne scharfe Grenze ineinander übergehen.

Was die weiteren Schicksale des Randwulstes betrifft, so habe ich darüber das Folgende zu bemerken. Während der Randwulst anfänglich zwar vollständig, aber nur in kleiner Ringebene dem Dotter (Keimwall) aufliegt, wird diese Ebene mit der Flächenausdehnung des Keims immer beträchtlicher; doch lässt sich bis dahin seine untere Fläche gegen den Dotter scharf abgrenzen. Zu einer Zeit, die etwa mit der Ausbildung des Primitivstreifens zusammenfällt, beginnt diese Grenze immer undeutlicher zu werden. Elemente des weissen Dotters treten zwischen die unteren Zellenlagen des Randwulstes und sprengen deren Zusammenhang; oder was dem Erfolge nach dasselbe ist, die unteren Zellenlagen des Randwulstes zerstreuen sich im weissen Dotter. Die Elemente des letzteren aber werden von den Zellen des Randwulstes aufgenommen, in solcher Zahl, dass deren Protoplasma in ein zierliches, kernhaltiges Spangennetz sich ausziehen scheint. In einem dritten Stadium erst, nachdem mit der Vergrösserung der Area pellucida eine grosse Zahl dieser dotterkugelhaltigen Randwulstzellen geschwunden ist, sehen wir letztere je nach dem Orte in ein- oder mehrfacher Schicht in der von *Kölliker* kürzlich geschilderten Weise epithelartig aufgereiht, mit dorsalwärts liegenden Kernen. Doch lassen sich in den ventralen Zwischenräumen zweier angrenzenden Zellen dieser Art nicht selten Kerne nicht weiter zur Entwicklung gekommener Randwulstzellen antreffen. Ausgenommen von dieser Umbildung ist regelmässig eine Zone der Peripherie des Randwulstes, dessen auffallend grosse Zellen, solange sie jener Zone angehören, niemals grössere Inhaltsportionen zeigen und die man den Saum des Randwulstes nennen könnte.

Das Mesoderm ist vorhanden schon vor Ausbildung des Primitivstreifens und geht seine Entwicklung von beiden Aussenblättern aus, so jedoch, dass an allen bisher darauf untersuchten Keimen Zellen vom Boden der Primitivrinne aus in den bereits vorhandenen Theil des Mesoderm zu gelangen scheinen.

Derselbe spricht darauf:

Ueber Schädelmessung.

Soviel über das morphologische Verhältniss des Gesichtschädels zum Gehirnschädel schon gearbeitet und bekannt geworden ist, so hat man eine durchgreifende Messmethode auf dies Verhältniss noch nicht zu gründen gesucht. Den im Allgemeinen zu betretenden Weg habe ich kürzlich (Med. Centralblatt 1875, No. 24) angedeutet, und will ihn hier etwas genauer darstellen. Würde die Aufgabe gegeben sein, die Stellung der Rippen der Brustwirbelsäule zu dieser selbst kennen zu lernen, so wären eben die Winkel zu messen, in welchen die Rippen zu den Wirbeln gestellt sind. Die gleiche Aufgabe besteht für den Schädel, welcher als ein Stück ungegliederten Axenskeletes einen neuralen und visceralen Bogenapparat aussendet.

Zunächst würde man sich darüber klar zu machen suchen, wie weit nach vorne das einem Wirbelsäulen-Abschnitt entsprechende Axenskelet des Schädels reiche. Dass das vordere Ende des Siebbeins als dieser Punkt anzusprechen sei, ergibt nicht bloss die Berücksichtigung des Primordialschädels, sondern auch das Verhältniss des sphenothmoidal Theils des Schädels zur Chorda dorsalis selbst zu einer Zeit, wo jener Theil nur als erste Spur angelegt ist. Mit demselben Rechte, mit welchem das die Chorda nach allen Seiten umwachsene Bindsesubstanzrohr als Wirbelsäule gerechnet wird, muss auch die das vordere und hintere Ende der Chorda umwachsene Bindsesubstanzmasse, so gering sie anfänglich auftritt, als Anlage des Axenskelets aufgefasst werden. Die Zahl der im Schädel vertretenen Wirbel bedarf hier keiner Auseinandersetzung.

Zweitens hätte man sich zu beschäftigen mit der Bezeichnung der visceralen Bogen und Bogenrudimente. Hier sind zu nennen: Vorder- und Seitentheile des mittleren Stirnfortsatzes, der seitliche Stirnfortsatz, der Oberkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens,

der Unterkieferfortsatz desselben und die folgenden Kiemenbogen. Alle diese Fortsätze und Bogen sind zwar in ihrer Entwicklung weder untereinander selbst, noch mit den Rumpfwänden völlig übereinstimmend angelegt; indessen lassen sich, nachdem auch die Beachtung des Nerven- und Gefäßverlaufes hier nicht mehr genügt, Gründe für eine morphologische Verwandtschaft hinreichend beibringen, insofern sie nämlich alle den embryonalen Bauchplatten des Kopfes den Ursprung verdanken oder darauf zurückgeführt werden können. Sollte man selbst übrigens, zumal mit Rücksicht auf vergleichend-anatomische Verhältnisse des Wirbelthierschädels, nicht alle in jenen Bogen und Fortsätzen sich entwickelnden Knorpel und Knochen als Kopfripen oder Theile solcher betrachten wollen, so scheinen mir gleichwohl gerade die genannten Bildungen den Messungen über das Verhältniss des Gesichtsschädels zum Gehirnschädel zu Grunde gelegt werden zu müssen. Sie stellen die Primitiv-Organe dar, innerhalb deren, abgesehen von den Weichtheilen, die das Gesicht constituirenden Knochen sich entwickeln. Die vergleichend anatomische Betrachtung des Schädels führt uns übrigens, selbst wenn sie die niedrigsten Knorpel-Cranien zum Ausgangspunct nimmt, schon weit ausgebildete, fertige Formen vor, die selbst wiederum aus einfacheren Grundlagen hervorgegangen sind; dies sind eben die embryonalen.

Diejenigen Bildungen nun, welche aus den genannten Fortsätzen und Bogen hervorgehen, sind bekannt genug, um ein weiteres Vorgehen zu ermöglichen. Es möge hier nur erwähnt werden, dass der mittlere Stirnfortsatz ausser der Nasenscheidewand den für uns wichtigen Zwischenkiefer und die Nasenbeine entwickelt. Im Oberkieferfortsatz aber sind, abgesehen von den Weichtheilen, die Anlagen des Jochbeins, der äusseren Hälfte und des Zahnfortsatzes des Oberkiefers, des Flügelbeins und Gaumenbeins enthalten. Innerhalb der Basis des Unterkieferfortsatzes bilden sich Hammer und Ambos um den *Meckel'schen* Knorpel der Unterkiefer.

Für den Zweck einer Messung sind 1) Nasenbein und Zwischenkiefer, 2) Oberkiefer und Flügelbein und 3) der Unterkiefer von hervorragender Bedeutung.

Welches sind nun aber die Axentheile, zu welchen diese Knochen gehören? Nasenbein und Zwischenkiefer gehören offenbar dem spheno-ethmoidalen Abschnitt der Schädelbasis an. Was

Oberkiefer und Flügelbein betrifft, so würden beide gesondert zu messen sein, und zwar mit Bezug auf den Spheno-occipitaltheil der Schädelbasis. Dass dieser Schädelabschnitt zu Grunde zu legen sei, ergibt der Umstand, dass an sehr jungen Embryonen nicht bloß die Anlage des Unterkieferfortsatzes, sondern auch die des Oberkieferfortsatzes auf das deutlichste zu beiden Seiten der Chorda, nicht aber vor ihr liegt.

Während die basalen Schenkel der zu untersuchenden Winkel nun verhältnissmässig leicht angelegt werden können, zeigt sich die Anlegung der visceralen Schenkel am Oberkiefer, Flügelbein und Unterkiefer nicht ohne Schwierigkeit. Ich benutze für diesen Zweck die Nervencanäle, welche die genannten Knochen durchsetzen, mit deren Beginn im Foramen rotundum und ovale des Keilbeins. Der vorderste der in Betracht kommenden Winkel ist bereits von *Virchow* als Nasenwinkel beschrieben und benutzt worden. Füge ich noch hinzu, dass für die genannten visceralen Schenkel auch deren Längenmaasse von Bedeutung sind, so habe ich kurz den Plan dargelegt, nach welchem ich an einigen Menschen- und Thierschädeln das Verhältniss des Gesichts- zum Gehirnschädel zu bestimmen versuchte.

Herr Professor **Dr. Schenk** berichtet alsdann über einige in dem botanischen Laboratorium der Universität unternommene Untersuchungen. Er bespricht zunächst eine von ihm selbst untersuchte

neue Peronospora: *P. Sempervivi*,

welche im Laufe des Monats Juni auf einigen, im freien Lande cultivirten Semperviven-Arten: *S. albidum*, *S. tectorum*, *S. glaucum* und *S. stenopetalum* erschien und in kurzer Zeit eine Anzahl Exemplare vernichtete.

Wie die meisten Peronosporen rasch die Fäulniss der von ihnen in Besitz genommenen Pflanzentheile herbeiführen und nur ausnahmsweise, wie z. B. *P. parasitica*, Wucherung des Gewebes veranlassen, so tritt sehr bald nach dem Erscheinen der *P. Sempervivi* die Fäulniss der befallenen Stengel, Blätter und Blüten ein. Mit Ausnahme eines einzigen Exemplares waren es die jungen, noch nicht vollständig ent-

wickelten Blütenstände, welche zuerst ergriffen wurden, bei einem Exemplar verbreitete sich der Parasit aus dem oberen Drittel des Stengels nach aufwärts gegen den Blütenstand. Die Einwanderung fand demnach vorwiegend an den jungen Blütenknospen und den Aesten des Blütenstandes statt.

Die erschöpfende Darstellung, welche *de Bary* von *Peronospora* gegeben hat, rechtfertigt es, wenn ich nur das für die neue Art Bezeichnende hervorhebe. Das Mycel breitet sich in den Intercellulargängen des Rindengewebes aus und füllt diese vollständig. Haustorien sind an ihm verhältnissmässig wenig entwickelt, sie sind dichotom verzweigt, wenn sie vorhanden sind. Jedenfalls sind sie in den Blättern seltener, als im Stengel, so dass sich das Mycel in dieser Hinsicht jenem von *Peronospora infestans* Mont. analog verhält. In den Athemhöhlen der Spaltöffnungen bildet das Mycel kleine Knäuel, aus welchen die die Conidien tragenden Aeste sich abzweigen, seltener sind es einzelne Myceläste, welche die Conidien erzeugen. In der Regel treten die die Conidien tragenden Aeste aus den Spaltöffnungen einzeln oder zu mehreren, bis zu acht, hervor; nicht selten dringt das Mycel bei den behaarten Arten, wie *S. stenopetalum* in die Haare ein und sendet durch die Wand der Zellen, aus welchen das Haar besteht, entweder seitlich oder durch die Zellen der an der Spitze des Haares befindlichen Drüse die Conidienäste.

Die die Conidien tragenden Aeste sind einfach, unverzweigt, wenigstens habe ich sie an frisch untersuchten Exemplaren immer so gefunden. Bei längerer Cultur auf dem Objectträger treten auch verzweigte Conidienträger neben den unverzweigten auf, der Conidien tragende Ast entwickelt dann mehrere Conidien.

Die die Conidien sind eiförmig mit kurzer stumpfer Spitze am Scheitel und einem aus der verdickten Scheidewand gebildeten kurzen Stiel an der Basis versehen. Die kleinsten derselben sind 5, die grössten 36 Theilstriche meines *Zeiss'schen* Micrometers lang und 4 bis 25 Theilstriche breit. Bei der vollständigen Reife treten aus ihnen Schwärmsporen aus, welche in derselben Weise wie bei *Peronospora infestans* Mont. entstehen, deren Zahl nach der Grösse der Conidien verschieden ist, in den kleineren entstehen 4 bis 8, in den grösseren steigt die Zahl derselben bis zu 32. Sie verlassen die Conidien beim Austreten, wenn die Zahl geringer ist, einzeln, ist ihre Anzahl grösser, so treten gleichzeitig mehrere aus und bleiben kurze Zeit vor der Mündung

liegen, bis eine Schwärmspore nach dem anderen aus der Gruppe sich entfernt. Die noch innerhalb der Conidie befindlichen folgen entweder einzeln oder in der eben erwähnten Weise.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die auf *Sempervivum* vorkommende Art zu den Schwärmer bildenden Peronosporen gehört und hinsichtlich ihres Mycels, der Verzweigung ihrer Conidienträger, wenn sie vorhanden ist, wie durch ihre Conidien der *Peronospora infestans* Mont. näher steht, als irgend einer Art dieser Abtheilung. Wie bei *Peronospora infestans* irgend Mont. ist die Spitze der Conidie gallertartig verdickt und öffnet sich durch allmälige Lockerung des Zusammenhanges der Membran, um die Schwärmsporen austreten zu lassen. Die Schwärmsporen haben zwei Wimpern, eine seitliche Vacuole und keimen nach ihrem Austreten in derselben Weise wie bei *Peronospora infestans* Mont. Zuweilen keimen sie, wenn sie auch nicht aus der Conidie austreten, in welchem Falle sie dann einen oder mehrere ihrer Keimschläuche einfach oder auch verzweigt aus der Mündung der Conidien aussenden, um nach kurzer Zeit, nach 1 bis 2 Tagen, eine oder zwei Conidien zu bilden. Bemerkenswerth scheint mir noch eine Thatsache. Bei längerer Cultur auf dem Objectträger, welche unter einseitiger Beleuchtung etwa 4 Fuss vom Fenster entfernt stattfand, traten zuletzt reichlich Conidien auf, welche nicht die gewöhnliche Eiform besaßen, sondern die eine und zwar die vom Lichte abgekehrte Seite war stärker, jene dem Lichte zugekehrte weniger entwickelt, so dass die Spitze der Conidie seitlich zu liegen kam. Ich glaube das Verhältniss richtig aufzufassen, wenn ich die Wachstumserscheinung als eine heliotropische ansehe.

Kurze Zeit nach dem Auftreten der Conidien und während diese ihrer Ausbildung entgegengehen, erscheinen in dem Gewebe der Rinde und in den Haaren auch die Oogonien mit den Antheridien. Ihre Entwicklung bietet keine Erscheinungen, welche von den bereits durch *de Bary* festgestellten wesentlich abweichen. Die Antheridien habe ich stets an der Basis des Orgoniums mit ihrem feinen schnabelartigen Fortsatz eindringen sehen, ihr Inhalt tritt langsam bis auf wenige Fetttropfen in das Ei (Oospore) über. Die Cellulosemembran des befruchteten Eies verdickt sich, ist aber auch bei dem reifen Ei an der Aussenfläche glatt, von hellbrauner Farbe.

Das Vorkommen und die Veränderungen, welche diese Pe-

ronospora auf den von ihr befallenen Pflanzen hervorruft, erinnert an die von *Cohn* (Beiträge zur Biologie der Pflanzen; Heft I. pag. 51 ff.) beschriebene *P. Cactorum*. Indess sind beide, wenn auch die Form der Conidien sehr übereinstimmt, doch durch die normale Entwicklung der Conidien und ihrer Träger verschieden, vorzüglich aber auch dadurch, dass *P. Cactorum* Schwärmer bildet.

Auf welche Weise die *Peronospora Sempervivi* in den Gärten gelangt ist, bin ich nicht im Stande anzugeben. Auch ist weder mir noch den hiesigen Mycologen eine auf Crassulaceen vorkommende Art bekannt. In früheren Jahren habe ich ihr Auftreten nicht beobachtet.

Der Vortragende berichtet ferner über eine Untersuchung des Herrn Dr. *G. Winter* in Betreff von:

Puccinia arundinacea Hedw. und ihr *Aecidium*.

Im November vorigen Jahres habe ich der Gesellschaft berichtet, dass durch Herrn Dr. *Winter* die Zusammengehörigkeit einer Gramineen bewohnenden *Puccinia*, *P. linearis* Desm. (der *Puccinia sessilis* Schneider) und des *Aecidium Alliatum* Rbh. nachgewiesen ist. Heute will ich ihre Aufmerksamkeit hinlenken auf ein *Aecidium*, das bisher allgemein als zu dem Formenkreis eines *Uromyces* gehörend angenommen wurde, das *Aecidium rubellum* Pers. (*Aecid. Rumicis* Schlechtndl., *Aec. rubellatum* forma *Rumicis* Rabenhorst).

Herr Dr. *Winter* theilt mir darüber Nachstehendes mit: *Fuckel* (*Symbolae* pag. 64), *Schröter* (in *Brand- und Rostpilze Schlesiens* pag. 64), in allerjüngster Zeit auch *Magnus* (*Botanische Zeitung* 1875, No. 26 und *Verh. des botan. Vereins der Prov. Brandenbg.*) haben *Aecidium rubellum* als *Fungus hymeniiferus* zu *Uromyces Rumicum* (DC.) Lev. gezogen. Es ist mir nicht bekannt, ob jemals Culturversuche in dieser Beziehung angestellt worden sind; mir ist es wahrscheinlicher, dass die gemeinsame Nährpflanze der Grund für diese Combination war. Ich bin nun auch hier, wie bei *Puccinia sessilis* durch meine Beobachtungen am natürlichen Standorte des *Aecidium rubellum* zur Annahme der möglichen Zusammengehörigkeit desselben mit *Puccinia arundinacea* geleitet worden. Es sei mir gestattet, das Vorkommen beider Pilze in der hiesigen Gegend kurz zu schildern.

