

# Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

**Dr. M. Reess** und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

**Dr. J. Rosenthal**

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2—4 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.  
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

**XV. Band.**

1. Juni 1895.

**Nr. 11.**

Inhalt: **Zopf**, Cohn's Hämatochrom ein Sammelbegriff. — **Braem**, Was ist ein Keimblatt? — **Reibisch**, Ergebnisse der Plankton-Expedition. — **Mayer**, Lehrbuch der Agrikulturrechemie. — **Bauer**, Ueber das Verhältnis von Eiweiß zu Dotter und Schaafe in den Vogeleiern.

## Cohn's Hämatochrom ein Sammelbegriff.

Von **Wilhelm Zopf** in Halle.

Als Hämatochrom hat F. Cohn einen roten Farbstoff bezeichnet, den er vor 45 Jahren in der Blutalge, *Haematococcus pluvialis* auffand<sup>1)</sup>, und welchen er später<sup>2)</sup> in der Weise charakterisierte, dass er ihn als ein scharlachrotes, in Alkohol und Aether lösliches, durch Jod blau werdendes Oel bezeichnete, das vom Rhodophyll der Florideen wie von dem purpurnen Phycocchrom vieler *Oscillarineae* durchaus verschieden sei.

Nach Cohn's Auffassung bedingt nun diese Substanz auch die Rotfärbung einer ganzen Reihe anderer Chlorophyceen (oder wenigstens gewisser Organe derselben) aus den Familien der „Volvocineen, Protozoocaceen und Palmellaceen“ sowie aus den Gattungen *Chroolepus* (*Trentepohlia*), *Sphacroplea*, *Bulbochacte*.

Eine Prüfung hat diese Auffassung bisher nicht erfahren. Mir erschien eine solche schon aus folgenden Gründen wünschenswert.

Vergleicht man ganz frische Vegetationen der Veilchenalge (*Trentepohlia Jolithus*) und solche der Blutalge (*Haematococcus pluvialis*), so wird man einen erheblichen Farbennunterschied finden. Die Letztere sieht in Masse auf dem Filter gesammelt dunkel rotbraun aus, in dünnen Schichten im Wasser verteilt intensiv blut-

1) Nachträge zur Naturgeschichte des *Protococcus pluvialis*. Nova acta Leop., Bd. 22, Teil II, Breslau 1850.

2) Beiträge zur Physiologie der Phycocchromaceen und Florideen, in: M. Schultze's Archiv für mikrosk. Anatomie, Bd. III, (1867), S. 44.

rot; die Erstere dagegen zeigt ein viel helleres Rot, das man etwa als Mohrrübenrot oder Ziegelrot bezeichnen könnte.

Die mikroskopische Untersuchung lässt in den Zellen der *Trentepohlia* hellgelbe, goldgelbe bis orangegelbe Tropfen erkennen, in denen von *Haematococcus*, ausgesprochen blutrote.

Zieht man 1 g frischer *Trentepohlia* mit 50 g Alcohol absolutus aus, so erhält man eine rein gelbe Lösung; unter den gleichen Verhältnissen gibt *Haematococcus* (im Dauerzustande gesammelt) eine deutlich roten Ton zeigende Lösung.

Nach meinen sonstigen Erfahrungen deuten solche, wenn auch ganz äußerliche Unterschiede bereits eine Differenz in den Farbstoffen an.

Nun ist durch frühere Untersuchungen<sup>1)</sup> sicher gestellt, dass das sogenannte Hämatochrom von *Trentepohlia Jolithus* ein gelbes Carotin darstellt, welches nach Krystallform, Löslichkeitsverhältnissen, chemischen und spektroskopischen Reaktionen dem Mohrrüben-Carotin sehr nahe steht. Die rote Substanz in *Haematococcus* dürfte demnach einen ganz anderen Körper darstellen.

Zur Prüfung dieser Frage benutzte ich Material, welches ich im August 1893 auf einem Sandsteinfelsen der Ruine Trifels in der Hardt<sup>2)</sup> und später in reichlicherer Menge in dem Bassin eines außer Thätigkeit gesetzten Springbrunnens zu Oberthal bei Baiersbronn in Württemberg zu sammeln Gelegenheit fand. An letzterer Lokalität hatte sich die Alge in dem angesammelten Regenwasser so massenhaft entwickelt, dass sie die Wände des Bassins als relativ dicker rotbrauner Absatz bedeckte. Derselbe bestand fast ausschließlich aus Dauersporen. Indem ich die aufgerührte Masse durch ein Tuch filtrirte und das Wasser abpresste, erhielt ich einen schmutzig rotbraunen Teig im Gesamtgewicht von etwa 1 Kilo. Ein Teil desselben wurde an der Luft getrocknet aufbewahrt, wobei er schmutzig grauviolette Färbung annahm, das Uebrige in ein größeres Gefäß mit absolutem Alkohol eingetragen.

