

hältnisse und Lagerung der Schichten in ihrem Innern, ungezwungen nur durch die Annahme eines appositionellen Wachstums genügend erklärt werden können. So müssen natürlich diejenigen Schalenteile, an denen das Dickenwachstum der Schale vor sich geht, und welche andauernd von der ganzen Manteloberfläche secerniert werden, wie die Perlmutter-schicht, an denjenigen Stellen, wo ihre Bildung am längsten stattgefunden hat, nämlich am Wirbel, die allergrößte Dicke besitzen. Umgekehrt werden solche Schalenteile, an die zunächst das Längen- und Breitenwachstum geknüpft ist, und welche nur von einer schmalen Zone des Mantelrandes gebildet werden, wie z. B. das Periostracum und die Prismenschicht, sehr häufig eine Dickenzunahme nach dem Schalenrand zu erkennen lassen, weil die Zone ihrer Matrixzellen in dem gleichen Verhältnis breiter werden muss, als der gesamte Tierkörper wächst (cf. u. a. M. de Villepoix 1892c p. 481, 621, Stempel 1899 p. 108, 124). Uebrigens sei nicht unerwähnt gelassen, dass in einigen Spezialfällen außer dem Mantel auch noch andere Körperteile, wie z. B. der Fuß, an der Schalenbildung beteiligt sind (Gray 1833 p. 805, Philippi 1853 p. 5, Tullberg 1881 p. 33).

(Zweites Stück folgt.)

## Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süßwassers.

Von Dr. Wesenberg-Lund, Kopenhagen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass, nachdem man darüber klar geworden, dass auch im Süßwasser sich eine pelagische Fauna befinde, und namentlich nachdem die Plantonuntersuchungen rücksichtlich der Tier- und Pflanzenfauna, welche das Plankton bilden, einen stärkeren Aufschwung genommen haben, eine sehr grosse Anzahl neuer Arten aufgestellt worden ist. Die Reaktion gegen diese recht unwissenschaftliche Artmacherei hat sich in den letzten Jahren eingefunden, und man hat begonnen, innerhalb verschiedener Gruppen eine sehr umfassende Reduktion vorzunehmen. So haben Stingelin [13], Stenroos [12], Richard [9], Burekhardt [2] u. a. die den Familien *Daphnide* und *Bosminide* angehörigen zahlreichen Arten zu einer weit geringeren Anzahl zusammenzuziehen gesucht und die ganze Hauptmenge als Varietäten oder Formen um einzelne, augenscheinlich höchst variable Arten zu gruppieren. Eine ähnliche Reduktion ist auch von Rousselet [10], Weber [15] u. a. rücksichtlich der Rotiferen angefangen; auch ich selbst habe in Untersuchungen, die jedoch nur zum geringen Teil publiziert sind, an diesem Stoffe gearbeitet und bin, die Anueräen anlangend, wesentlich zu demselben Resultat gekommen wie frühere Untersucher.

Es scheint, als ob die Arten einer Tiergruppe, die als Plankton die Schnelligkeit des Wachstums im einzelnen Fall keine genauen Kenntnisse besitzen (cf. auch Hessling 1859 p. 261, 262).

organismen auftreten, einer weit größeren sowohl Lokal- als Temporalvariation unterworfen sind als die der gleichen Tiergruppe angehörigen Arten, die entweder Bodenformen sind oder der litoralen Region angehören. Es muss für den Augenblick dahingestellt bleiben, ob dieses Resultat als ein wirklich korrektes anzusehen ist oder nur als ein vorläufiges, dadurch bewirkt, dass unsere Kenntnis von dem Variierungsvermögen der Planktonorganismen im Augenblicke größer scheint als von dem Variierungsvermögen der verwandten Bewohner der kleineren Wassermassen oder der litoralen Region.

Ich werde hier nur einige Phänomene zusammenstellen, die innerhalb weit verschiedener Tier- und Pflanzengruppen durch die Arbeiten vieler verschiedener Forscher gewonnen sind, und diese durch einige neue vermehren, die meine eigne Planktonuntersuchungen an den Tag gebracht haben. Ich glaube, dass dadurch ein besseres Verständnis dieser Phänomene erreicht werden kann, dass man tiefer in die Kenntnis der äusseren Faktoren dringe, welche die starke Variierung unter den Planktonorganismen hervorrufen.

Es war erst G. O. Sars (1891), dann Zacharias, der 1893 [17] und später 1894 [18] auf die Veränderungen aufmerksam machte, welche die Kontur des Kopfes bei den zu dem, übrigens ganz unhaltbaren Genus *Hyalodaphnia* gehörenden Arten im Laufe des Jahres erleiden, und nachwies, dass der sogenannte Helm oder Crista beinahe gar nicht bei den Winterindividuen gefunden wird, sich in der Frühlingszeit in geringem Grade entwickelt, im August und September ein Maximum erreicht und im Herbst wieder verschwindet.

Zu ähnlichen Resultaten kamen auch Lundberg [8] (1894), Apstein [1] (1896), Stenroos (1898) und Burekhardt (1900). Wofern die zwei Arten *H. cristata* G. O. Sars und *cucullata* G. O. Sars (*Jardinii* Richard) als besondere Arten auseinander gehalten werden sollen, scheint es, dass man für beide eine gleichartig verlaufende Temporalvariation annehmen muss.