Der im hintern Theile des hiesigen botanischen Gartens liegende, fast ganz ausgetrocknete Teich ist besonders an einer Stelle reich an *Rumex Hydrolopathum*, dessen Büsche von Massen von *Phragmites communis* Trin. umgeben sind. Auf letzteren tritt alljährlich die auch sonst allgemein verbreitete *Puccinia arundinacea* Hedw. auf, während im Mai und Juni die Blätter des *Rumex* mit *Aecidium rubellum* zahlreich behaftet sind. Die *Rumex*-Pflanzen stehen ziemlich dicht gedrängt auf einen verhältnissmässig kleinen Theil des Schilfgebüsches beschränkt. Im vorigen Sommer nun waren zu Anfang des Juli diejenigen *Phragmites*-Pflanzen, die im nächsten Umkreis der erwähnten *Rumex*-Colonie standen, zuerst und reichlicher als die entfernteren mit *Puccinia arundinacea* besetzt, derart, dass von der Peripherie eines Kreises von mehreren Metern Durchmesser rings um die *Rumex*-Ansiedlung nach dieser als dem Centrum hin, ein allmählig immer stärker werdendes Erscheinen der *Puccinia* zu constatiren war. Dies brachte mich zuerst auf die Vermuthung, dass zwischen beiden Pilzen ein Zusammenhang bestehen möchte. Leider waren im Vorjahre die *Aecidium*-Sporen nicht mehr keimfähig, so dass ein Cultur-Versuch bis zu diesem Jahre verschoben wurde.

Diese Culturen wurden nun in ähnlicher Weise durchgeführt, wie ich es bei *Puccinia linearis* bereits geschildert habe. Anfang April wurden Stöcke von *Rumex Hydrolopathum*, die um diese Zeit noch keine neuen Blätter entwickelt hatten, in Töpfe eingepflanzt; bei erhöhter Temperatur und hinreichender Feuchtigkeit entwickelten sich bald Blätter, die fortwährend unter Glasglocke gehalten und mit *Puccinia arundinacea*, aus dem Teich frisch entnommen, besät wurden. Die in gehöriger Weise markirten Blätter zeigten nach einiger Zeit rothe Flecken, die sich emporwölbten, und auf denen nach ca. 2 Tagen Spermogonien, bald gefolgt von *Aecidium*-Früchten, erschienen. Beide Fruchtformen stimmten genau mit *Aecidium rubellum* überein; die zu einer Gruppe vereinigten *Aecidium*-Becher haben in der Regel im Centrum des Kreises den sie bilden, eine kleine aecidienfreie Stelle; hier lag je eine kleine schwarzbraune Masse, die sich bei der Untersuchung als die ausgesäten Sporenklumpen von *Puccinia arundinacea* erwies, die noch theilweise die Keimschläuche erkennen liessen. Nachdem diese Blätter in der sehr feuchten Atmosphäre unter der Glasglocke bald zu Grunde ge-

gangen waren, brachte die Pflanze nach Kurzem neue Blätter, mit denen der Aussaat-Versuch in derselben Weise und mit dem gleichen Resultate wiederholt wurde. Diese neuen mit *Aecidium* behafteten Blätter wurden durch Entfernen der Glasglocke vor der Fäulniss bewahrt; doch bis heute hat sich auf ihnen keine Spur von *Uromyces Rumicum* gezeigt, obgleich derselbe zur Zeit in den Auewäldern der hiesigen Gegend schon massenhaft vorhanden ist! Es sei gestattet, hier die Bemerkung anzuknüpfen, dass ich auf *Rumex*-Exemplaren, die den *Uromyces* trugen, weder hier noch anderwärts je das *Aecidium rubellum* vorhergehen sah. Noch will ich bemerken, dass eine andere *Rumex*-Pflanze, die zu gleicher Zeit, wie die Versuchspflanze eingepflanzt, unter ganz denselben Bedingungen zur Blätterbildung gebracht und weiter cultivirt worden war, jedoch nicht mit *Puccinia*-Sporen besät wurde, kein *Aecidium rubellum* aufwies.

Nachdem nun im Laufe des Mai das *Aecidium* an der oben erwähnten Stelle des botan. Gartens in Menge erschienen war, wurde auch der umgekehrte Versuch angestellt. Von einer Localität, wo sich die *Puccinia arundinacea* nie gezeigt hatte, und wo weit und breit keine *Rumex*-Pflanze in der Nähe war, wurden Rhizome von *Phragmites communis* entnommen, in Töpfe eingepflanzt, und die bereits entwickelten Halme bis auf den Grund abgeschnitten. Ins Warmhaus gebracht zeigten sich bald junge Triebe, die nun, nachdem die Pflanzen ins Zimmer genommen worden waren, unter Glasglocken weiter cultivirt wurden. Auf die Blätter derselben wurden theils direct Sporen des *Aecidium rubellum* von frisch gesammeltem Material angesät, theils wurden *Rumex*-Blätter, die reichlich mit dem *Aecidium* bedeckt waren, oberhalb der *Phragmites*-Pflanzen, in der Weise angebracht, dass die aus den *Aecidium*-Bechern herausfallenden Sporen auf die hinlänglich befeuchteten *Phragmites*-Blätter gelangen konnten. Nach etwa 12 Tagen waren die auf letztere Art behandelten *Phragmites*-Pflanzen über und über mit den *Uredo*-Lagern der *Puccinia arundinacea* bedeckt; die Blätter der anderen Pflanze zeigten an den markirten, direct inficirten Stellen, ebenfalls *Uredo*-Räschen. Der *Uredo*-Form folgte nach 10 Tagen die *Puccinia* selbst; beide stimmen genau mit *Puccinia arundinacea* überein, so dass hiermit die Zusammengehörigkeit des *Aecidium rubellum* und genannter *Puccinia* unzweifelhaft erwiesen ist.

Aecidium rubellum muss demnach aus dem Formenkreis des

Uroyemes Rumicum ausgeschlossen und zu dem der Puccinia arundinacea (Hedwig) *Winter* gebracht werden.

Der Vortragende bespricht ferner die Untersuchungen von Herrn Dr. Chr. Luerssen:

Ueber Intercellularverdickungen im parenchymatischen Grundgewebe der Farne.

In der botanischen Zeitung vom Jahre 1873 (pag. 641, Taf. VI), gab ich eine kleine Mittheilung »über centrifugales, locales Dickenwachsthum innerer Parenchymzellen der Marattiaceen.« Es wurden dort die eigenthümlichen, schwach cuticularisirten Fäden, Stacheln und Höcker beschrieben, die auf den den Intercellularräumen angrenzenden Wänden der Parenchymzellen entspringend den Intercellularraum entweder vollständig bis zur gegenüberliegenden Wand durchziehen oder nur eine grössere oder kleinere Strecke in denselben hineinragen. Die Cuticularfäden wurden am schönsten im Blattgewebe der *Kaulfussia aesculifolia* Bl. gefunden, wo sie die Intercellularräume oft mit einem dichten Gewirre erfüllen, während auf den Wänden des Schwammparenchyms unter den Spaltöffnungen derselben Blätter nur kurze Stachelverdickungen vorhanden sind. Aehnliches Vorkommen intercellularer Wandverdickungen wurde dann bei den übrigen Marattiaceengattungen im Grundgewebe des Stammes, der Wurzel, Nebenblätter, Blattstiele und deren Verzweigungen, sowie der Fiederchen nachgewiesen. Bei anderen Gruppen der Gefässkryptogamen kannte ich damals dergleichen Verhältnisse nicht. Auch in der darauf durchgesehenen Literatur kam mir keine Notiz vor, die auf solche Verdickungen hindeutete. Eine Stelle in *Hofmeister's* »Lehre von der Pflanzelle« (pag. 265) wurde freilich zu der Zeit übersehen. Es heisst dort: »Es ist ein seltener Fall, dass Membranen, welche intercellularen Räumen angrenzen, centrifugales Dickenwachsthum der Membran zeigen. Und wo es vorkommt, da beschränkt sich dieses Wachsthum auf eng umgrenzte Stellen der Membran; es führt nur zur Hervorbringung wenig umfangreicher Vorsprünge, Rippen oder Knötchen. So auf den Spaltöffnungszellen von Equiseten noch an der Aussen-

öffnung des Canals, auf den Sternhaaren in den Luftlücken der Nymphaeaceen.^a Ob *Hofmeister* dergleichen Erscheinungen bei den Farnen kannte, geht aus keiner anderen Stelle seines Lehrbuches hervor, obgleich er unmittelbar vorher *Pteris aquilina* als Beispiel einer Pflanze anführt, bei der die Räume zwischen den Zellen des dünnwandigen Parenchyms des Stammes vom ersten Momente der Entstehung an nur Gas enthalten. Gerade *Pteris aquilina* ist aber eine der Arten, welche Intercellularverdickungen sehr gut zeigt. In Werken, welche zum Theil speciell auch auf die Gewebeformen der Gefässkryptogamen Rücksicht nehmen (so in *Russow's* Vergl. Untersuch. etc.), fand ich weiter keine Angaben über unseren Gegenstand, so dass dadurch die vorliegende Mittheilung gerechtfertigt wird.

Am besten sieht man die Intercellularverdickungen stets in dünnen Längsschnitten, weil natürlich in diesen sofort eine grössere Menge derselben vor Augen tritt, als in Querschnitten, in denen man sie leicht nur bei sehr grosser Anzahl sieht, die aber in vielen Fällen doch mit zu Rathe gezogen werden müssen. Für das erste Aufsuchen ist es stets am zweckmässigsten, die Präparate nicht unter der Luftpumpe luftfrei zu machen, weil namentlich bei sehr zarten Fäden und Stacheln diese in den noch mit Luft gefüllten Intercellulargängen wie silberglänzende Streifen erscheinen. Für die genauere Formkenntniss ist allerdings später dann die Entfernung der Luft nöthig. In sehr stärkereichen Geweben sind oft bei vereinzeltm Auftreten der Verdickungen diese nicht sofort erkennbar. Behandlung der Schnitte mit Kali lässt sie aber auch hier in kurzer Zeit deutlich hervortreten. In vielen Fällen ist es nothwendig, den Längsschnitt über die ganze Breite eines Farnblattstieles oder Rhizoms so zu führen, dass ein Gefässbündel getroffen wird. Denn sehr oft sind Intercellularverdickungen in grösster Zahl nur in dem die Gefässbündel unmittelbar umgebenden Grundparenchym vorhanden. Sie nehmen dann von hier aus nach dem Centrum und der Peripherie des Stipes oder des Rhizoms zu allmähig ab, so dass manchmal die Intercellularräume des centralen wie des peripherischen Parenchyms keine Intercellularverdickungen besitzen oder solche nur noch ganz vereinzelt erkennen lassen. Häufig haben wir auch den umgekehrten Fall, so dass namentlich das ausserhalb des Gefässbündelkreises (wenn ein solcher vorhanden) liegende Parenchym reicher an intercellularen Verdickungen der Membranen ist.

In Bezug auf ihre äussere Gestalt treten die in Rede stehenden Verdickungen bald auf in Form wenig vortretender halbkugeliger oder unregelmässiger Buckel und Warzen; oder sie ragen als längere oder kürzere Stachelchen, die oft an der Spitze gegabelt sind, in den Intercellulargang hinein. An diese schliessen sich längere dünne, einfache oder verzweigte, frei endende Fäden, von denen es aber oft trotz starker Vergrösserungen unentschieden bleibt, ob sie ursprünglich frei endigten, oder ob sie nicht etwa schief verlaufende, bei Anfertigung des Präparates durchschnittene Fäden der folgenden Art sind. Ihre höchste Entwicklung erreichen die Intercellularverdickungen nämlich dann, wenn sie als zarte oder derbere Fäden, oft sogar als verhältnissmässig dicke Balken den Intercellularraum quer oder schief von einer Wand zur andern durchsetzen. Dabei können sie entweder einfach oder an einem oder beiden Enden gegabelt sein; oder sie können frei endende Seitenzweige abgeben; oder sie können endlich vielfach durcheinander geschlungen auf weitere Strecken so anastomosiren, dass es aussieht, als sei der Intercellulargang mit einer porösen Masse völlig verstopft. Besonders ist letzteres oft in den Enden der längsverlaufenden Intercellulargänge oder in quer das Gewebe durchziehenden der Fall, wo bei manchen Arten eine vorzüglich starke Anhäufung von Fäden, Zapfen und Warzen zu finden ist. Frei endigende und durchgehende Fäden sind bei vielen Farnen zierlich und meist sehr regelmässig rosenkranzförmig eingeschnürt; die letzteren zeigen oft auch eine stärkere kugel- oder spindelförmige Anschwellung in der Mitte, die ersteren eine knopfförmige am freien Ende, so dass sie wie in die Membran eingebohrte kurze Stecknadeln aussehen. Frei endigende Verdickungen sind ferner häufig keulig angeschwollen, oft sehr unregelmässig oder zu gewaltiger Dicke. Dicht neben einander entspringende und verbogene, unregelmässig angeschwollene Verdickungen sind bei manchen Arten oft zu starken Massen verschmolzen, die nur in der Nähe ihrer Ursprungsstelle noch ihre ursprüngliche Isolirtheit erkennen lassen, im Uebrigen aber den Intercellulargang zum grössten Theile an der betroffenen Stelle versperren, in manchen Fällen denselben sogar vollständig wie mit einem Pfropfen allseitig oder fast allseitig verschliessen. Endlich kommen, wenn auch selten, Intercellularverdickungen in Form von Längsleisten oder Platten vor, die entweder nur ein Stück weit in den Intercellularraum hineinragen, oder aber mit der gegenüberliegenden

Wand in Verbindung treten und dann denselben auf kürzere oder längere Strecke in zwei Längsfächer trennen.

Das Verhalten gegen Reagentien ist dasselbe wie bei den Marattiaceen (l. c. pag. 644), und es zeigt uns dasselbe, dass wir es hier wie dort mit schwach cuticularisirter Cellulose zu thun haben. Die Behandlung mit färbenden Mitteln, z. B. Jodlösung, zeigt namentlich auch sehr deutlich den Mangel jeglicher Höhlung im Innern besonders der fadenartigen Gebilde, die auch bei anderen Farnen (wie bei den Marattiaceen) bei oberflächlicher Beobachtung den Schein eines üppig in den Intercellularräumen wuchernden Pilzmyceliums veranlassen können.

Es mag nun eine Aufzählung der sämtlich im lebenden Zustande zur Untersuchung gekommenen Gattungen und Arten folgen, die zur Anknüpfung noch einzelner besonderer Notizen Gelegenheit geben wird. Auf Vollständigkeit macht dieselbe bei einer, wie es scheint, bei Farnen so sehr verbreiteten Eigenthümlichkeit natürlich keinen Anspruch.

Cyatheaceae.

Es konnten leider, wie auch bei den meisten Polypodiaceen, nur Blattstiele untersucht werden.

Alsophila glauca J. Sm. Form und Vertheilung der Fäden sich derjenigen von *Angiopteris*-Blattstielen nähernd. Fäden zart, meist von Wand zu Wand gehend, einfach oder mit Seitenästen und durch diese oft gegenseitig verbunden. Frei endende Fäden oft keulig verdickt, oft wellig gebogen oder gekrümmt. Knäuelartige Verschmelzungen mehrerer Fäden vorkommend. — *A. aspera* RBr. und *A. radens* Klf. wie die vorige Art. — *A. australis* RBr. Verdickungen sehr sparsam, in vielen Intercellularräumen keine oder nur vereinzelt Fäden, sonst wie *A. glauca*. — *A. Loddigesii* Kze. In der Mitte der längsverlaufenden Intercellulargänge nur längere und kürzere Zapfen, in den Enden meist dichtgestellte Fäden und Zapfen.

Hemitelia spectabilis Kze. Im Allgemeinen wie die genannten *Alsophila*-Arten; aber die den oberen Theilen der *Angiopteris*-Rhachis so charakteristischen dicker angeschwollenen, verbogenen und gekrümmten, unregelmässigen Cuticularhöcker bereits häufiger, doch nicht von der Stärke derer von *Angiopteris*.

Cyathea dealbata Sw. wie *Alsophila glauca*.

Cibotium Schiedei Schl. et Cham. Ausgeprägtes Faden- und Knotensystem in den Intercellulargängen; Fäden seltener als Zapfen und Knoten; Zapfen stachel- oder stabförmig, oft sehr unregelmässig, oft rosenkranz- oder stecknadelartig verdickt, einfach oder verzweigt. — *C. glaucescens* Kze. Verdickungen der verschiedensten Art im farblosen Parenchym so häufig und dicht, stellenweise so mit einander verschmolzen, dass der Intercellulargang wie mit einer porösen Masse verstopft erscheint. Auch in den Intercellularräumen des aussen liegenden Sclerenchymys sowie der sclerenchymartigen, braun gefärbten, die Gefässbündel umhüllenden Parenchymmassen die Intercellularverdickungen reichlich entwickelt, aber fast stets die einzelnen durch weitere Zwischenräume getrennt.

