Untersuchungen über die Variabilität im Gehäusebau von Dinobryon bavaricum Imhof

Autor(en): **Braun, Rudolf**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **53 (1943)**

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-37686

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Untersuchungen über die Variabilität im Gehäusebau von *Dinobryon bavaricum* Imhof.

Von *Rudolf Braun*, Lenzburg.

(Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich.)

Eingegangen am 21. Dezember 1942.

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse von Untersuchungen dargestellt, die wir auf Anregung und unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Otto Jaag durchführten. Sie stellen einen Ausschnitt dar aus Planktonuntersuchungen im Hallwilersee und dürften zur Vertiefung der noch durchaus unbefriedigend geklärten Artsystematik innerhalb der Gattung *Dinobryon* einen bescheidenen Beitrag leisten.

Es lag uns daran, an einem reichen Material, das im Laufe eines Jahres gesammelt wurde, die Variationsbreite in der Form der Zellgehäuse festzustellen, indem wir namentlich unser Augenmerk auf diese Variabilität innerhalb ganzer Kolonien, also nachweisbar auseinander

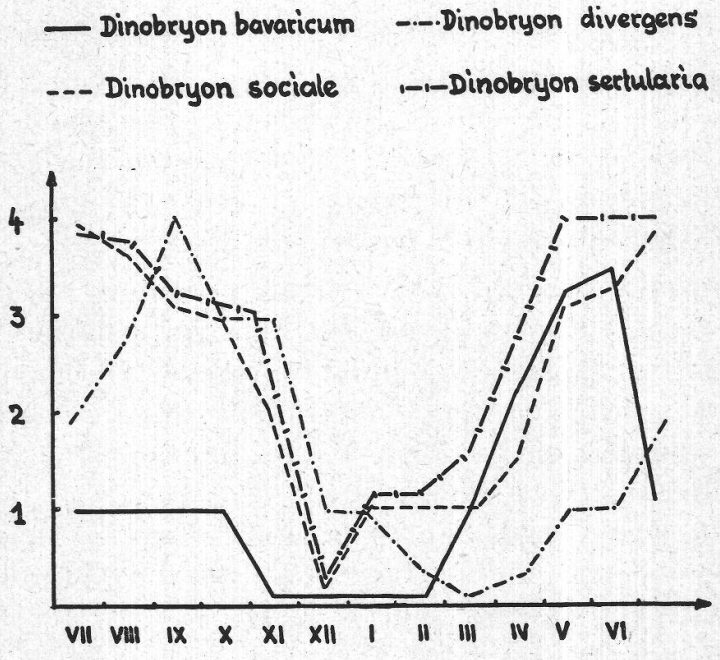


Abbildung 1.
Die Entfaltung verschiedener *Dinobryon*-Arten im Laufe eines Jahres (Juli 1941 bis Juni 1942). Die Zahlen 4—1 auf der Ordinate bedeuten: 4 = sehr reichlich; 3 = reichlich; 2 = vereinzelt; 1 = spärlich. Auf der Abszisse sind die Monate eingetragen.

hervorgegangener Zellen richteten. In den untersuchten Fängen waren neben *Dinobryon bavaricum,* welches Gegenstand unserer Untersuchung ist, noch andere Arten, hauptsächlich *D. stipitatum* Stein, *D. divergens* Imh., *D. sertularia* Ehrb. und *D. sociale* Ehrb. reichlich vertreten.

Dinobryon bavaricum fanden wir das ganze Jahr hindurch, ausgenommen in den Monaten November, Dezember und Januar. Abb. 1 zeigt die graphische Darstellung der Entwicklung einiger Dinobryonarten im Laufe eines Jahres. Daraus ist ersichtlich, daß *D. bavaricum* ein maximales Auftreten in den Monaten Mai und Juni zeigt. Auch bei *D. sertularia* können wir im gleichen Zeitpunkt eine Höchstentwicklung beobachten, während *D. divergens* nur schwach vertreten ist. Außer *D. divergens* haben alle andern drei Arten ihre minimale Entwicklung im Dezember. In diesem Monat fanden wir außer einigen Kolonien von *D. divergens* gar keine andern Arten. Merkwürdigerweise gelangte *D. divergens* im Monat März nur zu sehr geringer Entwicklung, während bei den andern Arten die Kolonienzahl rasch zunahm.

