S. 1326 8
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at
4 FEB.96.

Nr. 6. 1895.

Sitzungs-Bericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin

vom 18. Juni 1895.

Vorsitzender: Herr K. Möbius.

NATURAL HISTORY.

Herr **Hans Virchow** sprach über die **Schwanzbildung bei Selachiern.**

Ueber die Schwanzbildung bei Wirbelthieren herrscht noch ziemliche Unklarheit; man kann aber erwarten, dass die Selachier, welche so viele morphologische Verhältnisse deutlicher zeigen als andere Klassen, auch für diese Frage einige Anhaltspunkte liefern werden.

Es giebt, logisch betrachtet, zwei Möglichkeiten, zwischen denen, soviel ich sehe, die Ansichten schwanken, nämlich, dass sich entweder das Wachsthum des Schwanzes im Wesentlichen nach dem gleichen Modus vollzieht wie das des Rumpfes, oder nach einem eigenen Modus, dass der „Schwanz" im morphologischen Sinne entweder eine Fortbildung des Rumpfes oder so zu sagen eine Neubildung ist.

Die Vorstellung, dass die Schwanzbildung von der Rumpfbildung prinzipiell verschieden sei, hat durch die Concrescenzlehre eine besonders scharfe Betonung erfahren, d. h. durch die Lehre, dass Theile des Keimhautrandes sich Schritt für Schritt an das hintere Körperende anfügen, und dass dadurch der Embryo in die Länge wachse, dass dagegen der Schwanz erst in dem Moment auftrete, wo diese

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Concrescenz von Randtheilen aufhört. Diese Lehre ist vor Allem für Teleostier und in ähnlicher Form auch für Amphibien ausgebildet worden. Wenn sie richtig wäre, so wäre allerdings der Unterschied zwischen der Bildung des Rumpfes und der des Schwanzes ein sehr tiefgreifender, denn für die Bildung des Rumpfes würde das Material bereits fertig im Keimhautrande vorhanden sein, die beiden Hälften würden sich nur durch Zusammenlegen vereinigen müssen ohne Vermehrung des Materiales; der Schwanz dagegen würde hervorsprossen von einem sehr beschränkten Materiale aus und sich trotzdem zu bedeutender Länge entwickeln. Ich halte aber, wie ich in einem auf der Baseler Versammlung der anatomischen Gesellschaft gehaltenen Vortrage dargelegt habe, diese Auffassung des Rumpf- und Schwanzwachsthums weder für Teleostier noch für Selachier für richtig; glaube vielmehr, dass bei Salmoniden schon vor Schluss des Dotterloches der Schwanz angelegt ist, und dass nicht mit dem Schluss des Dotterloches ein neuer Wachsthumsmodus beginnt. Bei Salmoniden ist es aber gerade während der Periode des Dotterlochschlusses sehr schwer, einen genauen Einblick in die Wachsthumsvorgänge zu gewinnen. Denn von dem Moment, wo das Dotterloch sich der äusseren Beobachtung zu Folge schliesst, vergehen nahezu zweimal 24 Stunden bis zu dem Schwunde des letzten Restes des Dotterkanales, welcher sich aus dem Dotterloch entwickelte; und von da vergehen noch weitere 24 Stunden bis zu dem ersten Hervortreten des Schwanzes. Ein Zeitraum von drei Tagen ist aber selbst für die verhältnissmässig langsam sich entwickelnden Salmoniden ein so bedeutender, dass darin viel geschehen kann und thatsächlich geschieht. Während dieser ganzen Zeit aber bleibt das Material am hinteren Ende des Embryo und vor Allem an der ventralen Seite desselben so zusammengedrängt, dass es schwer ist, die Vorgänge zu analysiren. Bei den Selachiern, wo der Embryo sich früher von der Oberfläche abhebt, dürfen wir dagegen erwarten, manches klarer zu erkennen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn von Schwanzbildung die Rede ist, so scheint es angemessen, zunächst zu definiren, was der „Schwanz“ (im morphologischen und nicht descriptiven Sinne) ist, d. h. wo er seinen Anfang nimmt, wo er sich von dem „Rumpfe“ abgrenzt. Es kann dabei an drei Merkmale gedacht werden: die Verschlussstelle des Dotterloches, die Afterstelle und den neurenterischen Kanal.

1) Die Verschlussstelle des Dotterloches erwähne ich hauptsächlich desswegen, weil es üblich ist, bei Teleostiern und bei Amphibien das nach Schluss des Dotterloches am Hinterrande hervortretende Stück als Schwanz zu bezeichnen. Bei Selachiern liegen allerdings die Verhältnisse wesentlich anders, insofern als um die Zeit, wo sich das Dotterloch schliesst, der Schwanz schon eine erhebliche Länge hat, und das Dotterloch selbst am Schlusse der Umwachsungsperiode die Gestalt einer langgezogenen Spalte annimmt und sich nicht an einer punktförmigen Stelle am hinteren Ende des Embryo schliesst, sondern in Form einer langen Naht oder Narbe. Man könnte daher höchstens das vordere Ende dieser Naht als die Marke annehmen, von welcher an der Schwanz zu rechnen wäre. Es kommt aber etwas Zweites hinzu, wodurch die Verwerthung dieser Stelle als einer Marke für die Bestimmung des Schwanzes unzuverlässig wird: die Verbindung des Embryo mit dem Dottersack schränkt sich, wie man weiss, im Laufe der Entwicklung von hinten her immer mehr ein, indem die Falte, vermittels derer das Ectoderm und das Entoderm vom Embryo auf den Dottersack abbiegen, immer weiter nach vorn rückt, und es ist sehr wohl möglich, dass diese Verschiebung schon in einer sehr frühen Periode beginnt, wo von einem eigentlichen Schwanz noch gar nicht gesprochen werden kann. Aus diesem und aus anderen Gründen verliert die genannte Stelle ihre Bedeutung, wenn man von dem „Schwanz“ in einem strengen Sinne sprechen will. Ich werde daher die räumliche Beziehung des Embryo auf den Rand nur so weit verwerthen, als ich — zunächst in rein topographischem Sinne — von einem prämarginalen und postmarginalen Abschnitt des Thieres spreche.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2) Die Afterstelle hat für unser Problem eine grössere Wichtigkeit. Sollte es sich erweisen lassen, dass „der After bei allen Wirbelthieren ein Abkömmling des Urmundes“ ist (Keibel), dann würde der After eine bestimmte morphologische Bedeutung haben, wobei allerdings immer noch die Möglichkeit offen bliebe, dass innerhalb dieser Urmundspalte bei verschiedenen Klassen und selbst bei verschiedenen Familien die Afterstelle weiter vorn oder hinten liegt. Leider tritt bei Selachiern der After auffallend spät auf, und selbst eine „Aftermembran“, d. h. eine Stelle, wo das Ectoderm und Entoderm ohne zwischenliegendes Mesoderm in Berührung stehen, ist in frühen Stadien nicht deutlich ausgeprägt, insofern als zwar eine Stelle existirt, wo unter dem Entoderm kein Mesoderm liegt, ein Contakt zwischen Ectoderm und Entoderm jedoch fehlt. Es soll aber der Afterstelle der Selachier trotz dieser Unsicherheit ihre Bedeutung nicht abgesprochen werden, umsomehr sich im Folgenden erweisen wird, dass der hintere Abschnitt des Körpers, der später zum postanalen Abschnitte des Thieres wird, wichtige morphologische Eigenthümlichkeiten hat, durch welche er sich von dem präanalen Abschnitt unterscheidet.

3) Der Canalis neurentericus stellt, wie man weiss, am Wirbelthierkörper eine wichtige Marke dar. Bei den Selachiern ist sein Vorläufer zu finden in einer medianen Rinne, welche auf frühen Stadien die Verbindung von der offenen Medullarrinne zu der offenen Darmrinne und Urdarmhöhle vermittelt. Dieser „Sulcus neurentericus“ wandelt sich späterhin durch Verschluss seiner hinteren Wand in den Canalis neurentericus um. Der letztere erhält sich sodann am hinteren Körperende, wo er die Verbindung zwischen dem Ende des Centralkanales des Rückenmarks und dem Ende des postanalen Darmabschnittes aufrecht erhält. Wann und wie er sich schliesst, vermag ich nicht anzugeben; es genügt aber für den Zweck der vorliegenden Mittheilung, hervorzuheben, dass er sich beim Embryo (Pristiurus) von 96 Urwirbeln noch in unverminderter Form findet, und es ist wahrscheinlich, dass er so

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lange bestehen bleibt, als überhaupt noch Urwirbel gebildet werden. Da nun der Canalis neurentericus bei keinem der bekannten Wirbelthiere im fertigen Zustande besteht und daher eine functionelle Bedeutung desselben nicht nachweisbar ist, so gilt er gerade desswegen mit Recht als eine morphologische Marke von hohem Werth. Wollten wir ihn aber benutzen für eine Grenzbestimmung des Schwanzes, so würde der letztere nur ein ganz kleines Stück des fertigen Thieres einnehmen, etwa das, was man im descriptiven Sinne als Schwanzspitze zu bezeichnen pflegt.

Da wir mithin zu einer ganz verschiedenen Grenzbestimmung gelangen würden, je nachdem wir die Afterstelle oder den Canalis neurentericus für eine solche benutzten, so empfiehlt es sich, den Ausdruck „Schwanz" den descriptiven Zoologen zu überlassen und bei Fragen der Entwicklung, wenigstens der Selachier, nur in einem unbestimmten Sinne von „Schwanz" zu sprechen. Wofern es sich aber um genaue Bezeichnungen handelt, thun wir besser, von einem „postanalen" und „postcanalen" Abschnitt des Thieres zu reden.

Demgemäss wäre auch die Bezeichnung für meinen Vortrag zu ändern, und von „Entwicklungsvorgängen am hinteren Körperende bei Selachiern" zu sprechen.

Der Fernerstehende möchte vielleicht glauben, dass sich das Problem auf die Frage zuspitzen lässt, ob die Vermehrungszone des zelligen Materiales einen grösseren Abschnitt des hinteren Körperendes umfasst, oder sich auf einen Punkt, sozusagen einen Scheitelpunkt, beschränkt. Indessen mit dieser summarischen Behandlung würden wir nicht weiter kommen. Wir müssen vielmehr alle concurrirenden Formationen gesondert betrachten, das sind: Epidermis, Rückenmark, postanaler Darm, Chorda, Mesoderm; und bevor wir über die Vermehrungsmodi innerhalb dieser Formationen sprechen können, müssen wir gewisse Umformungen in's Auge fassen, durch welche die Theile in diejenige Anordnung gebracht werden, die sie im fertigen Körper haben.

Dabei treten uns vier Gruppen von Erscheinungen ent-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gegen; in die erste sind zu setzen der Canalis neurentericus, das Rückenmark und das Darmrohr, in die zweite der Verschluss dieser Kanäle und die Ablösung der Epidermis, in die dritte das Mesoderm und in die vierte die Chorda.