Dicksonia antarctica Labill. Verdickungen äusserst sparsam, meist nur vereinzelt in der Nähe der Querwände des Parenchymys, im mittleren Theile der längsverlaufenden Intercellulargänge nur hier und da als zarte Knötchen. Im mittleren Theile der primären Rhachis die Verdickungen etwas häufiger.

Polypodiaceae.

Acrostichum conopodium Hort. Lips. Blattstiel: Aeusserst zahlreiche Fäden, durchgehend und frei endend, in dichtem Gewirr, letztere oft schwach keulig verdickt. Sehr schönes Demonstrationsobject. — *A. Lingua* Sw. Blattstiel wie bei voriger Art, doch weniger schön. Dagegen das Rhizom wegen der sehr dicht gestellten, stellenweise vielfach verschlungenen, etwas stärkeren Verdickungen noch günstiger.

Polybotrya acuminata Lk. Blattstielbasis im dick- und braunwandigen, sclerenchymartigen Grundparenchym mit nur engen Intercellulargängen, in denen spärlich auftretende Verdickungen vorhanden. Diese sehr kurz aber stark: zum Theil dicke, den ganzen Gang quer durchsetzende Balken, zum Theil unregelmässig knotige Anschwellungen. Etwas höher im Blattstiel das Parenchym farblos, dünnerwandig, die Verdickungen zahlreicher. — *P. cervina* Klf. verhält sich betreffs der Intercellularverdickungen wie vorige Art.

Chrysodium flagelliferum Mett. Mittelstarke Fäden, im Centrum des Stipes oft rosenkranzartig eingeschnürt, mit zahlreichen Knötchen untermischt.

Leptochilus axillaris Klf. Nur ein Stück Rhizom untersucht, das hier und da sehr feine Knötchen in den Interzellularräumen zeigt.

Platyserium alpicorne Desv. Namentlich in der Nähe der Gefässbündel des Stipes feinere und stärkere Knoten, Zapfen und Fäden, oft unregelmässig knotig, nie sehr dicht gestellt.

Polypodium vulgare L. Im Blattstiel finden sich in den oft ziemlich weiten Interzellularräumen ausgezeichnete Cuticularverdickungen, die frei endenden sehr allgemein mit kopfiger Anschwellung, so dass sie wie kurze Stecknadeln erscheinen. Am schönsten und zahlreichsten alle Verdickungen in der Nähe der Gefässbündel. — *P. leiorrhizum* Wall. Rhizom im massig entwickelten Parenchym mit meist sehr engen Interzellulargängen, die aber von zarten Knötchen und Fäden so angefüllt sind, dass sie wie mit einer porösen Masse ausgestopft erscheinen. — *P. geminatum* Schrad. Interzellularräume des Rhizoms dicht mit fädigen Verdickungen versehen, die manchmal eine weite Strecke parallel mit der Wand oder im flachen Bogen verlaufen; in der Nähe der querlaufenden Gänge oft zahlreiche Anastomosen. — *P. percussum* Cav. Massige Interzellularverdickungen der verschiedensten Form machen das Rhizom zum ausgezeichneten Demonstrationsobject. In der Blattstielbasis dieselben weit weniger zahlreich, oft stellenweise sehr sparsam auftretend. — *P. Lingua* Sw. Fäden im Rhizom und Stipes nicht so zahlreich, wie bei den vorhergehenden Arten.

Gymnogramme japonica Kze. Im Blattstiel sind zerstreut in den Interzellulargängen ziemlich starke, unregelmässig rosenkranzförmig eingeschnürte oder angeschwollene Zapfen und Fäden vorhanden. Zwischen denselben kommen auch sehr starke knotige oder wulstige, halbkugelige oder unregelmässige Buckel vor, die stellenweise den Interzellulargang vollständig verstopfen.

Allosorus rotundifolius Kze. und *A. falcatus* Kze. im Blattstiel mir keine Interzellularverdickungen zeigend. Ebenso verhielten sich *Adiantum trapeziforme* L. und *A. cuneatum* Langsd. et Fisch. Letzteres zeigt dagegen im äussersten Rindengewebe des Rhizoms, vorzüglich aber in den Spreuschuppen desselben starke, zapfenartig ins Innere der Zelle vorspringende, braune Wandverdickungen, die manchmal keulig angeschwollen, verbogen oder gegabelt sind, oft die Gestalt der Traubenkörper von *Ficus* nachahmen und fast durchgängig eine zierliche Schichtung erkennen lassen.

Pteris aurita Bl. Ausgezeichnetes Demonstrationsobject, das namentlich im braunzelligen Parenchym des Rhizoms in den ziemlich weiten Interzellularräumen Massen von vielfach durcheinander wuchernden Fäden erkennen lässt. Im Parenchym der Blattstielbasis sind sie stärker, meist unregelmässig angeschwollen, aber nicht so zahlreich. — *P. aquilina* L. Fäden mehr senkrecht von der Wand ausstrahlend, nicht so wirr durcheinander, wie bei voriger Art; bei der var. *esculenta* Hk. noch dichter gestellt. — *P. longifolia* L. In den Interzellularräumen des braunwandigen Parenchyms der Blattstielbasis dicke, knollige oder knopfförmige Verdickungen, die meisten derselben klein; seltener etwas längere Zapfen.

Blechnum procerum Sw. Im Blattstiel durchgehende (oft plötzlich rübenförmig verdickte) Fäden, Zapfen und Höcker von mittlerer Stärke, aber ziemlich weitläufig gestellt. — *B. cartilagineum* Sw. Wie vorige Art, aber die Verdickungen zarter, nicht so unregelmässig und dichter gestellt.

Woodwardia lunulata Mett. Dichtes Gewirr einfacher und verzweigter, fast durchgängig rosenkranzartiger Fäden im Blattstiele. — *W. radicans* Sm. Ebenso. Beide Arten vorzüglich zur Demonstration.

Scolopendrium officinarum Sw. Verdickungen sehr vereinzelt und wenig deutlich, auf manchen Schnitten ganz fehlend.

Asplenium Nidus L. In den Interzellularräumen der Blatt-Mittelrippe sind in der Nähe des Gefässbündels, sogar noch zwischen den dickwandigen sclerenchymartigen Zellen in der unmittelbaren Umgebung des Stranges, regelmässige und ziemlich gleich starke Cuticularfäden häufig. — *A. dimorphum* Kze. Sehr unregelmässig gestaltete Interzellularverdickungen durch das ganze Parenchym des Blattstieles. Dieselben sind unregelmässig fädig, keulen-, rüben- oder selbst kreuzförmig, hammerförmig, gegabelt, säbelartig gekrümmt oder sehr unregelmässig verschwollen und häufig anostomosirend. — *A. bulbiferum* Forst. Verdickungen weniger zahlreich, meist als kurze, dicke, fast halbkugelige oder stumpf kegelförmige Zapfen vorhanden. — *A. marginatum* L. Im Stipes sehr dicke und äusserst unregelmässige, nach allen Richtungen starrende Fäden, Balken, Zapfen und Knoten die Interzellularräume dicht erfüllend.

Hypolepis repens Pr. Zahlreiche starke, zapfen- oder fadenförmige, oft perlschnurartige Verdickungen.

Aspidium Filix mas Sw. Im Blattstiele häufig sehr unregelmässige Zapfen und Höcker, oder unregelmässig anastomosirende, an den Anastomosen oft angeschwollene Fäden. Manchmal auch sehr regelmässig gestellte kegelförmige Stacheln vorhanden. — *A. proliferum* RBr. Zahlreiche, sehr verschieden gestaltete, manchmal zu sehr unregelmässigen, verworrenen Massen verschmolzene Verdickungen. — *A. falcatum* Sw. wie vorige Art, aber die intercellularen Verdickungen noch dichter gestellt.

Phegopteris vulgaris Mett. Im äusseren Parenchym des Stipes verhältnissmässig starke Zapfen und (zum Theil schwach rosenkranzartig eingeschnürte) Fäden. — *P. hexagonoptera* Fée. Wie vorige Art, aber auch das innere Parenchym mit Verdickungen.

Cystopteris fragilis Bernh. Im inneren Parenchym des Blattstieles äusserst zarte Fäden in dichtem Gewirr, bei 500 facher Vergrösserung noch schwer sichtbar. Im äusseren, dicker- und braunwandigen Grundgewebe sind oft dicke Balken vorhanden, die an ihren Ansatzstellen so verbreitert sind, dass die Intercellulargänge aus linsenförmigen (im optischen Durchschnitt gesehen), hintereinander liegenden Fächern zusammengesetzt erscheinen.

Onoclea Struthiopteris Hoffm. Dichtes Gewirr sehr unregelmässiger, einfacher oder verzweigter Fäden, oft zu grösseren Klumpen und Knoten verschmolzen, den ganzen Intercellularraum wie eine poröse Masse erfüllend. Blattstielbasis ein sehr gutes Demonstrationsobject, doch wegen der massenhaften Stärke erst mit Kali zu behandeln. — *O. sensibilis* L. Fäden im Verhältniss namentlich zu voriger Art sehr sparsam, besonders in den weiten Intercellulargängen des peripherischen Blattstielgewebes vorhanden, einfach oder verzweigt, oft sehr schräg verlaufend.

Didymochlaena lunulata Desv. Intercellularverdickungen vereinzelt oder gruppenweise, im allgemeinen spärlich, sehr unregelmässig, meist knollig angeschwollen oder zu unregelmässigen, den Intercellulargang oft völlig verstopfenden Massen verschmolzen. Gutes Demonstrationsobject.

Oleandra hirtella Miq. Zahlreiche feine und sehr feine Fäden in den Intercellulargängen des Rhizoms ein dichtes Gewirr bildend.

Nephrolepis davallioides Kze. Massenhafte sehr verschieden gestaltete Cuticularverdickungen, in engen Gängen des Blattstieles diese fast völlig verstopfend. Vorzügliches Demonstrationsobject.

Davallia pyxidata Cav. Rhizom wie bei *Oleandra*, aber Fäden zarter.

Lindsaya repens Kze. In der Nähe des Blattstiel-Gefässbündels die Interellularverdickungen bald vereinzelt, bald massig, sehr stark und unregelmässig knollig angeschwollen, stellenweise den Intercellulargang vollständig verschliessend, oder auch hier und da in Plattenform der Länge nach fächernd; dazwischen einzelne feinere aber stets unregelmässige Fäden. Vorzügliches Demonstrationsmaterial.

Osmundaceae.

Bei *Osmunda regalis* L. und *O. cinnamomea* L. konnte ich in den Blattstielen irgendwelche stärker vortretende Interellularverdickungen nicht auffinden. Nur äusserst zarte, sehr schwer wahrnehmbare Höckerchen sind in nicht grosser Zahl hier und da vorhanden. Dagegen finden sich im dickwandigen Parenchym des Blattstieles der *Todea barbara* Moore in den bald engeren, bald sehr weiten Intercellulargängen sehr stattliche Verdickungen, die als stärkere oder schwächere Balken und senkrechte Platten dieselben durchsetzen, oder welche in Gestalt stark wulstiger, von vielen kleinen unregelmässigen Lücken durchbrochene Massen den Interellularraum oft bis auf einen engen wandständigen Spalt versperren, bald nur auf eine kurze Strecke, bald fast der ganzen Länge nach. Auf ihrer freien Oberfläche sind dieselben fein und unregelmässig höckerig. Zwischen diesen Verdickungen finden sich vereinzelt Stacheln und Wärzchen von geringerem Umfange.

Ophioglossaceae.

Auch bei einem Stämmchen einer neuholländischen Form unseres *Ophioglossum vulgatum* L., das ich in Ermangelung geeigneten lebenden Materiales untersuchte, konnte ich auf zarten Längsschnitten Interellularverdickungen im Grundparenchym nachweisen. Dieselben waren in Form unregelmässiger Fäden, noch mehr als keulige oder warzige Protuberanzen vorhanden, fanden sich indessen nicht in allen Intercellularräumen, sondern nur vereinzelt.

Die wenigen Formen von Schizaeaceen, Gleicheniaceen und Hymenophyllaceen, welche ich bis jetzt anatomisch zu unter-

suchen Gelegenheit hatte, zeigten mir keine Intercellularverdickungen. Andere Familien der Gefäßkryptogamen wurden überhaupt speciell von mir bis dahin nicht auf diese Gebilde geprüft.

Sitzung vom 23. Juli 1875.

Herr Dr. W. Rolph macht eine vorläufige Mittheilung über die sogenannten Nieren des Amphioxus und das Ligamentum denticulatum (Joh. Müller) des Kiemenkorbes.

Die sogenannten Nieren des Lanzettfisches beobachtete zuerst *J. Müller*, dann *Stieda*, welcher sich jedoch wie sein Vorgänger mit einer sehr oberflächlichen Notiz, und ohne das *Müller'sche* Organ zu erkennen, begnügt. Erst *Wilh. Müller* giebt eine ausführlichere Beschreibung, die jedoch in manchen Puncten der Berichtigung bedarf.

Die ventrale Wand der Kiemenhöhle, welche direct der Bauchmusculatur aufliegt, zeigt in ihrem hinteren Abschnitte stellenweise eine auffallende Modification ihres Epithels. Bohnenförmige Körper, oder längere bandförmige Streifen desselben erheben sich wulstförmig und springen in die Kiemenhöhle ein. Die Wülste stehen ziemlich unregelmässig, besonders in der Mitte und nach vorn hin, während sie sich hinten enger gruppieren und namentlich an den Seiten oft zu regelmässig aufeinanderfolgenden, fransenartigen, länglichen Erhebungen an einander reihen. Dass sich dieselben vielleicht zuweilen zu regelmässigen und ununterbrochenen Längsfalten vereinigen können, scheint mir nicht unmöglich, doch habe ich nirgends ein solches Bild, wie es ja *Wilh. Müller* beschreibt, finden können. Jedenfalls ist ersteres Verhalten die Regel.

Die mikroskopische Structur der Organe ist sehr auffallend. Präparirt man solch einen Epithelwulst von der darunter liegenden Musculatur ab und wendet passende Färbemethoden an, so erblickt man folgendes:

Bei hoher Einstellung, bei Betrachtung von der Kiemenhöhle aus, zeigen sich helle, blasige, polygonale Zellen, mit scharf ge-

zeichneten Rändern und Ecken. In den Ecken aber erkennt man dunkel gefärbte Kerne. — Bei tieferer Einstellung verschwinden letztere, dagegen aber treten in den jetzt trüber erscheinenden polygonalen Zellen grosse matt gefärbte Kerne auf, die fast den Querschnitt der Zelle einnehmen. Querschnitt und Zerzupfung lehren uns endlich, dass wir es hier mit zwei Zellformen zu thun haben. Die einen sind fast kegelförmig mit blassem Inhalt. Ihr grosser Kern liegt nahe der Basis oder auch in der unteren Hälfte, nur sehr selten in der oberen. Die anderen sind von gleicher Höhe, doch durch Verlust ihres Inhaltes zu einem Faden zusammengeschrumpft. Ihr Kern liegt nahe der Spitze. Letztere Form schiebt sich nun in Mehrzahl zwischen die erstere ein und zwar so, dass sie an den Kanten jener zu liegen kommen, und gleichsam zwischen erstere eingepresst erscheinen. Da Uebergangsformen zwischen beiden Zellarten nicht fehlen, so ist man wohl berechtigt anzunehmen, dass die schmalen aus den ersteren hervorgegangen sind. Vielleicht gehen sie, deren Anwesenheit sich nur durch den Kern verräth, später durch Resorption ganz zu Grunde, während andere ihre Stelle einnehmen.

Joh. Müller beschreibt eine in Spitzen ausgezogene Lamelle, welche vom Kiemenkorb sich nach der Körperwand hinüberschlägt, und bezeichnet sie als *ligamentum denticulatum*. Sie befestigt sich an jedem zweiten Kiemenstab, überspringt daher stets einen und bildet so ein Arkadensystem, dessen Decke die Leibeshöhle von der Kiemenhöhle trennt. Keiner der späteren Beobachter hat dieses Gebilde einer genaueren Untersuchung gewürdigt, sei es weil es der Wichtigkeit zu ermangeln schien, sei es wegen der Schwierigkeit der Deutung.

Doch sollte man meinen, dass ein so auffallendes Bild, welches auf jedem durch den Kiemenkorb gelegten Querschnitt wiederkehrt, des genaueren Studiums wohl werth wäre. *Stieda* zeichnetes, aber ohne sich um eine Erklärung zu bemühen.

Indem das innere Kiemenhöhlenepithel, welches alle Kiemenstäbe nach aussen bekleidet, einen Kiemenstab vollständig von seinem unteren bis zu seinem oberen Ende begleitet und erst dann als Lamelle an die Leibeswand tritt, bei den daneben liegenden Stäben sich aber schon eine Strecke weit früher abhebt, um denselben Weg zu machen, erhalten wir eine Reihe von Taschen. Diese sind entsprechend der Richtung der Kiemen-

stäbe nicht senkrecht zur Längsachse des Thieres, sondern äusserst schräg gerichtet. Sie stellen also schief von unten und hinten nach oben und vorn gerichtete Taschen, Aussackungen der Kiemenhöhle dar. Die Wölbung derselben springt daher arkadenartig in die Leibeshöhle ein, während die Seitenwände in die Kiemenhöhle einschneiden. Da, wie oben bemerkt, die Seitenwände, zipflig ausgezogen, sich abwechselnd an die Kiemenstäbchen und zwar immer an die unten gabelig getheilten anheften, so wird jede Tasche aus zwei Kiemenpalten zugänglich sein.