Innerhalb des Geschlechtes *Daphnia* hat namentlich Burekhardt, was *D. hyalina* Leydig betrifft, durch seine regelmäßigen Untersuchungen des Vierwaldstättersees konstatieren können, wie auch diese Form im Winter mit einem niedrigen, flachen Kopfe auftrat, welcher später im Jahre eine schwach entwickelte Crista erhielt, die zuletzt so stark hervortretend wurde, dass man im Juli-September die typische *D. galeata* G. O. Sars vor sich hatte. Im Herbst verschwanden dann allmählig die großhelmschen *D. galeata*-Formen, um den flachstirnigen *D. hyalina* var. *brachycephala* Platz zu geben. Mit der stärkeren Entwicklung des Helms folgt gewöhnlich auch eine Verlängerung des Dornes, dergestalt, dass dieser meistens am längsten bei den helmtragenden Individuen ist und also stärker entwickelt bei den Sommer- als bei den Winterindividuen.

Bei meinen regelmäßig jeden vierzehnten Tag vorgenommenen Untersuchungen des Fursees und Frederiksborg-Schlosssees habe ich in den ersterwähnten Variationen der Helm- und Dornbildung bei *D. hyalina* gefunden, in dem letzteren bei *D. culcullata*, ganz denjenigen entsprechend, die andere Verfasser vor mir nachgewiesen haben.

Es ist kaum möglich, durch die Litteratur eine klare Vorstellung von der temporalen Variation bei den *Bosminen* zu bekommen. Hoffentlich werden Burckhardt's hierüber angekündete Untersuchungen etwas Licht in die Sache bringen. — Soweit meine eigenen Beobachtungen vorläufig gehen, bieten die *Bosminen* temporale Variationen wesentlich in drei Richtungen dar: in der Länge der Antennen, der Mucrones und in dem Kontur des Dorsalrandes des Körpers. Während in den dänischen Seen im Winter *B. longirostris* O. F. M. var. *cornuta* Yurine in ihrer typischen Form mit kurzen, in der Spitze stark gebogenen Antennen, kurzen Mucrones und schwach gewölbter Rückseite als gemeiner Planktonorganismus haust, wimmeln die Gewässer in der Frühlingszeit zugleich von Individuen mit langen Antennen und Mucrones und einem, namentlich vorne stark gewölbten Dorsalrand (*B. longirostris* O. F. M.) In vielen Gewässern ist in der wärmsten Sommerszeit die *B. longirostris* die allgemeine Form, in anderen var. *cornuta*, und in einzelnen treten sie durchgehend gleichzeitig mit einander auf; in allen aber wird gegen den Winter var. *cornuta* die am häufigsten auftretende.

Jeden Sommer werden jedenfalls eine große Anzahl unserer Seen von *Bosminen* bevölkert, die durch einen mehr oder weniger stark auswärts gebogene Dorsalkontur charakterisiert sind; dieses Verhältnis kann sich dermaßen entwickeln, dass das Tier in hohem Grade buckelig wird, und der Rücken sich demnach als eine sehr hervortretende, zapfenförmige Partie ausgedehnt hat. Je weiter man gegen den Sommer kommt, desto stärker entwickeln sich die Buckel und desto mehr buckelige Individuen trifft man. Gegen den Herbst verschwinden diese Formen und fehlen ganz in den Planktoneinsammlungen des Winters. Durch genaue, alle 14 Tage vorgenommene Untersuchungen des Fursees habe ich, was diesen See betrifft, konstatieren können, dass die schwach gebuckelten Formen *B. coregoni* Baird sich im April zeigen, im Juni wird die Buckelbildung stärker, und im August und Anfang September erscheinen die höchst barocken Formen, welche die Namen *gibbera* Schödler und *thersites* Poppe bekommen haben. Gleichzeitig mit der Vergrößerung des Buckels verlängern sich auch die Antennen, so dass diese im Herbst viel länger sind als im Frühling. Dass alle diese Formen zu derselben Art *B. coregoni* gehören, ist außer allen Zweifel; diese Reduktion ist schon von Stingelin angeregt worden; dass man es hier mit einer Temporalvariation zu thun hat, scheint dagegen nicht früher klar dargelegt worden zu sein. Wie diese Formreihe sich im Winter verhält, ist mir unbekannt. Nie habe

ich hier Dauereier gesehen, wiewohl diese mir von Untersuchungen über die Fauna Grönlands wohlbekannt sind. Ich bezweifle, dass irgendwelche Bosminenart des Fursees im Ruhestadium überwintert; in 6 Vertikalfängen von den Monaten November bis Februar fehlt die *B. coregonigruppe* vollständig, wogegen *B. longirostris* namentlich in *var. cornuta* sehr zahlreich vorhanden ist; ich sehe es daher nicht als ganz ausgeschlossen an, dass die *B. coregonigruppe* eine Sommerform der *B. longirostrisgruppe* sei.

Bei den übrigen Planktoncladoceren hat man bis jetzt noch keine Temporalvariation nachgewiesen. Recht charakteristisch verschwinden zufolge den Untersuchungen sämtlicher Beobachter eben alle diese Formen, nämlich die *Planktonsidien*, *Holopedium*, *Bythotrephes* und *Leptodora* im Winter vollständig von der pelagischen Region; *Daphnella brachyura* ist diejenige von diesen Formen, die sich am längsten hält, doch habe ich sie nie in den Monaten Januar-März gefunden; es scheint, als ob die starke, leicht nachzuweisende temporale Variation innerhalb der Daphnien nur bei den Formen auftritt, welche sowohl im Sommer als im Winter Planktonorganismen sind. Bei *Copepoden* ist Temporalvariation nicht nachgewiesen.

Gehen wir nun von den Crustaceen zu den *Rotiferen* über, so finden wir bei diesen ganz ähnliche Verhältnisse.