I. Gruppe. — Wie schon gesagt, besteht der Canalis neurentericus fortdauernd am hinteren Ende, eine Verbindung zwischen dem Centralkanal und dem Darmlumen aufrecht erhaltend, und dabei erweitern sich die letzteren an ihren hinteren Enden, der Centralkanal des Rückenmarkes in geringerem Grade, das Darmlumen, wie schon bekannt, so beträchtlich, dass es (beim Embryo von 96 Urwirbeln) eine weite Blase im Schwanzknopf des Embryo darstellt. Es zeigen sich dadurch bei der Weiterbildung des Schwanzes die genannnten drei Kanäle als zusammengehörige Bildungen, sozusagen als Theile eines Kanales. Nicht geringer, ja sogar noch strenger ist die Uebereinstimmung in der Wand, d. h. im Epithel, welches die Wand der drei Kanäle bildet. Das Epithel im hintern Theil des Centralkanales, im Canalis neurentericus und im hintern Darmende hat genau die gleiche Dicke und Beschaffenheit, d. h. im Einzelnen: das Epithel hat die gleiche Zahl von Schichten (beim Pristiurus-Embryo von 32 Urwirbeln fünf), die dem Lumen zugekehrten Zellen sind cylindrisch, die folgenden rundlich, die äussersten platt, und die Mitosen sind am zahlreichsten in der inneren cylindrischen Lage.

II. Gruppe. — Der Verschluss der genannten Kanäle beginnt mit dem des Medullar-Rohres und zwar hinten; ich besitze eine Serie, auf welcher das Medullarrohr gerade auf zwei Schnitten geschlossen und von der Epidermis getrennt ist, und diese Stelle liegt genau über dem Sulcus neurentericus, welcher seinerseits hinten noch weit offen steht. Von hier schreitet der Abschluss des Medullarrohres nach vorn weiter und tritt zuletzt am Vorderende des Gehirnes ein; ein Vorgang, dessen Einzelnheiten für unsern Zweck nicht in Betracht kommen. Zugleich greift aber der Verschluss, nach hinten weiterschreitend, auf die Hinterwand des Canalis neurentericus und der Darmrinne über, und zwar so frühzeitig, dass schon ein Theil der letzteren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geschlossen ist, während der grösste Theil der Medullarrinne noch offen steht. Der Verschluss der Darmrinne geht also nicht vom Keimhautrande rückwärts, sondern vom Hinterende vorwärts vor sich.

Durch den Abschluss der drei Kanäle wird eo ipso die Epidermis selbständig und liegt in der Folge frei und weit über den inneren Theilen.

Die Erscheinungen dieser zweiten Gruppe stehen in geradem Gegensatze zu denen der ersten: während sich in der ersten eine Bewahrung primitiver Verhältnisse im Innern des hinteren Körperendes zeigt, drückt sich in der zweiten ein Streben nach Herstellung secundärer oder fertiger Zustände an der Oberfläche aus. Der Umstand, dass diese fertigen Zustände gerade am hintern Körperende am frühesten eintreten, hat vielleicht keine tiefere Bedeutung, muss sie wenigstens nicht haben; man kann ja die Sache so auffassen, dass sich der prämarginale Theil der Medullarrinne nur desswegen verspätet schliesst, weil das Ectoderm durch die Verbindung mit dem Dottersack seitlich festgehalten ist, und dass der Verschluss der Hirnplatte desswegen so spät eintritt, weil die letztere sehr breit angelegt und über das Vorderende des Darmes hinübergebogen ist; ebenso ist die Auffassung möglich, dass die Darmrinne sich nur desswegen vorn später als hinten schliesst, weil die constituirenden Schichten mit dem Keimhautrande verbunden sind, und dadurch die ventrale Annäherung derselben aufgehalten wird. In dieser Abänderung im Gange des Verschlusses können also Züge von untergeordneter Bedeutung liegen, und ich bin durchaus geneigt, diese accidentellen, für die morphologische Betrachtung unwesentlichen Züge der direct mechanischen Erklärung zu überlassen.

Wenn es aber auch nicht als unbedingt wichtig erscheint, dass sich Medullarrinne und Darmrinne hinten am frühesten schliessen, so ist es doch wohl sehr wichtig, dass sie sich auch hinten so frühe schliessen, zu einer Zeit, wo im Innern des sich weiterbildenden Hinterendes noch primitive Zustände in unverminderter Reinheit fortbestehen. Die Veranlassung hierzu liegt anscheinend in der Tendenz, die Kanäle, d. h. das Innere des Thieres von den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

umgebenden Medien unabhängig zu machen. In dem Lichte dieser Betrachtung wendet sich die Aufmerksamkeit besonders auf die Epidermis, welche ja die Isolirung gegenüber der Umgebung übernimmt. Es darf wohl in diesem Zusammenhange an die Deckschicht der Epidermis erinnert werden, welche bei Teleostiern so ausserordentlich frühe differenzirt wird, und welche ihrem Verhalten gegen die Reagentien nach auch eine specifische chemische Differenzirung annimmt. Eine derartige Schicht fehlt allerdings den Selachiern, aber es wird wohl auch bei ihnen der (einschichtigen) Epidermis eine gewisse Fähigkeit des Isolirens zukommen. Von diesem Gesichtspunkte aus kommt bei den in dieser Gruppe besprochenen Erscheinungen noch mehr das Streben der Epidermis, sich über dem Embryo zu schliessen, in Betracht, wie das Streben der Medullarplatte und Entodermplatte, ein Rohr zu bilden. Nachdem sich dergestalt die Epidermis selbständig gemacht hat, geht sie sozusagen ihre eigenen Wege und bildet am hinteren Körperende bereits einen Flossensaum aus, während noch auf lange hinaus Canalis neurentericus, Rückenmark und Darmrohr auf dem geschilderten primären Zustande verharren, und auch bevor das Mesoderm sich anschickt, an der Bildung des Flossensaumes theilzunehmen.

III. Gruppe. — Bei der Schilderung des Mesoderms kann ich zurückgreifen auf meinen auf dem Baseler Congress der anatomischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag. Ich habe dort dargestellt, dass an der Ursprungslinie des Mesoderms drei Abschnitte zu unterscheiden sind: der dorsale embryonale Abschnitt, der ventrale Abschnitt des postanalen Körpertheiles und der des Dottersackrandes; ebenso habe ich dargestellt, dass der zweite dieser Abschnitte sich im Gefolge des Verschlusses des postanalen Darmes ventral mit dem der anderen Seite zusammenlegt und vereinigt. Die in jenem Vortrage geschilderte Ursprungslinie des Mesoderms, oder — wie ich kurz sagen will — Mesodermlinie, hat also drei Abschnitte und zwei scharfe Biegungen, durch welche die Abschnitte getrennt werden,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die eine am hinteren Körperende, die zweite an der Verbindung des Embryo mit dem Dottersack.

Dieser Betrachtung über die Ursprungslinie des Mesoderms sind nun Angaben anzuschliessen, welche sich auf die Ablösung desselben von seinem Mutterboden und auf den Zusammenschluss des rechten und linken Mesoderms hinter dem Canalis neurentericus beziehen.

a) Von der dorsalen Ursprungslinie löst sich das Mesoderm so frühzeitig los, dass es schon unmittelbar nach dem Schluss des Canalis neurentericus die Verbindung mit der Darmwand aufgegeben hat. Es ist also bis hinten selbständig geworden und kann von dem Entoderm keine Verstärkung mehr erhalten.

Schwieriger ist es, über das Verhalten des Mesoderms an seiner ventralen Ursprungslinie Aufschluss zu erhalten. Hier bleibt es länger mit seinem Mutterboden in Zusammenhang und ist auch anscheinend noch mit dem Entoderm in Verbindung, nachdem sich die Epidermis schon von diesem gelöst hat. (Also auch hier eilt die Epidermis in der Isolirung voraus.) Untersucht man Schnitte aus dieser Periode ohne Berücksichtigung vorausgehender und nachfolgender Stadien, so kann in der That der Anschein entstehen, dass das Mesoderm hier vom Entoderm aus gebildet werde, oder dass eine gemeinsame Quelle für Entoderm und Mesoderm existire. Ich glaube aber nach dem Vorausgesagten, dass auch hier das Mesoderm aus der Linie hervorwächst, in welcher Ectoderm und Entoderm in einander übergehen, und dass das Mesoderm nur länger mit dem Entoderm wie mit dem Ectoderm in Verbindung bleibt. Wann sich beide trennen, ist nicht ganz leicht zu sagen, denn da beide Formationen anfänglich fest aufeinander liegen, und da die oberflächlichen Zellen des Entoderm abgeplattet sind (s. oben) und dadurch denen des Mesoderm gleichen, so kann man während einer gewissen Periode zweifelhaft sein, ob sie schon getrennt oder noch vereinigt sind. Doch hat dies eine secundäre Bedeutung und soll hier nicht weiter erörtert werden.

b) Die Vereinigung des Mesoderms der rechten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und linken Seite an der hinteren Wand des Canalis neurentericus vollzieht sich sehr früh, nämlich kurz nach dem Verschluss des Kanales selbst. Das Mesoderm der einen Seite trifft dann hinter dem Kanal, also zwischen ihm und der Epidermis, auf das der andern Seite und verbindet sich mit ihm. So glaube ich wenigstens die Verhältnisse darstellen zu müssen und nicht so, dass von Anfang an in der hinteren Wand des Canalis neurentericus eine indifferente Zellenmasse liegt, welche die epitheliale Wand und die Mesoderm-Anlage in sich begreift. Ich glaube von einem Embryo, bei dem der Kanal eben geschlossen war, entnehmen zu dürfen, dass es einen Zeitpunkt giebt, in welchem zwischen der hintern Wand des Kanales und der Epidermis noch kein Mesoderm existirt.

IV. Gruppe. — Von der Chorda spreche ich nur deshalb an letzter Stelle und in einem besondern Absatz, weil die thatsächlichen Verhältnisse bei ihr am schwersten zu verfolgen sind. Man findet nämlich schon ganz kurze Zeit nach dem Verschluss des Canalis neurentericus die Chorda zwar mit der vorderen Wand des Canalis neurentericus in Verbindung, aber in der Wand des Kanales gar keinen Hinweis mehr darauf, ob sie bez. in welchem Umfange sie sich an der Chorda-Bildung betheiligt. Indessen kann ich auf Grund der Untersuchung eines Embryo, bei dem der Kanal eben geschlossen war, nicht zweifeln, dass die Chorda sich gespalten in die beiden Seitenwände fortsetzt, und ebensowenig kann ich zweifeln, dass in einem kurz vorausgehenden Stadium, d. h. vor Schluss des Kanales, die Chorda sich in eine rechte und linke Chordaplatte fortsetzt. Diese Erfahrungen, welche nur eine Ansicht bestätigen, die in der Litteratur schon existirt, führt wohl zu der Consequenz, dass auch noch in späteren Stadien die seitliche Wand des Kanales Beziehung zur Chordabildung hat. Wie weit diese Beziehung in der Seitenwand des Canalis neurentericus reicht, und ob auch die hintere Wand daran betheiligt ist, vermag ich nicht zu entscheiden; doch wird man wohl über letzteres Aufschluss erhalten können durch genaue Untersuchung des Stadiums, in welchem sich der Kanal

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schliesst. Nach dem Gesagten lässt sich die Chorda wegen ihrer engen Beziehung zum Canalis neurentericus mit den Organen der ersten Gruppe vereinigen, und die Zahl der besprochenen Gruppen reducirt sich damit auf drei.