Das Lösungsmittel färbte sich sofort ugarweinartig, mit zunehmender Konzentration ward diese Färbung intensiver und schließlich tief rotbraun. Durch wiederholte Extraktion, namentlich in der Wärme, lässt sich Alles, was die Alge an Farbstoffen enthält, in Lösung bringen, denn zuletzt bleibt eine nur noch graue Masse zurück.

Um von vornherein ein ohngefähres Bild zu gewinnen, was von Farbstoffen man in jenem rohen alkoholischen Auszuge erwarten dürfe, machte ich folgende Ueberlegung:

1) W. Zopf, Zur Kenntniss der Färbungsursachen niederer Organismen. I. Ueber das Hämatochrom, in: Beiträge zur Physiol. u. Morphol. niederer Organismen, Heft I, S. 30—40.

2) Herr Dr. P. Gräfenhan in Karlsruhe hatte die dankenswerte Freundlichkeit, mich an genannter Lokalität zu führen.

Die Alge enthält zunächst, was ja längst bekannt ist, Chlorophyll; (in den Dauerzellen — mit solchen arbeitete ich vorzugsweise — tritt dasselbe meistens so sehr zurück, dass es mikroskopisch nicht wahrgenommen wird).

Jeder chlorophyllhaltige Organismus produziert aber — was durch sehr zahlreiche Erfahrungen völlig sicher gestellt zu sein scheint — neben Chlorophyll ein gelbes Carotin.

Die so intensiv rote Färbung des Zellinhalts deutet ferner einen roten Farbstoff an. Da man nun durch Behandlung der blutroten Tropfen mit konzentrierter Säure die Bildung von indigoblauen Kryställchen hervorrufen kann, so ist Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass es sich bei diesem roten Körper gleichfalls um ein Carotin handelt.

Chlorophyll, gelbe Carotine und rote Carotine sind nach den bisherigen Erfahrungen alkohollöslich; folglich müssen in dem alkoholischen Auszuge des *Haematococcus* zu erwarten sein:

- 1) Chlorophyll; 2) gelbes Carotin; 3) rotes Carotin.

Es kam nun darauf an, diese Stoffe zu trennen. Der Weg, auf dem dies geschieht, ist schon vor längerer Zeit durch Kühne, Maly und Krukenberg angegeben, neuerdings besonders von A. Hansen und mir befolgt worden: Man verseift den rohen alkoholischen Extrakt mit Natronlauge (in kleinem Ueberschuss angewandt), kühlt das alkalische Seifengemenge ab und verdünnt es mit Wasser, aus dem man zuvor die Luft durch Auskochen vertreiben hat. Durch die Verseifung wird das Chlorophyll in die Natriumverbindung übergeführt (von A. Hansen gezeigt), das Fett in fettsaures Alkali und Glycerin: gelbes Carotin wird frei gemacht und rotes (nach Kühne und Maly) ebenfalls in eine Natriumverbindung umgewandelt.

Wenn man nun erwägt, dass das Chlorophyllnatrium (und das fettsaure Salz nebst Glycerin) wasserlöslich, das gelbe Carotin in Petroläther leicht löslich, die Natriumverbindung von roten Carotinen in Petroläther sehr schwer sowie in Wasser unlöslich ist, so lässt sich eine vorläufige Trennung der drei Farbstoffe leicht erreichen: Man braucht das obige mit Wasser verdünnte Seifengemisch nur mit Petroläther zu übergießen, so lassen sich nach einigem Stehen drei schön gefärbte Schichten unterscheiden: zu unterst eine grüne, welche die Natriumverbindung des Chlorophylls enthält, zu oberst eine leuchtend und rein gelbe, die Petrolätherlösung des gelben Carotins darstellend, und auf der Grenze zwischen beiden eine schön ziegelrote Schicht, welche die Natriumverbindung des roten Carotins darstellt.