Auf Querschnitten ist dieses Verhalten schwer zu demonstrieren, da ja immer eine Reihe solcher hinter und übereinander liegender Taschen getroffen wird. Man bekommt daher den Querschnitt einer Lamelle, die vom obersten Kiemenstab auf den dritten, dann auf den fünften sich bogenförmig fortsetzt, und vielleicht von diesem, vielleicht auch erst vom siebenten an die Wand der Leibeshöhle übertritt. Die dazwischen liegenden Stäbe, also der zweite, vierte, liegen völlig lose auf dem Querschnitt, fallen daher meist heraus, und dem Umstand ist es sicher zuzuschreiben, dass *Stieda* auf seinen Figg. 3 und 4 dieselben gar nicht zeichnet. Horizontale Längsschnitte, die höchst selten befriedigend ausfallen, zeigen, soweit sie im oberen Theile des Kiemenkorbes verlaufen, dasselbe Bild, wie ich es soeben von demselben Theil des Kiemenkorbes für den Querschnitt beschrieben habe: Natürlich, denn sie treffen die schrägen Kiemenstäbe unter demselben Winkel wie der Querschnitt. Ein klares Bild des Verhaltens erhält man am ehesten durch Lospräpariren des Kiemenkorbes in toto. Eine ausführliche Arbeit über *Amphioxus* wird auch diese Fragen genauer behandeln und durch Abbildungen illustriren.

Hierauf zeigt Herr Dr. Sachsse

eine Abbildung des von *Breithaupt* bei Rittersgrün gefundenen Meteorsteines und weist grössere Stücke desselben vor.

Auch zeigt derselbe ein ganz junges Exemplar von *Dipus aegyptius*.

Herr Professor Dr. H. Nitsche spricht alsdann

Ueber die Eintheilung der Fortpflanzungsarten
im Thierreich und die Bedeutung der Befruchtung.

Man unterscheidet noch immer geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung als die beiden Hauptarten der Fortpflanzung. Es ist nun aber ganz unzweifelhaft, dass diese rein physiologische Eintheilung einer Reihe von Fortpflanzungserscheinungen auseinander reisst und in verschiedene Abtheilungen bringt, welche vom morphologischen Standpunkte aus einander nahe verwandt, und daher auch bei der systematischen Anordnung mit einander zu verbinden sind.

Als die 3 Arten der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei den Metazoen, von denen wir hier zunächst allein reden, bezeichnet man gewöhnlich die Fortpflanzung durch Theilung, durch Knospung und durch »Sporen« oder »Keime«. Theilung und Knospung sind nun allerdings ungemein nahe verwandte Fortpflanzungsarten, bei beiden geht die Bildung des neuen Individuums aus von Gewebstheilen der Mutter, welche aus einem Complexe von mehreren Zellen bestehen. Die Theilung unterscheidet sich aber wieder von der Knospung dadurch, dass bei ihr immer ein integrierender grösserer Theil des Mutterthieres in die Bildung der Nachkommen eingeht, dass ein wesentlicher Theil des Mutterthieres bei der Theilung verloren geht. Die Knospung dagegen ist dadurch characterisirt, dass dieser Act eingeleitet wird durch ein Wachsthum des Mutterthieres in einer anderen Richtung als dem gewöhnlichen Grössewachsthum. Es wird hierbei am Körper des Aelternthieres eine Neubildung erzeugt, welche gar nicht in den knappen Rahmen seiner Organisation hineinfällt, sondern speciell den Fortpflanzungszwecken dienen soll. In dem Falle, wo keine Stockbildung eintritt, löst sich alsdann diese »Knospe« in einem mehr oder weniger ausgebildeten Zustande von dem Mutterthier ab, und diesem bleibt auch nach der Ablösung des Sprösslings seine völlige Integrität gewahrt. Diese beiden Fortpflanzungsarten haben aber trotz dieser Verschiedenheit eben das gemein, dass die Neubildung des jungen

Individuums ausgeht von einem mehrzelligen Stücke des Aelterthieres, und wir können sie daher beide als Arten der multicellulären Fortpflanzung bezeichnen.

Unter dem Namen der »Sporiparen Fortpflanzung, Sporogonie oder Keimbildung« fasst man nun aber (vergl. *Haeckel*, Generelle Morphologie II. pag. 51—58) eine Reihe von Erscheinungen zusammen, welche nach den neueren Untersuchungen wohl kaum noch als zusammenhängend angesehen werden dürfen. *Haeckel* definirt die Sporogonie dahin, dass sie sich von den übrigen monogenen (ungeschlechtlichen) Fortpflanzungsarten insofern unterscheidet, dass das Wachstumsproduct im Inneren abge sondert wird und schon sehr frühzeitig, ehe es entwickelt und differenzirt ist von dem aelterlichen Organismus sich ablöst. Hier fehlt uns also jede scharfe morphologische Scheidung. *Haeckel* sagt selbst, dass einmal die Keimknospensbildung sich eng an die innere Knospensbildung anschliesse, dass andererseits morphologische Charactere, welche die Monospore allgemein von dem Ei unterscheiden, nicht existiren. Sollte es daher nicht vielleicht einfacher sein, die sogenannte Sporogonie nicht mehr als eine besondere Fortpflanzungsart zu unterscheiden, sondern ganz einfach in ihre einzelnen Abtheilungen zu zerspalten, und diese mit den nächstverwandten Fortpflanzungsarten zu vereinigen?

Unter der Keimknospensbildung wird zunächst die »fortschreitende Keimknospensbildung« bei den Distomeen (Cercarienbildung) und die Entstehung der ineinander geschachtelten Generationen von *Gyrodactylus elegans* von *Haeckel* verstanden. Die von *Haeckel* hier gleichfalls aufgeführte Bildung der Acinetenartigen Schwärmsprösslinge der Infusorien lassen wir hier ganz ausser Acht, weil überhaupt nach der neueren, durch die Aufstellung der Metazoen und Protozoen begründeten Anschauung des Thierreiches, eine directe Vergleichung der Fortpflanzungsarten bei den Protozoen und Metazoen nicht erlaubt ist. Wir müssen aber auch die Cercarienentwicklung von der »fortschreitenden Keimknospensbildung im Sinne *Haeckel's*« ausschliessen, weil dieselbe nach den Untersuchungen von *Guido Wagener*, *Metschnikoff* und *mir* (an *Cercaria armata* aus *Limnaeus stagnalis*, noch nicht publicirt) gar nicht durch polyplastische Keime vor sich geht, sondern anknüpft an eine Zelle der Auskleidung der Leibeshöhle der Ammen. Auch die Bildung des Tochterindividuums von *Gyrodactylus* geht ursprünglich aus von einer

Zelle, der Eizelle, und gehört also nicht in diese Abtheilung, während die Bildung der späteren eingeschachtelten Sprösslinge, ganz einfach als ein Theilungsvorgang angesehen werden kann. Diese Theilung unterscheidet sich aber allerdings dadurch von den übrigen Theilungsvorgängen, dass sie bereits beginnt, wenn das Aelternthier noch auf dem Morulastadium steht, und keine longitudinale, transversale oder radiale Theilung darstellt, sondern eine concentrische. Wir können diese Fortpflanzung ebenso wie die von *Monostomum mutabile* und *Bothriocephalus* als eine paedogenetische Fortpflanzung durch Theilung mit gleichzeitiger Einschachtelung der Individuen ineinander ansehen. Dass diese Theilungsvorgänge bereits an einem noch so zu sagen ungeformten Embryo vor sich gehen, kann in dieser einfachen Auffassung uns nicht behindern. Wissen wir doch z. B. schon längst, dass an gleichfalls noch sehr unausgebildeten Embryonen oder richtiger gesagt Larven, die Knospung von neuen Individuen bereits beginnen kann. Beispiele: die Süßwasserbryozoen, die Siphonophoren, *Pyrosoma* etc.

Die zweite Art der Keimknospenbildung, die »Polysporogonia regressiva«, d. h. zunächst die Entstehung der Gemmulae der Spongillen kann ferner ebenfalls als eine von ungünstigen äusseren Lebensverhältnissen des Thieres bedingte Theilung angesehen werden, bei welcher die Theilstücke sich encystiren und einen Ruhezustand durchmachen. Es scheint mir daher sowohl die Bildung des »Enkels« als des »Urenkels« des *Gyrodactylus* und die Bildung der Gemmulae der Spongillen ohne weiteres der multicellulären Fortpflanzung zuzuweisen zu sein.

Die Fortpflanzung der Distomeen durch Cercarienbildung in den Sporocysten und Redien fällt — wenn wir wiederum aus der letzteren Abtheilung die Fortpflanzungsvorgänge der Protozoen ausschliessen — unter die »Monosporogonia oder Keimplastidenbildung« *Haeckel's*. Aber diese ganze Abtheilung ist wohl überhaupt kaum aufrecht zu erhalten, sondern wir können dieselbe ohne weiteres mit der sogenannten geschlechtlichen Fortpflanzung vereinigen. Mit dieser hat sie nämlich ein ganz scharfes morphologisches Kriterium gemein: Der Keim besteht, mag er nun Ei oder Spore genannt werden, in beiden Fällen aus einer Zelle und wir setzen daher der multicellulären Fortpflanzung, die unicelluläre gegenüber.

Als das Wesentliche der unicellulären Fortpflanzung erscheint also, dass eine Zelle des mütterlichen Organismus sich zeitig (mitunter schon in dem Morulastadium des Mutterthieres, so z. B. bei der Bildung der Tochter im Gyrodactylus) von den übrigen Zellen des mütterlichen Organismus löst, ein selbstständiges, nicht den Zwecken des mütterlichen Organismus dienendes Leben zu führen beginnt, und unter günstigen Bedingungen sich später in mehrere Zellen theilt (Furchungsprocess), die wieder das Material zu einem neuen Individuum liefern. Der Nachweis, dass ein selbstständiges Leben von der Eizelle begonnen wird, ist leicht zu führen, da ja in den Eiern eine Reihe von Stoffen producirt und abgelagert werden, die in dieser Form den benachbarten Zellen nie zukommen, die Deutoplasmaelemente. Es können dieselben sogar dem ganzen Keimblatte, aus dem das Ei entsteht, fremd sein, wie z. B. die Chlorophyllkörner des Hydraeies (*Kleinenberg*).

Die scheinbar am weitesten auseinanderliegenden unicellulären Fortpflanzungsweisen sind nun auch durch allmälige Uebergänge miteinander verbunden.

Als von der Fortpflanzung durch befruchtete Eier am meisten abweichende unicelluläre Fortpflanzungsart kann man wohl die Entstehung der Cercarien in den Sporocysten oder Redien ansehen, bei welcher der einzellige Keim nicht in besonderen Geschlechtsorganen entsteht, sondern sich einfach von der Wand der Leibeshöhle löst und gar nicht befruchtungsfähig ist, da keine Leitungswege für die Einfuhr des Samens existiren. Hieran schliesst sich direct die Fortpflanzung der Cecidomyialarven, bei denen die Eier in besonderen Genitalanlagen entstehen, aber ebenfalls der Leitungswege, durch welche eine Befruchtung möglich wäre, noch völlig entbehren. Das gleiche gilt für die paedogenesirende Chironomuspuppe *Grimm's*, bei welcher zwar eine Ausführöffnung für die Eier vorhanden, aber für welche die Möglichkeit einer Begattung ebensowenig vorliegt, wie bei den Aphidenammen, die parthenogenetisch den Sommer hindurch sich fortpflanzen. Es fehlt beiden ja das Receptaculum seminis. Die morphologische Begattungsmöglichkeit ist den parthenogenesirenden Psychiden und Crustaceen völlig gegeben, aber nur in einzelnen mit ♂ ♂ versehenen Colonien kann dies zu einer wirklichen Begattung führen. Bei den geselligen Hymenopteren findet die Begattung normaler Weise immer statt, kommt aber nur den Eiern zu Gute, die zu ♀ ♀ werden sollen.

Als Uebergang zu der gewöhnlichen geschlechtlichen Fortpflanzung müssen wir ansehen die exceptionelle Parthenogenesis bei verschiedenen Schmetterlingsarten, an der Spitze *Bombyx mori*, bei denen eine Regel, wann die Befruchtung ausfallen kann, ohne dass die Entwicklungsfähigkeit des Eies latent bleibt, noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Dass ein morphologischer Unterschied zwischen Ei und Monospore nicht besteht, ist längst zugegeben. Die oberflächlichste Betrachtung der eben angeführten Reihe zeigt aber auch, dass ebenfalls die Befruchtungsbedürftigkeit und Fähigkeit kein beide trennendes Kriterium ist. Wir schlagen daher vor, unbekümmert um die etwaig vorhandene oder nicht vorhandene Befruchtungsfähigkeit jeden einzelligen Fortpflanzungskörper, der bei seiner weiteren Entwicklung die Furchung durchmacht, als Ei oder Ovulum zu bezeichnen.

Jedes Ei hat alsdann — so müssen wir annehmen — ursprünglich die Fähigkeit, sich selbstständig zu theilen und aus sich ein neues Individuum hervorgehen zu lassen. Die Theilungsfähigkeit kommt ihm schon vermöge seiner Zellnatur im Allgemeinen zu. Aber ebenso wie bei vielen in die Gewebebildung eingehenden und sich stark metamorphosirenden Zellen die Theilungsfähigkeit zu einem gewissen Zeitpunkte erlischt, so wird auch bei vielen Eiern diese Theilungsfähigkeit latent. Daraus, dass das Ei ohne Befruchtung sich meist nicht entwickelt, schliessen zu wollen, dass es der Entwicklungsfähigkeit im tieferen Sinne ermangelt bis zu dem Zeitpunkte, wo es befruchtet wird, hiesse einen Fehlschluss machen, der ähnlich wäre der Annahme, dass das Hühnerei vor der Bebrütung der Entwicklungsfähigkeit ermangele. Brutwärme sowohl wie Befruchtung sind nur accessorische Bedingungen für die Eientwicklung.

Die Bedeutung dieser neuen Eintheilung der Fortpflanzungsarten besteht nun nach unserer Ansicht darin, dass ihr wirklich morphologische, durchgehende Kriterien zu Grunde gelegt sind, nicht wie den früheren zwar scheinbar wichtigere aber durchaus inconstante und vornehmlich morphologisch nicht zu definirende. Auch werden durch sie keine zusammengehörigen Entwicklungsvorgänge auseinander gerissen. Die Entwicklung einer Cercarie aus dem unbefruchteten Ei (früheren Spore) geht nach genau denselben Gesetzen der Zelltheilung (Furchung) und der concentrischen Schichtenbildung vor sich, wie die Entwicklung

irgend eines beliebigen anderen Thieres aus einem befruchteten Eie. Dagegen sind die Theilungs- und Knospungsvorgänge etwas von der als Beispiel eben herangezogenen Cercarienentwicklung fundamental verschiedenes.

Für den Morphologen ist daher die eben gegebene Eintheilung ebenso passend, wie sie für den Physiologen unannehmbar sein muss. Für diesen liegt ja nicht die Frage vor, welche Formwandelungen zeigen sich während der Entwicklung eines Thieres? sondern vielmehr die: welche physikalische und chemische Vorgänge bedingen die zu beobachtende Formwandelung? Vom physiologischen Standpunkte aus kann daher die Frage nach der Bedeutung der Befruchtung gar nicht genug der Beachtung der Fachmänner empfohlen werden. Allerdings muss man gleichzeitig eingestehen, dass eine wirkliche Hoffnung auf eine nicht allzufern liegende Lösung derselben kaum besteht. Ist doch der Vorgang, um dessen Erforschung es sich handelt, vielleicht derjenige, der am meisten sich einer Inangriffnahme mit Hülfe der gewöhnlichen physikalischen und chemischen Untersuchungsmethoden entzieht.

Aber in einer Beziehung kann man zur »Erklärung« des Vorganges dadurch beitragen, dass man unter vorläufiger Verzichtleistung auf genaue chemisch-physikalische Untersuchung die beobachteten Befruchtungsvorgänge vergleicht, bei dieser Vergleichung die constanten Züge herausgreift und nun versucht, ob diese gemeinsamen Züge nicht wieder als ein Specialfall einer weiteren, höheren Erscheinungskategorie sich darstellen. Eine aufmerksame Prüfung der einschlagenden Erscheinungen zeigt uns aber sofort, dass das Wesentliche in der Befruchtung nicht in dem Eindringen des Samenfadens in das Ei besteht, sondern in dem Contact von Ei und Samenelement. Ganz besonders wird dies durch die Botanik nachgewiesen, einem Zweige der Biologie, welcher wohl auch die schuldige Berücksichtigung finden sollte, wenn es sich darum handelt, einen bei den Organismen so allgemein verbreiteten Vorgang zu erklären. Dieser Contact zwischen Samen und Ei, der auch schon darum, weil bei ihm niemals die Verschmelzung zweier Zellkörper mit gleichzeitiger Wahrung ihrer Integrität vorkommt, als morphologischer Vorgang nicht angesehen werden darf, ist nun wiederum in zwei verschiedene höhere Kategorien einrangirt worden: Die Einen meinen, dass der Samenfaden mechanisch durch die Berührung,

resp. durch die Richtung derselben gegen die Eizelle (z. B. *His*), die Anderen, dass es lediglich chemisch wirke, sei es nun nach Art der Fermente oder der Nahrungsmittel.