So erhalten wir, alles zusammenfassend, was über Umbildungen am hinteren Körperende hier gesagt ist, zwei Hauptgruppen; die erste umfasst diejenigen Organe, welche dauernd mit dem Canalis neurentericus in Verbindung bleiben: Rückenmark, Darm und Chorda, die zweite diejenigen, welche nach frühzeitiger Isolirung streben: Epidermis und Mesoderm; die zweite Hauptgruppe zerfällt wieder in zwei Untergruppen, von denen die erste die Epidermis enthält, welche ganz besonders frühzeitig selbständig wird, die zweite das Mesoderm, welches zwar in der Isolirung hinter der Epidermis zurückbleibt, aber doch immerhin sehr frühe sich frei macht.

Nach dem Gesagten können wir nun zu der Frage nach den Vermehrungsvorgängen am hintern Ende des Embryo in bestimmterer Weise Stellung nehmen. Eine Art von Vegetationsscheitel, d. h. eine indifferente Region, von welcher aus alle Bestandtheile des Schwanzes: Epidermis, Rückenmark, Darm, Mesoderm und Chorda, wachsen, kann nicht existiren. Vielmehr müssen wir mir Rücksicht auf den Vermehrungsprozess die drei oben unterschiedenen Gruppen gesondert betrachten: die Epidermis, das Mesoderm und diejenigen Organe, welche mit dem Canalis neurentericus und durch ihn unter einander in Verbindung bleiben, Rückenmark, postanalen Darm und Chorda. Innerhalb der einzelnen Gruppen könnten sich ja dann möglicherweise besondere Vermehrungscentren finden lassen.

1) Epidermis. — Die Epidermis wird, wie im Vorausgehenden gesagt, nicht nur frühzeitig selbständig, sondern zeigt auch bis an das hintere Ende heran eine Tendenz (Schwanzsaum), in fertige Bildungen überzugehen. Es ist daher nicht wahrscheinlich, dass die Epidermis ein indifferentes Vermehrungscentrum besitzt, vielmehr anzunehmen, dass sie sich gleichmässig vergrössert.

2) Mesoderm. — Im Mesoderm scheint der hinten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gelegene Scheitelpunkt, in welchem der dorsale und der ventrale Schenkel der Mesodermschleife in einander umbiegen, eine Art von Vegetationspunkt darzustellen, wenigstens bleibt hier die Form der Zellen länger indifferent als in den davor gelegenen Abschnitten.

3) Rückenmark, postanaler Darm und Chorda. — Innerhalb dieser Gruppe ist die Analyse schwieriger, weil die drei genannten Formationen mit dem Canalis neurentericus und dadurch unter einander zusammenhängen. Es giebt daher verschiedene Möglichkeiten, und unter diesen sind zwei in erster Linie der Beachtung werth, nämlich

a) dass Rückenmark und postanaler Darm für sich und die Chorda von der seitlichen Wand des Canalis neurentericus aus wächst (wobei es dahingestellt bleibt, welche Beziehungen die hintere Wand des Kanales hat);

b) dass Rückenmark, postanaler Darm und Chorda von dem Canalis neurentericus aus als von einem gemeinsamen Wachsthumscentrum Verstärkung erhalten.

Wenn man die Wanddicke des Rückenmarkes und postanalen Darmes und die Zahl der Mitosen in ihrem Epithel berücksichtigt, so muss man jedesfalls zugeben, dass sie befähigt sind, selbst für sich zu sorgen, und die Wahrscheinlichkeit spricht daher für die erste der beiden Möglichkeiten.

Uebrigens will ich selbst hervorheben, dass die Vorgänge der Vermehrung des zelligen Materiales beim Weiterwachsen des Embryo im Einzelnen noch nicht genau bekannt sind.

Im Vorausgehenden sind drei Reihen von Erscheinungen besprochen worden: Vermehrungsvorgänge innerhalb der einzelnen Formationen am hintern Körperende; Ablösung von Formationen (Epidermis und Mesoderm) von anderen Formationen, mit denen sie primär in Zusammenhang waren; Verwachsungsvorgänge, durch welche Formationen der einen Seite mit gleichwerthigen der anderen Seite zur medianen Vereinigung gelangen.

Die Erscheinungen der dritten Art sollen wegen ihrer morphologischen Bedeutung noch besonders hervorgehoben werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Drei Verwachsungslinien sind an dem postmarginalen Körperabschnitt zu unterscheiden, eine dorsale, eine ventrale und eine mittlere oder innere.

1) Durch den dorsalen Verwachsungsvorgang gelangen dorsale Epidermis und Medullarplatte, indem sie sich von einander trennen, zum Verschluss. Dieser Vorgang bietet für das Verständniss keine Schwierigkeiten, um so weniger, da er sich bei anderen Wirbelthieren wiederholt und daher genau bekannt ist.

2) Der ventrale Verwachsungsvorgang, durch welchen ventrale Epidermis und postanaler Darm, indem sie sich von einander trennen, zum Verschluss gelangen, und durch welchen das ventrale Mesoderm sich von seinem Mutterboden löst und ventral zum Verschluss gelangt, ist bei Selachiern gleichfalls ganz deutlich; er beginnt hinten und ergreift, nach vorn fortschreitend, den ganzen postmarginalen Abschnitt des Thieres. Nachdem er bis zum Rande gelangt ist, womit zugleich der hintere Abschluss der Urdarmhöhle hergestellt wird, führt er zum Verschluss der Dottersackspalte, welcher an einem vom Embryo weit entfernten Punkte sein Ende erreicht.

Bei diesem ventralen Verwachsungsvorgang ist eines noch festzustellen, nämlich ob an der Stelle, wo der postmarginale Theil des Embryo sich von dem Dottersack abhebt, ein weiterer Anschluss von Randtheilen an den Embryo stattfindet, ob an dieser Stelle eine sozusagen „ventrale Concrescenz“ vorkommt. Das eine aber ist deutlich, dass wenn dies stattfindet, dieser Verwachsungsvorgang nicht von vorn nach hinten, sondern von hinten nach vorn sich vollziehen muss, und dass Randtheile, die weiter seitlich liegen, im Embryo mehr nach vorn gelagert werden.

Das zeitliche Verhältniss des dorsalen und des ventralen Verwachsungsvorganges bei Selachiern ist dagegen wieder klar: der dorsale Verwachsungsvorgang greift auf die hintere Seite des Sulcus neurentericus und von da auf das hinterste Ende der Darmrinne über, so dass die ventrale Verwachsung im direkten Anschluss an die dorsale eintritt. Ob dieser zeitlichen und räumlichen Abhängigkeit der beiden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vorgänge auch eine morphologische Zusammengehörigkeit entspricht, wird man wohl erst mit Sicherheit feststellen können, wenn die Frage nach dem „Urmund" der Selachier geklärt sein wird.

3) Der mittlere oder innere oder axiale Verwachsungsvorgang betrifft alle Formationen, die mit dem Canalis neurentericus in Verbindung stehen, d. h. ventrale Wand des Rückenmarkes, Chorda und dorsale Wand des postanalen Darmes. Es ist dies das eigentliche Gebiet der Concrescenz-Lehre im üblichen Sinne, und der Vorgang als solcher in seiner theoretischen Fassung ist durch die Erörterungen der letzten Jahre in den Vordergrund gerückt worden. Von der Seite der thatsächlichen Beobachtungen ist hier die Verwachsung nicht so deutlich, wie in den beiden ersten Fällen, denn wenn man von den frühen Zuständen der Selachier-Entwicklung absieht, kann man nur finden, dass der Canalis neurentericus fortdauernd nach hinten rückt, und dass die ventrale Wand des Rückenmarkes, die Chorda und die dorsale Wand des postanalen Darmes mit ihm in Verbindung stehen. Es ist daher dem vorsichtigen Forscher nicht zu verdenken, wenn er zögert, die Concrescenz der axialen Theile anzuerkennen, und wenn er sich erst allmählich durch Bestätigungen verschiedener Art beruhigt fühlt. Solche Bestätigungen sind besonders durch die experimentellen Untersuchungen gebracht worden, welche O. Hertwig mit grosser Consequenz mehrere Jahre hindurch an Amphibien angestellt hat. Mir scheint es auch, dass die Vorstellung einer Concrescenz der axialen Theile bei Selachiern wahrscheinlich, ja ich muss sagen, es scheint mir, dass sie zwingend ist. Wenn ich mich jedoch keiner der in der Litteratur geäusserten Concrescenz-Lehren anschliesse, so liegt das daran, weil nach meiner Meinung hier das Richtige durch unrichtige Zuthaten entstellt ist. In dieser Hinsicht habe ich auf zwei Punkte aufmerksam zu machen: auf die Beziehungen zum Keimhautrande und zum Canalis neurentericus. Wie ich über die Beziehungen des Keimhautrandes denke, habe ich schon in meinem Baseler Vortrag und in einem in dieser Gesellschaft vor

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vier Wochen gehaltenen Vortrag angedeutet. Hier will ich den zweiten Punkt hervorheben. Man kann sich der Frage der Concrescenz der axialen Theile gegenüber zustimmend oder ablehnend verhalten; bestreitet man sie, so muss man consequenter Weise auch für die frühen Stadien der Embryonalbindung von Selachiern, in denen Medullarplatte und Chordaplatte am hinteren Körperende thatsächlich gespalten sind (s. oben), annehmen, dass diese Spaltung keinen primitiven Zustand andeutet, sondern dass sie secundär bez. cenogenetisch bedingt ist durch das weite Klaffen des Urmundes. Stimmt man dagegen der Theorie von einer Concrescenz der axialen Theile zu, nimmt man an, dass der Canalis neurentericus das jeweilig hintere Ende des von vorn nach hinten im Bereich der Embryonalanlage sich schliessenden Urmundspaltes ist, so muss man auch consequenter Weise zugeben, dass diese Concrescenz der axialen Theile so lange fortgeht, als der Canalis neurentericus besteht; dass sie also bis dicht an das hintere Körperende des ausgebildeten Embryo reicht, und dass der in der Zwischenzeit sich vollziehende Abschluss der oberflächlichen (dorsalen und ventralen) Theile an diesem Verwachsungsvorgang der axialen Theile keine Aenderung hervorruft.