*Polyarthra platyptera* findet sich das ganze Jahr hindurch als typischer Planktonorganismus in sozusagen allen größeren sowohl als kleineren Seen und Teichen. Die typische Form, die zu jeder Zeit gefunden wird, hat die Form eines länglichen Prismas und trägt 12 schmale, längs des einen Randes sägeförmig ausgeschnittene Dornen; die Jungen sind zugespitzt kegelförmig, und die Hauptmasse der Winter-*Polyarthra* besteht aus diesen jüngeren Individuen. Im Mai zeigt sich die wohlbekanntere Sommervarietät *euryptera* Wierzejski durch bedeutende Größe, eine mehr quadratische Form und breite, längs den beiden Seiten sägeförmig ausgeschnittene Blätterformen charakterisiert. Im Anfang ist sie nur selten in dem Plankton, in der Sommerzeit aber nimmt sie zu und verschwindet wieder im November. In gewissen Seen ist sie im August-September allein herrschend, in anderen zugleich mit der typischen, und kann in einigen auch ganz fehlen. Die Varietät wird von Lauterborn [6] als Sommerform angegeben; Burckhardt, der sich mit dieser Art beschäftigt hat, hat sich nur wenig mit der Temporalvariation abgeben können, teilt aber andere sehr interessante Wahrnehmungen mit.

Was die *Synchaeten* anlangt, so treten hier Verhältnisse auf, auf welche die Aufmerksamkeit bis jetzt noch nicht gelenkt worden ist, und die mir nicht ganz klar sind. Ich anerkenne, was auch anderwärts näher begründet werden soll, nur zwei im Süßwasser auftretende *Synchaetaarten*, nämlich: *S. pectinata* Ehr. und *S. tremula* Gosse;

nur die erste scheint einer Temporalvariation unterworfen zu sein. Man trifft den ganzen Winter hindurch in zahlreichen Seen und Teichen eine kleine Form von *S. pectinata*, durch die gewöhnlichen Hauptkennzeichen: die gewölbte Radscheibe, die beilförmigen Antennen und kurze Exkretionskanäle charakterisiert, aber abweichend darin, dass sie nur 0,18 bis 0,2 Millimeter lang, gelblich und wenig hyalin ist, und ihre Eier trägt; außerdem endet der Körper hinten in einem kleinen, mehr oder weniger deutlich in der Spitze gespaltenen Zapfen. Diese Form wird in dem Folgenden als *minor* bezeichnet. Gleichzeitig trifft man, aber in weit geringerer Anzahl, die typische 0,4 Millimeter große, stark gewölbte Hauptform, deren Hinterteil den oben erwähnten Zapfen nicht aufweist. Diese Form nimmt im April-Mai stark zu, gleichzeitig wimmelt das Wasser von jungen, langgestreckten 0,2 bis 0,3 Millim. langen, äußerst hyalinen Tieren, die Jungen der Hauptform, von Gossé als *S. longipes* beschrieben. Den ganzen Sommer hindurch war dann an den meisten Lokalitäten *S. pectinata* Hauptform, nahm aber gegen den Herbst an Anzahl ab. In den pelagischen Partien der grossen Seen trat im Juli-August die von Zacharias als *S. grandis* (Forschungsber. T. 1. 1893) beschriebene sehr langgestreckte Form auf, welche im September wieder vollständig verschwindet. Die Verhältnisse komplizieren sich indessen noch dadurch, dass die Winterform *minor* keineswegs immer mit dem Sommer verschwindet, sondern sich an einigen Orten, besonders in grösseren Seen, das ganze Jahr hindurch hält. Diese Sommerindividuen von der Form *minor* zeichnen sich dadurch aus, dass der Zapfen des Hinterteils sich hier in eine längere oder kürzere stabförmige Partie ausdehnt (*S. stylata* Wierzejski?), die mitunter die halbe Länge des Körpers erreichen kann. In den von mir untersuchten Seen habe ich nie ein Sommerindividuum die Eier tragen sehen. In dem Fursee und 11 kleineren Seen und Teichen, wo ich alle 14 Tage die Verhältnisse untersucht habe, ist *minor* immer die Hauptform des Winters und *S. pectinata* Ehr. im Frühling im Zunehmen gewesen. Diese haben sich in den kleineren Seen den ganzen Sommer unverändert gehalten. In dem Fursee war in der wärmsten Sommerzeit auch *var. grandis* vorhanden; in demselben See, aber auch in einzelnen kleineren, fand sich in der Sommerzeit *minor*, aber mit stabförmigen Hinterteilsanhang; gegen Winter verschwanden diese Formen, *minor* ausgenommen.

Meine Auffassung ist also folgende: Von *S. pectinata form. minor* entwickeln sich im Frühling und im Laufe des Sommers teils Individuen, welche den Winterformen gleichen, aber einen stabförmigen Anhang tragen (*S. stylata* Wierz), teils die große, hyaline beinahe fußlose typische *S. pectinata*, welche unter besonderen Verhältnissen als *S. grandis* (Zacharias) endet.