Die mechanische Ansicht von der Wirkung des Samenfadens auf das Ei scheint mir darum keine Aussicht zu haben, uns künftighin die richtige Forschungsrichtung zu zeigen, weil dieselbe als Voraussetzung hat, die active Beweglichkeit der Samenelemente. Diese Voraussetzung trifft nun bei Thier und Pflanzen nicht durchgehends zu, wemgleich wir nicht übersehen dürfen, dass die neuere Forschung die Zahl der Thiere mit unbeweglichen Samenfäden schon etwas eingeschränkt hat. Wenn der von der zuspülenden Welle dem bewegungslosen *Fucoideensamenkörper* gegebene Impuls genügen sollte, um bei seiner Uebertragung auf das Ei eine Befruchtung zu vermitteln, so ist gar nicht einzusehen, warum nicht irgend ein anderer mechanischer von aussen kommender Impuls einmal denselben Erfolg haben sollte.

Dass eine chemische Wirkung durch Stoffaustausch aber in allen Fällen der Befruchtung, auch in denjenigen, bei welchen kein Eindringen des Samenelementes stattfindet, gedacht werden kann, muss zugegeben werden. Ob nun aber eine Fermentwirkung oder eine mehr trophische Wirkung des Samenelementes auf das Ei angenommen werden muss, das ist sehr schwer zu entscheiden. Zu Gunsten der letzteren Ansicht könnte man vielleicht anführen, dass wir uns mit ihrer Hülfe eine Art Vorstellung bilden können von Verhältnissen, unter denen die Befruchtung ausfallen kann ohne Schaden für die Erhaltung der Art. Ist die Befruchtung ein rein trophischer Vorgang, so könnte vielleicht bei guter Ernährung der Eizelle seitens des mütterlichen Bodens die Befruchtung überflüssig werden. Hierfür spricht auch der Umstand, dass bei manchen Thieren (*Aphiden*, *Daphnien*, *Rotatorien*) bei Eintreten ungünstiger Lebensumstände die *Parthenogenesis* aufhört. Dass natürlicher Weise der Ausdruck »Nährvorgang« nicht im strengsten Sinne gefasst werden darf, versteht sich von selbst. Befinden wir uns doch auf einem so schwierigen Gebiete, dass vielfach unsicheres und nur tastendes Fortschreiten nicht vermieden werden kann. Wir könnten diesen Vorgang aber vielleicht auch einigermaßen dem Vorgange der »Blutaufrischung« vergleichen, wie ihn der Viehzüchter hervorruft, wenn er von auswärts neue Zuchtthiere in seine Herde einführt. Die

Vorstellung, die man sich von der gesammten Entwicklung eines mehrzelligen Organismus machen könnte wäre alsdann ohngefähr folgende: Eine einzelne befruchtete Zelle, das Ei, beginnt sich zu theilen; die Theilstücke (Furchungskugeln) resp. deren Abkömmlinge liefern nun theilweis wieder neue Eier, zum grössten. Theile verwandeln sie sich aber in die Gewebe des jungen Thieres, in welchem die Eier zur Entwicklung kommen sollen. Der ersten Eizelle selbst ist das allen Zellen eigenthümliche aber (wie wir gleich sehen werden) latent gewordene Vermögen sich zu theilen durch die Befruchtung wiedergegeben worden, dieses Vermögen ist zunächst auf die Descendenten der Eizelle die Furchungskugeln vererbt worden, aber nach einer gewissen Anzahl von Theilungen erlischt diese vererbte Fähigkeit und es führt dieses Erlöschen einmal zum Absterben der Gewebselemente, andererseits zu dem Eintritt der Befruchtungsbedürftigkeit für die Eier, die ja ebenfalls Descendenten der Furchungselemente wenn nicht metamorphosirte Furchungselemente selbst sind.

Es finden sich nun aber Einrichtungen diese latent gewordene Theilungsfähigkeit für das Ei wiederum anzuregen, und zwar durch Zufuhr von neuem frischem Protoplasma zu dem Ei. Diese Zufuhr wird durch das Samenelement bewirkt, und dieses wirkt um so günstiger auf das Ei je weniger es mit demselben verwandt ist. Daher die schädliche Wirkung der Inzucht und der Verwandtenheirathen. Ein solches Latentwerden der Fähigkeit sich zu theilen, welches zugleich, wenn das Erlöschen des Stammes vermieden werden soll, eine Zufuhr von frischem Protoplasma zu einer Eizelle bedingt, ist als eine Grundeigenschaft der Zelle anzusehen, da wir keinen Fall kennen, wo auf ausschliesslich ungeschlechtlichem Wege ein Thier sich fortpflanzt. Das Vorkommen des Generationswechsels (im Sinne *Steenstrups*) ist dagegen der Beweis dafür, dass unter günstigen Lebensbedingungen das Eintreten dieses Latentwerdens der Theilungsfähigkeit bedeutend verschoben werden kann.

Die sämtlichen eben gemachten Bemerkungen bezogen sich ausschliesslich auf die Metazoen. Für die Auffassung der Fortpflanzung der Protozoen ist es gewiss von höchster Wichtigkeit, dass *Haeckel* und seine Schule so energisch die Einzelligkeit der Protozoen betonen. Es wird, wenn endlich diese ältere Anschauung wiederum allgemein eingebürgert sein wird, dann endlich dem Suchen nach Samenelementen bei den Protozoen ein Ziel

gesetzt, und allgemein eingesehen werden, dass die Fortpflanzung der Protozoen nicht mit der der Metazoenindividuen, sondern mit der Vermehrung von deren Elementen, der Zellen verglichen werden muss. Zelltheilung, Zellsprossung, endogene Zellbildung, das sind die Hauptformen in denen auch die Fortpflanzung der Protozoen auftritt, und die Conjugation ist derjenige Vorgang der die nach unseren Anschauungen periodisch nothwendig werdende »Blutauffrischung« bei diesen Thieren besorgt. Man darf hierbei aber nicht übersehen, dass Conjugation und Befruchtung trotzdem einander doch nicht gleichwerthig sind; treten doch bei der Conjugation zwei gleichwerthige Zellen zusammen, während bei der Befruchtung das Ei Protoplasmazufuhr erhält von einer Zelle, die ein Zelltheilungsproduct viel höheren Grades ist als das Ei selbst. Es weisen ja alle neueren Untersuchungen deutlich darauf hin, dass das Ei nicht gleichwerthig ist einem Samenfaden, sondern seiner Mutter- oder Grossmutterzelle. Am meisten nähert sich daher dem wirklichen Befruchtungsvorgange die sogenannte knospenförmige Conjugation z. B. bei *Vorticella* oder *Carchesium*, wo die kleinen Individuen ebenfalls Theilungsproducte höheren Grades darstellen als das normale Individuum, dem sie sich behufs der Conjugation anheften.

Sitzungsberichte

der

Naturforschenden Gesellschaft

zu Leipzig.

N^o 8. 9. 10. October. November. December. 1875.

Sitzung vom 22. October 1875.

Herr Prof. Dr. C. Hennig sprach

über die Placenta der Katze.

Die Placenta der Katze ist die den Raubthieren eigenthümliche, von der Hündin am meisten bekannte und von *Bischoff* ausführlich beschriebene: sie umgiebt als ein breiter Gürtel den Aequator des Eies und lässt die Pole frei.

An der vorliegenden Placenta, deren Embryo 10 Cm. lang war, ist der Kuchen 0,5 Cm. dick, seine Eihäute sind nicht getrennt. Demnach liegt zwischen Amnion und Chorion eine sehr zarte, schmale Schicht Schleimgewebe.

1. Das Amnion ist an den dicht aneinander gefügten kleinen Epithelzellen erkennbar, deren Zellwand sich schwer sichtbar machen lässt. Eine einzelne Zelle ist 0,01 bis 0,0135 Mm. lang und breit, also ziemlich rund; ihr Kern von 0,0055 bis 0,008 Durchmesser zieht die Farbstoffe intensiv an.

2. Die Zwischenschicht zeigt nicht deutliche Netzfaser, dagegen sehr feine, blasse Kerne, längliche, stark lichtbrechende Protoplasmakörper und einzelne matte, sich schwer färbende Zellen von 0,0114 Mm. Durchmesser.

3. Das Chorion ist durch längliche, scharfe Kerne ausgezeichnet, welche sparsam, einander kreuzend, in dem schwach faserigen, central schleimigen Gewebe des Zottengrundes liegen und 11,5 bis 13,3 μ Durchmesser aufweisen.

4. Der Kuchen selbst besteht aus einem von entgegengesetzten Richtungen in einander geschobenen Säulensysteme. Die mütterlichen Gefässkolben, von sehr schmaler Reihe von Serotina-Zellen gestützt, greifen tief zwischen die ihnen entgegengewachsenen fingerförmigen, aber schmäleren Fruchtzotten ein. Doch gleich wie beim Schafe (vgl. diese Berichte No. 2 vom Mai 1874, p. 9) sind auch bei der Katze gedachte Säulen selten von gleichlaufenden Contouren. Die meisten zeigen noch viel auffälligere Ablenkungen, besonders aber Anschwellungen, so dass sie stellenweis aneinander gereihten Perlen oder varikösen Venen ähneln. In der That rührt auch diese knotige Gestalt hauptsächlich von den varikösen Adern der mütterlichen Zotten her, deren Hauptbestandtheil eben bis 100μ dicke Blutgefässe sind. Die Wand dieser Gefässe ist wie bei den menschlichen Placentarvenen - fast nur durch die Lage ihrer schmalen, aber sehr scharfen, spindelförmigen Kerne erkennbar (*C. Hennig*, Studien über den Bau der Placenta. Leipzig, *Engelmann* 1872). Häufig enthalten diese Buchten noch secundäre Scheidewände, von gleichen Kernen eingefasst, wie die primären.

Die Anschwellungen, Aus- und Einbuchtungen dieser zarten aber sehr weiten Gefässe, in welche sich die Zottensprossen der Frucht hineinlegen, giebt namentlich dem mikroskopischen Längsschnitte stellenweis ein Ansehen von rundlichen oder länglichen Lücken und Löchern oder von leeren Schalen, wenn die Blutkörperchen aus diesen Buchten bei der Präparation herausgefallen sind. Die sparsamen Arterien mass ich von $9,5 \mu$ Dicke.

Nur selten sieht man mehrere Serotina-Zellen nebeneinander liegen. Sie sind matt, 20μ breit, ihre blassen Kerne haben $9,5$ bis $11,4 \mu$ Durchmesser.

Von ihnen unterscheiden sich die viel zahlreicheren, an jungen Sprossen sehr dicht gedrängten, rundlichen oder eirunden kleineren Epithelzellen der fötalen Zotten; der Durchmesser solcher Zelle beträgt etwa 9μ ; der ihres ähnlichen Kernes $2,5 \mu$. Fötale Gefässe lassen sich am nicht injicirten Kuchen sehr schwer und fast nur an ihren zarten, schlanken, scharfen Kernen erkennen, deren Volumen hinter dem der mütterlichen Venen- (Haargefäss-) Kerne zurücksteht.

In den dickeren Chorionzotten tritt das Schleimgewebe deutlicher auf: mittelgrosse und grössere 1—2 kernige Zellen und längliche Kerne liegen in den Zwischenräumen eines Netzwerkes,

dessen Fäden aus blassen Fasern und Zellen mit mehreren in die benachbarten überlaufenden Ausläufern bestehen.

Ercolani zufolge (Delle glandule otricolari cet. Bologna, *Gamberini* 1868) öffnen sich die alten, permanenten Schlauchdrüsen des Fruchthalters in den Grund der von ihm als Product jeder neuen Schwangerschaft aufgefassten Placentarfollikel (»organo glandulare di nuova formazione«). Nach den neuesten Erfunden wird diese Auffassung so zu deuten sein, dass, wie beim Menschen, die Chorionzotten der Frucht schon in den ersten Wochen der Schwangerschaft in die Mündungen der bekannten Schlauchdrüsen des Uterus namentlich an der künftigen Placentarstelle eindringen und bis zu einer mitten im Verlaufe der Drüse sich entwickelnden blasenförmigen Erweiterung hinaufwachsen, um sich von da aus beim Menschen im Kuchen- gewebe auszubreiten und vielfach zu verzweigen.

Ercolani bildet von der Hündin Schwangerschaftsdrüsen ab, welche einen doppelläufigen Canal mit in Abständen untereinander communicirenden Läufen besitzen sollen. *Hennig* (»Der Katarrh«, Leipzig 1870) hat nur einmal nahe dem Uterus zwei Drüsen des Reheileiters conjugirt gesehen. Bei der Katzenplacenta kommt derart nichts vor; die Aderbuchten täuschen oft eine derartige Syzygie vor.

Hieran schliesst sich ein Vortrag von Herrn Professor Dr. *Credner*:

Ueber den Löss und ein Vorkommniss desselben in Sachsen.

Sitzung vom 5. November 1875.

Herr Prof. **Rauber** spricht:

Ueber den mechanischen Werth einiger Querschnittsformen der Knochen.

Man ist durch das langjährige Herkommen vielfach gewöhnt, die Knochenformen als etwas Gegebenes hinzunehmen, das keiner Erklärung bedarf und die Besonderheiten der Länge und des Querschnittes der Knochen nicht als etwas Fragwürdiges zu betrachten. So kennt man an der Wirbelkörpersäule des Menschen — es würde zu weit führen auch nur die Wirbelsäulen der Säugethiere in das Bereich zu ziehen — zwar ein dreiseitig prismatisches Segment und ein im Querschnitt ovales oder nierenförmiges Segment. Man weiss auch, wie häufig das dreiseitige Prisma die Grundgestalt des Mittelstücks gerade der grösseren Röhrenknochen darstelle, mit Uebergängen in die rundliche oder elliptische Querschnittsform. Es fragt sich, ob diese Anordnungen einer willkürlichen Gestaltungskraft den Ursprung verdanken oder ob eine mechanische Begründung derselben möglich sei. Handelt es sich doch darum, nicht blos die Knochenformen als solche zu kennen, sondern auch ihren Sinn verstehen zu lernen.

Der Knochen trägt das Gesetz seines Wachsthums nicht ausschliesslich in sich selbst; ebensowenig verdankt er blos den Nachbarorganen das Dasein. Der Einfluss ist vielmehr ein gegenseitiger. Bis zu einem gewissen Grade herrscht für beide Theile sowohl unabhängige als auch bedingte Entwicklung.

Zu letzterer Kategorie gehört es wohl, wenn wir sehen, dass viele Knochen Formen besitzen, die mit ihrer Verwendung als Tragsäulen und Horizontalträger im engsten Zusammenhang stehen; so die Wirbelsäule, die grossen Röhrenknochen der oberen und unteren Extremität u. s. w. Als denjenigen Druck, welcher primär die Anlagen der Röhrenknochen der Extremitäten auf ihre Strebfestigkeit beansprucht, erkenne ich den Druck durch Muskelspannung, wie ich bereits früher auseinanderzusetzen versuchte. Bei der Wirbelsäule liegen complicirtere Verhältnisse

vor, wiewohl auch für sie gewiss Muskelspannungen die primäre Belastung bilden; ihre Krümmungen aber sind schon vor jeder Muskelspannung vorhanden.

Der so häufige dreiseitige und elliptische Querschnitt der Röhrenknochen gestattet folgende mechanische Begründung.

Ein parallelepipedischer Balken, welcher auf Biegung beansprucht wird und die doppelte Breite eines anderen besitzt, trägt doppelt soviel als dieser letztere. Ein Balken, welcher doppelt so dick ist, trägt dagegen viermal soviel als jener. Die Dicke hat auf die Tragkraft einen grösseren Einfluss als die Breite. Oder mit anderen Worten: eine und dieselbe Faser hat um so grösseren Widerstand gegen Biegung, je entfernter sie von der neutralen Axe liegt. Und zwar wächst das Biegemoment mit dem Querschnitt und dem Quadrat der Entfernung von der neutralen Axe.

Man braucht nun nur einen rechteckigen Querschnitt in einen dreiseitigen von doppelter Höhe aber gleichem Inhalt zu verwandeln, um sofort einzusehen, dass das oder die bei der Verwandlung vom Rechteck abgeschnittenen Dreiecke in ihrer nunmehrigen die Höhe des Querschnittes vergrössernden Lage mehr leisten müssen als in ihrer früheren Lage.

Ebenfalls auf die grössere Leistung der Höhe ist es zurückzuführen, dass der Balken mit elliptischem Querschnitt, dessen grosse Axe parallel zur Krafrichtung gestellt ist, den einfachen cylindrischen Balken an Widerstandskraft übertrifft. In der That findet sich auch der elliptische Querschnitt weit häufiger bei langen Knochen angewendet, als man gewöhnlich annimmt.

Auch nach dieser Seite hin sehen wir mit dem geringsten Aufwand an Material die grösste Leistung erreicht. Die mathematische Ausführung siehe bei *Weisbach*, Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik.

