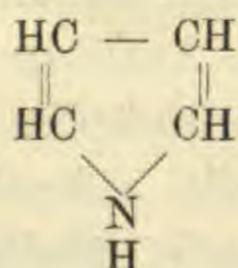
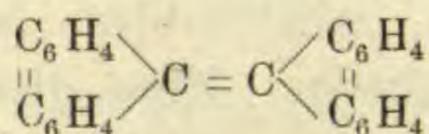


Sollte das Carotin den Fünfering des Fulvens enthalten, so träte es damit zu dem Chlorophyll in Beziehung, in dessen Molekül sich sehr wahrscheinlich Pyrrolringe:



finden.

Übrigens ist noch ein zweiter, gelbroter Kohlenwasserstoff bekannt, das von DE LA HARPE und VAN DORP sowie GRAEBE<sup>1)</sup> aus Fluoren dargestellte Di-Biphenylenäthen:



der den Kohlenstoff-Fünfering sogar zweimal enthält.

## 64. A. Scherffel: Notizen zur Kenntnis der Chrysomonadineae.

Eingegangen am 21. September 1904.

### 1. Über die Verbreitung animalischer Ernährung bei Besitz von Chromatophoren.

Wohl eine der interessantesten Flagellatengruppen ist diejenige der Chrysomonadineen. Es finden sich hier — wie kaum wo anders — Formen, welche, obwohl sie im Besitz von wohlausgebildeten Chromatophoren sind, dennoch auch die Fähigkeit tierischer Nahrungsaufnahme, animalische Ernährung besitzen. Diese auffällige und auch vom allgemeineren Standpunkt aus wichtige Tatsache wurde zuerst von STEIN<sup>2)</sup> für *Chromulina flavicans* (Ehrbg.) Bütschli festgestellt. Nachher wurde dasselbe Verhalten für eine Reihe anderer Formen, für *Pedinella*-, *Wysotzki*-, *Ochromonas*- und *Poterioochromonas*-Arten nachgewiesen. Für die niederste, in phylogenetischer Beziehung hochwichtige Form der Chrysomonadineae, für *Chrysamoeba* hingegen, wo die Fähigkeit tierischer Nahrungsaufnahme demnach am ehesten zu erwarten war, wurde dieselbe bis in die neueste Zeit in Abrede ge-

1) Ber. der Deutschen chem. Gesellsch. 8, S. 1048, ebenda 25, S. 3146. LIEBIG's Annalen 291. 1.

2) F. STEIN, Der Organismus der Infusionstiere. III, 1. Hälfte, Flagellaten. Taf. XIII, Fig. 16, 17, 18.

stellt<sup>1)</sup>. Schon lange vorher, im Jahre 1890, hatte ich jedoch hier die Aufnahme von Bakterien, später diejenige grüner Algenzellen beobachtet, wie ich dies bereits an anderer Stelle hervorhob<sup>2)</sup>. Es ist mir mit dem wiederholten Anführen dieser Dinge nur darum zu tun, um eine Beobachtung anknüpfen zu können, welche ich im vorigen Jahre in Bezug auf die animalische Ernährung von *Chrysa-moeba* machte. Ich beobachtete nämlich eine herrliche Gruppe von 21 prachtvoll entwickelten *Chrysa-moeba*-Amoeben mit langen, körnchen-führenden, hier und da gegabelten Pseudopodien, aber alle ohne Geissel, von denen viele Nahrungsvakuolen zeigten, welche teils braun gefärbte, zur Ausstossung bestimmte Nahrungsrestballen, teils grün gefärbte Algenzellen, teils farblose (wohl tierische) Nahrungskörper, teils Bakterien führten. Eine dieser Amoeben nahm unter meinen Augen eine nicht ganz kleine *Navicula* auf und bewies hiermit, dass auch grössere Nahrungskörper bewältigt werden können. *Chrysa-moeba* ist demnach unter Umständen ein recht gefrässiger Organismus!

Allgemein ist die Ansicht verbreitet, dass bei den gehäusebildenden, gewissermassen höheren Chrysomonadineenformen, wie *Epipyxis*, *Dinobryon* und *Hyalobryon*, tierische Ernährung nicht mehr vorkommt, obwohl der Zellkörper dieser Organismen nackt und amoeboid und die Mündung des Gehäuses genügend weit ist, um auch fremden Körpern den Zutritt zum Zelleib zu gestatten. SENN<sup>3)</sup> sagt betreffs *Dinobryon* und *Hyalobryon*: „Ernährung wohl nie tierisch.“ Ich muss gestehen, dass ich selbst dieser Ansicht huldigte, bis ich im September des Jahres 1901 an einer *Epipyxis* die Aufnahme von mehreren Bakterien beobachtete. Im Spätherbste vorigen Jahres beobachtete ich dann dasselbe bei *Dinobryon Sertularia* Ehrbg. und Anfang Mai dieses Jahres bei *Hyalobryon ramosum* Laut., welches ich in der Nähe Igló's auffand<sup>4)</sup>. Auch bei diesen Formen findet also neben pflanzlicher Ernährung animalische Nahrungsaufnahme statt. Die durch die Geisselbewegung herangestrudelten Nahrungskörper, in diesen Fällen anscheinend vorwiegend Bakterien, werden hier an der Geisselbasis mit Hilfe von Empfangsvakuolen aufgenommen. Man sieht

1) ENGLER-PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Teil, 1. Abt. a, S. 152 und 154.