Die Untersuchungen über die Biologie und Morphologie der *As-*

*planchen* haben mich dahingeleitet, nur vier Arten anzuerkennen: *A. priodonta* (Gosse), *Brightwelli* (Gosse), *Herrichi* (de Guerne) und *Sieboldii* (Leydig). Temporalvariation ist bis jetzt nur bei *A. priodonta* nachgewiesen. Die Art wird den ganzen Winter hindurch regelmäßig in Seen und Teichen gefunden, aber zu dieser Jahreszeit nur in geringer Anzahl, und die parthenogenetische Fortpflanzung ist sehr stark herabgesetzt oder fällt beinahe ganz weg. Einige Zeit nach dem Auftreten der ersten Sexualperiode (Mai) kann man konstatieren, dass die Individuen nun bedeutend länger sind als im Winter; unter dieser Form ist die Art, besonders in den großen Seen, als *A. helvetica* (Imhof) bezeichnet worden. Die Individuen vergrößern sich beständig, je weiter man in den Sommer hineinkommt. Die Maximallänge wird im August-September erreicht; nach der zweiten Sexualperiode (Sept.-Oktober) finden sich wieder nur die kurzen, plumpen Formen. Während das Verhältnis zwischen Länge und Breite bei den Winterformen wie  $1 : 1\frac{1}{2}$  war, war dasselbe Verhältnis bei den Sommerformen gewöhnlich wie  $1 : 2$  bis  $2\frac{1}{2}$ . Ausnahmsweise habe ich in den größeren dänischen Seen das Verhältnis  $1 : 5$  gefunden und in diesen Fällen sehr langgestreckte, wurstförmige Asplanchen vor mir gehabt, vielleicht die grössten aller Rotiferen,  $3\frac{1}{2}$  mm. Ganz wie bei *Polyarthra* und *Synchaeta* findet man auch im Sommer die kürzere und plumpere Winterform wieder, in einigen Seen in großer Anzahl, in anderen beinahe von der Form *helvetica* verdrängt.

Auch bei *Triarthra longiseta* Ehr. tritt eine obwohl geringe Temporalvariation auf; die Art ist allgemein den ganzen Winter; aber während die Dornen der Winterformen selten mehr als 0,2 bis 0,3 sind, sind sie bei den Sommerformen, namentlich in den großen Seen 0,6 bis 0,8 mm. Es ist zum Teil dieses Verhältnis, was Zacharias veranlasst hat, var. *limnetica* (Forschungsber. Thl. 1893) aufzustellen. Was die *Anuraeen* betrifft, so kann ich mich in allem Wesentlichen der von Weber gegebenen Begrenzung der Arten anschließen; von den von Weber angenommenen 4 Typen sind die zwei Arten *A. cochlearis* (Gosse) und *A. aculeata* (Ehr.) einer bedeutenden Variation unterworfen. Bei regelmäßig alle 14 Tage betriebenen Untersuchungen des Planktons in 12 Seen und Teichen habe ich das ganze Jahr hindurch konstatieren können, dass diese zwei Arten einer weit stärkeren Lokal- als Temporalvariation unterworfen sind, und dass die Individuen der pelagischen Region der großen Seen mit einem eigenartigen, beinahe überall gleichen unterscheidenden Charakter den äußerst verschiedenen, zahlreichen, besonders in der Sommerzeit auftretenden Varietäten der niedrigeren Teiche gegenüberstehen. Doch haben die Untersuchungen des Planktons des Fursees gezeigt, dass man auch bei den *Anuraeen*-arten in den größeren Seen eine, was die Länge der Dornen betrifft, allerdings nur geringe Temporalvariation nachweisen kann.

Imhof's *A. longispina* = *A. cochlearis* mit ungemein langem Hinterdorn und *A. auclata* var. *regalis* desselben Verfassers mit zwei überaus langen Hinterdornen sind Sommerformen, die im Juli-August regelmäßig in dem Fursee auftreten und wieder verschwinden. Genaue, regelmäßige Beobachtungen der Anuraen in diesem See haben erwiesen, dass die Dornen unbedingt länger sind bei den Sommer- als bei den Winterindividuen. Die in dem Plankton der großen Seen von allen in niedrigeren Teichen auftretenden Anuraea-Varietäten gewöhnlichste ist meinen Beobachtungen zufolge *A. cochlearis* var. *tecta* (Gosse), charakterisiert durch das Fehlen des Hinterdornes. Diese Form wird von Apstein und Lauterborn (6 u. 7) als Sommervarietät angegeben; in zwei der von mir untersuchten kleineren Seen ist *A. tecta* zwei Jahre nach der Reihe die Hauptform des Winters gewesen, wie ich sie auch in den Planktoneinsammlungen des Winters von vielen anderen Seen gefunden habe. Sie findet sich das ganze Jahr hindurch, ist aber in den beiden erwähnten Seen im Winterhalbjahr durchaus am zahlreichsten gewesen; sie kann mehrere Monate des Sommerhalbjahres vollständig fehlen. Nähere wahrscheinlich sehr eingehende Untersuchungen über die Variation der Anuraen sind übrigens von Lauterborn angekündigt.

Bei den übrigen Planktonrotiferen hat man bisher keine Temporalvariation nachweisen können. Alle diese, namentlich *Hudsonella*, *Gastroschiza*, *Mastigocerca*, *Pompholyx*, *Chromogaster*, *Pedalion*, *Schizocerca* und *Notholca longispina* (Kellicott) sind ohne Ausnahme Sommerformen. Auch innerhalb der Rotiferen trifft man das Phänomen, dass die temporale Variation nur bei den Formen, die sich das ganze Jahr finden, stark hervortretend ist, aber bei den Formen, die nur im Sommerhalbjahre vorhanden, bisher nicht erweislich ist.

Bei den Planktonrhizopoden, die alle in kurzen scharf begrenzten Perioden in dem Plankton erscheinen, hat man noch keine Temporalvariation nachgewiesen.

Dasselbe gilt auch von den Planktoninfusorien. Indem wir hier von einigen seltenen Formen, wie *Staurophrya elegans* Zacharias u. a. absehen, treten hier im Lande *Codonella lacustris* Entz, *Tintinidium fluviatile* Stein und *Dileptus trachelioides* Zacharias als allgemeine Planktoninfusorien auf. Bei den zwei ersteren habe ich auch keine Temporalvariation nachweisen können. *Codonella lacustris* findet sich zwar das ganze Jahr hindurch, ist aber in der Sommerzeit sehr selten, häufiger im Herbst und im Winter und hat in verschiedenen von unseren Seen 1897 im April ein enormes Maximum gehabt, worauf sie von Mai selten wurde. *Tintinidium fluviatile* habe ich im Dezember erst einzeln nachweisen können; die Anzahl stieg im April-Mai, worauf die Art vollständig verschwand; ganz derselbe Entwicklungsgang ist von Apstein und Zacharias angegeben worden. Einen Unterschied

zwischen den Sommer- und Winterindividuen habe ich nicht nachweisen können; die nicht geringe Anzahl von gewiss recht zweifelhaften Arten, die innerhalb der Tintinidien von v. Daday [3] aufgestellt sind, lassen eine ziemlich starke Lokalvariation vermuten.