An der Brust-Wirbelsäule ist die Spitze des gleichschenkelig dreiseitigen Querschnittes nach vorne gerichtet; diese Spitze verstärkt den Widerstand gegen eine Ausbiegung der ganzen Abtheilung in sagittaler Richtung sehr beträchtlich, wie sich leicht ausrechnen lässt. Umgekehrt ist es mit dem Biegungswiderstand des elliptischen oder nierenförmigen Querschnitts der Hals- und Lendenwirbelsäule.

Noch ein anderer Punct verdient Berücksichtigung. — Das Oberschenkelbein besitzt seinen grössten Querschnitt am unteren

Ende, das Schienbein am oberen, das Oberarmbein am oberen, der Radius am unteren, die Ulna am oberen Ende u. s. w. Construirt man einen Körper von gleicher Strebfestigkeit, d. i. einen solchen, welcher als Tragsäule belastet in jedem Querschnitt die gleiche Gefahr des Bruchs darbietet, so ist dieser Körper natürlich kein Prisma, sondern so beschaffen, dass nach dem einen Ende hin die Querschnittsflächen nach bestimmten Gesetzen zu- oder abnehmen. Eine Annäherung an einen Körper dieser Art scheint nach dem Angegebenen bei vielen Knochen vorhanden zu sein. So kommen die beiden unteren Drittel des Oberschenkelbeins einem abgestutzten Kegel, das Schienbein einer dreiseitigen Pyramide nahe. Allerdings ist auch das schwächere Knochenende noch einmal verdickt und aufgeblättert; dies war jedoch durch die Gelenkbildung nothwendig. Wägung 4 Centimeter langer, ausgeglühter Querabschnitte mehrerer Röhrenknochen zeigt selbst wiederum nur nach einer Richtung hin auffallenden Mehrverbrauch an Substanz.

Sitzung vom 3. December.

Herr Professor **Nitsche** spricht über:

»Endoparasitische Milben (Hypodectes de Fillippi)«

und berichtet über das häufige Vorkommen einer solchen Milbe im Unterhautzellgewebe der Leipziger Tauben.

Herr Prof. **Rauber** spricht über:

Die erste Entwicklung des Kaninchens.

Man kennt zur gegenwärtigen Zeit die Grundzüge der ersten Entwicklung befruchteter Eier der unteren Wirbelthierklassen bis hinauf zu den Vögeln mit hinreichender Genauigkeit, um Vergleichen der verschiedenen Entwicklungsformen mit Sicherheit anstellen zu können.

Gewährt es schon hohen Reiz, einen bestimmten complicirten Organismus Stufe um Stufe auf seine ursprüngliche, so einfache Gestalt zurückführen und mit prüfendem Blick auf diesen ersten Anfängen zu verweilen, so ist doch die innere Aufforderung zur Vergleichung verschiedener Entwicklungsformen, sei das Material dessen sie bedarf schon geliefert oder erst zu beschaffen, ebenso dringend als natürlich. Sie bedarf zu ihrer Grundlage genauester Einzelforschungen. Letztere gewinnen aber durch diese ihre Leistung ebensowohl an Bedeutung, als sie hinwiederum für die zu betretenden Wege sichere Richtung und neues Licht empfangen. So haben sich unsere Anschauungen über die ersten Entwicklungsstadien der Wirbelthiere sehr bald wesentlich geläutert und ausgeweitet, als eine Vergleichung derselben unter sich und mit der Entwicklung der Wirbellosen mit steigendem Erfolge angestrebt worden war.

Merkwürdigerweise ist es gerade die oberste Klasse der Wirbelthiere, welche der Vergleichung der Entwicklung, obwohl gerade sie das höchste Interesse beanspruchen musste, noch keinen festen Boden zu gewähren vermag. Zwar könnte vielleicht ein Kundiger aus jener gewaltigen Untersuchungsreihe, die uns

v. *Bischoff* über die Entwicklung der Säugethiere gegeben, dasjenige Ergebniss zum grossen Theil herauslesen, zu welchem die neueren Untersuchungsmethoden, auf denselben Gegenstand angewandt, führen können. Nichts destoweniger liegt die Aufgabe vor, diese Untersuchungsmethoden auch für die Erforschung der Entwicklung der Säugethiere zu verwerthen.

Meine heutigen Mittheilungen sollen gerade jene Stadien der Entwicklung des Kaninchens, mit der ich mich im Laufe dieses Jahres beschäftigt habe, ausschliesslich betreffen, welche mir gegenwärtig als die wichtigsten erscheinen und sich vom Auftreten der Furchungshöhle bis zur Bildung der Primitivrinne erstrecken.

Die Furchungshöhle bildet sich durch einen langsam wachsenden Serum-Erguss im Innern des vollständig in gleichgrosse Furchungskugeln zerlegten Dotters, an einer excentrisch gelegenen Stelle der ganzen Eikugel. Mit der allmäligen Massen-Zunahme und der wachsenden Spannung der secernirten Flüssigkeit geht einher die einschichtig epithelartige Aufreihung der Furchungskugeln an der Innenwand der sich ausdehnenden Dotterhaut (*Zona pellucida*) und ihre zunehmende Abplattung im grössten Bereich der Eikugel.

Nur an einer Stelle ist die so gebildete Keimblase nicht einschichtig und sind die Furchungskugeln nicht platt geworden, sondern eine dunkle Gruppe von Furchungskugeln ragt daselbst mit convexer Oberfläche in das Innere der Keimblase vor, eine biconvexe Scheibe darstellend, die anfänglich relativ grossen Flächen-Durchmesser besitzt, mit der Ausdehnung der Keimblase aber einen relativ kleineren Wandbezirk einnimmt, ohne absolut an Flächenausdehnung verloren zu haben. Der Dickendurchmesser dagegen verliert nach und nach an Grösse; die anfänglich convexe Krümmung der unteren Fläche der scheibenförmigen Verdickung flacht sich mehr und mehr ab, bis sie schliesslich sogar in eine entgegengesetzte, concave Krümmung übergeht. Diese Scheibe liegt nicht etwa lose und verschiebbar der Wand der Keimblase an, sie ändert nicht ihren Platz an der Wand der letzteren, wenn das Ei bewegt wird, sondern sie bildet einen integrirenden Theil der Keimblasenwand selbst und geht mit ihrer Umrandung in den einschichtigen Theil der Keimblase über.

Es gelang mir leider noch nicht, Eier dieser Beschaffenheit, so lange sie eine Grösse von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Millimeter im Ganzen

besitzen, in Schnitte zu zerlegen. Ich vermag auch den bezüglichen Auseinandersetzungen von *Bischoff* über das Stadium der Bildung der Furchungshöhle und der scheibenförmigen Verdickung, mit Ausnahme vielleicht einiger Dimensionsbestimmungen der letzteren, Neues nicht hinzuzufügen. Selbst Eier von 1 Millimeter Durchmesser gingen mir durch die Vorbereitung oder während der Zerlegung bis jetzt verloren. Letztere besaßen noch jenen verdickten Wandbezirk der Keimblase; doch waren die ihn zusammensetzenden Zellen sehr durchsichtig geworden und gelangten erst nach längerer Einwirkung stärker jodirten Serums zu deutlicher Wahrnehmung. Eines dieser Eier ist nach dem optischen Querschnitt in Fig. 1 etwas schematisch abgebildet.

Der Versuch einer Zerlegung in Schnittserien glückte dagegen vollständig an Eiern von $\frac{5}{4}$ Mm. äusserem Durchmesser, die sich von den vorher erwähnten durch stärkere Abflachung, ja selbst Concavkrümmung der Unterfläche der scheibenförmigen Verdickung auszeichneten. Ebenso an grösseren Eiern, nachdem sie, wie auch die vorhergehenden, gehärtet, halbirt und gefärbt worden waren.

Von vornherein ist nun hervorzuheben, dass die scheibenförmige Verdickung niemals verschwindet oder in die Bildung der einschichtigen Keimblase aufgeht, sondern ein bleibendes und gerade das wichtigste Gebilde der Keimblase, die Keimscheibe des Embryo, oder den Fruchthof derselben darstellt, wie *Bischoff* mit Recht vermuthete.

An Eiern von $\frac{5}{4}$ Mm. äusserem Durchmesser ist die Keimscheibe, wenn nicht sofort nach der Herausnahme des einem kleinen Thautropfen ähnlich im Uterus liegenden Eies, doch alsbald nach dem Einlegen in Jodserum oder Chromsäure als ein etwas opaker, nebelartiger Punct mit freiem Auge erkennbar. Untersucht man an einem halbirtten Ei von $\frac{5}{4}$ bis 3 Mm. die Keimscheibe von der Innenfläche aus mit genügender Vergrösserung, frisch in Jodserum oder nach vorausgegangener Härtung und Färbung, so erscheint ihre Umrandung nicht als eine gleichmässige Kreislinie, sondern zahlreiche unregelmässige Gruppen der sie zusammensetzenden Zellen bilden kleinere oder grössere seitliche Vorsprünge und bedingen eine unregelmässige seitliche Umgrenzung. Das Randgebiet lässt jedoch nirgends eine Verdickung, einen Wulst erkennen, im Gegentheil eher eine Zuschärfung. Im günstigen Fall gelingt es auch, durch höhere und tiefere Einstel-

lung des Focus zwei Zellenlagen nachzuweisen, von welchen die innere, der Keimhöhle zugewandte Lage eine minder dichte Zellenstellung zeigt als die äussere, wie die Berücksichtigung der Zellenkerne ergibt.

In dem Protoplasma der Zellen der inneren Lage, sowie auch der Zellen des einschichtigen Theils der Keimblase bemerkt man an gehärteten Flächen-Präparaten oft sehr zierliche Substanzdurchbrechungen, welche den Zellen ein netzförmiges Aussehen geben. Sie können auch zwischen den Rändern einander berührender Zellen vorkommen. Der Kerninhalt erscheint nicht selten in eine sichel- oder halbmondförmige Masse zusammengezogen, während der freigewordene Raum eine Lücke darstellt. Ich glaube diese Erscheinung auf die Wirkung des Härtungsmittels beziehen zu müssen.

Wichtiger ist das Ergebniss der Untersuchung von feinen Querschnitten durch die Dotterhaut und Keimscheibe solcher Eier.

Die Dotterhaut zunächst von Eiern von $\frac{5}{4}$ bis 3 Mm. Durchmesser zeigt sich aus zwei ungefähr gleich dicken Lagen zusammengesetzt, deren äussere durch Hämatoxylin eine hellblaue, die innere dagegen eine tief dunkle Färbung erhalten hat. Beide sind zusammen 0,016 Mm. dick und von homogener Beschaffenheit. Die äussere Lage ist wohl noch als ein Rest der starken Eiweisschülle zu deuten, die das Ei während seines Durchganges durch den Eileiter bekanntlich erhält. An Eiern von noch grösseren Durchmessern konnten 2 Lagen nicht mehr unterschieden werden.

Die äusserste Lage der Keimscheibe von Eiern der angegebenen Grösse wird gebildet durch eine zarte einfache Schicht sehr platter Zellen, deren gleichfalls plattgedrückte, doch stark hervortretende Kerne durchschnittlich 0,013 Mm. in der Länge messen und in durchschnittlichen Abständen von 0,070 Mm. auseinanderliegen. Diese Lage ist dicht verbunden mit der folgenden, gegen deren Zellenränder die Kerne jener Lage vorspringen. In mehreren meiner Präparate ist der Uebergang der äussersten Lage in den einschichtigen Theil der Keimblase mit aller Deutlichkeit wahrzunehmen. Diese Lage ist jedoch keine bleibende, sondern stellt ein transitorisches Keimblatt dar (Umhüllungshaut, *Reichert*), welches an Eiern von 6 Mm. nicht mehr wahrzunehmen ist. Gleichwohl besitzt es vielleicht die Bedeutung einer leisen Homologie mit dem Hornblatt der Batrachier und Fische. Man kann es die Deckschicht nennen. S. Fig. 3.

Am meisten fällt in die Augen die folgende einreihige Schicht quaderförmiger Zellen, das Ektoderm der Keimscheibe. Diese Zellen messen in Höhe und Breite durchschnittlich 0,015 Mm. und sind dicht nebeneinander gestellt. Ihre kleinen, bläschenförmigen Kerne sind rund oder schwach oval, hie und da doppelt in einer Zelle vorhanden, und messen 0,013—0,014 Mm., so dass dem Kern eine verhältnissmässig schwache Protoplasmahülle zukommt. Von Kernkörperchen ist nur eines oder es sind mehrere vorhanden. Eine Zelle grenzt sich gegen die andere, insbesondere nach Hämatoxylinfärbung sehr deutlich ab, ohne dass eine wirkliche Zellmembran nachzuweisen wäre. Der übrige Zellinhalt ist von fein granulirter Beschaffenheit. Die Randzellen pflegen etwas kleiner zu sein, auch Abplattung zu zeigen; sie schmiegen sich unmittelbar an den anstossenden Theil der einschichtigen Keimblase an. Die Zahl der in einem das Centrum der Keimscheibe treffenden Schnitte vorhandenen Quaderzellen schwankt besonders nach der Grösse des Eies. An Eiern von $\frac{5}{4}$ Mm. Durchmesser zeigte ein solcher Schnitt im geringsten Fall 16—18, an einem Ei von 3 Mm. dagegen 44 Quaderzellen. Die Zellengrösse ist dieselbe geblieben. Hiernach lässt sich die Grösse der Keimscheibe bestimmen. S. Figur 3.

Ihr folgt die letzte, gleichfalls einreihige Schicht, das Entoderm der Keimscheibe. Dieses Blatt besteht wiederum aus flachen Zellen, deren stark ovale Kerne nach beiden Flächen beträchtlich vorspringen. Was die Grösse der Zellen betrifft, so treffen durchschnittlich 2 Ektodermzellen auf eine Entodermzelle; der Längsdurchmesser der Kerne entspricht dem der Ektodermkerne. Dieses Blatt erstreckt sich bei den kleineren Keimblasen ein wenig über den Ektodermrand hinaus, ohne hier eine Aenderung seiner Zellen zu erfahren; an den grösseren von 2—3 Mm. konnte es bis zum Aequator und schliesslich bis zum aplastischen Pol der Keimblase verfolgt werden, ohne dass auch hier seine Zellen eine abweichende Beschaffenheit gezeigt hätten. Im frischen Zustand dagegen verrieth sich die Grenze dieses Blattes, etwa durch eine Hofbildung, in keiner Weise. Ein solcher tritt erst auf mit der Bildung des mittleren Keimblattes.

Die Verbindung des Entoderm mit dem Ektoderm ist eine sehr lockere. Bei vielen meiner Präparate hat sich das Entoderm von dem Ektoderm über weite Strecken hin, ja vollständig getrennt, ohne dass die Integrität beider Blätter dadurch irgend ge-

stört worden wäre. Auch ist an keiner Stelle, etwa im Centrum der Keimscheibe, die Verbindung eine festere, sondern überall ist das eine Blatt dem andern zart angelegt, oder von ihm durch einen feinen Spalt geschieden. S. Fig. 3. —

Was das morphologische Verhältniss des einschichtigen Keimblasentheils zu dem vorübergehend drei- und späterhin zweischichtigen Keimblasentheil anbelangt, so fasse ich dasselbe in der Weise auf, dass der ursprünglich gleichmässig aus rundlich-ovalen Furchungskugeln bestehende verdickte Theil der Keimblasenwand, der unmittelbar in den einschichtigen Theil sich fortsetzt, allmähig sich in die verschiedenen Blätter sondert, ohne dass dieselben dadurch ihr Verhältniss zur übrigen Keimblase ändern.

Eine Schilderung der folgenden Bildung des mittleren Keimblattes sowie der später erscheinenden Primitivrinne unterlasse ich hier. Meine Absicht geht vielmehr dahin, das vorliegende Material für eine Vergleichung mit den ersten Entwicklungsstadien der übrigen Wirbelthiere zu verwerthen, die als bekannt vorausgesetzt werden. Es ergiebt sich bald, dass eine vollständige Uebereinstimmung mit den Entwicklungsformen irgend einer der übrigen Klassen nicht besteht. Andererseits sind die obwaltenden Unterschiede keine fundamentalen und lassen sich vielleicht begreifen, wenn man sie einer genauen Prüfung unterwirft. Vor Allem kann man geneigt sein, die Entwicklungsform des Kaninchens als eine besondere Art delaminativer Gastrula aufzufassen. Weiterhin ist es am einfachsten, diese mit der Entwicklung der Gastrula des Amphioxus zu vergleichen. Man muss sich nun vergegenwärtigen, dass die einschichtige Keimblase des Amphioxus vollständig in den Leib von dessen Embryo aufgeht. Beim Säugethier aber ist es nur ein beträchtlich kleiner Theil der Keimblase, die Keimscheibe derselben, die zum Embryo sich gestaltet. Versetzt man sich nun in jenes Furchungsstadium des Säugethiers, in welchem die Furchungshöhle entsteht, so kann man sich denken, dass dem ektodermalen Antheil der Furchungskugeln der Keimscheibe der entodermale Antheil unmittelbar sich anfügte und mitgegeben wurde. Dies wäre ein Vorgang, der auf eine Abkürzung des Invaginationstypus hinausläufe. Uebergänge des Invaginationstypus in die delaminative Form der Gastrula sind ja ohnedies innerhalb der Wirbelthierreihe nicht allein vorhanden, sondern sogar das häufigere Vorkommniss. Schwieriger dagegen würde die unmittelbare Vergleichung mit der Entwicklungsform

der Batrachier durchzuführen sein, während die der Vögel und Fische wiederum grosse Aehnlichkeiten darbietet.