Wenn ich nun zum Schluss auf die Eingangs angedeutete Frage zurückkomme, ob die Schwanzbildung sich nach demselben Modus vollzieht wie die des vorderen Körperabschnittes, so kann die Antwort nur lauten, dass die Vorgänge weder ganz anders, noch ganz ebenso sind, sonders theils ebenso, theils anders. Ebenso ist die Concrescenz der axialen Theile und die dorsale Verwachsung, anders ist der Verschluss der Darmrinne und die ventrale Vereinigung des Mesoderms. Will man aber eingehender, als es in diesen kurzen Schlussworten geschieht, Unterschiede und Uebereinstimmungen zwischen der Bildung des hinteren und vorderen Abschnittes der Embryonalanlage darstellen, so ist zweierlei zu beachten, wenn man nicht in Allgemeinheiten verfallen will: erstens, dass man sich darüber ausspricht, ob sich die An-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gaben auf den postmarginalen, postanalen oder postcanalen Körperabschnitt beziehen, und zweitens, dass man darüber klar ist, ob es sich um zeitliche Differenzen in morphologisch gleichwerthigen Vorgängen oder um wirkliche morphologische Verschiedenheiten handelt.

Herr **von Martens** legte mehrere **neue Arten von Landschnecken aus den Gebirgen Ost-Afrikas** vor, welche theils von Prof. Dr. G. Volkens am Kilimandscharo 1893, theils von Dr. Stuhlmann am Runssoro 1891 gesammelt worden sind. Während Binnen-Mollusken aus den flacheren Gegenden Ost-Afrikas schon seit längerer Zeit bekannt sind und grossentheils den charakterisch tropisch-afrikanischen Gattungen wie *Achatina*, *Limicolaria*, *Ennea*, *Trochonanina* u. a. angehören, durfte man der Analogie mit andern Faunengebieten entsprechend auch in den ostafrikanischen Gebirgen noch mancherlei eigenthümliche Formen erwarten, entweder ganz neue oder solche, die sich an Gattungen anschliessen, welche in entfernteren weniger heissen Ländern heimisch sind. Das hat sich bis jetzt in soweit erfüllt, als in den Sammlungen sowohl von Dr. Stuhlmann als von G. Volkens eine für die Gesammtzahl der Arten verhältnissmässig grosse Zahl von neuen sich befindet und als neben den eben genannten Gattungen auch ächte *Helix*, ähnlich den europäischen *Fruticicolen*, vertreten sind, ferner mehrfach *Buliminus* und *Helicarion*, welche sich zunächst an abyssinische und südarabische anschliessen, doch kommen von letztgenannter Gattung auch ähnliche in West-Afrika und im Natalland vor; endlich zwei Arten, welche nach den äussern Weichtheilen (Mangel der Schleimpore am hintern Fussende) nicht zu *Helicarion*, sondern zu *Vitrina* gestellt werden müssen, einer Gattung, welche in dem palaearktischen und nearktischen Reich weit nach Norden geht und auch in den Alpen bis zur unmittelbaren Nähe der Gletscher, deren Schmelzwasser ihr beständige Feuchtigkeit sichern; doch haben jene ostafrikanischen Vitrinen einen ziemlich andern Habitus als die nordischen und alpinen, und es mögen sich vielleicht auch noch tiefere anatomische

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unterschiede herausstellen. Dagegen fehlen uns aus den ostafrikanischen Gebirgen vorerst noch vollständig zwei Gattungen, welche für die Gebirge des südlichen Europas einschliesslich der Alpen so charakteristisch sind, *Clausilia* und *Pupa*. *Clausilia* ist nicht auf das palaearktische Reich beschränkt, sondern erstreckt sich in Asien auch noch weit in die Tropen, vom Himalaya aus nach Vorder- und Hinterindien, den Sundainseln und Molukken, in Afrika dagegen ist sie schon nördlich der Sahara nur schwach vertreten, und aus Abyssinien sind bis jetzt nur zwei Arten bekannt; sie sind also zunächst nicht noch weiter südlich zu erwarten. Kleine Arten von *Pupa* dagegen finden sich zahlreicher in Abyssinien und auch in Süd-Afrika, solche sind auch noch in den dazwischen liegenden ostafrikanischen Gebirgsgegenden zu erwarten. Daneben steigen aber auch Vertreter der im Eingang genannten Gattungen des tropisch-afrikanischen Flachlandes mehr oder weniger in die Gebirgsthäler auf und einzelne Arten derselben erleiden dabei eine eigenthümliche Umänderung im Aeusseren, welche an nördlichere grundverschiedene Bergschnecken erinnert, vermuthlich Anpassung an Ortsverhältnisse *(Trochonanina simulans)*. Im Ganzen dürfen wir vielleicht sagen, dass wir am Runssoro und Kilimandscharo nach den genannten Sammlungen eine Combination von allgemein tropisch-afrikanischen und von abyssinischen Formen vor uns haben. Die Diagnosen mancher der von Stuhlmann gesammelten Arten sind schon in einer früheren Sitzung dieser Gesellschaft im November 1892 vorgelegt worden, hier mögen noch einige weitere uud diejenigen der von Volkens gefundenen neuen Arten folgen.

1. *Cyclophorus Volkensi* n.

Testa late umbilicata, depresse conoidea, leviter striatula, pallide fusca; spira prominens, apice papillari; anfr. $3^1/_2$, convexi, sutura profunda, ultimus teres, basi sensim in umbilicum abiens; apertura modice obliqua, circularis, peristomate simplice, tenui, breviter ad anfractum penultimum adnato. Diam maj. $4^1/_2$, min. $3^1/_2$, alt. 3, aperturae diam 2 mm. Operculum typicum.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kilimandscharo, in einer Höhe von 1600 m auf einem neu angepflanzten Maisfeld nach dem Brennen und Roden des ursprünglichen Gebüsches gefunden, G. Volkens.

2. *Ennea tudes* n.

Testa obconico-cylindrica, rimata, hyalina, laevis, ad suturam leviter striatula, albida; anfr. 7, priores tres celeriter crescentes, partem superiorem spirae obtusam heliciformem constituentes, quartus et quintus paulo latiores, subaequales, convexi, penultimus et ultimus inferius angustati; apertura superiore parte verticalis, inferiore modice obliqua, quinquedentata: dens parietalis unicus, compressus, plicaeformis, angulo aperturae propinquus; margo externus medius denticulis duobus inter se approximatis subaequalibus munitus; margo basalis denticulo unico parvo, margo columellaris plica horizontali sat valida praeditus. Long. 7, diamet. anfr. quarti $3^1/_2$, aperturae longitudo 3, diamet. $2^1/_2$ mm.

Kilimandscharo, zusammen mit dem vorigen, G. Volkens.

3. *Ennea (Carychiopsis) paradoxula* n.

Texta conico-turrita, perforata, costis verticalibus prominentibus angustis, intervallo duplo vel triplo latiore separatis sculpta, alba, nitidula; anfr. 7, spiram conicam efficientes, regulariter crescentes, convexi, sutura profunda discreti, ultimus penultimo non major, rotundatus, basi crista gibba et pone aperturam sulco dimidium ambitum percurrente munitus. Apertura paulum obliqua, subovata, peristomate incrassato, late reflexo, albo; paries aperturalis lamella mediocri, margo externus dente validiusculo, intus post breve intervallum in plicam palatalem elongatam sulco externo correspondentem continuato, plica palatali altera inferiore profunda, marginem non attingente; columella intus dente obtuso bilobo valido munita. Long. $4^1/_2$, diam. $1^1/_2$, aperturae longitudo $1^1/_3$, diam. 1 mm.

Karewia, vom westlichen Abhang des Runssoro, in einer Höhe von 1175 m, Dr. Stuhlmann 15. Juni 1891.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aehnlich *E. vara* Bens. aus Indien und *filicosta* Morelet aus Angola, aber durch die starke Gaumenfalte von beiden verschieden.

4. *Helicarion Stuhlmanni* n.

Testa subdepressa, nitida, pallide flava, striis radialitibus superne inaequalibus, latioribus, plicaeformibus et angustioribus confertis intermixtis, praesertim prope suturum conspicuis, inferne debilioribus et magis aequalibus et in anfr. ultimo striolis impressis sparsis irregularibus sculpta; spira paulum prominula, apice suberoso albido; anfr. 3, celeriter crescentes, convexiusculi, sutura modice impressa. Apertura valde obliqua. $^3/_5$ diametri majoris occupans, exciso-ovata, margine supero leviter arcuato, culumellari bene arcuato, latiuscule membranaceo-limbato. Diam. maj. 19, min. 14, alt 10 mm; aperturae diam. 11, lat. obliqua $9^1/_2$ mm.

Runssoro im Mulm des Bambuswaldes, 2600 m, Stuhlmann.

Sehr ähnlich dem *H. semiruyatus* Jickeli (als *Vitrina*), aber flacher und mit rascher zunehmenden Windungen.

5. *Helicarion succulentes* n.

Testa depressa, valde nitida, flavidovirens, striis radiantibus latiusculis plicaeformibus subaequalibus sculpta; spira vix prominula; anfr. 3, modice crescentes primus papilliformis, sequentes superne convexiusculi, sutura distincte marginata, ultimus infra multo magis convexus; apertura valde obliqua, vix $^2/_3$ diametri majoris occupans, sinnato-subcircularis, margine externo prope insertionem paululum sinuato, margine columellari modice arcuato, peranguste membranaceo-limbato. Diam. maj. 16, min. 12, alt. 8 mm; aperturae diam. maj. 10, latit. obliqua 9 mm.

Runssoro im Bambuswald, 2600 m, Stuhlmann.

Schleimpore am Fussende gross, mit stumpfem Hörnchen. Fussrücken schmal, gerundet, ohne mittlere Vertiefung. Dagegen zeigt eine mit dieser zusammen vorkommende Art von *Helicarion*, welche mit *H. lymphascens*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Morelet aus Abyssinien übereinstimmt, eine breite muldenförmige Vertiefung auf dem Fussrücken, in welcher der hintere Theil der Schale liegt; die beiderseitigen erhobenen Ränder dieser Mulde vereinigen sich kurz vor dem hintern Ende in der Mittellinie zu einem scharfen Kiel, der in das Hörnchen der Schleimpore ausläuft (Charakter von Godwin. Austen's Gattung *Africarion*).

6. *Helicarion subangulatus* n.

Testa depressa, solidiuscata, superne opaca, olivaceo-fusca, leviter striatula, ad peripherium obtase subangulata, infra nitida, pallidior; anfr. 3, celeriter crescentes, priores $1^1/_2$ sat prominentes, nitiduli, sequentes superne subplani, ultimus infra modice convexus. Apertura diagonalis, exciso — subtriangularis, margine supero subhorizontali, externo brevi, infero late arcuato, angustissime membranaceo-limbato, sensim in marg. columellarem transeunte. Diam. maj. 13, min. 9, alt. 7 mm; aperturae diam. maj. 9, lat. obliq. $7^1/_2$ mm.