Ganz andere und weit eigentümlichere Verhältnisse habe ich bei *Dileptus trachelioides* gefunden. In mehreren dänischen Seen habe ich des Winters ein beinahe kugelformiges  $\frac{1}{2}$  Millimeter langes Infusorium gefunden, das ich ohne Bedenken zu *Trachelius ovum* Ehr. stellte; es war mit einem ziemlich kurzen, aber äußerst formwechselnden Rüssel versehen, an dessen Grund der Mund sich fand. Im April-Mai fand ich in denselben Gewässern ein viel größeres, beinahe 1 Millim. langes Infusorium, länglich wurstförmig, bald mit einem sehr langen, bald mit einem sehr kurzen Rüssel ausgestattet. Der ganze Körper des Tieres, aber ganz besonders die hintere Hälfte enthielt zahlreiche einzellige Algen, die das Tier grün färbten. Dass ich in diesem Falle *Dileptus trachelioides* vor mir hatte, war sicher genug. Im Juni bemerkte ich, dass in den erwähnten Seen das Vorderende aller Exemplare in 2—3 lange, dünne Zipfel ausgezogen worden waren, deren Länge der des Körpers entsprach, und in ganz niedrigen warmen Seen (die Dünenseen bei Raabjerg (Skagen) war zu Ende Mai das Vorderende des Tieres in 4—5 äußerst dünne Zipfel ausgezogen, deren Länge selbst die des Körpers übertraf. Ich bin geneigt, in *Amphileptus flagellatus* Rousselet, *Trachelius ovum* Ehr, *Dileptus trachelioides*. Zacharias eine und dieselbe Art zu sehen, die einer großen Temporal- und wahrscheinlich auch Lokalvariation unterworfen ist. Hier soll das Gewicht auf die Thatsache gelegt werden, dass die Form im Winter eine kurze, beinahe kugelförmige ist, dass sie in denselben Gewässern gegen Frühling länglich wird und dass zuletzt in den Monaten Mai-Juni das Vorderende zahlreiche Zipfelbildungen aussendet. Ich muss noch hinzufügen, dass *Trachelius ovum* sich im Sommer in den kleinen Seen hält und in den großen verschwindet. Es soll bemerkt werden, dass die Tiere in der Konservierungsfüssigkeit die Zipfel einzogen und sich kugelförmig abrundeten. Ich vermute, dass es diese Zipfelbildungen sind, die Zacharias erwähnt, wenn er (Forschungsber. T. II, pag. 81) die zahlreichen monströsen Individuen hervorhebt.

Innerhalb der Peridineen ist Temporalvariation bis jetzt nur bei *Ceratium hirundinella* O. F. M. nachgewiesen, und auch ich habe sie nur bei dieser einen Art konstatieren können. Lauterborn, Apstein und Zacharias haben alle die Temporalvariation nachgewiesen, aber während Lauterborn beobachtet haben will, dass die Art im Frühling in ihrer breiten Form mit 4 Hörnern auftritt und im Herbst schlank und zuletzt schmal mit nur drei Hörnern endet, behaupten Apstein und Zacharias im Gegenteil, dass man im Frühling die schlanke, dreihörnige

Form trifft und im Herbste die breite vierhörnige. Später (Forschungsber. T. 6, pag. 106) macht Zacharias auf die Lokalvariation aufmerksam. Wie frühere Untersucher, habe ich im März-April einzelne Exemplare gefunden, im Juli-August ein Maximum beobachtet — in einigen kleineren Seen und Teichen erst im September —, habe die Art im November verschwinden sehen und einzelne Exemplare im Dezember nachweisen können.

Das wesentlichste Resultat der Untersuchungen ist dieses gewesen, dass *Ceratium hirundinella* einer außerordentlich starken Lokal- und Temporalvariation unterworfen ist. Die Ceratien der pelagischen Region der großen Seen stehen mit einem eigenartigen schlanken Gepräge denen gegenüber, die den niedrigeren Teichen gehören. Im Fursee ist die Entwicklung in der von Apstein und Zacharias angegebenen Richtung gegangen: von schlanken dreihörnigen Formen zu breiten vierhörnigen. Eine Massenuntersuchung der Ceratien von größeren Seen im Mai gab überwiegend dreihörnige Formen, eine ähnliche in August von denselben Seen überwiegend vierhörnige. Alle 14 Tage vorgenommene Untersuchungen der kleineren Seen und Teiche konstatierten gleichzeitig, dass die Ceratien entweder keiner Temporalvariation unterworfen waren, indem sie das ganze Jahr hindurch vierhörnig waren, oder sich verhielten, wie Lauterborn es angibt (vierhörnig im Frühling und dreihörnig später im Jahre).

Innerhalb der Chrysomonadinen hat man bisher keine Temporalvariation nachgewiesen. Wie bekannt, variieren die Dinobryonen außerordentlich stark, was Veranlassung dazu gegeben hat, dass eine große Anzahl (ca. 15) durchgehends wenig haltbarer Arten beschrieben worden ist. Alle in Kolonien lebenden Arten lassen sich, wie auch Zacharias (Forschungsber. T. I. 1893) früher gethan, auf zwei Haupttypen zurückführen: *D. sertularia* Ehr. und *D. stipitatum* Stein. Wie Zacharias sehe ich *D. elongatum* Imh. und *bavarium* Imh. als Planktonformen von *stipitatum* an, und *D. divergens* Jmh. als Planktonform von *D. sertularia*; die übrigen Imhof'schen Arten werden wohl nur eine Lokalform der *D. sertularia* sein. Uebrigens finden sich alle möglichen Uebergänge zwischen *D. sertularia* und *stipitatum*.