Zu der Zeit als Cohn seine Untersuchungen machte, waren derlei Trennungsverfahren noch nicht ermittelt, man wusste auch nicht, dass das Chlorophyll stets von gelbem Carotin begleitet sei, rote Carotine waren noch ganz unbekannt, man dachte auch wohl nicht daran,

dass beim Extrahieren mit Alkohol oder Aether Chlorophyll und Fett mit in Lösung gehen, und so kam es, dass Cohn, indem er den blutroten Stoff aus *Haematococcus* durch Ausziehen der Alge mit Alkohol oder Aether zu gewinnen suchte, ein rohes Gemisch der verschiedenartigsten Substanzen erhielt (Fett, Chlorophyll, gelbes Carotin, rotes Carotin).

Fig. 1.

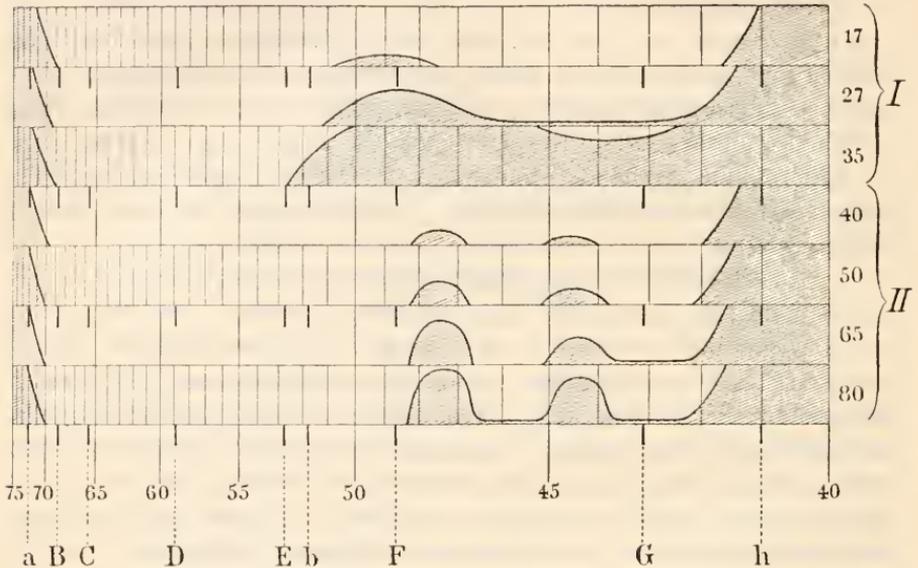


Fig. 1. *I* = Spektrogramme, welche den Gang der Absorption in einer sehr verdünnten ätherischen Lösung des roten Carotins zeigen

*II* = Spektrogramme des gelben Carotins, den Gang der Absorption in einer sehr verdünnten Petrolätherlösung darstellend.

Die Zahlen rechts bezeichnen die Höhe der untersuchten Schichten in Millimetern.

Was zunächst das gelbe Carotin anbetrifft, so lassen sich kleine Mengen desselben für die spektroskopische und sonstige Prüfung sehr leicht aus dem obigen Seifengemisch vollkommen frei von Chlorophyll und rotem Carotin gewinnen, wenn man mit nur wenig Petroläther auszieht. Man trennt die Petrolätherlösung im Scheidetrichter ab, wäscht um etwaige Alkalireste zu entfernen mit destilliertem Wasser und filtriert schließlich. Die leuchtend und rein gelb gefärbte Lösung zeigte im Spektroskop bei Sonnenlicht in gewisser Schichtenhöhe zwei schöne schmale und dunkle Absorptionsbänder, das eine dicht hinter *F* gelegen und etwa von  $\lambda$  485—466 reichend, das zweite zwischen *F* und *G*, etwa von  $\lambda$  451—437 sich erstreckend (vergl. Fig. 1). Das erste Band schien mir immer etwas kräftiger (dunkler) zu sein als das zweite. Der Verdampfungsrückstand der Petrolätherlösung ist von orangegelber Färbung und gibt mit konzentrierter Schwefelsäure be-

tupft schön blaue Färbung, die auch bei Behandlung mit kleinen Mengen konzentrierter Salpetersäure auftritt, aber hier sehr unbeständig ist. Jodjodkalium färbt jenen Rückstand schmutzig-blaugrün.

Wie die petrolätherische, so zeigen auch die alkoholische, ätherische Chloroform- und Schwefelkohlenstofflösung zwei Absorptionsbänder, nur dass in den beiden letztgenannten Lösungen die Lage derselben mehr nach links gerückt erscheint, am weitesten bei der Schwefelkohlenstofflösung.