Erklärung der Tafel.

- Fig. 1. Innerhalb der Dotterhaut befindliche Keimscheibe und angrenzender Keimblasentheil eines Kaninchen-Eies von 1 Mm. Durchmesser, frisch in Jodserum, im optischen Querschnitt.
- Fig. 2. Keimscheibe eines Eies von $\frac{5}{4}$ Mm. D., von der Fläche. Bloss die Zellenkerne sind gezeichnet.
- Fig. 3. Querschnitt durch ein Kaninchenei von $\frac{5}{4}$ Mm. D. Die Dotterhaut zeigt 2 Lagen. Hierauf folgt die Deckschicht, darauf das Ektoderm und Entoderm.
- Fig. 4. Querschnitt durch die Keimscheibe eines älteren Kanincheneies vor Bildung der Primitivrinne. Die zum Theil astbildenden Zellen des Mesoderm sind unregelmässig in einfacher und doppelter Schicht vorhanden.
- Fig. 5. Jenseits der Keimscheibe gelegener Theil der Keimblase von Fig. 4, stärker vergrössert.
- Fig. 6. Stück des Centraltheils der Keimscheibe von Fig. 4, stärker vergrössert.

Herr Professor Dr. Credner sprach über:

„eine marine Tertiärfauna bei Gautzsch südlich von Leipzig“.

Im Jahre 1852 machte *Naumann* in einem an *L. v. Buch* gerichteten und in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. abgedruckten Briefe die wichtige Mittheilung, dass aus einem von Dr. Heine unfern der katholischen Kirche in Leipzig niedergebrachten Bohrloche und zwar aus 57 Ellen Teufe einige marine Tertiärfossilien zu Tage gefördert worden seien.

Seitdem sind weitere Funde mariner Reste der Tertiärformation innerhalb der Grenzen des Königreichs Sachsen nicht bekannt geworden.

Heute jedoch bin ich in der Lage, der Naturforsch. Gesellsch. über ein neues Vorkommniss des marinen Mitteltertiär Bericht zu erstatten und Derselben eine grosse Anzahl trefflich erhaltener und charakteristischer Fossilien vorzulegen. Letztere gehören den beiden Species *Leda Deshayesiana* Duch., und

Cyprina rotundata A. Braun an, wurden beim Abteufen eines Braunkohlenschachtes bei Gautzsch ($\frac{1}{2}$ Meile südlich von Leipzig) gesammelt und entstammen einem sandigen blaugrauen Thone, der in etwa 30 Mt. Tiefe angefahren wurde, und wie die genannten Leitfossilien beweisen, den Septarien-Thon repräsentirt. *Cypr. rotundata* ist in ihm am häufigsten. Ihre z. Th. vollständig erhaltenen grossen, starken Schalen bilden in überraschender Anzahl zusammengehäuft, eine wahre Muschelbank innerhalb der oberen Zone des Septarien-Thones von Gautzsch, während *Leda Deshayesiana* in dem unteren Niveau desselben ihre grösste Häufigkeit erreicht. Von Gasteropoden wurden nur ganz vereinzelte und schlecht erhaltene Exemplare gefunden.

Sitzung vom 17. December 1875.

Herr Prof. Rauber sprach:

Ueber das Geschlecht des Aals.

Vor einigen Jahren haben *Crivelli-Maggi* und *Ercolani*, gestützt auf eigene Untersuchungen, die Behauptung wiederholt, der Aal (*Anguilla anguilla*) sei hermaphroditischen Geschlechtes. Nach den Angaben der Ersteren entwickelt sich nur der rechtsseitig gelegene Hoden vollständig, während der linke entweder gar nicht oder in stark reducirtem Zustand gefunden wird. Der rechte liegt an der medialen Seite des Eierstocks, beginnt in der Nähe der Gallenblase und erstreckt sich dicker werdend und in Fransen gelegt bis gegen das Darmende hin.

Nach *Ercolani* dagegen ist gerade der rechte Hoden der atrophirende und enthält blos Fettbläschen. Der wahre Hoden liegt auf der linken Seite, besitzt birnförmige Gestalt und zellige Structur. Bei dem Flussaal sind die Zellräume fetterfüllt, bei dem Meeraal aber lassen sich grosse Mengen von Zoospermien auffinden.

Seit etwa zwei Jahren hatte ich Gelegenheit eine grössere Zahl von Aalen auf ihre Geschlechtsdrüsen zu untersuchen. Sämmtliche Thiere waren aus Flüssen und Teichen genommen. Die kleinsten hatten ein Gewicht von $\frac{1}{4}$, die grössten von 5 Pfund. Im Ganzen sind 45 Thiere untersucht worden. Jede noch so variable subperitoneale Hervorragung zu beiden Seiten des Darmtractus ward auf das Sorgfältigste, zumeist an Schnitten nach vorausgegangener Härtung, auf ihre mikroskopische Beschaffenheit geprüft. Es ergab sich nun, dass von allen diesen Thieren kein einziges ein Zwitter war. Alle aber waren Weibchen. Selbst bei den kleinsten der untersuchten Thiere hatten die Eier bereits eine solche Entwicklung erlangt, dass jeder Gedanke an eine indifferente Anlage, aus der sich noch ein Hoden hätte entwickeln können, von vornherein ausgeschlossen war.

Da nun unter einer so grossen Zahl von Individuen nie ein

Männchen gefunden wurde, so müssen dieselben entweder sehr selten sein, oder in ihrer Gestalt u. s. w. von den Weibchen sich sehr unterscheiden, oder, was das Wahrscheinlichere ist, die Männchen bleiben im Meer und steigen nicht in die Flüsse herauf. Im Meer sind kürzlich, wie mir Herr Prof. *Nitsche* mittheilt, durch Herrn Dr. *Syrski* männliche Aale nachgewiesen worden.

Die obengenannten subperitonealen Hervorragungen zwischen Ovarium und Darmcanal bestehen aus gewöhnlichem fetthaltigem Bindegewebe, ohne jede Spur einer anderen Organisation; auch sind sie keineswegs beständig.

Der Eierstock ist zu bekannt als dass ich ihn beschreiben sollte. Die kleinsten Eier hatten einen Durchmesser von 0,016 Mm.; deren Keimbläschen 0,009, der Keimfleck 0,002 Mm. D.

Die grössten der mir vorgekommenen Eier von 5 pfündigen Aalen hatten zu jeder Jahreszeit nur 0,085 bis 0,09 Mm. D.; ihr Keimbläschen hatte 0,025 bis 0,03 Mm. D. Neben dem an Grösse sehr wechselnden Keimfleck enthält das Keimbläschen noch eine grosse Zahl von Neben-Keimflecken, öfter auch sogenannte Keimbläschenpapillen, die sich wie der Keimfleck und die Neben-Keimflecken in Carmin intensiv roth färben. Die Neben-Keimflecke sind schon zahlreich zu einer Zeit vorhanden, in welcher der Dotter noch keine Spur von weissen Dotterkugeln enthält. In den grösseren Eiern sind letztere jedoch zahlreich vorhanden, haben durchschnittlich 0,01 Mm. D., gruppiren sich um das excentrisch gelagerte Keimbläschen und lassen nur die äusserste Rinde des feinkörnigen Dotters frei. Ihre Bildung beginnt mit dem Auftreten spärlicher kleiner, runder oder ovaler, glänzender Körper an verschiedenen Orten innerhalb des Dotters, von 0,0005—0,002 Mm. D. Eine eigenthümliche Veränderung erleidet in Eiern, die noch keinen oder nur die ersten Anfänge des Nebendotters besitzen, der feinkörnige Dotter durch die Einwirkung verschiedener Flüssigkeiten, z. B. verdünnter Chromsäure. Das Protoplasma scheidet sich nach einiger Zeit in einen granulirten und in einen homogenen Theil, von welchen der letztere in Form unregelmässiger Klümpchen bis zur halben Grösse des Keimbläschens im granulirten Theile suspendirt ist. —

Höhere Entwicklungsstufen der Eier scheinen in Flüssen und Teichen nicht angetroffen werden zu können.

Herr Professor Dr. Rauber zeigt hierauf neu hergestellte
Gyps-Abgüsse der menschlichen Muskulatur.

Muskelpräparate, die an der Leiche, für die Zwecke anatomischer Vorlesungen hergestellt worden sind, pflegen nach geschehener kurzdauernder Demonstration im Auditorium sofort der Zerstörung überantwortet zu werden. Bewahrt man sie in conservirenden Flüssigkeiten oder in getrocknetem Zustand auf, so vermögen sie zwar, wenn auch ihre Leistungsfähigkeit gesunken ist, immer noch diesen und jenen Nutzen zu gewähren; doch bleibt auch deren Gebrauch fast ausschliesslich auf Vorlesungen beschränkt.

Es schien mir wünschenswerth, der vollständigeren Ausnutzung und Verwerthung einer Reihe von mir gefertigter Muskelpräparate noch dadurch zu Hülfe zu kommen, dass ich die sich mir darbietende günstige Gelegenheit benutzte, genaue Gypsabgüsse derselben zu erhalten. Plastische Darstellungen der menschlichen Musculatur sind bekanntlich schon öfters ausgeführt und verschiedenes Material dazu verwendet worden. Dennoch haben sie weder in anatomischen Anstalten noch bei Einzelnen eine grössere Verbreitung gefunden, für welchen Umstand verschiedene Gründe zusammengewirkt haben mögen.

Der Hauptnutzen, den solche Abgüsse gewähren können, lässt sich dadurch begründen, dass sie die Formverhältnisse des Originals getreu wiedergeben, dass aber der Ort, an welchem sie aufgestellt, und die Zeit, in welcher sie benutzt werden können, einer störenden Beschränkung nicht unterworfen ist.

So wenig auch die beste Nachbildung je das Original zu ersetzen im Stande ist, so erscheinen sie gleichwohl aus dem angeführten Grunde als Förderungs- und Bildungsmittel der räumlichen Anschauung der für den Anfänger immerhin complicirten Verhältnisse. Sie übertreffen in dieser Beziehung natürlich graphische Darstellungen. Den Unbekannten orientiren sie nicht allein in weit kürzerer Zeit, sondern auch viel nachhaltiger. Demjenigen, der hierauf an der Leiche selbst seine Erfahrungen gemacht hat, sind sie das beste Mittel, die Erinnerung nicht ablassen zu lassen. Sie erleichtern ausserdem wesentlich nicht allein das Studium, sondern auch die Reproduction des Gefäss- und Nervenverlaufs. Für den werdenden Chirurgen endlich

ermöglichen sie eine spielende Vertrautheit mit den räumlichen Verhältnissen eines grossen Theiles seines Operationsgebietes.

Die Anfertigung der Abgüsse unternahmen die in solchen Arbeiten höchst erfahrenen Bildhauer Gebrüder *Steger* von hier. Schon die ersten vor etwa zwei Jahren abgegossenen Präparate gelangen in so erfreulicher Weise, dass auch andere, die für diesen Zweck verwendbar waren, zum Abgüsse bestimmt wurden. Nach und nach vermehrte sich die Zahl so ansehnlich, dass nur mehr ein kleiner, übrigens gleichfalls in Aussicht genommener Rest zu vollenden bleibt.

Vor Allem war darauf gehalten worden, die natürliche Lagerung der Muskeln und Sehnen vollständig intact zu lassen. Hiermit war die Nothwendigkeit gegeben, entgegen der gewöhnlichen Präparationsweise die Muskeln keineswegs von Bindegewebe möglichst zu säubern, sondern reichlich so viel Bindegewebe sitzen zu lassen, als die Sicherung der natürlichen Lage es erforderte. Ein solcher Abguss wurde alsdann von den Herren *Steger* nach dem vorliegenden ausgeführten Präparate bis zu völliger Reinheit überarbeitet. Die hiedurch etwas vergrösserte Mühe wurde gerade durch den Gewinn der natürlichen Lage reichlich belohnt.

Es liegt in der Absicht der genannten Herren, diese Abgüsse zu vervielfältigen und zu verbreiten; theilweise ist diese Absicht schon zur Ausführung gelangt. Einige sind weiss geblieben, andere gefärbt worden. Gegenwärtig sind vollendet die Muskeln des Gesichtes, des Schlundes, die oberflächlichen Muskeln des Rumpfes, die oberflächlichen und tiefen Muskeln der oberen und unteren Extremität, die Muskeln des Dammes, im Ganzen 12 Abgüsse. Von der ganzen Reihe habe ich jedoch, um nicht zu viel Platz in Anspruch zu nehmen, der Gesellschaft nur einen Theil hiermit vorgelegt.

Eine Reihe von Abgüssen anderer Organe, von Ausgüssen der Körperhöhlen, insbesondere von Ausgüssen der Hirnventrikel, die mit Wachs hergestellt sehr zierliche Bilder geben, gedenke ich bei einer andern Gelegenheit beizubringen.

Herr Dr. Sachsse sprach

über die Bedeutung des Chlorophylls.

Vor einiger Zeit hat *Baeyer*¹⁾ gezeigt, dass Furfurol mit Resorcin oder Pyrogallussäure gemischt beim Benetzen mit einer Spur Salzsäure eine prachtvoll indigblaue Substanz giebt, die sich mit grüner Farbe in Wasser löst und durch Salzsäure in blauen Flocken gefällt wird. Dieses Verhalten erinnert, wie *B.* hervorhebt, an die Farbstoffe des Chlorophylls und macht es wahrscheinlich, dass diese zu derselben Gruppe gehören.

Diese Vermuthung *Baeyer's* wird noch dadurch gestützt, dass die fragliche Substanz entsteht aus zwei Verbindungen, die in sehr naher Beziehung stehen zu zwei im Pflanzenreich sehr weit verbreiteten Klassen von Verbindungen, den Kohlehydraten und Gerbsäuren. Das Furfurol, der Aldehyd der Brenzschleimsäure ist ein Derivat der Ersteren, die Pyrogallussäure oder das Resorcin ein Derivat der Letzteren. Ich habe daher den Versuch *Baeyer's* wiederholt, um zu prüfen, wie weit die Aehnlichkeit des fraglichen Farbstoffs mit dem Chlorophyll sich verfolgen lasse. Vermischt man nach *Baeyer's* Vorschrift Furfurol (wozu ich das käufliche Präparat benutzte) mit Pyrogallussäure, so entsteht bei weiterem Zusatz von etwas Salzsäure alsbald eine sehr heftige Reaction, die Flüssigkeit wird schnell grün, dunkelfarbig und gesteht endlich vollständig zu einer dunkelen, beinahe schwarzen Masse, die sich durch kein indifferentes Lösungsmittel wieder in Lösung bringen lässt. Durch folgende kleine Abänderungen gelang es mir indess, die Reaction bei Bildung der grünen Flüssigkeit längere Zeit zum Stillstand zu bringen. Man löst Pyrogallussäure in Alkohol auf, fügt etwas Salzsäure, dann etwas Eisenchlorid und schliesslich das Furfurol hinzu. Die Flüssigkeit wird bei gewöhnlicher Temperatur langsam, beim Erwärmen schnell grün und behält diese Farbe längere Zeit. Schliesslich verfärbt sie sich indess gleichfalls und wird braun mit einem Stich in das Violette. Das Absorptionsspectrum dieser Flüssigkeit zeigt eine dunkle namentlich nach der weniger brechbaren Seite ziemlich scharf begrenzte Linie in Roth und eine continuirliche Endabsorption, welche das Blau und Violet fast vollständig hinwegnimmt. Bringt man mit Hülfe eines Vergleichsprismas das Spectrum

1) Berichte d. D. Ch. Ges. 5. Bd. p. 26.

dieser Flüssigkeit und das einer Lösung von natürlichem Chlorophyll gleichzeitig in das Gesichtsfeld, so lässt sich eine vollständige Coincidenz der Linie I des Letzteren mit der dunklen Linie des Farbstoffs *Baeyer's* constatiren. Die Vermuthung des Letzteren über die Verwandtschaft seines Farbstoffs mit dem Chlorophyll findet durch dieses Zusammenfallen der, wie man sie genannt hat, charakteristischsten Linie des Chlorophylls mit der Linie des Furfurol-Farbstoffs nur weitere Bestätigung.