Diese Kurven sind nicht etwa typisch für die betreffenden Arten. Wir wissen von andern Untersuchungen, daß diese Entwicklungen in jedem See wieder einen andern Verlauf nehmen. Manche Arten können auch zwei Maxima aufweisen, eines im Frühjahr und eines im Herbst oder auch im Sommer und Winter. Auf jeden Fall läßt sich noch nichts Definitives über diese Entwicklungen aussagen. Ob es chemische oder physikalische (Witterungs-)Einflüsse sind, ist ganz ungewiß.

Eine möglicherweise zu *D. bavaricum* zu stellende Form erwähnt Bachmann (1901) für den Hallwilersee. Er bezeichnet sie aber als *D. stipitatum var. lacustris* Choda. Die erwähnte Form « ließ die Erscheinung beobachten, daß die Basis oft große Neigung zu Verlängerung und zur Analogie mit der *bavaricum*-Form zeigt ».

D. stipitatum Stein fand Bachmann ebenfalls. Auch diese Form zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit der *bavaricum*-Form.

Diese von Bachmann genannten Arten haben auch wir in unserem Material. Was wir aber als *Dinobryon bavaricum* bezeichnen, unterscheidet sich von dem von Bachmann angegebenen Material durch folgende Merkmale : Die Kolonien von *D. stipitatum* Stein bestehen aus zahlreichen champagnerglasähnlichen Individuen. Letztere sind nur wenig divergierend und geben daher dem Ganzen einen schlanken Habitus. Einzelne Becher besitzen eine lang zugespitzte Basis, welche sich allmählich bis zum letzten Fünftel erweitert. Das Verhältnis zwischen der kegelförmigen Basis und der Gesamtlänge beträgt zirka 5 : 7. Vor der Mündung ist der Becher schwach eingeschnürt. In den meisten Fällen ist er radiär-symmetrisch gebaut, doch findet man auch Individuen, welche wegen der seitlichen Divergenz bilateral gestaltet sind. Messungen : Länge des gesamten Individuums 34—51 μ, größte Breite

8—12 μ (nach Bachmann 1909). *Dinobryon bavaricum* zeigt jedoch ganz andere Messungen. Die Gesamtlänge ist größer, sie schwankt zwischen 50,4 und 105 μ. Die Breite ist ungefähr gleich wie bei *D. stipitatum.* Der Hauptunterschied liegt aber in der verschiedenen Ausbildung des Stieles. Bei *D. bavaricum* ist er anderthalb- bis zweimal so lang wie der Kelch und besitzt einen äußerst schlanken Habitus, während er bei *D. stipitatum* Stein mehr kegelförmig ausgebildet ist.

In seinem Buch « Das Phytoplankton des Süßwassers » zeigt Bachmann auf Tafel XV die Varietät *D. sociale* var. *bavaricum.* Tatsächlich haben diese Form und die abgebildeten Gehäuse starke Anklänge nach *D. bavaricum* hin. Aber diese Art, wie wir sie im Hallwilersee fanden, liegt nicht vor. Die Gehäuse sind in ihrem Stachelteil noch viel zu breit. Auffallend ist, daß diese bavaroiden Formen gewelltes Gehäuse aufweisen, während diese Wellungen in den Zeichnungen Bachmanns für typische *D. sociale* nie in Erscheinung treten.

Nach den Beschreibungen und Zeichnungen Bachmanns scheint es uns, daß er *Dinobryon bavaricum* überhaupt nicht gefunden hat, sondern nur die *bavaricum*-ähnlichen Varietäten der Arten *D. sociale* und *D. stipitatum.*

Es ist also anzunehmen, daß *D. bavaricum* bis jetzt im Hallwilersee noch nicht gefunden wurde; wenigstens wurde diese Form nirgends beschrieben.