Alle die genannten Eigenschaften weisen darauf hin, dass es sich hier um ein zweibändriges gelbes Carotin handelt.

Seinem spektroskopischen Verhalten nach zeigt dasselbe große Aehnlichkeit mit dem von mir isolierten Carotin von *Trentepohlia Jolithus*, woraus vielleicht auf eine nahe Verwandtschaft beider Pigmente geschlossen werden darf. Ein Vergleich mit den seinerzeit von mir erhaltenen Krystallen des *Jolithus*-Hämatochroms war leider nicht möglich, da ich das gelbe Carotin von *Haematococcus* nicht zur Krystallisation zu bringen vermochte.

Was nun das rote Carotin anlangt, so ist dasselbe, und zwar als Natriumverbindung, enthalten in der roten Masse, die sich, wie wir sahen, zwischen der wässrigen Seifenschicht und der Petrolätherschicht ansammelte, bei nicht vollständiger Ansammlung auch noch in der ersteren in Form von feinen Flöckchen suspendiert sein oder sich auch am Boden des Scheidetrichters absetzen kann.

Man gewinnt diese rote Masse vollständig, wenn man, nach Abheben der gelben Petrolätherschicht, das wässrige Seifengemisch durch das Filter gehen lässt. Auf dem Filter bleibt dann ein in dünnen Schicht schön ziegelrot, in dicker intensiv blutrot aussehender Ueberzug, der zur Entfernung von den Seifenresten und überschüssigen Alkali mit destilliertem Wasser vollständig ausgewaschen wird. Trocknet man dann die Masse durch Abpressen des Filters zwischen Fließpapier, so erscheint sie dunkel-blutrot oder tief braunrot.

Ich reinigte dieselbe von noch anhängendem gelben Carotin vollständig durch wiederholtes Auswaschen mit Petroläther, zum Ueberfluss auch noch durch Ausziehen mit absolutem Alkohol, wobei man freilich etwas von der roten Substanz verliert.

In Wasser unlöslich, löst sie sich sehr schwer in Alkohol, ziemlich schwer auch in Aether, in Beiden mit ungarwein- bis sherryartiger Farbe; in Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff ist sie weniger schwer löslich, mit tief rosenroter bis blutroter oder violetter Farbe; in Petroläther ist sie fast noch weniger löslich, als in Alkohol.

Durch Behandlung mit schwachsaurem Wasser oder Alkohol und Ausschütteln mit Aether wird der Farbstoff frei gemacht.

Die stark verdünnte ätherische Lösung zeigte bei der spektroskopischen Prüfung mittels des Zeiss'schen Spektralkulars und unter

Benutzung von Sonnenlicht nur ein einziges Absorptionsband. Dasselbe lag im Grün und Blau, nach beiden Seiten hin abgeschattet und die stärkste Absorption etwa in der Gegend der Linie  $L'$  zeigend. Den Gang der Absorption veranschaulicht die Spektrogrammgruppe in vorstehender Figur 1. Das Spektrum der alkoholischen Lösung entspricht dem der ätherischen.

Wenn man die ätherische Lösung mit kaltem Barytwasser, dem man etwas Alkohol zugesetzt hat, ausschüttelt, so erhält man die Barytverbindung des roten Carotins. (Bei Verwendung von heißem Barytwasser tritt in der Regel Zersetzung ein.)

Diese Verbindung ist in allen den gewöhnlichen Lösungsmitteln für Carotine, wie Alkohol, Aether, Chloroform, Petroläther, Benzol, Schwefelkohlenstoff völlig unlöslich und zeigt schön rosenrote bis ziegelrote Färbung.

Die durch Schütteln der ätherischen Lösung mit kaltem Kalkwasser erhaltene Calciumverbindung zeigt die gleichen Eigenschaften wie die Barytverbindung.

Verteilt man die Barytverbindung in Wasser, fügt etwas verdünnte Schwefelsäure zu und schiebt Aether darüber, so färbt sich derselbe nach dem Schütteln ungarwein- bis sherryartig, indem er den freigemachten Farbstoff aufnimmt.

Beim Verdampfen der ätherischen Lösung des Farbstoffs auf der Porzellauschale erhält man einen blutroten Ueberzug, der sich, wie alle Carotine, mit konzentrierter Schwefelsäure blau, mit Jodjodkalium blaugrün färbt.

