nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

SITZUNG VOM 4. NOVEMBER 1852.

In der Sitzung vom 11. März hatte Se. Excellenz der Herr Präsident A. Ritter von Baumgartner drei Preise von 60, 50 und 40 fl. C. M. für jene Arbeiten von Nichtmitgliedern der Akademie ausgesetzt, welche in der Periode vom 1. Jänner bis letzten Mai dieses Jahres einlangen und als die besten erkannt würden.

Nach dem Vorschlage der für diese Angelegenheit eingesetzten Commission wurde von der Classe

1. den Herren Pohl und Schabus, für ihre Tafeln: „zur Reduction der in Millimetern gegebenen Barometerstände auf die Normaltemperatur von 0° C. und zur Vergleichung und Reduction der in verschiedenen Längenmassen abgelesenen Barometerstände, der erste Preis mit 60 fl.;
2. dem Herrn Leydolt, für seine Abhandlung über die Krystallbildung im Glase, der zweite Preis mit 50 fl.;
3. dem Herrn Schabus, für seine Monographie des Euklases, der dritte Preis mit 40 fl.

zuerkannt.

Eingesendete Abhandlungen.

Über den Bau und das optische Verhalten der Haut von Ascaris lumbricoïdes.

Von **Dr. Johann Czermak** in Prag.

Die Haut von Ascaris ist aus mehreren histologisch verschiedenen schichtenweise über einander liegenden Elementen zusammengesetzt und kann mit Leichtigkeit in beliebig grossen Stücken als eine dünne elastische, glashelle Lamelle isolirt werden.

Auch die einzelnen Schichten, aus welchen die Haut besteht, lassen sich in grösserer oder geringerer Ausdehnung von einander abziehen und trennen.

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

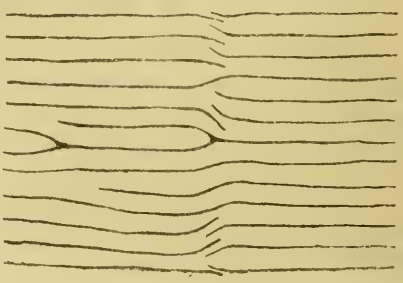
Die Beschaffenheit und Aufeinanderfolge der Schichten habe ich an flächenförmig ausgebreiteten, sorgfältig gereinigten Hautstücken, bei allmählichem Verändern der Focaldistanz, und an Durchschnitten und Faltungen der Haut, welche in verschiedener Richtung angelegt waren, ermittelt. Ich kann die bisherigen Angaben über der Bau der Ascariden-Haut wesentlich vervollständigen, indem ich bei der von mir befolgten Untersuchungsmethode eine eigenthümliche Hautschichte aufgefunden habe, welche, wie ich aus v. Siebold's Lehrb. der vergl. Anat. der wirbellosen Thiere, pag. 114, ersehe, den früheren Beobachtern entgangen ist, obschon sie die anderen Schichten bei weitem an Mächtigkeit übertrifft.

Der Beschreibung des optischen Verhaltens schicke ich die Darstellung des Baues der Ascariden-Haut voraus.

a) Zunächst nach aussen findet sich eine etwa 0·007 W. L. dicke, das Licht stark brechende Schichte, welche durch regelmässig angeordnete Furchen in dicht auf einander folgende, bis 0·01‴ breite Querringel getheilt ist, und von den Autoren als Epidermis gedeutet wird.

Auf Durchschnitten erkennt man, dass die Epidermis nach innen eine zarte faserige Structur besitzt, während sie nach der Oberfläche in ein homogenes Gewebe übergeht. Am deutlichsten sieht man diese Fältchen oder Fasern der Epidermis, welche mehr oder weniger senkrecht auf die Querringel gestellt sind, wenn man ein gereinigtes Hautstück parallel mit den Querringeln in der Art faltet, dass die Epidermis nach innen zu liegen kommt.