Dinobryon bavaricum im Zürichsee.

Huber-Pestalozzi fand im Zürichsee am 12. September 1940 im Oberflächenplankton ebenfalls *Dinobryon bavaricum,* eine für diesen See noch nicht gemeldete Form. Er beschreibt sie wie folgt: « Der Kelch ist in seinem Hauptteil blumenvasenförmig, symmetrisch, mit glatten Rändern, im vorderen Drittel fast zylindrisch, nur hinter der querabgeschnittenen Mündung meist etwas eingezogen. Nach hinten verschmälert sich der Kelch ziemlich rasch in einen langen geraden « Stiel » und endigt in einer feinen Spitze, in die sich der Hohlraum des Kelches fortsetzt. Bei diesem ganzen Gebilde entfallen etwa ein Drittel auf den eigentlichen Kelch, zwei Drittel auf den Stiel; oft ist letzterer aber auch nur etwa anderthalbmal länger als der Kelch. Auf jeden Fall ist der lange, stielartige Fortsatz das Hauptcharakteristikum des Gehäuses; durch ihn wird auch der Habitus der ganzen Kolonie bedingt. Die Länge des ganzen Kelches beträgt zwischen 57 und 85 μ, die größte Breite desselben (an der Mündung gemessen) 6,7 bis 7 μ. Die Länge des Kelches nimmt an den beobachteten Kolonien nach oben hin zu. » (Siehe Abb. 2.)

Die Hauptmerkmale von *Dinobryon bavaricum* sind die Undulierung der Gehäusewand, ferner der lange, stielartige Fortsatz des Kel-

ches und endlich der Habitus der Kolonie, die meistens sehr schmal, lang und wenig verzweigt ist.

Da nun die von Huber-Pestalozzi beobachtete Form von der typischen Form erheblich abweicht, da erstere glatte, letztere aber undulierte Kelche besitzt, versieht sie dieser Autor mit einer besondern Bezeichnung und hebt sie als glatte Form, als *forma laeve*, hervor.

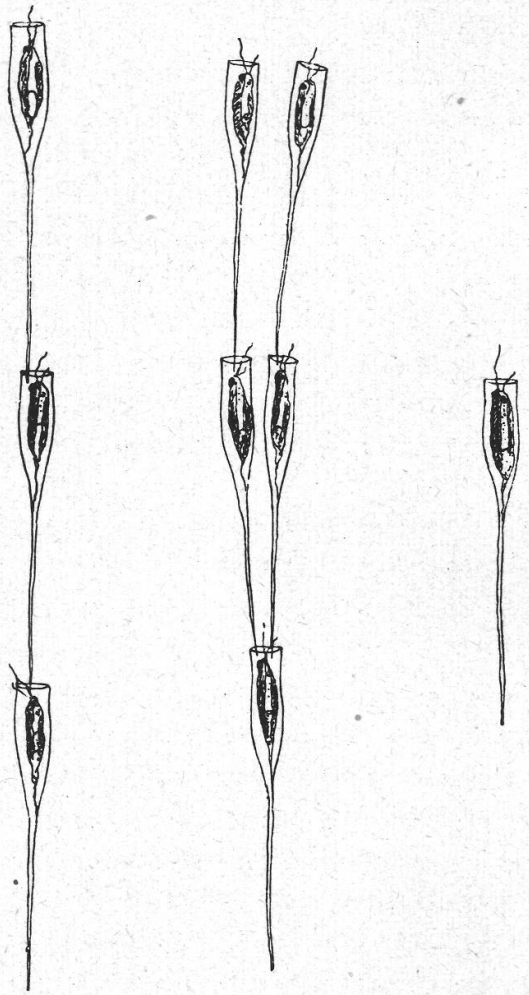


Abbildung 2.