Bukende am Itirifluss, 0^0 54′ nördl. Breite, Stuhlmann.

7. *Vitrina? oleosa* n.

Testa depressa, imperforata, periostraco crasso nitido leviter striatulo flavoviridi vestita; spira plana, parva; anfr. $2^1/_2$, convexiusculi, sutura modice impressa, ultimus ad peripherium rotundatus, basi convexns. Apertura modice obliqua, ovato-oblonga, peristomate recto, membranaceo-prolongato nigricante, margine columellari sigmoideo. Diam. maj. 9, min. $6^1/_2$, alt. $4^1/_2$; aperturae diam. 6, lat. obliqua 4 mm.

Am Runssoro, zwischen Lager IV und dem Fluss, 12. Juni 1891, in einer Höhe von $4^1/_2$ m, Stuhlmann. Eine sehr eigenthümliche Art, in der Schale an die weit grössere neuseeländische *Paryphanta Busbyi* erinnernd. Aeussere Weichtheile einfarbig schwarz, Nuckelappen und rechtseitiger Schalenlappen gut ausgebildet, hinteres Fussende flach, ohne Schleimpore.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

8. *Trochonanina obtusangula* n.

Testa perforata, depresse trochiformis, tenuis, superne confertim oblique capillaceo-striata, albida, unicolor; spira conoidea; anfr. 6, convexiusculi, sutura simplice discreti, ultimus obtuse angulatus, infra levissime striatulus, nitidiusculus, minus convexus. Apertura diagonalis, oblique lunata, peristomate recto, simplice, marginibus supero, externo et basali sat arcuatis, columellari ad perforationem triangulatim dilatato et reflexo. Diam. maj. 15, min. $13^1/_2$, alt. $10^1/_2$ mm; aperturae diam. 8, altitudo obliqua 7 mm.

Marungu, unteres Kulturland am Kilimandscharo, in einer Höhe von 1300 m, G. Volkens.

Zur Gruppe der *Tr. Mossambricensis* gehörig.

9. *Trochonanina simulans* n.

Testa anguste perforata, conoideo-globosa, confertim leviter striatula, sub lente striis spiralibus minutissimis decussata, rufofusca vel griseoflavescens, fasciam unicam fuscam periphericam perdistinctam inferius albolimbatam exhibens, prope aperturam saepius aurantioflavescens; anfr. 6, priores duo sat convexi, tertius et quartus planiusculi, ad suturam inferiorem carinati, penultimus sat convexus, ultimus inflatus, rotundatus, inferne pallidior, striis minus confertis inaequalibus sculptus, nitidiusculus, antice non descendens. Apertura diagonalis, oblique et late lunata, pro ratione parva, intus fusca, peristomate recto, marginibus superiore et externo bene arcuatis, simplicibus, basali minus arcuato, subpatulo, indistincte albolabiato, marg. columellari perobliquo, ad perforationem breviter triangulatim reflexo. Diam. maj. 20—22, min. 18—$19^2/_3$, altit. $13^1/_2$—15 mm; aperturae diam. 11—12, altit. obliqua 10—$10^1/_2$ mm.

Kilimandscharo, Kulturland zwischen 1200 und 1700 m Höhe, im Gebüsch, G. Volkens.

Auf den ersten Anblick in Grösse, Form und Färbung einer noch nicht ganz ausgewachsenen *Helix arbustorum* L. aus den deutschen Mittelgebirgen ähnlich, aber bei näherer Betrachtung doch sehr verschieden. Das Verhalten der oberen Windungen, die zwei obersten, wahrscheinlich schon

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

im Ei gebildeten, völlig gerundet, die folgenden deutlich kantig, ist charakteristisch für meisten ostafrikanischen Trochonaninen, aber bei unserer Art verschwindet die Kante wieder auf der letzten Windung und dadurch erhält die Schale ein ganz anderes Aussehen. In schwächerem Grade findet sich das auch schon bei *Tr. peliostoma* Marts. (Jahrbuch d. deutsch. malakol. Gesellsch. IX. 1882), Gruppe *Bloyetia* von Bourguignat, von Barawa. Leider ist es nicht möglich, durch Untersuchung der Mund- und Geschlechtsorgane die nähere Verwandtschaft nachzuweisen, da nur sehr unvollständige Reste der Weichtheile noch in den Schulen vorhanden waren.

10. *Trochonanina? rufofusca* n.

Testa perforata, conoideo-globosa, rugoso-striata, rugis infra suturam fortioribus, subrecurvatis, sub lente striis spiralibus confertissimis sculpta, intense rufofusca, fascia mediana pallide flava; anfr. 6, primus albidus, laevis, vix prominens, secundus et tertius flavidi, omnes convexiusculi, sutura sat profunda lata discreti, ultimus rotundatus, inflatus, superne et inferne aequaliter sculptus et coloratus, antice non descendens. Apertura parum obliqua, lunato-circularis, intus purpurascens, marginibus supero, externo et basali tenuibus, rectis, sat arcuatis, margine columellari perobliquo, paulalum expanso et incrassato, albo. Diam. maj. 17, min. 14, alt. 12 mm; aperturae diam. 9, altitudo obliqua 9 mm.

Kilimandscharo, mit der vorigen, aber nur in Einem Exemplar von G. Volkens gefunden.

In Ermanglung der Weichtheile ist es bei dieser Art noch schwieriger, die natürliche Verwandtschaft festzustellen; die zwei Gründe, welche bei der vorhergehenden für Einreihung in die Gattung *Trochonanina* sprechen, treffen hier nicht zu und doch sind die beiden im Ganzen, namentlich auch in der Skulptur und in der Bildung des Columellarrandes einander so ähnlich, dass es bis auf weitere Kenntniss nicht räthlich erscheint, sie weit von einander zu trennen, *rufofusca* mag sich gewissermaassen zu *simulans* verhalten,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wie *Tr. obtusangula* zu *mossambicensis*. Immerhin dürften diese zwei Arten eine eigene Unterabtheilung innerhalb der Gattung *Trochonanina* bilden, welche die scharfe Charakterisirung derselben nach der Schale sehr erschwert; man könnte diese Gruppe, durch feine Spiralskulptur und Mangel der Kante auf der letzten Windung kenntlich, als *Kilimia* bezeichnen.

11. *Helix Kilimae* n.

Testa perforata, subglobosa, tenuis, inaequaliter radiatim striata et irregulariter impresso-punctata, nitidula, corneofusca vel pallide flavescens, unicolor; spira brevis, obtusa; anfr. 5½, regulariter crescentes, convexiusculi, sutura paululum impressa, ultimus subglobosus, supra et infra aequaliter convexus, antice paulam deflexus. Apertura sat obliqua, late lunata, peristomate recto, vix incrassato, marginibus externo et basali modice arcuatis, columellari ad insertionem breviter triangulatim reflexo, callo parietali tenui. Diam. maj. 13, min 10½, altit. 9½ mm; aperturae diam. 7, altitudo obliqua 6 mm.

Auf einer Bergwiese am Fuss des Mawenze im Gebiet des Kilimandscharo, in einer Höhe von 3800 m, Volkens

Vielleicht in ganz frischem Zustand behaart, worauf die vertieften Punkte deuten. Diese Schnecke kann vielleicht als Repräsentant der europäischen Fruticicolen betrachten werden, aber ähnliche Formen finden sich auch in Abyssinien, auf Java (*Helix Smiruensis* Mouss.) u. s. w.

12. *Helix Runssorina* n.

Testa anguste umbilicata, subdepressa, radiatim striata et pilis albidis subraris obsita, castaneofusca vel flavidogrisea, unicolor, nitidula; spira depressa, obtusa; anfr. 5—5½, convexi, regulariter crescentes, primus laevis, non magis prominens, ultimus obtusissime subangulatus, supra et infra aequaliter convexus, antice paulum deflexus. Apertura modice obliqua, late lunata, peristomate recto, tenui, marginibus externo, basali et columellari bene arcuatis, columel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lari ad insectionem triangulatim reflexo, albido, umbilicum non tegente, callo parietali indistincto. Diam. maj. $8^2/_3$, min. 8, alt. 6 mm; aperturae diam. $4^1/_3$, altitudo obliqua 4 mm.

Runssoro im Hochwald zwischen Moos in einer Höhe von 3000 m, 10. Juni 1891, dunkelkastanienbraune Stücke, und im Lager III, 3100 m, 12. Juni 1891, gelblich-graue Stücke, Dr. Stuhlmann.

Von dieser Art gilt dasselbe, was von der vorigen gesagt ist.

13. *Buliminus retivugis* n.

Testa perforata, conoideo-ovata, suboblique costellato-striata, rufofusca, in anfracta ultimo rugis flavido-albis irregulariter reticulatim anostomosantibus sculpta; anfr. $6^1/_2$, regulariter crescentes, priores duo laeves, subglobosi. sequentes convexiusculi, sutura sat impressa, ultimus basi inflatus. Apertura parum obliqua, piriformi-ovata, peristomate incrassato, reflexo, pallide flavo, fauce fusca, margine columellari subverticali, extrorsum paulum dilatato et perforationis partem majorem tegente, fuscescente, callo parietali tenui. Long. 27, diam. maj. 16, min. $13^1/_2$ mm; aperturae longitudo incluso peristomate 14, excluso $11^1/_2$, diameter incluso perist. 11, excluso $6^1/_2$ mm.

Runssoro, in einer Höhe von 2800 m, 9. Juni 1891, Dr. Stuhlmann.

14. *Buliminus Stuhlmanni* n.

Testa aperte perforata, conoideo-turrita, subolique confertim costulata, pallide fuscogrisca, unicolor; anfr. 6, convexi, sutura sat profunda discreti, regulariter crescentes, primus papilliformis, jam distincte costulatus, ultimus basi inflatus. Apertura sat obliqua, rotundato-trapezoidea, peristomate recto, tenui, simplice, marginibus externo et basali leviter arcuatis, marg. columellari perpendiculari extrorsum modice dilatato et reflexo. Long. 11, diam. maj. 5, min. $4^2/_3$ mm; aperturae long. 4, diam. incluso peristomate 3, excluso $2^1/_2$ mm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Karewia, am westlichen Fuss des Runssoro in einer Höhe von 1175 m. Dr. Stuhlmann.

15. *Subulina castanea* n.

Testa clavato-turrita, verticaliter striatula, sub periostraco castaneo substrigato nitido pallide flavescens; anfr. 8—9½, vix convexiusculi, primus parvus, subglobosus, apicem obtuse mammillarem constituens, sequentes regulariter crescentes, sat obesi, sutura impressa; ultimus basi rotundatus; apertura subovata, paulum obliqua, intus albida, margine externo tenui nigricanti-limbato, vix arcuato, margine basali late rotundato, marg. columellari arcuato, basi distincte truncato. Long. 47—54 mm, diam. 13—15, apert. lang. 12—14, diam. 8—8½.