Ganz wie Apstein und Zacharias habe auch ich, was die großen Seen anbetrifft, im März und April *D. stipitatum* und *sertularia* var. *divergens* ganz gleichzeitig angetroffen, sie beide den ganzen Sommer beobachtet und sie im November verschwinden sehen; doch habe ich in zwei nach einander folgenden Jahren bemerkt, dass *D. stipitatum* var. *divergens* im Frühling und Herbst häufig waren und dass die wenigen Winterexemplare, die ich in dem Plankton der größeren Seen nachweisen konnte, immer zu dieser Form gehörten, während *D. stipitatum* immer häufiger im Sommer und Spätsommer war; ganz dasselbe geht auch, was die Ploenerseen betrifft, aus Za-

charias Planktontabellen hervor. Gleichzeitige vierzehntägige Untersuchungen der kleinen Seen bewiesen auch, was schon Zacharias erwähnt hat, dass *D. sertularia* weit häufiger in den kleinen Seen und Teichen ist als *D. stipitatum*, und dass *D. sertularia* den ganzen Winter hindurch in nicht geringer Anzahl in kleinen Gewässern gefunden werden kann.

Da nun alle mögliche Uebergänge zwischen *D. sertularia* und *D. stipitatum* sich finden, meine ich, dass *D. stipitatum* in den großen Seen wesentlich als Sommerform für *D. sertularia* betrachtet werden kann. Am richtigsten sagt man wohl: dass die Dinobriumkolonien der großen Seen in der Sommerzeit eine Tendenz zur Verlängerung des Stiels der Gehäuse und zu spitzeren Winkeln zwischen den einzelnen Zweigen der Gehäuse zeigen; gegen Herbst werden die Stiele wieder kürzer, die Winkel breiter; wir haben wieder *D. sertularia* vor uns.

Bei den Mallomonaden habe ich keine Temporalvariation nachweisen können.

Dieses ist auch mit den Chlorophyceen der Fall. Verschiedene Beobachtungen über die zu der pelagischen Region der großen Seen gehörigen *Pediastrum*-Arten haben mich vermuten lassen, dass man hier nicht vergebens eine Temporalvariation suchen würde. Da ich hier indessen mit meinen wenigen Beobachtungen ganz allein stehe, will ich nur als eine Vermutung andeuten, dass genauere Untersuchungen vielleicht nachweisen werden, dass *P. pertusum* Ktzg, hauptsächlich eine Sommerform des das ganze Jahr gegenwärtigen *P. boryanum* Menegh sei; ich werde jedoch in dem folgenden diese Formen nicht berücksichtigen.

Temporalvariation ist auch nicht bei Cyanophyceen nachgewiesen, und als ausgeprägte Sommerformen, die sich erst im April zeigen und gewöhnlich im Oktober-November verschwunden sind, muss man im Voraus vermuten, dass eine solche kaum stark hervortretend sein würde.

Anders verhält es sich wahrscheinlich mit den Diatomeen. Es ist mir bei diesen Formen, namentlich bei den vierzehntägigen Untersuchungen in dem Fursees auffallend gewesen, wie verschiedenartig die Anzahl der Einzelindividuen in den Kolonien zu den verschiedenen Jahreszeiten ist. Während die Asterionellen gewöhnlich einen Stern aus 12—14 Individuen gebildet haben, fand ich im Winter oft über 20; im Mai war die Hauptmasse der Sterne aus 7—8 Individuen zusammengesetzt. Gleichzeitig fanden sich die Asterionellen der kleineren Seen nur als vierstrahlige Kolonien. Aehnliche Beobachtungen können bei den Fragilarien angestellt werden; aber genauere Untersuchungen müssen die Ursachen und die Bedeutung dieser noch wenig aufgeklärten Verhältnisse entscheiden.

Stellen wir nun in Kürze die hier erwähnten Beobachtungen zusammen. Wir fanden, dass bei den *Hyalodaphnien* und *Daphnien* die Länge der Helme und der Hinterdorne zunahm, je weiter man in den Sommer hineinkam, dass diese gegen den Herbst kürzer wurden und dass die Individuen im Winter keine oder sehr kurze Helme und kürzere Hinterdornen hatten.

Bei den *Bosminen* verlängern sich im Frühling die Antennen und Mucrones, oder der Dorsalrand des Schildes zieht sich buckelförmig aus, wobei eine Art Helmbildung auf dem Rücken des Tieres entsteht, während auch bei diesen Formen die Antennen sich verlängern. Im Winter sieht man nie Individuen mit Buckelbildung, die Hauptmasse der Winterbosminen hat kurze Antennen und kurze Mucrones. Innerhalb der Rotiferen wird die Temporalvariation bei *Polyarthra* im Sommer durch eine starke Entwicklung der Dornen — von dünnen Nadeln zu breiten, flachen Rudern — charakterisiert. *Synchata pectinata* tritt im Winter hauptsächlich als die oben erwähnte forma minor auf, in der Frühlings- und Sommerzeit entwickeln sich teils Formen, die den Winterindividuen gleichen, teils vermehrt sich die typische große *S. pectinata* stark in Anzahl, und in der pelagischen Region der großen Seen zeigen sich im Juli-August die großen langgestreckten Individuen, die als *S. grandis* bezeichnet worden sind. Bei *Asplanchna priodonta* kann man, wenn man die Sommer- und Winterexemplare vergleicht, einen bedeutenden Unterschied zwischen der Breite und Länge der Tiere konstatieren, indem die Sommerindividuen durchgehends länger sind, als die des Winters. Endlich sind bei *Triarthra* und *Anuraea* die Dornen länger im Sommer als im Winter.