Dinobryon bavaricum Imh. fa. *laeve* H.-P. Aus Huber-Pestalozzi, G. (Viertelsjahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich, Jahrgang 86, 1941, S. 1—7). — Der Druckstock wurde uns in freundlicher Weise vom Redaktor der Vierteljahrsschrift, Herrn Professor Dr. H. Steiner, zur Verfügung gestellt.

Huber-Pestalozzi schreibt dazu: « Zwei Tatsachen verdienen also festgehalten zu werden, nämlich, daß *Dinobryon bavaricum* vor 40 Jahren schon einmal im Zürichsee beobachtet wurde, seither aber verschwunden blieb, und daß diese Art im Jahre 1940 wieder neu (?) auftrat, bezw. erneut festgestellt wurde, aber nicht in der typischen Form, sondern als *forma laeve*. »

Dinobryon bavaricum gilt für das Gebiet der Schweiz als eine recht seltene Form, denn über das Auftreten in andern Schweizerseen liegen sehr wenig Angaben vor. Sie beziehen sich auf Beobachtungen, die 20 bis 40 Jahre zurückliegen.

Dinobryon bavaricum im Hallwilersee.

Wir fanden *D. bavaricum* zum erstenmal im Juli 1941. Neben mehreren « Einzelgängern » beobachteten wir Kolonien von 2 bis 23 Individuen. Die Form ist sehr zart gebaut, weshalb sie leicht übersehen werden kann. Die gesamte Länge des Individuums schwankt zwischen 50,4 und 105 μ. Bei den Formen, die nicht zu Kolonien vereinigt waren,

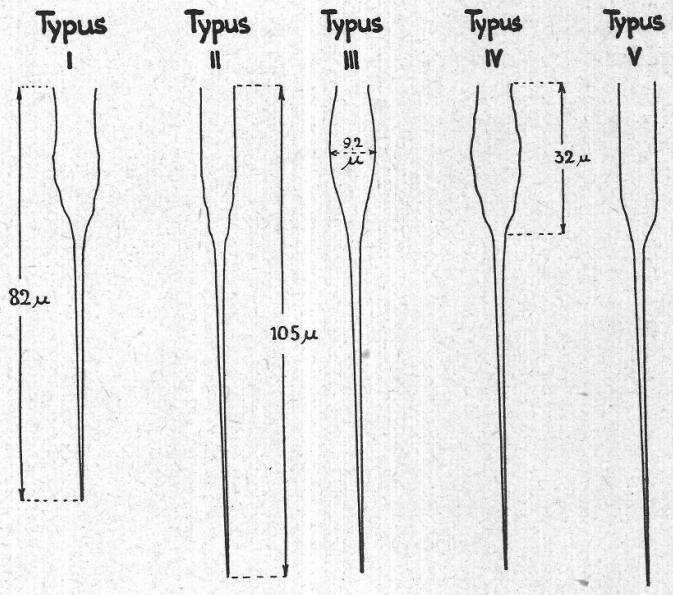


Abbildung 3.
5 verschiedene Haupttypen von *Dinobryon bavaricum* im Hallwilersee.

beobachteten wir 5 verschiedene Haupttypen, die sich weniger durch ihre Größe, als durch ihre Ausbildung des Kelches unterschieden. (Siehe Abb. 3.) Bei Typus I ist der Stiel etwa anderthalb- bis zweimal so lang wie der Kelch. Letzterer ist symmetrisch; in der vorderen Hälfte ist die Gehäusewand deutlich bikonkav und glatt, die hintere Hälfte ist unduliert. Beim Übergang von der glatten zur undulierten Hälfte ist ein kleiner Knick zu beobachten. Typus II unterscheidet sich von Typus I dadurch, daß der ebenfalls symmetrische Kelch länger und schmäler ist. In der ersten Hälfte ist die Gehäusewand plan-parallel und glatt und geht dann in der andern Hälfte unduliert in den Stiel über. Der Übergang Kelch—Stiel ist nicht sehr deutlich. Der Kelch von Typus III entspricht der Form nach dem Typus, den Huber-Pestalozzi als *forma laeve* beschrieben hat, also ohne Undulation; nur die Länge des Kelches ist etwas verschieden. Typus IV zeigt gegenüber Typus III einen etwas dickeren, jedoch undulierten Kelch. Die Gehäusewand ist hinter der Mündung des Kelches etwas eingezogen. Typus V: drei Viertel der Länge der Gehäusewand zeigen plan-parallelen, symmetrischen Bau. Das letzte Viertel jedoch ist schwach asymmetrisch gebaut. Zwischen diesen 5 Haupttypen beobachteten wir noch verschiedene Zwischenformen.