Das rote Carotin findet sich, namentlich soweit es sich um Dauerzustände des *Haematococcus* handelt (und mit solchen habe ich vorzugsweise gearbeitet), in weit reicherer Menge, als das gelbe Carotin; und es kann kein Zweifel sein, dass die rote Färbung der Zellen, die am ausgesprochensten an den Dauerzuständen auftritt, auf das Erstere zurückzuführen ist.

Die Thatsache, dass in *Haematococcus pluvialis* zwei ganz verschiedene Carotine vorkommen, ein gelbes zweibändriges und ein rotes einbändriges, verdient insofern Beachtung, als es sich hier um den ersten Fall eines derartigen Vorkommens bei Algen überhaupt handelt.

Dass bei anderen Pflanzen eine gleichzeitige Produktion zweier Carotine (eines gelben und eines roten) stattfinden kann, wurde von mir vor einiger Zeit betreffs gewisser Pilze aus der Gruppe der Aseomyceten dargelegt, speziell für *Polystigma rubrum* und *Nectria cinuabarina*<sup>1)</sup>.

1) Zur Kenntnis der Färbungsursachen niederer Organismen (Dritte Mitteilung: Ueber Produktion von Carotin-artigen Farbstoffen bei niederen Tieren und Pflanzen), in: Beitr. zur Phys. u. Morphol. niederer Organismen, Heft III, S. 35—46.

Für tierische Organismen haben Maly<sup>1)</sup>, W. Kühne<sup>2)</sup> und Krukenberg<sup>3)</sup> diese Thatsache längst sicher gestellt, der Erstere für das Ei von *Maja squinado* (Seespinne) und vom Huhn, der Zweite für die Retina des Huhns, der Letztere für *Euglena sanguinea* und für die Federn von Spechten. Ich selbst habe ein Beispiel dieser Art bei Krebsen (*Diaptomus bacillifer*) gefunden<sup>4)</sup>.

Wenn Cohn bezüglich des *Haematococcus pluvialis* von „Hämatochrom“ spricht, so hat er sicherlich das in den Zellen so reichlich auftretende rote Carotin gemeint.

Andrerseits aber belegte dieser Forscher mit demselben Namen das in der Veilchenalge (*Trentepohlia Jolithus*) vorkommende von mir als gelbes Carotin erkannte Pigment.

Diese beiden Farbstoffe sind indessen chemisch und physikalisch total verschieden; wie folgende Uebersicht zeigt:

Rotes Carotin aus *Haematococcus*.

Geht mit Alkalien und alkalischen Erden ziegel- bis blutrot gefärbte Verbindungen ein, von denen die der alkalischen Erden in allen indifferenten Lösungsmitteln unlöslich sind.

Die alkoholischen, ätherischen und Petrolätherlösungen zeigen ausgesprochen rote Töne (auch in starker Verdünnung).

Der Verdampfungsrückstand der genannten Lösungen ist ziegel- bis tief blutrot.

Das Spektrum zeigt nur ein einziges aber breites Absorptionsband zu beiden Seiten der Linie *F*.

Gelbes Carotin aus *Trentepohlia*.

Geht mit Alkalien und alkalischen Erden keine Verbindungen ein.

Die verdünnten, alkoholischen, ätherischen und Petrolätherlösungen sind gelb gefärbt.

Der Verdampfungsrückstand der genannten Lösungen ist gelb oder orange gelb.

Das Spektrum zeigt zwei schmale Absorptionsbänder, das eine dicht hinter *F*, das andere zwischen *F* und *G*.

Der Cohn'sehe Begriff des Hämatochroms ist daher ein Sammelbegriff. Er umfaßt bis jetzt zwei Carotine, das rote aus *Haematococcus pluvialis* und das gelbe (dem Mohrrüben-Carotin sehr nahestehende) aus *Trentepohlia Jolithus*. Ob die übrigen von Cohn als Hämatochrom-Erzeuger namhaft gemachten Algen noch andere Carotine enthalten, bleibt fernerer Untersuchungen vorbehalten.

1) Ueber Dotterpigmente. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1881, Bd. 83, II. Abt.

2) Ueber lichtbeständige Farben der Netzhaut. Untersuchungen aus dem physiol. Institut Heidelberg, Bd. I, (1878), S. 361—365.

3) Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der Farbstoffe und Farben. Vergl. physiol. Vorträge, Bd. I, Abschnitt III, S. 82 u. 122. — Die Farbstoffe der Federn. Vergl. physiol. Studien, II. Reihe, III. Abt., S. 128—135.