Den Daphnien und Rotiferen betreffend bemerken wir ferner, dass die temporale Variation immer bei den Formen am stärksten scheint, die das ganze Jahr hindurch als freibewegliche Planktonorganismen leben, wogegen sie, wenigstens bis jetzt nicht bei den Formen nachweislich gewesen ist, die ausschließlich Sommerformen sind und in Ruhestadien überwintern.

Innerhalb der Infusorien kann man *Dileptus trachelioides* betreffend nachweisen, dass in denselben Gewässern der typische *Trachelius ovum* im Winter allgemein ist, im Frühling mehr langgestreckte Formen auftreten und dass diese Formen, die wahrscheinlich der typische *D. trachelioides* ist, Mai-Juni das Vorderende in drei bis fünf dünne Zipfel ausgezogen bekommen, wonach das Tier aus dem Plankton verschwindet.

Eigene Untersuchungen über *Ceratium hirundinella* geben für die größern Seen dasselbe Resultat als Apstein's und Zacharias Untersuchungen, nämlich, dass im Herbst eine größere Dornbildung stattfindet. Bei den *Dinobryen*kolonien besteht eine Neigung zur Verlängerung der Stiele der Gehäuse, während gleichzeitig die Winkel zwischen den

Zweigen spitzer werden; die Winterexemplare zeichnen sich durch breitere Winkel und stiellose Gehäuse aus.

Indem wir nun dazu übergehen die Lehren zu ziehen, die diese Thatsachen enthalten, würde es vielleicht natürlich sein hervorzuheben, dass sie keineswegs von dem einzelnen Untersucher herrühren, sondern dass die, welche die *Hyalodaphnien*, *D. galeata*, *Polyarthra* und *Ceratium hirundinella* betreffen, zu verschiedenen Zeiten, von mehreren Forschern, an ganz verschiedenen Orten bestätigt worden sind und dass andere (*Dileptus*, *Dinobryum*) teilweise gesehen worden (Zacharias) wenn auch gewiss nicht als Temporalvariationen verstanden und aufgefasst. Man operiert also nicht mit zweifelhaften, ungenügend begründeten Resultaten, sondern zum Teil mit gut geprüften wissenschaftlichen Thatsachen.

Es geht, wie es mir scheint, ganz deutlich aus den angeführten Mitteilungen hervor, dass die Umbildungen, welche alle die oben erwähnten Planktonorganismen, welcher systematischen Gruppe sie auch angehören, im Laufe des Jahres erleiden, bei allen gleichzeitig in derselben Richtung gehen, immer dasselbe große, gemeinschaftliche Ziel anstreben. Denn die Verlängerung des Helms und der Hinterdornen bei den Daphnien und Hyalodaphnien, die Ausbildung des Buckels bei den Bosminen, das Verflachen der Dornen bei *Polyarthra* die Verlängerung des Hinterteilspitzes der Synchaeten, der Dornen der *Triarthra* und *Anuraea*, das Ausschließen der Zipfel bei *Dileptus*, die vermehrte Dornbildung bei *Ceratium* und die Verlängerung des Kelchstieles bei *Dinobryum* — Umbildungen die alle von April bis August an Stärke zunehmen und wieder von September-Januar abnehmen — was sind sie anders als eine unverkennbare Tendenz zu einer bestimmten Zeit des Jahres den Umfang der Organe zu vergrößern, die aller Wahrscheinlichkeit nach doch auf irgendwelche Weise auf die Schwebefähigkeit des Tieres Einfluss üben, und den Umfang dieser Organe zu einer anderen Zeit wieder zu verringern?

Es liegt also nahe anzunehmen, dass sich ein gemeinschaftlicher, äußerer Faktor findet, der jedenfalls alle die Planktonorganismen, die das ganze Jahr auftreten, dazu zwingt, im Sommer ihre Schweborgane zu vermehren und im Winter wieder zu verkleinern.

Und dieser äußere Faktor ist, wie ich vermeine, die jährlichen und regelmäßigen Veränderungen in dem spezifischen Gewicht des Süßwassers, die zum wesentlichen Teil die stärkere Entwicklung der Schwebapparate im Sommerhalbjahr verursachen. Indem übrigens sowohl die Temperatur wie die Menge der aufgelösten Stoffe auf das spezifische Gewicht Einfluss haben, üben selbstverständlich auch alle übrigen physikalischen Verhältnisse des Süßwassers ihren Einfluss auf die Entwicklung dieser Schwebapparate aus.

Soweit mir bekannt, hat man merkwürdigerweise nie die Aufmerksamkeit auf den Einfluss gerichtet, den die Erwärmung der Seen im Frühling und die gleichzeitige Veränderung in dem spezifischen Gewicht des Wassers notwendigerweise auf das Leben der Planktonorganismen üben müssen. Es scheint, als ob die Untersucher des Süßwasserplanktons von der Voraussetzung ausgegangen sind, dass die Tragkraft des Wassers den Planktonorganismen gegenüber in einem gegebenen See das ganze Jahr hindurch vollständig dieselbe sein müsse. Nun verhält es sich aber so, dass das Wasser, wenn es im Frühling erwärmt wird, mit einer anderen und, wie wir aus dem Folgenden erschen werden, wahrscheinlich weit geringeren Tragkraft den Planktonorganismen gegenüber stehen wird als im Winter bei niedriger Temperatur.