Runssoro, im Moos im Ericinenwald, etwa 2500 bis 3800 m, Dr. Stuhlmann.

Derselbe legte ferner noch die Beschreibung eines **neuen Buliminus aus Süd-Arabien** vor:

Buliminus Schweinfurthi.

Testa perforata, oblongo-ovata, subtenuis, striis verticalibus rudiusculis et striolis spiralibus confertis subtilibus granuloso-decussata, sordide fulva, subunicolor; spira conica, apice obtusa; anfr. 6½—7, convexiusculi, priores 2 laeves, nitiduli, sequentes aequaliter sculpti, sutura sat profunda, striis excurrentibus plus minusve subcrenulata. Apertura dimidiam testae longitudinem subaequans, vix obliqua, ovata, intus albida, peristomate incrassato, externo et basali rectis, modice arcuatis, margine columellari subverticali, sursum paulum dilatato et reflexo, albido, perforationem semitegente. Long. 32, diam. 19½, apert. long. 17, diam. 12 mm. — Var. gracilior, long. 34, diam. 16, apert. long. 15½, diam. 9.

Menaha im südlichen Arabien, 7000′ über dem Meere, an Wurzeln von *Primula*, in Gesellschaft von *B. Forskali* Beck von Prof. G. Schweinfurth zusammen mit den im Nachrichtsblatt d. Deutschen malakol. Gesellsch. 1889 p. 45ff, aufgeführten Arten gesammelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nächstverwandt mit *B. Olivieri* Pfr. uud *B. Raffrayi* Bourg., beide aus Abyssinien, von ersterem namentlich durch den garnicht ausgebogenen Aussenrand, von letzterem durch den Mangel der stärkeren Rippen, welche die Spiralstreifung unterbrechen, verschieden.

Herr **F. Schaudinn** sprach über **die Theilung von** *Amoeba binucleata* Gruber.

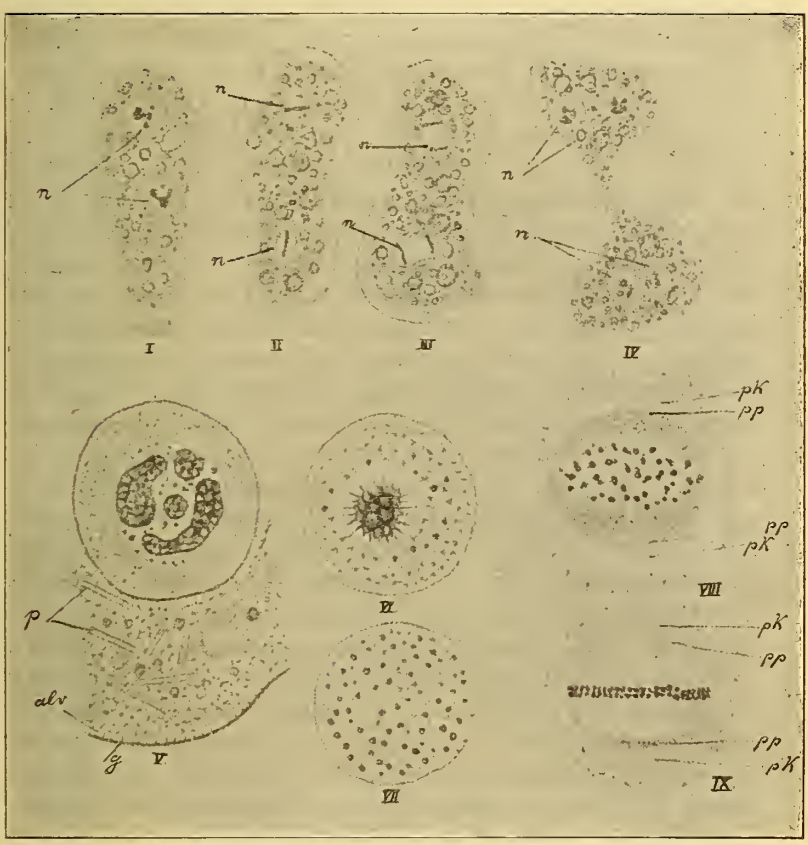
Während des Sommers 1894 lebte in einem Süsswasserbassin des hiesigen zoologischen Institutsgartens eine schöne grosse Amoebe in beträchticher Menge, die, wie die nähere Untersuchung zeigte, in allen Charakteren mit der von Gruber[1]) beschriebenen *Amoeba binucleata* übereinstimmte. An dieser Form gelang es mir damals einige Beobachtungen über die Kern- und Körpertheilung zu machen, die aber leider durch das plötzliche Verschwinden der Amoeben unterbrochen wurden. Da ich nun in diesem Jahre weder an dem alten Fundorte noch sonst in der Umgebung Berlins die betreffenden Amoeben auffinden kann, so gebe ich die Hoffnung, meine Untersuchungen bald vervollständigen zu können, auf und theile in Kürze meine fragmentarischen Befunde mit. —

Die Diagnose der *Amoeba binucleata*, wie sie Gruber giebt, ist vorzüglich und umfast alle wichtigen Charaktere; auch die Beobachtungen dieses Forschers über den feineren Bau und einige Lebenserscheinungen dieser Amoebe kann ich vollständig bestätigen. Die Grösse unserer Amoebe ist ziemlich constant, sie geht selten unter 0,2 mm herunter und überschreitet niemals 0,3 mm; das Protoplasma ist zähflüssig und stark lichtbrechend, daher sind die Bewegungen des Thieres sehr träge und nicht mit ausgiebigen Gestaltsveränderungen verknüpft. Die Locomotion erfolgt durch langsames Vorwärtsfliessen unter gelegentlicher Bildung breiter Fortsätze. Am Hinterende bilden sich bei der Bewegung fast stets kleine haarähnliche Zotten. (s. fig. I).

---

[1]) A. Gruber, Studien über Amoeben; Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XLI. 1884. pag. 208—212.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Figurenerklärung:

Fig. I.—IV. Vier Theilungsstadien von *Amoeba binucleata* nach dem Leben bei Zeiss, Obj. E., Oc. II. gezeichnet und um die Hälfte verkleinert.

Fig. V.—IX. Kerne mit umgebendem Protoplasma, nach Schnitten durch Amöben, die mit Sublimat-Alcohol fixirt und mit Eisenhaematoxylin gefärbt waren; Zeiss homog. *Apochrom.*-Imm. Ap. 1,30. Oc. 12. Verg. 1800.

Fig. V. Ruhender Kern: *alv* = Alveolarsaum, *p* = Pilzfäden, *g* = Grenzsaum.

Fig. VI.—VIII. Uebergangsstadien zur Spindelbildung.

Fig. IX. Spindelstadium: *pk* = Protoplasmakappen, *pp* = Polplatten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Plasma ist ziemlich dicht mit Fremdkörpern erfüllt, besonders zahlreich finden sich grüne einzellige Algen, die ich ebenso, wie Gruber für commensal halte, weil sie stets vorhanden sind, selbst wenn sich in dem Schlamm nichts von grünen Algen mehr zeigt. Ausserdem finden sich grössere und kleinere starklichtbrechende Kugeln und Körner, die wenigstens zum Theil aus Fett bestehen, weil sie sich bei Osmiumbehandlung sofort stark schwarz färben; gelegentlich nehmen die Amoeben auch Sand in den Weichkörper auf. Irgend welche starklichtbrechende Gebilde, die als Excretkörner gedeutet werden könnten habe ich nicht beobachtet. Sehr charakteristisch für unseren Organismus sind verschieden lange, aber gleichmässig dicke Stäbchen, die sich stets ziemlich dicht gehäuft im Plasma finden; bei stärkster Vergrösserung erscheinen sie gegliedert (fig. V) und halte ich sie, wie Gruber, für commensale Pilzfäden. Alle diese Inhaltskörper erfüllen das Plasma ziemlich gleichmässig; nur eine dünne Oberflächenschicht bleibt als hyalines Ectoplasma davon frei; doch erscheint das letztere nur bei schwächerer Vergrösserung vollkommen homogen; bei Anwendung guter Immersionssysteme kann man schon im Leben eine feinwabige Struktur erkennen, die aber besonders deutlich auf Schnitten durch fixirte und gut gefärbte Amoeben hervortritt. — Die beste Conservirungsflüssigkeit ist eine Mischung von concentrirter wässriger Sublimatlösung mit Alcohol absolutus im Verhältniss 2 : 1. Zur Totalfärbung wurde Alauncarmin, Boraxcarmin und Grenachers Haematoxylin verwendet; zur Schnittfärbung ist vorzüglich die Benda-Heidenhainsche Eisenhaematoxylinfärbung geeignet, welche die feinsten Plasma- und Kernstrukturen, wie lithographirt hervortreten lässt. Die Einbettung der Amoeben in Paraffin erfolgte in dem von mir beschriebenen Microaquarium.[1])

Die wabige Struktur des Plasmas ist besonders bei Anwendung der letzten Färbung deutlich und kann ich die

---

[1]) F. Schaudinn, Ein Microaquarium, welches auch zur Paraffineinbettung für kleine Objekte benutzt werden kann; Zeitschrift f. wiss. Microscopie Bd. XI. 1894. p. 326—29

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beobachtungen Buetschlis[1]) an andern Amoeben auch bei *A. binucleata* bestätigen, wie ich selbst bei der früher beschriebenen *Amoeba crystalligera*[2]) schon Wabenstruktur nicht nur im Protoplasma, sondern auch im Kern beobachtet habe. Bei *Amoeba binucleata* ist Ecto- wie Entoplasma feinwabig und unterscheidet sich ersteres nur durch das Fehlen der oben erwähnten Inhaltskörper von letzterem. An der Oberfläche bilden die Waben einen regelmässigen Alveolarsaum (Fig. V alv) und sind auch um alle Inhaltsgebilde herum, regelmässig radiar angeordnet. Auf der Oberfläche der Alveolarschicht befindet sich stets ein ziemlich dicker, starklichtbrechender Grenzsaum; derselbe färbt sich bei Eisenhaematoxylinbehandlung intensiv schwarzblau und scheint demnach eine besonders differencirte Pellicula-ähnliche Oberflächenschicht des Plasmas zu sein (Fig. V). —

Die Kerne der *Amoeba binucleata* sind bereits von Gruber ziemlich genau geschildert worden. Sie finden sich stets in der Zweizahl vor. Gruber giebt an, zweimal ein einkerniges Individuum gefunden zu haben, doch glaube ich, dass diess ein pathologisches Vorkommniss ist, da ich bei 865 conservirten Amoeben nur zwei- resp. vierkernige Individuen fand. Die Beobachtung zeigte nämlich, dass die beiden Kerne der Amöben sich stets in demselben Entwicklungsstadium befanden und dass sie auch zugleich sich theilen und zwar durch mitotische Zweitheilung, sodass die Amöbe vierkernig wird. Hierauf theilt sich das Thier in zwei zweikernige Stücke. Hieraus folgt, dass unser Organismus eine stets zweikernige Zelle ist, in der die beiden Kerne wie einer functioniren.