4) l. c. S. 26 ff.

Ich habe schon früher hervorgehoben, dass man die mit Alkalien und alkalischen Erden Verbindungen eingehenden, also offenbar sauerstoffhaltigen Carotine scharf unterscheiden müsse von den übrigen, die solche Verbindungen nicht bilden können und wahrscheinlich sämtlich, wie das Mohrrüben-Carotin, Kohlenwasserstoffe sind, und habe deshalb vorgeschlagen, die Ersteren als Carotinine, die Letzteren als Eucarotine zu bezeichnen.

Das rote Carotin aus *Haematococcus* würde daher zu den Carotininen zu stellen sein.

Gegenwärtig sind bereits eine ganze Reihe von Carotininen bekannt, welche teils aus dem Pflanzenreiche, teils aus dem Tierreiche stammen.

Stellen wir dieselben mit dem Carotin aus *Haematococcus* in Vergleich, so ergibt sich Folgendes:

Das *Nectria*-Rot (Nectrim) und das *Polystigma*-Rot (Polystigmin) die ich seinerzeit aus zwei Schlauchpilzen (*Nectria cinnabarina* und *Polystigma rubrum*) isolierte, zeigen schon insofern einen ganz anderen Charakter, als sie in der ätherischen Lösung zwei Absorptionsbänder aufweisen.

Das Rhodophan, welches Kühne aus dem Hühnerrei (einer gewissen rot-dottrigen Sorte) und das Vitellorubin, das Maly aus den Eiern der Seespinne isolierte, unterscheiden sich schon durch die Löslichkeitsverhältnisse der Natrium- und Baryt-Verbindung.

Das von Krukenberg aus *Euglena sanguinea* gewonnene Rhodophan kann nicht zum Vergleich herangezogen werden, da es zu wenig untersucht ist.

Das *Lina*-Carotin, von mir aus den roten Flügeln des Pappelkäfers (*Lina populi*) und das Diaptomin, ebenfalls von mir und zwar aus kleinen Krebsen (*Diaptomus bacillifer* u. A.) gewonnen, sowie endlich mein Liporrhodin, zuerst von Overbeck aus *Micrococcus rhodochrous* isoliert, weisen dagegen sowohl spektroskopisch als auch bezüglich der Löslichkeitsverhältnisse der Natrium- und der Baryt-Verbindung eine recht auffällige Aehnlichkeit mit dem *Haematococcus*-Rot auf, die ohne Zweifel auf nahe Verwandtschaft, wenn nicht auf Identität hindeutet.

Bis eine definitive Entscheidung hierüber vorliegt, dürfte wohl der Cohn'sche Name des Hämatochroms im Sinne des eben charakterisierten *Haematococcus*-Rotes beibehalten werden können.

Dass das Solanorubin, welches Millardet aus der roten Fruchtwand der Tomaten isolierte, ein ganz anderer Körper ist, geht schon daraus hervor, dass es nach meiner Prüfung mit alkalischen Erden und Alkalien keine Verbindung eingeht; also nicht zu den Carotininen, sondern zu den Eucarotinen gehört. Herr Dr. Gerlach hat es aus zuvor mit Alkohol ausgepressten Tomaten durch Extraktion mit

Schwefelkohlenstoff für mich dargestellt. Es krystallisierte beim Einengen dieser Lösung (durch Verdunstung) in schön rubinroten Drusen heraus. Die schnell abfiltrierten Krystalle wurden sofort in Petroläther gelöst und die Lösung bei Sonnenlicht mit dem Zeiss'schen Spektralkular untersucht. Sie zeigte bei starker Verdünnung in niedriger Schicht zwei, in mittlerer 3 Absorptionsbänder. Band I lag zwischen *b* und *F*, Band II dicht hinter *F*, Band III vor *G*. Den Gang der Absorption habe ich in Fig. 2 zur Anschauung gebracht. Auch die Schwefelkohlenstofflösung zeigte drei Absorptionsbänder, nur waren dieselben, entsprechend dem stärkeren Lichtbrechungsvermögen des Lösungsmittels weiter nach der roten Seite des Spektrums hingerrückt.

Fig. 2.