Die Frage ist also die, welche Mittel dem Individuum zur Verfügung stehen, wenn es sein spezifisches Gewicht den verschiedenen spezifischen Gewichten des Süßwassers accomodieren soll.

Zuerst vermeine ich, haben die Planktonorganismen in ihrem Stoffwechsel, besonders durch Ausscheiden und Aufnahme des Wassers einen innerhalb sehr enger Grenzen fungierenden hydrostatischen Apparat. Da die Planktonorganismen von einem obwohl dünnen, so doch festen aus Kiesel oder Chitin gebildeten Hautskelet umgeben sind, und da Hohlräume mit variablen Luftmengen nur selten vorkommen, glaube ich, dass die Grenzen für die Akkommodation, die einzig aus den Stoffwechselprozessen hervorgeht, sehr eng sind; bei dem Stoffwechsel können die Organismen sich möglicherweise den täglichen Oscillationen in der Tragkraft des Wassers anbequemen, aber werden auf diesem Wege schwerlich im stande sein, ihr spezifisches Gewicht in Uebereinstimmung mit den weit stärkeren und regelmäßig jährlich wiederkehrenden Aenderungen im spezifischen Gewicht des Süßwassers zu bringen, wenn dieses in der Zeit Februar-August von 0 bis zu 24° C. erwärmt wird. Ich vermute also, dass während der Erwärmung der Seen in der Frühlingszeit, und zwar bei einer verschiedenen Temperatur bei den verschiedenen Planktonorganismen, der Zeitpunkt eintreten wird, wo die Organismen nicht länger imstande sind, sich in Uebereinstimmung mit der steigenden Temperatur zu erweitern und wo sie sich wahrscheinlich durch Wasserausscheidung von der Grenze ihrer Ausdehnung wegeregulieren müssen, um nicht gesprengt zu werden. Wenn dieser Zeitpunkt kommt, wo also die Organismen mittelst der Wegeregulierung von den Elastizitätsgrenzen sich nicht nach der mit der Erwärmung der Seen folgenden veränderten Tragkraft akkomodieren können, dann greifen sie zu andern Mitteln, dann fängt die Entwicklung aller der Schwebeorgane an. Ich erkläre diese also als einen Ausdruck für die Bestrebungen, die von Seiten der Organismen gemacht werden — wenn ihre

Stoffwechselprozesse nicht länger hinreichend sind —, um ihr eigenes spezifisches Gewicht in Uebereinstimmung mit der veränderten Tragkraft des Wasser im Frühling zu bringen, Veränderungen, die als ein äußeres Irritament auf die Organismen wirken.

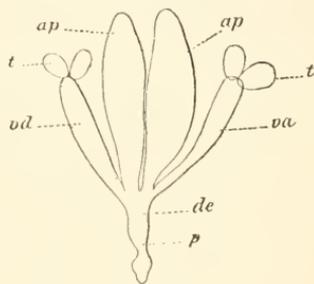
(Schluss folgt.)

## Ueber den männlichen Geschlechtsapparat von *Chermes*.

Von N. Cholodkovsky in St. Petersburg.

In meiner Arbeit „Ueber den Lebenscyclus der *Chermes*-Arten (Biolog. Centralbl., Bd. XX, Nr. 8) habe ich unter anderem eine kurze Beschreibung des männlichen Geschlechtsapparates von *Chermes strobilobius* Kalt. gegeben. Diese Beschreibung ist nun, wie ich jetzt nach Untersuchung eines größeren Materials ersehe, etwas mangelhaft, und so versäume ich nicht, dieselbe zu berichtigen. Die Beschreibung muss nämlich lauten:

„Der männliche Geschlechtsapparat von *Chermes strobilobius* Kalt. besteht aus zwei sehr kleinen Hoden, deren jeder aus zwei bläschenförmigen Follikeln besteht, die einem ziemlich langen Samenleiter (Vas deferens) aufsitzen, — aus zwei mächtigen Anhangsdrüsen, einem unpaaren Ductus ejaculatorius und Penis (vergl. die beistehende Abbildung: *t* die Hoden, *vd* Vasa deferentia, *ap* die Anhangsdrüsen, *de* Ductus ejaculatorius, *p* Penis)“.



24. Juli 1900.

[76]

## Einiges über Ovarientransplantation.

Von Dr. Amedeo Herlitzka.

(Aus dem physiologischen Institut in Turin. Direktor Prof. A. Mosso.)

Eine kurze Mitteilung von W. Schultz<sup>1)</sup> über Ovarientransplantation veranlasst mich auf einen Aufsatz von mir<sup>2)</sup> über denselben Gegenstand zurückzukommen, teils um eine Prioritätsfrage zu erörtern, teils um zu untersuchen, ob die Experimente von Schultz die von mir auf Grund meiner Untersuchungen gezogenen Schlussfolgerungen beeinträchtigen können.

Meine Versuche beziehen sich auf 40 erwachsene Meerschweinchen beider Geschlechter, auf diese habe ich die Eierstöcke anderer erwachsener Weibchen derselben Species verpflanzt. — Ich will hier nicht auf die mikroskopischen Befunde der transplantierten Ovarien eingehen; wer sich dafür interessiert, kann dieselben in meiner aus-

1) W. Schultz, Transplantation der Ovarien auf männliche Tiere. Centralblatt f. allg. Pathologie u. path. Anatomie, Bd. XI, Nr. 6, 7, April 1900.

2) A. Herlitzka, Ricerche sul trapiantamento. II Trapiant. di ovaie. Festschrift zum 25jährigen Jubiläum von Prof. Luciani. Mailand 1900.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Wesenberg-Lund Carl

Artikel/Article: [Von dem Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süßwassers. 606-619](#)