Die Furchen, welche mit einander correspondirend an der äusseren und inneren Fläche der Epidermis vorkommen und die Entstehung der feinen Querringel bedingen, laufen nicht einfach in sich selbst zurück, sondern spalten sich manchmal dichotomisch und werden mit wenigen Ausnahmen an jenen Stellen, welche den beiden Seitenlinien des Thieres entsprechen, plötzlich ganz unterbrochen. Fig. 1 stellt ein Stück Epidermis der Seitenlinie dar. Man sieht wie die Querringel in Folge des Verhaltens der Furchen theils mit abgerundeter Spitze enden, theils mit einander verschmelzen.



nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

In dem Raume zwischen den Seitenlinien sind die Theilungen und Unterbrechungen der Furchen nur selten zu treffen, so dass die Querringel daselbst fast durchgängig die gleiche Breite und einen unter sich parallelen Verlauf haben.

b) Als Resumé der bisherigen Beobachtungen über das Corium der Nematoden findet sich bei Siebold a. a. O. folgende Stelle: „Das unter der Epidermis liegende Corium hat eine faserige Structur, indem sich zwei Faserschichten als Quer- und Längsfasern in einem rechten Winkel und zwei andere Faserschichten schief durchkreuzen." Ich erkannte zwischen der Epidermis und den v. Siebold aufgezählten vier Faserschichten noch eine, bis 0·02‴ und darüber dicke Lage einer farblosen, dem geronnenen Eiweiss nicht unähnlichen Substanz, welche ganz homogen aussieht.

Siebold beschreibt a. a. O. Seite 115, Anmerk. 4, die Structur der Haut der sogenannten Mutterblase von Echinoconus und gibt an, dass sich daselbst „keine Epidermis von einem Corium unterscheiden lässt, indem die Haut aus einer verhältnissmässig dicken, dem geronnenen Eiweisse ähnlichen Membran besteht, welche aus einer grossen Menge sehr dünner, homogener, dicht über einander liegenden Lamellen zusammengesetzt wird."

Ich führe diese Beobachtung desshalb an, weil die zwischen der Epidermis und dem faserigen Theile des Coriums eingeschaltete homogene Schichte der Haut von Ascaris ein ähnliches Gewebe, wie jenes der structurlosen Lamellen die Mutterblase von Echinoconus zu sein scheint, und weil sie die Vermuthung wahrscheinlich macht, dass sich bei weiteren Untersuchungen über die Hautbedeckung der Helminthen solche homogene Lagen viel allgemeiner, als bisher bekannt ist, als wesentliche Bestandtheile der Haut finden dürften.

Längs der beiden Seitenlinien geht durch die ganze Dicke der homogenen Schichte eine senkrechte Trennungsspur oder Rhaphe, an deren unterem Ende eine seichte Furche hinläuft, welche sich auf Querdurchschnitten der Haut als eine leichte Einschnürung darstellt.

c) Unterhalb der homogenen Schichte trifft man eine 0·006‴ dicke Lage von Fasern, welche unter sich parallel in schräger Richtung verlaufen; hierauf folgt eine zweite solche Lage von schrägen Fasern, welche sich mit den Fasern der vorigen Schichte unter einem Winkel von weniger als 45° kreuzen.

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

Es entstehen durch diese Überkreuzung Parallelogramme und Rhomben.

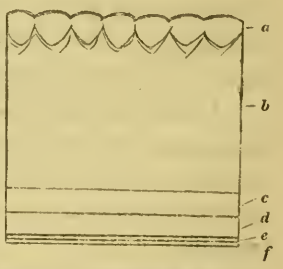
Gegen die Längsachse des Thieres sind die Fasern beider Schichten unter demselben Winkel, nur von entgegengesetzter Seite her, geneigt und laufen also eigentlich in Spiraltouren. Dieser Neigungswinkel beträgt etwas mehr als die Hälfte von 135°.

Die Längsachse des Thieres fällt mit der kurzen Diagonale der rhombischen Durchkreuzungsfiguren zusammen; die Querringel der Epidermis sind mit der langen Diagonale parallel.