Ich schildere zunächst meine Beobachtungen am lebenden Thier. Die beiden Kerne sind schon bei mittlerer Vergrösserung und bei Anwendung gelinden Druckes auf

---

[1]) s. O. Buetschli, Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. Leipzig 1892 p. 72—75.

[2]) s. F. Schaudinn, Ueber Kerntheilung mit nachfolgender Körpertheilung bei *Amoeba crystalligera* Gruber. Sitzungsb. d. Königl. Acad. der Wissensch. 1894 Nr. 38.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Amöbe deutlich zu erkennen. Sie sind kugelig und besitzen bedeutende Grösse; ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,02 und 0,04 mm. Ihre Lage im Plasma und zu einander ist nicht constant; oft liegen sie nahe bei einander, oft an entgegengesetzten Seiten des Thieres. Die Kerne besitzen eine sehr feste Kernmembran; dieselbe ermöglicht es, das Plasma zu zerdrücken und die Kerne zu isoliren, ohne sie zu schädigen. Die Membran umschliesst einen hellen, ziemlich stark lichtbrechenden Kernsaft, der im Centrum mehrere unregelmässige, stärker lichtbrechende Brocken enthält, die sich bei der Färbung als Chromatin erweisen; mehr bemerkt man an den Kernen der unversehrten Thiere nicht und ist die Fig. I. in Bezug auf die Deutlichkeit dieser Verhältnisse möglichst naturgetreu. Die Gestalt, Grösse und Zahl der Chromatinbrocken ist sehr variabel, nur kann man beobachten, dass sie in den beiden Kernen eines Individuums ziemlich übereinstimmen, woraus schon Gruber[1]) „auf eine Kongruenz in den Lebensäusserungen der beiden Nuclei“ schloss“. Das erste Anzeichen der Kerntheilung ist eine feine Vertheilung des Chromatins durch den ganzen Kernraum; während vorher einige grosse Stücke im Centrum lagen und die peripheren Theile des Kerns vollkommen chromatinfrei waren, ist jetzt der ganze Inhalt mit zahlreichen ziemlich gleich grossen kugligen Chromatinkörnern erfüllt, die ziemlich gleichen Abstand von einander haben. Hierauf flacht sich die Kugel des Kerns etwas ab und es bilden sich zwei stumpfe Pole aus, an denen sich hyalines, soweit ich beobachtete, vollkommen structurloses Protoplasma ansammelte, in Form ganz flacher Kappen, die ich für ähnliche Bildungen halte, wie die sogen. Protoplasmakegel, die Hertwig[2]) bei der Kerntheilung von *Actinosphaerium* beschreibt. Zugleich scheint an den flachen Polen die Membran sich etwas zu verdicken, so dass es hier, wie bei *Actinosphaerium* schon auf so frühem Stadium zur Ausbildung der sogenannten Pol-

---

[1]) l. c., p. 209.

[2]) B. Hertwig, Die Kerntheilung von *Actinosphaerium eichhorni.* Jena, 1884. S. 16.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

platten kommt, die, wie HERTWIG[1]) und BRAUER[2]) übereinstimmend annehmen, die Funktion der hier fehlenden Centrosomen mit ihren Strahlensystemen erfüllen. Während dieser Vorbereitungen versammeln sich die Chromatinkörner in der Aequatorialebene zu einer Platte. Hiermit ist das Spindelstadium erreicht und vermag ich am lebenden Object nicht mehr zu erkennen, als Fig. II. zeigt; die Bildung der Aequatorialplatte genauer zu verfolgen, ist nicht möglich, weil man wegen der Dicke des Thieres keine Oelimmersion anwenden kann, ohne die Amöbe zu zerquetschen. Spindelfäden, die von der Aequatorialplatte zu den Polplatten verlaufen, sind nicht zu erkennen. Im Uebrigen zeigt die tonnenförmige Spindel die grösste Uebereinstimmung mit der Spindel von *Actinosphaerium*. Die Ausbildung der Spindel dauerte von dem Zerfall der grossen Chromatinstücke bis zum deutlichen Sichtbarwerden der Aequatorialplatte 25 Minuten. Während der nun folgenden Theilung der Aequatorialplatte bleiben die Protoplasmakegel und Polplatten unverändert; die Aequatorialplatte wird dicker und daher deutlicher, bisweilen bei günstiger Beleuchtung vermag man jetzt an ihr eine Zusammensetzung aus einzelnen Stäbchen zu erkennen, die hantelförmige Gestalt haben. Die beiden Hälften der Aequatorialplatte trennen sich sehr langsam von einander und rücken auch ganz langsam auseinander; die Zeit, in der das in Fig. III. gezeichnete Stadium erreicht wurde, betrug gut eine Stunde. Achromatische Fäden waren auf diesem Stadium ebensowenig zu erkennen, wie vorher. Nun erfolgte die Durchschnürung der beiden Kernhälften, worauf die Tochterkerne feinkörnig wurden. Genaueres über die Rückbildung der Protoplasmakegel und Polplatten war nicht zu erkennen. Hierauf wurde die nunmehr vierkernige Amöbe, denn beide Kerne hatten die geschilderten Vorgänge zugleich durchgemacht, von dem Deckglase be-

---

[1]) l. c.

[2]) A. BRAUER, Ueber die Encystirung von *Actinosphaerium eichhorni* EHRBG.; Zeitschrift f. wiss. Zoologie, 1894, Bd. LVIII., S. 207 bis 208.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

freit, isolirt in das von mir beschriebene Microaquarium[1]) gebracht und in die feuchte Kammer gestellt. Als ich nach ca. 6 Stunden nachsah, befand sich die Amöbe auf dem in Fig. IV. gezeichneten Stadium, d. h. sie war eben im Begriff sich in zwei Theile durchzuschnüren; die Kerne zeigten den typischen Bau der Ruhe. Während ich die geschilderte Theilung der Kerne nur einmal vollständig und ein zweites Mal bis zur Bildung der Spindel verfolgen konnte (wo dann die Amöbe conservirt wurde), habe ich die Theilung vierkerniger Amöben in zwei zweikernige so oft verfolgt, dass garnicht daran zu zweifeln ist, dass dies die normale Fortpflanzungsweise der *Amoeba binucleata* ist. Auffallend ist, dass die Kerntheilung so langsam erfolgt und dass man trotzdem diesen Vorgang nur sehr selten findet und auch bei massenhafter Conservirung von Amöben fast gar keine Theilungsstadien erhält. Ich glaube, dies ist dadurch zu erklären, dass die Theilung durch die unnatürlichen Verhältnisse, den Druck des Deckglases etc. verzögert wird und unter natürlichen Bedingungen sehr viel schneller vor sich geht.

An conservirten Thieren konnte ich leider bisher nur wenige Stadien der Kerntheilung auffinden, doch zeigen diese noch einige interessante Details. — Der ruhende Kern zeigt ebenso, wie das Protoplasma einen durchaus wabigen Bau (Fig. V.). Auf die ziemlich dicke Membran, an der ich keine feinere Structur zu erkennen vermochte, folgt nach innen eine Zone, die kein Chromatin beherbergt; sie besteht aus vier bis fünf Lagen von Waben und ist im Ganzen etwas stärker lichtbrechend als der centrale Theil des Kerns; die Lichtbrechungsdifferenz zwischen dem Wabeninhalt und den Wabenwänden ist nicht sehr gross; die Knotenpunkte des Netzwerks werden von kleinen, nicht färbbaren Körnchen eingenommen; sowohl an der Membran, wie an der Grenze gegen den centralen Theil des Kerns bilden die Waben einen Alveolarsaum. Nicht selten ordnen sich die Waben noch regelmässiger als es in Fig. V. ge-

---

[1]) l. c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zeichnet ist, in 4—5 concentrischen Kreisen an; concentrische Linien in dieser Aussenschicht des Kerns hat bereits GRUBER[1]) abgebildet, freilich an einem etwas geschrumpften Kern. Der centrale Theil des Kerns ist mit Chromatinkörpern von verschiedener Grösse und Gestalt erfüllt; die grösseren von ihnen zeigen wiederum einen vacuolären Bau (Fig. V.), nur sind die Wabenwände, die aus Chromatin bestehen, sehr dick gegenüber dem aus hellerer Substanz gebildeten Wabeninhalt. Zwischen den Chromatinkörpern befindet sich ein Wabenwerk, welches weniger Lichtbrechend ist als das der peripheren Kerntheile. In seinen Wänden und in den Knotenpunkten der Maschen sind hier und da Chromatinkörnchen suspendirt. Die Gestalt, Grösse und Anzahl der Chromatinkörper ist sehr variabel und lassen sich alle Uebergänge von zahlreichen kleinen bis zu einem grossen finden. Wenn nur ein Körper vorhanden ist, so ist er oft langgestreckt und bandförmig in den verschiedensten Richtungen aufgeknäuelt.

Bei der Vorbereitung der Kerntheilung wird das Chromatin gleichmässig durch das Kerninnere vertheilt; Fig. VI. ist, wie ich glaube, geeignet, über die Art der Vertheilung Aufschluss zu geben. Der Lichtbrechungsunterschied zwischen den peripheren und centralen Theilen des Kerns ist verschwunden und liegt die Annahme nahe, dass dies durch einen Austausch der die centralen und peripheren Waben erfüllenden Flüssigkeit geschehen ist. Im Centrum des Kerns liegt ein noch ziemlich ansehnlicher Chromatinkörper, von dem allseits feine Fäden in das periphere Wabenwerk ausstrahlen. Auf diesen Fäden befinden sich Chromatinkörnchen und auch in den Knotenpunkten des Netzwerkes, die dem Centrum näherliegen, befinden sich schon Anhäufungen chromatischer Substanz, während in den peripheren Theilen noch das Chromatin fehlt. Ob die von dem centralen Chromatinklumpen ausstrahlenden Stränge wirklich isolirte Fäden sind oder nur die Eckpfeiler zwischen je drei sehr in die Länge gestreckten Waben, kann ich am Präparat

[1]) l. c., Taf. XIV., Fig. 32 d.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht erkennen. Jedenfalls scheint die Vermuthung, dass diese Gebilde die Leitbahnen sind, auf denen das Chromatin sich gleichmässig durch den Kern vertheilt nicht zu gewagt zu sein. Zugleich möchte ich an die sehr ähnlichen Bilder, die ich bei den Kernen der *Calcituba*[1]) erhielt, erinnern. Das Endresultat der Vertheilung des Chromatins liegt, wie ich glaube, in dem in Fig. VII. dargestellten Kern vor; er zeigt ein ziemlich regelmässiges Netzwerk als optischen Ausdruck einer Wabenstructur und durch den ganzen Kernraum gleichmässig vertheilt in den Knotenpunkten des Maschenwerkes runde Chromatinkörnchen von annähernd gleicher Grösse, aber nicht bestimmbarer Zahl; ich schätze sie im ganzen Kern auf mehrere hundert.