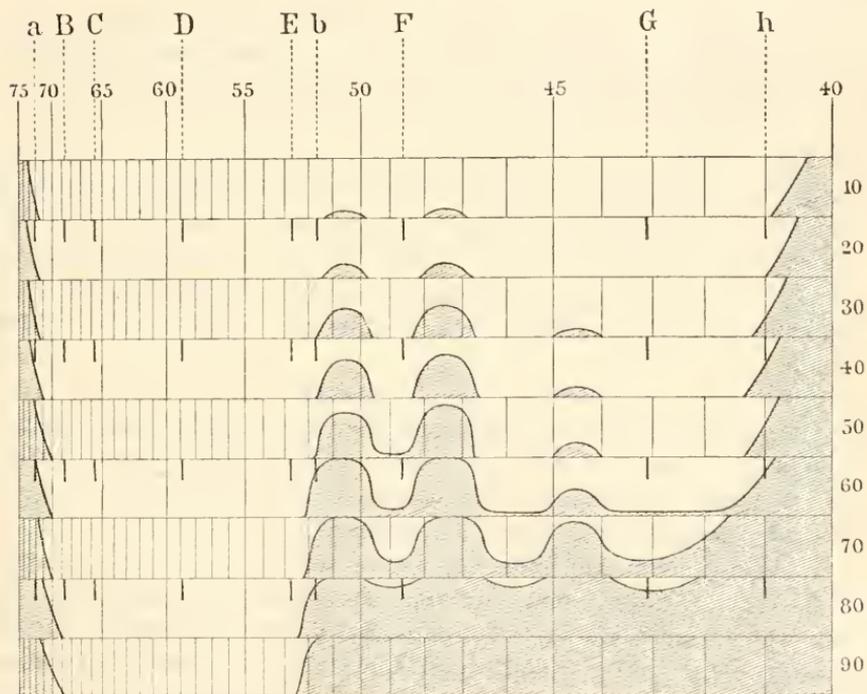


Fig. 2. Spektrogramme einer sehr verdünnten Petrolätherlösung reinen kristallisierten Solanorubins, den Gang der Absorption veranschaulichend.

Die Zahlen rechts bezeichnen die Höhe der Schichten in Millimetern.

Das *Haematococcus*-Rot zeigt, wie alle Carotinine, so lange es in derbwandigen Zellen eingeschlossen ist, große Beständigkeit. Die von mir jetzt  $1\frac{3}{4}$  Jahr lang trocken aufbewahrten Dauersporen bieten noch ganz die gleiche blutrote Färbung dar, welche sie beim Einsammeln aufwiesen.

Das Eucarotin von *Trentepohlia Jolithus* dagegen hält sich in der trocken aufbewahrten Alge höchstens ein paar Monate.

In den Dauerzellen von *Haematococcus* findet man das Carotin teils in den Fetttropfen gelöst, teils aber in freier mikrokrystallinischer Form. Man hat bisher mit Kühne, Krukenberg und A. Hansen angenommen, dass die Carotine hinsichtlich ihrer Entstehungsweise stets an Fett gebunden erscheinen, und sie daher mit dem Namen der Fettfarbstoffe (Lipochrome) bezeichnet. Allein eine nähere Begründung dieser Auffassung ist von keiner Seite gegeben worden. Allerdings treten die Carotine, vielfach an Fette gebunden, auf, aber nur, weil diese Letzteren vorzügliche Lösungsmittel für Carotine darstellen. Auf der anderen Seite aber finden sich nach meinen Beobachtungen, die sich speziell auf die roten Carotine (Carotinine) beziehen, mehrfach Fälle, wo diese Substanzen frei vorkommen.

So habe ich in meinen Beiträgen (Heft III S. 34) bezüglich des *Diaptomus Castor* Jurine angeführt, dass in den schön rotgefärbten Antennen des Weibchens das zu den Carotininen gehörige Diaptomin mir nicht an Fetttöpfchen gebunden entgegentrat; es war vielmehr hier in Körnchen vorhanden, Fett überhaupt nicht zu bemerken. Ähnliches gilt für ein Carotin, welches ich in den Paraphysen eines Schlauchpilzes auffand und über welches ich an anderer Stelle berichten werde. Dass bei *Micrococcus rhodochrous* und *Erythromyxa* ein Carotin zur Ausscheidung kömmt und in krystallisierter Form außerhalb der Zellen gefunden wird, habe ich bereits vor 4 Jahren berichtet <sup>1)</sup>.