Die Bedeutung des Chlorophylls für die Assimilation hat man eine Zeit lang durch seine Absorptionsfähigkeit für Lichtstrahlen zu erklären versucht. Die Lichtstrahlen werden vernichtet und, so nahm man an, die dadurch gewonnene lebendige Kraft zur Leistung der zur Reduction der Kohlensäure und des Wassers nöthigen Arbeit verwandt. Diese Vorstellung entspricht indess bekanntlich nicht den thatsächlichen Verhältnissen, da es gerade die (nächst den rothen vor *B*) am wenigsten absorbirbaren gelben und beiderseits benachbarten Strahlen sind, welche die Kohlensäurezersetzung am energischsten zu bewirken im Stande sind. Abgesehen hiervon würde diese Vorstellung von der Wirkung des Chlorophylls eine weitere Erscheinung unerklärt lassen, die dieser Farbstoff in der lebenden Pflanze zeigt. Man scheint nämlich auf Seiten der Botaniker immer mehr und mehr zu der Erkenntniss zu kommen, dass das Chlorophyll in der normal vegetirenden Pflanze sich in einer constanten Bewegung befinde, der Art, dass fortwährend Chlorophyll unter dem Einfluss des Lichtes zerstört und dafür frisches gebildet werde. Es ist hier nicht der Ort auf die Einzelheiten dieser Beobachtungen einzugehen. Zahlreiche Thatsachen, wie das Vergilben grüner Blätter und das Verhalten etiolirter Keimpflanzen im Licht sprechen dafür¹⁾. Dieser Erkenntniss Rechnung zu tragen hat man nun bereits mehrere Hypothesen aufgestellt, die man zum Unterschied von den oben berührten chemische nennen könnte, weil sie die Bedeutung des Chlorophylls für die Assimilation mehr durch dessen chemisches Verhalten zu erklären bemüht sind. *Wiesner*²⁾ fasst das Chlorophyll kurz ausgedrückt als Reductionsmittel der Kohlensäure. Er spricht von Versuchen, durch Einleiten von Kohlensäure in al-

1) Vgl. *Askanasy*, Bot. Zeitung 1867, p. 229; 1875 p. 457; *Batalin* ibid. 1874, p. 433; *Wiesner* ibid. p. 116; *Sorby* Proc. Roy. Soc. XXVI, p. 468.

2) Sitzgb. d. k. Akad. zu Wien Bd. LXIX.

koholische Chlorophylllösung erstere zu reduciren. *Carl Kraus*¹⁾ nimmt in der Pflanze ein Leukophyll an, welches mit den Reductionsproducten der Kohlensäure (Aldehyden) leicht zusammentreten könne, und daher durch eine Art praedisponirender Verwandtschaft mit Hülfe des Protoplasma's die Kohlensäure gewissermassen zur Reduction veranlasse. Das Chlorophyll ist nach *Kr.* eine solche Verbindung zwischen Leukophyll und den Reductionsproducten. Durch das Licht wird diese Verbindung fortwährend zerstört und das Leukophyll wieder regenerirt, wodurch dasselbe sein Spiel aufs Neue beginnen kann. Eine dritte Hypothese ist von *Pimiraseff* ausgesprochen worden. Nach ihm soll bei der Assimilation das Chlorophyllin (ungefähr dem Kyanophyll von *G. Kraus* entsprechend) durch das Licht in einen Körper von braungelber Farbe, das Phylloxanthin, umgewandelt werden, wobei Sauerstoff entwickelt werde, an Stelle des Letzteren trete durch Dissociation der Kohlensäure entstandenes Kohlenoxyd, wodurch die Farbe wieder hergestellt werde.

Es soll hier nur die Zulässigkeit einer neuen Auffassung der Bedeutung, welche das Chlorophyll für die Assimilation hat, geprüft werden. Ich betrachte das Chlorophyll als das erste sichtbare Assimilationsproduct, entstanden durch Reduction der Kohlensäure und des Wassers und nehme an, dass durch weitere Veränderung und Reduction des Chlorophylls Stärke oder andere Kohlehydrate entstehen. Das Chlorophyll ist also die Muttersubstanz der Stärke.

Hat das Chlorophyll die angegebene Bedeutung, so ist zunächst die fortwährende Neubildung und das gleichzeitige Verschwinden desselben in der lebhaft assimilirenden Pflanze selbstverständlich. Es wird fortwährend Kohlensäure und Wasser zu Chlorophyll reducirt und dieses erste Product weiter in Stärke verwandelt. Im gewöhnlichen Fall ist diese Aufeinanderfolge von Chlorophyll und Stärke nicht sichtbar, weil das verschwindende Chlorophyll durch Neubildung sofort ersetzt wird. Unterbleibt der letztere unter günstigen Umständen, so tritt die Erscheinung reiner hervor. Hierher gehört wahrscheinlich die Beobachtung, dass in vielen Fällen die Chlorophyllsubstanz, während die Stärkekörner in denselben wachsen, nach und nach immer mehr an Masse abnimmt, endlich ganz verschwindet, so dass an Stelle des früheren Chloro-

1) Flora 1875, p. 268.

phyllkorns nun ein Stärke Korn liegt¹⁾. Wie sich nach meiner Annahme Chlorophyll in Stärke, so kann sich umgekehrt Stärke in Chlorophyll oder diesem verwandte Farbstoffe umwandeln. In dieser Beziehung ist zu erinnern an die von *Wiesner*²⁾ beobachtete Entstehung des Chlorophylls in den Geweben von *Neoltia Nidus avis* und der Orobanchen. Nach dem genannten Forscher kommt in allen jugendlichen Organen der erst genannten Pflanze Stärke vor, mit deren Verschwinden Farbstoffkörperchen in grösserer Masse auftreten. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Orobanchen. Auch hier macht nach *Wiesner* das massenhafte Auftreten von Stärke in allen jungen Organen und das so häufige Verschwinden derselben bei der Bildung von Farbstoffkörperchen das Hervorgehen dieser aus jenen wahrscheinlich. Ferner sind zu erwähnen die von *Sachs*³⁾ sogenannten falschen oder nachahmenden Chlorophyllkörner, welche sich dadurch bilden, dass vorher farbloses Protoplasma sich um Stärkekörner herum lagert, sie einhüllt und dabei ergrünt. Ein sehr umfangreiches Beobachtungsmaterial in dieser Richtung rührt u. A. von *Weiss*⁴⁾ her, aus welchem hier ein besonders hervorragender Fall erwähnt sein mag. Die Zellen der Blumenblätter von *Aeschynanthus ramosissimus* enthalten orange gefärbte mannigfach gestaltete Farbstoffkörperchen. Verfolgt man das Auftreten derselben bis in die jüngsten Stadien der Blumenblätter, wo sie noch nicht vorhanden sind, so findet man die Zellen reichlich Protoplasma führend mit farblosem Zellsaft und in ihm suspendirte zahlreiche farblose Amylumkörner. Etwas später sieht man um diese sich einen Hof von Protoplasma lagern, der gar bald sich zu färben anfängt. Sorgfältige Beobachtungen zeigten *Weiss*, dass während der Protoplasmaaballen an Farbenintensität immer mehr zunimmt, das umschlossene Amylumkorn immer kleiner und kleiner wird und endlich ganz verschwindet.

Der genetische Zusammenhang zwischen einem Farbstoff, wie das Chlorophyll und einem Kohlehydrat, den die hier vorgetragene Hypothese voraussetzt, hat etwas Befremdendes. Ich schliesse mich indess der Vermuthung *Baeyer's* an, dass der oben erwähnte

1) *Sachs*, Physiologie p. 328.

2) *Wiesner*, *Pringsheim*. Jahrb. VIII, p. 575.

3) *Loc. cit.* p. 315.

4) Sitzgb. d. k. Akad. z. Wien LIV.

künstlich herstellbare Farbstoff in der That mit dem natürlichen Chlorophyll in Beziehung steht, mit dem er entschieden so manche Uebereinstimmung in seinem Verhalten zeigt. Mag diese Beziehung eine auch noch so entfernte sein, d. h. mag der fragliche Körper auch nur in dem Verhältniss eines ferner stehenden Derivat's zu dem wahren Chlorophyll sich befinden. Ich nehme daher an, dass es möglich sein wird einmal auf dem von *Baeyer* betretenen Wege, nämlich durch Reaction eines Aldehyds auf ein Phenol, zur Synthese des wahren Chlorophylls zu gelangen. Sollte dieses Ziel erreicht werden, so würde damit auch ein Zusammenhang zwischen den Kohlehydraten und dem Chlorophyll gegeben sein. Unter den Zersetzungsproducten der Ersteren treten bekanntlich bei gewissen Reactionen reichlich Aldehyde auf, auch Furfurol ist unter diesen aufgefunden. Neuerdings hat auch *Hoppe*¹⁾ ein Phenol, das Brenzcatechin, als Abkömmling aller untersuchter Kohlehydrate nachgewiesen. Dieselben Klassen von Verbindungen, die vermuthlich zum Aufbau des Chlorophyllmoleküls aneinander gefügt werden müssen, werden somit frei beim Zerstören des Moleküls der Kohlehydrate.

Die vorgelegte Hypothese über die Bedeutung des Chlorophylls steht endlich im Widerspruch mit gewissen Versuchen *Wiesner*'s. Sie setzt voraus, dass das Chlorophyllmolekül beim Verschwinden in der lebenden Pflanze durch weitere Reduction in Stärke verwandelt werde. *Wiesner*²⁾ hat dagegen gezeigt, dass das Verschwinden des Chlorophylls in alkoholischer Lösung nur unter gleichzeitigem Licht- und Sauerstoffzutritt stattfindet, dass dasselbe also mittelst eines Oxydationsprocesses erfolge. Er zieht daraus den Schluss, dass auch das Verschwinden des Chlorophylls innerhalb der lebenden Pflanze die Folge einer Oxydation sei. Ich glaube indess, dass diese Uebertragung eines mit todttem Chlorophyll erhaltenen unzweifelhaften Versuchresultats auf die Verhältnisse des lebenden Farbstoffs nicht unter allen Umständen statthaft ist. Es giebt überhaupt keinen Farbstoff, der nach längerer oder kürzerer Zeit an Luft und Licht nicht gebleicht würde. Wenn also auch das in Alkohol gelöste Chlorophyll keine Ausnahme macht, so ist das eigentlich selbstverständlich. Man kann hieraus aber noch nicht schliessen, dass nothwendig auch in der

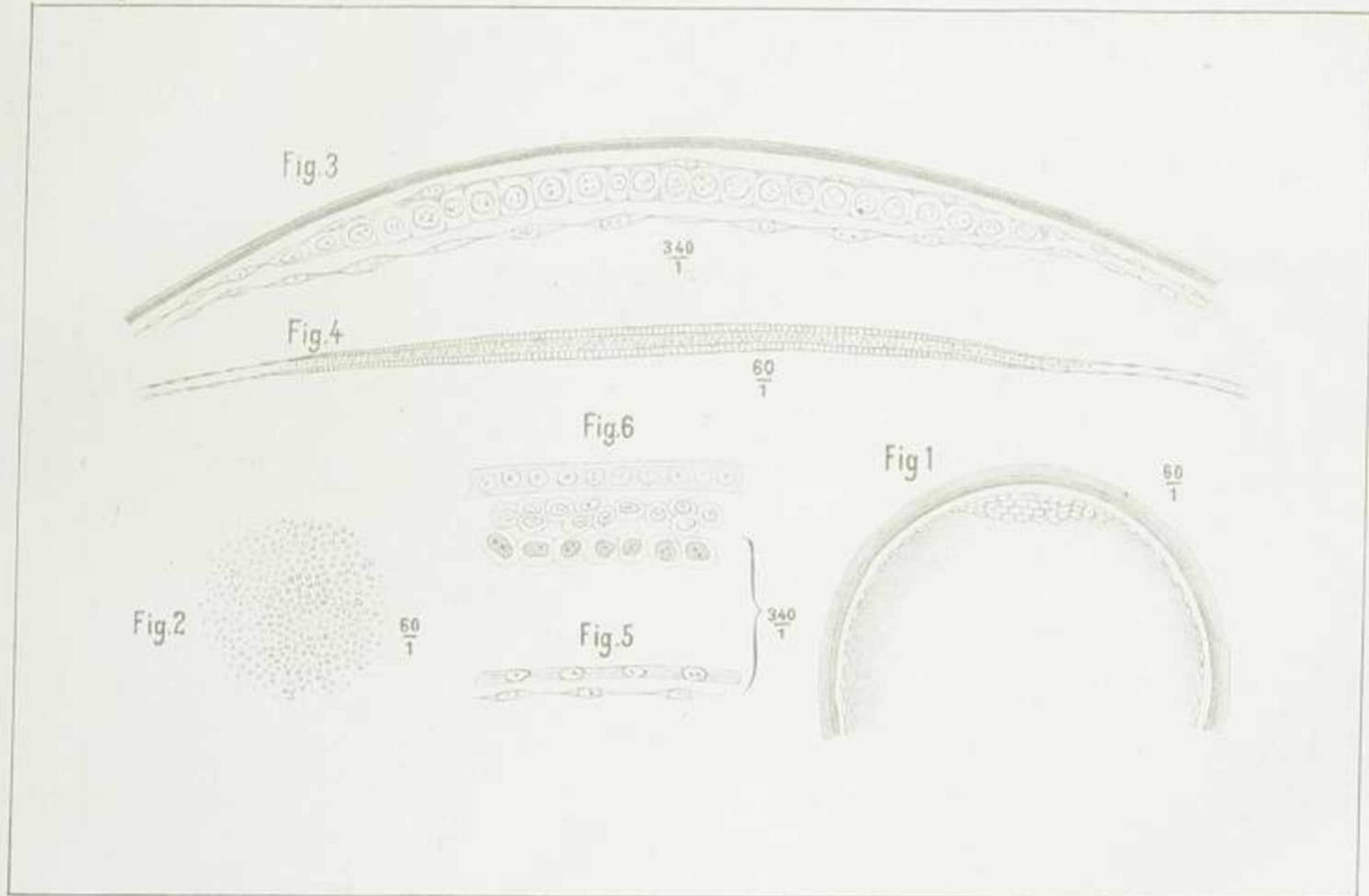
1) Ber. d. D. Ch. Ges., IV, p. 15.

2) Sitzgb. d. k. Akad. z. Wien, LXIX, April 1874.

lebenden Pflanze, also unter ganz veränderten Verhältnissen, das Verschwinden des Chlorophylls dieselben Ursachen haben müsse. Bekanntlich wird ja dieser Farbstoff auch durch Reductionsmittel leicht entfärbt.

Die Aufgabe der synthetischen Chemie ist es also, nicht aus Kohlensäure und Wasser mit Hülfe von Chlorophyll Kohlehydrate zu erzeugen, sondern das Chlorophyll selbst in diese umzuwandeln. Sollte es gelingen, auf dem früher angedeuteten Wege echtes Chlorophyll darzustellen, so würde man wahrscheinlich der Darstellung der Kohlehydrate aus den Elementen um ein gutes Stück näher gekommen sein.

Keimhügel des Kaninchens



gez. A. Rauber

Zill. Druck v. E. N. Straubinger in Prag

Register

der ausführlichen Mittheilungen.

<i>Credner</i> , Ueber die Entstehungsweise der granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges	3
— Ueber das neue Vorkommen von bunten Turmalinen bei Wolkenburg in Sachsen	49
— Ueber nordisches Diluvium in Böhmen	55
— Ueber eine marine Tertiärfauna bei Gautzsch, südlich von Leipzig.	109
<i>Hennig</i> , Ueber die Placenta der Katze	97
<i>Lehmann</i> , Ueber Quarze mit Geradendflächen, aufgefunden an einem vulkanischen Auswürfling	35
<i>Luerssen</i> , Ueber die Entwicklung des Marattiaceen-Vorkeims	46
— Ueber Intercellularverdickungen im parenchymatischen Grundgewebe der Farne	76
<i>Meyer</i> , Beitrag zur Anatomie des Urogenitalsystems der Selachier und Amphibien	38
<i>Nitsche</i> , Ueber die Eintheilung der Fortpflanzungsarten im Thierreich und die Bedeutung der Befruchtung	88
<i>Rauber</i> , Ueber den Bau der Hirnnervenganglien	1
— Ueber die Festigkeitsverhältnisse der Knochen	45
— Beiträge zur Keimblätterbildung bei den Wirbelthieren	65
— Ueber Schädelmessung	68
— Ueber den mechanischen Werth einiger Querschnittsformen der Knochen.	100
— Ueber die erste Entwicklung des Kaninchens	103
— Ueber das Geschlecht des Aals	111
— Ueber Gyps-Abgüsse der menschlichen Muskulatur	113
<i>Rolph</i> , Untersuchungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus	9
— Mittheilungen über den Bau der Chorda des Amphioxus	50
— Ueber die sogenannten Nieren des Amphioxus und das ligamentum denticulatum des Kiemenkorbes	85
<i>Sachsse</i> , Ueber die Bedeutung des Chlorophylls	115
<i>Schenk</i> , Ueber eine neue Peronospora: <i>P. Sempervivi</i>	70
<i>Winter</i> , Untersuchung der Flechtengattungen: <i>Secoliga</i> , <i>Sarcogyne</i> , <i>Hymenelia</i> und <i>Naetrocymbe</i>	5
— Ueber <i>Puccinia arundinacea</i> u. ihr <i>Aecidium</i>	73
<i>v. Zahn</i> , Ueber die <i>Volta'schen</i> Fundamentalversuche	59

Register

der nachstehenden Mittheilungen.

3	Über die Entstehungsweise der granitischen Gänge des ächt- lichen Granitgebirges
49	Über das neue Vorkommen von dunklen Turmalinen bei Witten- berg in Sachsen
66	Über nordisches Bismut in Hohen
109	Über eine neue Varietät von Gantzsch, südlich von Leipzig . König, Über die Placenta der Katze
97	Lebenseisenerze mit Gmelinbildung, aufgefunden an einem rei- nen Eisen
32	Lebenseisenerze mit Gmelinbildung
18	Lebenseisenerze mit Gmelinbildung
70	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
25	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
29	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
1	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
43	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
85	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
95	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
100	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
103	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
111	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
113	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
11	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
68	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
82	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
114	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
70	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
11	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
8	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
73	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge
8	Über die Bedeutung der Gmelinbildung im Gmelin- gebirge