Von diesem Stadium bis zur Ausbildung der Spindel ist zwar noch ein weiter Weg zu durchlaufen, doch verfüge ich nur über ein Stadium, welches mir ungefähr in der Mitte zwischen dem geschilderten und dem in Fig. IX. wiedergegebenen Spindelstadium zu stehen scheint; es ist in Fig. VIII. gezeichnet. Die Protoplasmakappen *(pk)* und die Polplatten *(pp)* sind bereits ausgebildet. In Bezug auf die ersteren ist übrigens ein bemerkenswerther Unterschied von Actinosphaerium zu constatiren. Während die Protoplasmakegel bei diesem *Heliozoum* gegen das übrige Plasma scharf abgegrenzt sind und ausser stärkerem Lichtbrechungsvermögen auch eine feinkörnige Structur besitzen, gehen die flachen Kappen von *Amoeba binucleata* ohne scharfe Grenze in das wabige Plasma über, sind sehr schwach lichtbrechend und vollkommen structurlos. Ebenso wie die Plasmakegel sind auch die Polplatten bei *Actinosphaerium* viel mächtiger entwickelt.

Der Kern (Fig. VIII.) zeigt bereits die abgeflachte, tonnenähnliche Gestalt und die Chromosomen befinden sich schon in der Nähe der Aequatorialebene etwas dichter gesammelt, während sie aus den den Polen genäherten Theilen verschwunden sind. Das Liningerüst ist im äquatorialen Bereich weitmaschig, nach den Polen zu nimmt die Grösse

[1]) cf. F. Schaudinn, Untersuchungen an Foraminiferen. I. *Calcituba polymorpha* Roboz. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. LIX. 1895. p. 227.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Waben sehr ab. Der wichtigste Fortschritt dieses Stadiums gegen das vorige besteht aber darin, dass die Chromosomen deutlich zweitheilig geworden sind; die Tochterchromosome sind also bereits vor der Anordnung zur Aequatorialplatte ausgebildet, ein Verhalten, das BRAUER[1]) auch bei den Kernen des encystirten *Actinosphaerium* constatiren konnte, während HERTWIG[2]) bei dem nicht encystirten *Actinosphaerium* die Theilung der Chromosomen in der Aequatorialplatte angiebt. Ich habe die Kerntheilung des nicht encystirten *Actinosphaerium* nachuntersucht und kann HERTWIG's Angaben vollständig bestätigen. Es besteht demnach thatsächlich ein wichtiger Unterschied bei der Kerntheilung des encystirten und des freilebenden Thieres; auf weitere Unterschiede werde ich an anderer Stelle eingehen.

Das in Fig. IX wiedergegebene Spindelstadium ist das letzte der Kerntheilungsstadien, die ich beim conservierten und gefärbten Thier studiren konnte, es bedarf keiner eingehenden Erläuterung; die zweitheiligen Chromosomen haben sich in einer Ebene angeordnet, die von der Fläche gesehen kreisrund und lückenlos erscheint. Die Protoplasmakappen und Polplatten zeigen keine Veränderung gegenüber dem vorigen Stadium. Anstatt der kleinen Waben bemerkt man eine äusserst feine und zarte Strichelung, welche die Aequatorialplatte mit den Polplatten verbindet, gesonderte Fäden vermag ich nicht hierbei zu unterscheiden. Sehr interessante Aufschlüsse über die Bildung der Spindelstreifung aus den kleinen Waben dürften Zwischenstadien zwischen diesen beiden Stadien geben; ich denke mir die Fäden der Spindelfigur durch Längsstreckung von Waben entstanden, ähnlich wie bei den Foraminiferen die dünnsten Pseudopodien dadurch entstehen, dass eine Wabenreihe so lang gestreckt wird, dass der Wabeninhalt durch die Wand diffundirt, während die Wände selbst sich zu einem soliden Axenstrang zusammenlegen, Verhältnisse, die man am lebenden Thier beobachten kann, wie ich anderen Orts zeigen werde.

---

[1]) l. c.
[2]) l. c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Oft habe ich Amöben so in zwei Theile zerschnitten, dass jeder Theil nur einen Kern enthielt; die Theilstücke konnte ich zwei Tage am Leben halten, doch vermehrten sie sich niemals und konnte ich auch nicht die Aufnahme von Nahrung beobachten; die Bewegungsfähigkeit schien mir nicht verloren gegangen zu sein. Zvei einkernige Theilstücke von Amöben wurden in Berührung gebracht, doch verschmolzen sie nicht miteinander. — Für die Entscheidung der Frage, ob die Amöben sich ausser durch Theilung noch auf andere Weise fortpflanzen, bieten meine Beobachtungen keine Anhaltspunkte.

Dass die geschilderte Kerntheilung eine mitotische ist, wird wohl Niemand bezweifeln, da sie fast vollkommen mit der bei *Actinosphaerium* bekannten übereinstimmt; man wird sie ebenso, wie die letztere, als eine unvollkommene Art der *Karyokinese* auffassen. Der Nachweis der indirecten Kerntheilung bei einer Amöbe kann nicht überraschen, nachdem bei nahe verwandten Formen, wie *Euglypha*[1]) und *Arcella*[2]) typische Mitose nachgewiesen worden ist. Es erhebt sich nun die Frage, ob bei allen Amöben eine indirecte Kerntheilung erwartet werden muss und ob nur mitotisch sich theilende Kerne zur weiteren Fortpflanzung fähig sind. Gruber[3]) hat sich der Ansicht Ziegler's[4]), dass die directe Kerntheilung sich nur bei dem Untergang geweihten Zellen finde, angeschlossen. Ich kann dem nicht beipflichten, bei Amöben liefert sicher auch die directe Kerntheilung fortpflanzungsfähige Individuen. Bei *Amoeba crystalligera* habe ich die directe Kerntheilung, wie sie zuerst von F. E. Schulze beobachtet wurde, sicher nachgewiesen und auch die darauf folgende Theilung des Körpers direct beobahtet; ich kann

---

[1]) W. Schewiakoff, Ueber die karyokinetische Kerntheilung der *Euglypha alveolata*, Morph. Jahrb. XIII. 1888. p. 193.

[2]) A. Gruber, Eine Mittheilung über Kernvermehrung und Schwärmerbildung bei Süsswasserrhizopoden. Ber. Nat. Ges. Freiburg Bd. 6. 1891. p. 114—118.

[3]) A. Gruber, Amöben-Studien, Festschrift für Weismann, Freiburg 1894. p. 4.

[4]) Ziegler, Die biologische Bedeutung der amitotischen (directen) Kerntheilung. Biolog. Centralbl. 11. 1891. p. 372 f.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach erneuter Untersuchung dieser und einer anderen marinen Amöbe behaupten, dass zahlreiche Generationen nur durch directe Kerntheilung und darauf folgende Körpertheilung der einzelnen Individuen entstehen. Bei anderen marinen amöbenartigen Organismen hoffe ich an anderer Stelle den Nachweis erbringen zu können, dass noch ganz andere Kerntheilungsmodi als die bisher bekannten vorkommen und bin ich überzeugt, dass auch bei unsern Süsswasseramöben sich verschiedene Modificationen der directen und indirecten Kernvermehrung finden werden; jedenfalls weisen hierauf die ausserordentlich mannigfaltig und sehr verschieden gebauten Kerne dieser Organismen hin. Der Ansicht GRUBER's[1]), dass eine Umlagerung des Chromatins schon auf eine mitotische Kerntheilung hinweise, kann ich mich nicht anschliesssen, weil auch bei andern Kerntheilungsarten, wie z. B. der multiplen Kernvermehrung der Radiolarien und Foraminiferen Umlagerungen des Chromatins stattfinden.

Für eine Phylogenie der *Karyokinese*, wie sie in neuerer Zeit besonders durch HEIDENHAIN angebahnt ist, scheint mir die Zeit noch nicht gekommen zu sein, weil die Kerntheilungsvorgänge der für diese Frage wichtigsten Gruppe, der Protozoen, noch lange nicht genügend erforscht sind.

Im Austausch wurden erhalten:

Naturwissenschaftl. Wochenschrift (POTONIÉ), X., No. 21—24.

Sitzungsber. der Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1895. No. I.—XXV.

Veröffentlichung des Kgl. Preuss. Geodät. Institutes. Astronomisch-Geodätische Arbeiten I. Ordnung. Telegraphische Längenbestimmungen in den Jahren 1890, 1891 und 1893. Berlin 1895.

Jahreshefte des naturwissenschaftl. Vereins f. d. Fürstenthum Lüneburg XIII. 1893—1895.

Annalen des K. K. Naturhist. Hofmuseums in Wien. Bd. X., Nr. 1.

---

[1]) A. GRUBER, Amöben-Studien, l. c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1895, April.

Bericht der Lese- und Redehalle der Deutschen Studenten in Prag über das Jahr 1894.

Jahrbuch des naturhistorischen Landes-Museums von Kärnten. XXIII. Heft. LXI. u. LXII. Jahrg. Klagenfurt 1895.

Diagramme der magnetischen und meterolog. Beobachtungen zu Klagenfurt von Ferd. Seeland. Witterungsjahr 1894.

Bollettino delle Pubblicazioni Italiane, 1895, No. 226—227.

Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Processi Verbali. Vol. IX. Adunanza del di 13 genaio e 3 marzo 1895.

Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bd. 17, Häfte 4.

Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. Vol. II., Part 1, No. 3.

Acta Horti Petropolitani. Tomus XIII., Fasc. II. St. Petersbnrg 1894.

Proceedings of the Zoolog. Society of London for 1895, Part I.

Psyche, Journal of Entomology. Vol. VII, No. 230.

Report of the Secretary of Agriculture 1893. Washington 1894.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Vol. XVI, No. 15., Vol. XXV, No. 12. Vol. XXVI, No.1. Cambridge 1895.

Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia 1894. Part III. October—December.

Proceedings of the California Academy of Sciences. Vol. IV, Part 1.

Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, 1894. Vol. XI, Part II. Chapel Hill, N. C. 1894.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. LXIII, Part II, No. 4. Vol. LXIV, Part II, No. 1. Calcutta 1895.

Als Geschenk wurde mit Dank entgegengenommen:

Deutsche botanische Monatsschrift, XIII. Jahrg., No 6.

J. F. Starcke, Berlin W.

4 FEB.96

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 1895

Autor(en)/Author(s): Möbius Karl August

Artikel/Article: Sitzungs - Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 18. Juni 1895 105-142