2) A. SCHERFFEL, Kleiner Beitrag zur Phylogenie einiger Gruppen niederer Organismen. Bot. Zeitung 1901, I. Abt., S. 146.

3) G. SENN, Flagellata in ENGLER-PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien. I. Teil, Abt. 1a, S. 164 und 166.

4) Ebendasselbst fand ich auch *Hyalobryon Lauterbornii* Lemm. und deren ovale Cysten, welche innerhalb des Gehäuses, in der Mitte desselben gebildet werden und den so charakteristischen Bau der Chrysomonadinen-Cysten zeigen. Der Membranporus ist der Mündung des Gehäuses zugewendet. — Auch fand ich dort die so interessante *Hymenomonas roseola* Stein.

daher öfters mehrere in Vakuolen eingeschlossene Bakterienstäbchen im vorderen, farblosen Teil des Körpers liegen.

Die Fähigkeit tierischer Nahrungsaufnahme bei chromatophorbesitzenden Chrysomonadinen ist also demnach weiter verbreitet, als man es bisher annahm.

## 2. Eine Mallomonas-Form mit zwei Geisseln.

Der von PERTY<sup>1)</sup> entdeckte Organismus, seine *Mallomonas Ploesselii* oder, wie die neueren Autoren sie nennen, *Mallomonas acaroides* Perty, wurde von STEIN<sup>2)</sup> als einzelliges Entwicklungsstadium von *Synura uvella* Ehrbg. betrachtet, auf Grund der Übereinstimmung, welche der Bau des Zelleibes beider Organismen zeigt. Hier wie dort finden sich zwei plattenförmige, gelbbraune Chromatophoren, in der hinteren Hälfte der Zelle ein grosser Leucosintropfen, und im Hinterende mehrere kontraktile Vakuolen. Augenpunkte besitzt *Mallomonas* ebenso wenig wie — meiner eigenen Erfahrung nach — *Synura*<sup>3)</sup>. *Mallomonas acaroides* Perty besitzt eine aus Plättchen aufgebaute Hülle, welche in der Flächenansicht demnach Netzstruktur zeigt, und ausserdem tragen diese Plättchen lange Borsten, welche, wie IWANOFF<sup>4)</sup> zeigte, verkieselt sind. Die Hülle der einzelnen Zellen von *Synura* setzt sich allem Anscheine nach ebenfalls aus Plättchen zusammen<sup>5)</sup>, nur fehlen hier in der Tat solche borstenförmigen Anhänge, wie sie *Mallomonas acaroides* Perty auszeichnen. Nichtsdestoweniger sind bei *Synura*, besonders gegen das zentrale Ende, am stielförmig verjüngten Teil der Zellen zarte, cilienartige Anhänge vorhanden, die durch den Wirbel, in welchen die schwingenden Geisseln der *Synura*-Zellen das Wasser versetzen, in eine derartige schwingende Bewegung geraten, dass man in Versuchung kommt, anzunehmen, es wären hier in Flimmerbewegung befindliche Cilien vorhanden. Diese cilienartigen Anhänge sind aber nichts anderes als — wie es schon KLEBS<sup>6)</sup> sehr richtig erkannte — epiphytische Bakterien.

Die als *Mallomonas acaroides* Perty bezeichnete Form besitzt aber nach Angabe der Autoren (PERTY, FRESENIUS, KENT, BÜTSCHLI,

1) M. PERTY, Zur Kenntnis kleinster Lebensformen. 1852, S. 171, Taf. XIV, Fig. 19.

2) F. STEIN, l. c., Taf. XIV, Fig. 3 - 5.

3) Über die „Augenpunkte“ von *Synura* siehe Abschnitt 3 dieses Artikels.

4) L. IWANOFF, Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden. Bulletin de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, 1899, Tom XI, p. 248.

5) Wenigstens bei einer Form, welche ich in letzterer Zeit in einer Wasseransammlung im Felkaer Tal (Hohe Tatra) beobachtete.

6) G. KLEBS, Flagellatenstudien II. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. LV, 1892, S. 401.