Was den Windungstypus der von den Fasern beschriebenen Spiralcontouren angeht, so habe ich an den von mir untersuchten Hautstücken gefunden, dass die Fasern der äussern Schichte in laeotropen oder linksgewundenen Spiralen, die der innern Schichte in dexiotropen oder rechtsgewundenen Spiralen verlaufen. (Vergl. über diese Begriffsbestimmungen Listings: Vorstudien zur Topologie. Abgedr. aus den Göttinger Studien, 1847, pag. 34.)

d) Unter der innern Spiralfaserschichte liegt ein überaus dünnes, durchsichtiges Häutchen, welches eine deutliche, wenn auch sehr zarte Längsstreifung zeigt.

Auf diese Schichte endlich folgt, wie ich an in Weingeist aufbewahrten Ascariden sehe, eine grob granulirte Membran, welche an ihrer äusseren Oberfläche eine mehr oder weniger deutliche Querfaserung erkennen lässt. In unmittelbarer Berührung mit dieser Lamelle stehen dann die Längs- und die Quermuskeln, deren animaler Charakter häufig mit ausgezeichneter Schärfe hervortritt.



Um den Zusammenhang der beschriebenen Schichten schnell zu übersehen, habe ich eine schematische Darstellung eines Längsdurchschnittes der Haut (Fig. 2) entworfen.

a. die Durchschnitte der Querringel der Epidermis, an deren unterer Fläche die faserige Structur angedeutet ist; *b*. die homogene Schichte; *c*. die äussere, *d*. die innere Spiralfaserschichte; *e*. die Längs-, *f*. die Querfaserschichte.

Beim Abziehen und Reinigen der zu den optischen Versuchen bestimmten Hautstücke entfernt man nicht nur die mit den Muskeln inniger zusammenhängende Querfaserschichte, sondern meist auch

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

die zarte längsgestreifte Lamelle, so dass nur die Epidermis, die homogene Schichte und die beiden Spiralfaserlagen übrig bleiben, welche zusammen eine glashelle, etwa 0·039‴ bis 0·04‴ dicke Membran darstellen.

Die optischen Erscheinungen, welche ich durch diese Membran beobachtet habe, sind nun folgende:

1. Die zierlichen, feinen Querringel der Epidermis bringen ein sehr brillantes Beugungsphänomen hervor. Sieht man durch ein zwischen zwei Glasplatten und unter Wasser ausgebreitetes Hautstück, das dicht vor das Auge gehalten wird, nach einer Kerzenflamme, so gewahrt man in der Mitte das unveränderte Bild der Flamme, zu beiden Seiten aber in einer geraden Linie auf einander folgende, lebhaft gefärbte Spectren, welche mehr oder weniger zu einem Lichtband zusammenfliessen. Die Spectren nehmen an Grösse und Intensität ab, je weiter entfernt sie von der Medianlinie stehen. Ich habe bis 4 Spectren auf jeder Seite der Flamme gezählt. Der innere, der Flamme zugewendete Rand der Spectren ist blau gefärbt, darauf folgt Grün, dann Gelb und endlich Roth. Dort wo die Ränder der Spectren zusammenfallen, erscheint Violet.

Nebstdem bemerkte ich jederseits zwei gelbliche, etwas verwaschene Strahlenbüschel, wenn die Entfernung der gesehenen Kerzenflamme eine gewisse Grösse nicht überstieg. Die Strahlenbüschel derselben Seite convergirten von oben und von unten gegen das zweite Spectrum hin und hatten gegen einander eine Neigung von weniger als 45°. Der Winkel, unter dem die Spiralfasern der Haut gekreuzt sind, ist derselbe; allein die Richtung der Strahlenbüschel fällt nicht mit der Richtung der Spiralfasern zusammen, sondern kreuzt sich mit der letzteren.

Legt man zwei Hautstücke der Art über einander, dass sich die Querringel der Epidermis unter einem rechten Winkel kreuzen, so erhält man dieselbe prachtvolle Erscheinung, welche Frauenhofer durch seine gekreuzten feinen Gitter beobachtet hat.

Der erwähnten gelblichen Strahlenbüschel erscheinen unter diesen Umständen 8, welche abwechselnd einen Winkel von 90° mit einander machen.