Aus diesen Gründen wurde der Ausdruck „Fettfarbstoffe“ oder Lipochrome in vorliegender wie in früheren einschlägigen Mitteilungen vermieden und durch die Bezeichnung „Carotine“ ersetzt. Ich habe dieselbe gewählt, um an den bestbekanntesten Repräsentanten, das Mohrrüben-Carotin, anzuknüpfen.

Wie ich schon früher sagte, ist es unbedingt notwendig, eine scharfe Unterscheidung eintreten zu lassen, zwischen denjenigen Carotinen, welche mit Alkalien und alkalischen Erden Verbindungen bilden, also sauerstoffhaltig sind, und denen, welche diese Eigenschaft nicht besitzen, weil sie vermutlich sämtlich Kohlenwasserstoffe darstellen, wie das bereits durch Arnaud und Immendorf für das Carotin der Mohrrüben und der grünen Blätter sicher gestellt ist.

Um nun an die allgemeinere Bezeichnung „Carotine“ anzuknüpfen, wurde für die erstere Gruppe der Ausdruck „Carotinine“ für die letztere der Name „Eucarotine“ vorgeschlagen.

Früher kannte man nur solche Carotinine, welche bloß ein einziges Absorptionsband aufweisen. Kühne und Krukenberg nannten

1) Ueber Ausscheidung von Fettfarbstoffen (Lipochromen) bei Spaltpilzen. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft, 1891, S. 22—28.

diese Stoffe Rhodophane. In verschiedenen Abhandlungen meiner Beiträge habe ich indessen gezeigt, dass im Tier- wie im Pflanzenreich auch zwei- bis dreibändige Carotinine vorkommen.

Kryptogamisches Laboratorium der Universität Halle a./S.

## Was ist ein Keimblatt?

Von Dr. F. Braem in Breslau.

In den entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten der neueren Zeit machen sich immer deutlicher zwei ganz verschiedene Auffassungen der tierischen Keimblätter geltend. So schroff der Gegensatz dieser Auffassungen ist und zu so vielen Erörterungen er auch geführt hat, ist er doch selten oder nie prinzipiell betont worden. Man hat darüber gestritten, ob das embryonale Gewebe, aus dem ein bestimmtes Organ in einem bestimmten Falle hervorgeht, als Ektoderm oder als Entoderm oder als Mesoderm zu deuten sei. Man hat Gründe und Gegen Gründe erwogen, aber man ist selten mit sich, noch seltener mit dem Gegner ganz einig geworden. Ueber die Thatsachen war man sich klar, und trotzdem herrschte Zweifel. In den Thatsachen konnte der Grund des Zweifels nicht liegen. Der Grund lag tiefer: Was ist ein Keimblatt?

Was ist Ektoderm, was ist Entoderm, was ist Mesoderm? Hätte man hier geforscht, so wären die Ursachen der Differenz nicht lange verborgen geblieben.

Im Folgenden ist der Versuch gemacht worden, die angedeuteten Fragen im Prinzip zu erörtern, damit, falls eine Einigung nicht erzielt werden kann, doch eine reinliche Scheidung der Ansichten möglich sei.

So viel ich sehe, lassen sich in Bezug auf die Deutung der Keimblätter drei verschiedene Ansichten nachweisen, von denen jedoch zwei wiederum als bloße Spielarten einer einzigen zu erkennen sind.

Für einen Teil der Autoren ist das Keimblatt lediglich eine Zellschicht, die eine bestimmte Lage hat. Ektoderm ist so viel als äußere Schicht, Entoderm so viel als innere Schicht, Mesoderm so viel als mittlere Schicht des Körpers. Der Begriff Keimblatt ist also ein rein topographischer. Indem wir ein Organ als einem bestimmten Keimblatte zugehörig betrachten, weisen wir dieses Organ einem bestimmten Gebiete des Körpers zu, legen wir ihm insbesondere eine bestimmte Beziehung zu den Epithelien des Körpers bei. Das gilt aber, streng genommen, immer nur für ein bestimmtes Stadium und für eine bestimmte Zeit. Denn da sich im Lauf der Entwicklung die Lagebeziehungen der Organe und der Körperschichten verändern, so verändern sich auch zugleich die Keimblätter selbst. Aus dem Ektoderm kann ein Entoderm und aus dem Entoderm kann ein Ektoderm werden. Eine Umkehr der Keimblätter in dem Sinne, dass eine Verwandlung

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Zopf Wilhelm Friedrich

Artikel/Article: [Cohn's Hämatochrom ein Sammelbegriff. 417-427](#)