KLEBS und anderer), wie auch ich es bestätigen kann, eine einzige Geißel, und dasselbe ist angeblich der Fall bei den übrigen, nachher entdeckten *Mallomonas*-Arten. Die Zellen der koloniebildenden *Synura* hingegen besitzen stets zwei Geißeln.

Auf Grund dieser bedeutsamen Abweichung hält KLEBS<sup>1)</sup> und ZACHARIAS<sup>2)</sup>, im Gegensatz zu der richtigen und gebotenen, reservierten Haltung BÜTSCHLI's<sup>3)</sup>, die Anschauung STEIN's für nicht zutreffend und behaupten, dass *Mallomonas* (resp. *Mallomonas acaroides* Perty) nicht in den Entwicklungskreis von *Synura* gehöre, sondern einen durchaus selbständigen Organismus darstelle. Ja, KLEBS<sup>4)</sup> nimmt in Bezug auf die zwei Geißeln der von STEIN dargestellten *Mallomonas* (l. c. Taf. XIV, Fig. 3—5) an, dass STEIN nur „vielleicht von der Überzeugung der Zugehörigkeit zu *Synura* verleitet, zwei“ Geißeln gesehen hat. Auch Längsteilungsstadien stellen die sehr klaren Figuren STEIN's (l. c.) nicht dar.

Vor kurzer Zeit (Ende Juni dieses Jahres) hatte ich Gelegenheit, in einer Probe aus einem quellartigen Tümpel aus dem oberen Teil des Mengsdorfer Tales in der Hohen Tatra, welche ich der Freundlichkeit des hierortigen Gymnasialprofessors Herrn Dr. ROBERT ROTH verdanke, zahlreiche Individuen einer *Mallomonas*-Form zu beobachten, die konstant zwei Geißeln besass. Der äusseren Erscheinung, Gestalt und dem Bau der Zelle nach muss dieser Organismus als eine Art der Gattung *Mallomonas* betrachtet werden.

Die freischwimmende Zelle hatte oval-eiförmige Gestalt. Die Hülle war allem Anschein nach aus Plättchen aufgebaut, trug jedoch keine borstenförmigen Anhänge. — Es waren zwei parietale, plattenförmige, gelbbraune Chromatophoren vorhanden, welche nahezu die ganze Zelle gelbbraun färbten. In der hinteren Zelhälfte lag der grosse Leucosintropfen, und im teilweise farblosen, hinteren Zellende waren mehrere kontraktile Vakuolen zu beobachten. Ein Augenpunkt fehlte. Während des Schwimmens war nur eine, vom vorderen Ende abgehende Geißel zu erkennen. Lag nun aber die Zelle ruhig, am vom Fenster abgewendeten Rande eines Hängetropfens (wobei jedoch die Geißeln spielten) oder vollführte sie während der Bewegung eine Wendung, so war auf das deutlichste zu erkennen, dass nicht eine einzige, sondern zwei Geißeln vorhanden sind. Die beiden Geißeln sind aber nicht nur in ihrer Länge, sondern auch in ihrem Verhalten nicht gleich. Eine von ihnen ist länger, die

1) KLEBS, l. c. S. 417.

2) O. ZACHARIAS, Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. I. Teil, S. 16.

3) O. BÜTSCHLI, Protozoa, BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. I. Bd., II. Abteilung, *Mastigophora*, S. 834.

4) KLEBS, l. c., S. 417.

andere etwas kürzer. Während des Schwimmens geht die längere Geißel voran und ist allein gut erkennbar, während die kürzere, etwa körperlange, sich nach rückwärts richtet, sich mehr oder weniger dem Körper anlegt und so der Wahrnehmung schwer zugänglich wird. Auffallend tritt auch die Verschiedenheit im Verhalten hervor, wenn die Zelle an einer Stelle verharrend ihre Geißeln spielen lässt. Dann sieht man, dass über eine zahlreiche Wellen hinübergehen, dass sie lebhaft peitschenförmige Bewegungen ausführt, während die andere beinahe starr vorgestreckt, so zu sagen in Ruhe verharrt.