2. Die Haut von Ascaris ist doppelt brechend und besitzt zwei Schwingungsrichtungen, welche sich rechtwinkelig durchkreuzen und mit der Längs- und der Querachse des Thieres parallel sind.

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

Sie verhält sich gegen polarisirtes Licht wesentlich ebenso wie ein Gypsblättchen von gewisser Dicke.

Bringt man ein ausgebreitetes Hautstück unter das Polarisations-Mikroskop oder einen anderen ähnlichen Apparat, und gibt ihm eine solche Stellung, dass die Polarisationsebene der zur Beleuchtung verwendeten Lichtstrahlen mit den Querringeln der Epidermis zusammenfällt oder auf denselben senkrecht steht, so lässt es das polarisirte Licht unverändert durch. Bei jeder anderen Stellung des Hautstückes erfährt das polarisirte Licht eine Ablenkung und Zerlegung, welche dann am stärksten ist, wenn die Querringel der Epidermis mit der Polarisationsebene der Lichtstrahlen einen Winkel von 45° machen.

Sind die Nichol'schen Prismen des Polarisationsmikroskopes z. B. gekreuzt, so erscheint dann das Hautstück im dunklen Gesichtsfelde lavendelgrau erhellt; werden die Prismen parallel gestellt, so schlägt das Lavendelgrau in das complementäre Nussbraun um.

Diese Färbungen werden noch greller und auffallender, wenn man 2 oder 3 Hautstückchen gleichsinnig über einander legt.

Man hat somit dieselben Erscheinungen, welche Brücke an sehr dünnen Gypsblättchen beschrieben hat (vgl. Brücke: Über das Wesen der braunen Farbe, Pogg. Ann. Band LXXIV, 1848, pag. 461) und muss sie auch auf die gleiche Weise erklären.

Merkwürdig ist der Umstand, dass die Haut von Ascaris nicht in ihrer ganzen Ausdehnung doppeltbrechende Eigenschaften besitzt. Die den beiden Seitenlinien entsprechenden Hautpartien zeigen keine Spur davon, und lassen das polarisirte Licht in jeder Richtung unverändert durch. Sie erscheinen im dunklen Gesichtsfelde bei jedweder Stellung des Hautstückes dunkel, im hellen Gesichtsfelde hell, so dass, wenn die Hautstücke im übrigen gefärbt erscheinen, diese Stellen als dunkle oder helle Streifen von geringer Breite und verwaschenen Contouren markirt sind. Die mikroskopische Untersuchung der Seitenlinien ergibt, ausser den oben angeführten Verhältnissen der Epidermis, der homogenen Schichte und einer unbedeutenden Lockerung der Spiralfasern, keine wesentliche Abweichung im Baue ihrer Hautstellen, welche die beobachtete Erscheinung genügend erklären möchte. Man dürfte demnach zu der Annahme einer Ungleichmässigkeit in der moleculären Zusammensetzung der histologischen Bestandtheile der Haut gedrängt werden, welche eben nur durch ein so empfindliches

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

Reagens, wie das polarisirte Licht, aufgedeckt werden kann, der gewöhnlichen Untersuchung aber entgeht.

Legt man zwei Hautstücke in der Art über einander, dass sich die Querringel rechtwinkelig durchkreuzen, so bleibt die Stelle, wo sie sich bedecken, bei gekreuzten Prismen in jeder Stellung dunkel, bei parallelen Prismen hell, während sich die frei hervorstehenden Ecken nach dem mitgetheilten Gesetze färben. Die Erklärung hiervon ist dieselbe, wie bei gekreuzten Gypsblättchen.

Schliessen die Hautstücke Theile der Seitenlinien mit ein, so werden die letzteren bei einer Neigung von 45° gegen die Polarisations- oder Schwingungsebene der beleuchtenden Strahlen in der Ausdehnung, als sie von dem zweiten Hautstück bedeckt werden oder es decken, gefärbt erscheinen müssen, weil sie eben keine doppeltbrechenden Eigenschaften besitzen und die Wirkung der darunter oder darüber liegenden Hautstellen nicht verändern können.