Meine Beobachtung lehrt nun, dass es in der Tat eine zweigeißelige (ob stets borstenlose?) *Mallomonas* gibt. Auf Grund sonstiger Übereinstimmung mit *Mallomonas acaroides* Perty, von welcher PERTY überdies auch eine borstenlose Varietät, var.  $\beta$  *epilis* anführt<sup>1)</sup>, möchte ich bis auf weiteres diese Form als eine der *Mallomonas acaroides* Perty recht nahestehende betrachten. STEIN kann also ganz richtig „gesehen“ haben, wenn er seiner borstenbesitzenden *Mallomonas*-Form, die er mit *Mallomonas acaroides* Perty identifiziert, zwei Geißeln zuschreibt. Meine Beobachtung rehabilitiert ihn gewissermaßen. Damit will ich aber nicht behaupten, dass die Eingeißeligkeit der typischen *Mallomonas acaroides* Perty und anderer Arten auf ungenügender Beobachtung beruht. Die borstentragende, typische *Mallomonas acaroides* Perty scheint tatsächlich nur eine Geißel zu besitzen. Es ist demnach möglich, dass die typische *Mallomonas acaroides* Perty, wie es KENT, KLEBS und andere wollen, ein selbständiger Organismus ist. Möglich ist es aber andererseits auch, dass *Synura* einzellige, freischwimmende Entwicklungsstadien besitzt, die ihrer Gestalt, ihrem Baue nach der Gattung *Mallomonas* angehören, dass also auch STEIN Recht hat<sup>2)</sup>. In der Probe, in welcher sich die borstenlose, zweigeißelige *Mallomonas*-Form fand, kam auch *Synura* vereinzelt vor. Die Frage, ob *Mallomonas*, resp. gewisse Formen dieser Gattung mit *Synura* entwicklungsgeschichtlich zusammenhängen oder nicht, ist also noch keineswegs als irgendwie entschieden anzusehen, sie ist im Gegenteil noch durchaus ungelöst.

### 3. Die „Augenpunkte“ von *Synura* und *Syncrypta*.

Widersprechend sind die Angaben in Betreff des Vorkommens von Augenpunkten bei diesen obgenannten Organismen<sup>3)</sup>.

Ich fand bei *Synura* in Übereinstimmung mit BÜTSCHLI und KLEBS kein Stigma. Auch nicht jene zahlreichen, roten Pünktchen

1) PERTY l. c. S. 171.

2) Bekanntlich zerfallen die Kolonien von *Synura* auf Einwirkung von Reagentien, z. B. Jodjodkalium, ungemein leicht in die einzelnen Individuen.

3) Vergl. KLEBS l. c. S. 418 u. 419.

waren vorhanden, welche STEIN l. c. Taf. XIII, Fig. 25 so deutlich abbildet und neuerlich auch ZACHARIAS<sup>1)</sup> beobachtete.

Bei *Syncrypta Volvox* Ehrbg. hingegen, welche ich 1893 zwischen Fadenalgen in einer Bucht des Csorbaer-Sees (Hohe Tatra) antraf, fand ich im vorderen Teil der Zellen (ganz so wie es STEIN — l. c. Taf. XIII, Fig. 25 — für *Synura* abbildet) 1—6, genau kugelige, intensiv karminrot gefärbte Tröpfchen (Fettkügelchen?). Diese Pigmenttröpfchen, die nicht nur in manchen Kolonien, ja in manchen Zellen der sonst Pigmenttröpfchen führenden Kolonie vollständig fehlten, und deren Zahl in den verschiedenen Zellen sehr schwankend ist, haben mit wirklichen Augenpunkten, die ja stets in naher Beziehung zu den Chromatophoren stehen und differenzierte, plasmatische Organe des Zelleibes sind, nichts zu tun. Sie zeigen, abgesehen von ihrem unbeständigen und wechselnden Auftreten, durchaus keine Beziehung zu den Chromatophoren, indem sie sich ausserhalb derselben, ganz an der Zelloberfläche, in der Nähe der Geisselbasis, im farblosen Zellende befinden.

Stigmen fand ich also auch bei *Syncrypta* ebensowenig wie bei *Synura*.

Ich glaube jedoch annehmen zu können, dass die von mir bei *Syncrypta* beobachteten Pigmenttröpfchen die Angaben bezüglich des Vorkommens von „Augenpunkten“ veranlasst haben, und dass es sich auch bei *Synura* in den Fällen, wo zahlreiche „Augenpunkte“ gesehen und auch abgebildet wurden, ebenfalls nur um das Auftreten von solchen Pigmenttröpfchen im peripheren Teil der Zelle handeln kann. Das sporadische Auftreten der wahrscheinlich gleichen Erscheinung bei diesen beiden, nahe verwandten Gattungen (welche wohl noch eingehenderen Studiums wert ist), hat übrigens nichts auffälliges an sich.

*Syncrypta* und *Synura* sind aber zweifellos zwei von einander wohl zu unterscheidende Gattungen. Als ein Hauptunterschied von *Synura* ist bei *Syncrypta* die gemeinsame, die ganze Kolonie umgebende Gallerthülle hervorzuheben, die meinen eigenen, aus dem Jahre 1893 stammenden Beobachtungen nach aus feinen, in Gallert eingebetteten Stäbchen gebildet wird.

1) O. ZACHARIAS, Über die Komposition des Planktons in thüringischen, sächsischen und schlesischen Teichgewässern. Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön, Teil XI, S. 200.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Scherffel A.

Artikel/Article: [Notizen zur Kenntnis der Chrysomonadineae 439-444](#)