Auch an Durchschnitten der Haut habe ich dieselben optischen Phänomene beobachtet. Die eine der Richtungen, nach welchen die Schwingungen des durchfallenden Lichtes abgelenkt werden, liegt in der Flächenausbreitung, die andere steht senkrecht auf derselben in der Durchschnittsebene.

Dabei bemerkte ich an den untersuchten Schnitten noch folgende Verschiedenheit im Verhalten der einzelnen Schichten:

In Längsdurchschnitten zeigten die Epidermis und die Spiralfaserlagen nur Spuren der doppelten Brechung, während die homogene Schichte die Färbungen sehr deutlich erkennen liess. In Querdurchschnitten war die Wirkung der homogenen Schichte weniger stark, dagegen traten die doppelt brechenden Eigenschaften der Epidermis etwas mehr, die der Spiralfaserlagen aber in auffallendem Grade hervor.

Die vorliegende Mittheilung ist ein Beitrag zu den durch Böck in Christiania begonnenen, von Erlach, Thomas u. A. fortgesetzten Untersuchungen, durch welche in der Zukunft noch mancher wichtige Aufschluss über die feinsten Organisations-Verhältnisse und Veränderungen in der moleculären Zusammensetzung der organischen Gebilde zu erwarten steht. Wir haben im Polarisations-Mikroskop ein Instrument, welches der Erkenntniss wesentlich neue Bahnen eröffnen kann, wenn einmal dessen Benützung allgemeiner und dessen

nload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezen

Anwendung Behufs des Studiums physiologischer und pathologischer Vorgänge möglich geworden sein wird.

Über die Gleichungen des Gleichgewichtes eines elastischen Körpers bei nicht unendlich kleinen Verschiebungen seiner Theile.

Von **Prof. Dr. Kirchhoff** zu Breslau.

St. Venant hat in seinem *Mémoire sur l'équilibre des corps solides .... Compt. rend. XXIV, pag. 260*, einen Weg angedeutet, auf welchem man zu den Gleichungen gelangen kann, die die Bedingungen des Gleichgewichtes für einen elastischen Körper in dem Falle ausdrücken, dass die Verschiebungen, die seine Theile durch äussere Kräfte erlitten haben, nicht unendlich klein sind; einem Falle, der bei einem Körper, bei dem eine Dimension unendlich klein ist, vorkommen kann, ohne dass die Grenze der vollkommenen Elasticität überschritten wird. Diese Gleichungen habe ich auf zwei verschiedenen Wegen abgeleitet, von denen der erste im Wesentlichen mit dem von St. Venant angedeuteten übereinzukommen scheint, der zweite auf der Entwickelung einer früher von mir (Crelle's Journ. XL) aufgestellten Formel beruht.

Ich will als abhängige Variable nicht, wie es sonst üblich ist, die Verschiebungen eines Punktes einführen, sondern die Coordinaten desselben nach der Formänderung selbst; durch Einführung der Verschiebungen gewinnt man nichts, wenn diese nicht unendlich klein sind, im Gegentheil verlieren dadurch die Formeln an Kürze und Übersichtlichkeit. Ich werde die Coordinaten eines Punktes nach der Formänderung ξ, η, ζ nennen, die Coordinaten desselben Punktes vor derselben, x, y, z. Im natürlichen Zustande des Körpers denke ich mir durch den Punkt (x, y, z) drei Ebenen gelegt, parallel den Coordinaten-Ebenen; die Theile dieser Ebenen, welche unendlich nahe an dem genannten Punkte liegen, gehen bei der Formänderung in Ebenen über, die mit den Coordinaten-Ebenen schiefe, endliche Winkel bilden, mit einander aber Winkel, die unendlich wenig von 90° verschieden sind. Die Drucke, die diese Ebenen nach der Formänderung auszuhalten haben, denke ich mir in Componenten

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1852

Band/Volume: 9

Autor(en)/Author(s): Czermak [Czermák] Johann Nepomuk

Artikel/Article: Über den Bau und das optische Verhalten der Haut von Asearis lumbricoides. 755-762