Herr Prof. Dr. J a a g riet mir nun, mein Augenmerk auf eventuelle Übergangsformen in ein und derselben Kolonie zu richten. Solche fand ich tatsächlich in vielen Exemplaren. Es zeigten sich Kolonien, deren Individuen ganz verschieden ausgebildet waren. Am deutlichsten war dies zu beobachten bei einer Kolonie, die aus 9 Individuen bestand. (Abbildung 4.)

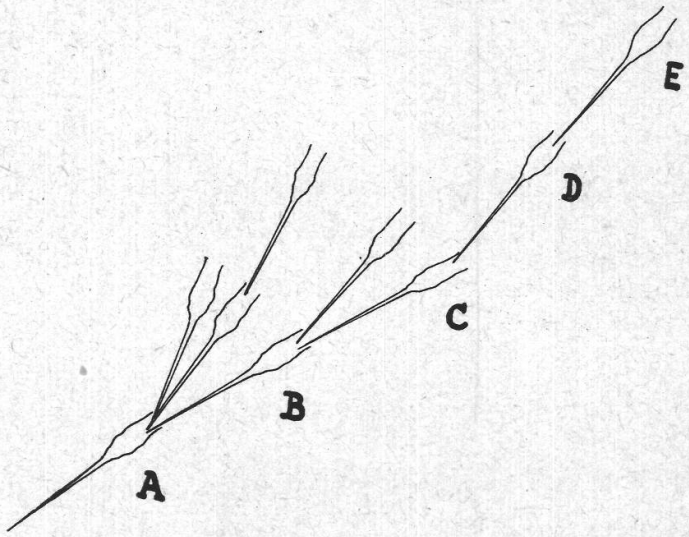


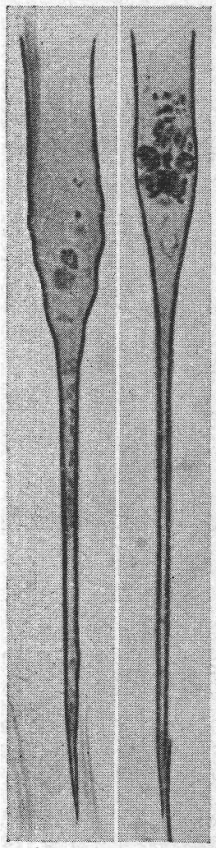
Abbildung 4.
Individuen derselben Kolonie zeigen verschiedene Ausbildung des Kelches.

Individuum A zeigt einen deutlich undulierten Kelch und entspricht ungefähr dem Typus I. Die Individuen B—D besitzen Kelche, die mehr oder weniger den Typen I und IV entsprechen. Individuum E jedoch zeigt Gestalt von Typus III, ist also nicht unduliert. Wir haben hier eine Kolonie vor uns, die Übergangsformen vom deutlich undulierten zum nicht undulierten, glatten Typus zeigt. Andere Kolonien, die nur aus drei bis vier Individuen bestanden, ließen ebenfalls Übergänge beobachten. Das Basisindividuum war deutlich unduliert, das Endindividuum besaß eine auch mit stärkster Vergrößerung kaum wahrnehmbare Undulation. Eine andere, aus 8 Individuen bestehende Kolonie zeigte folgende Verhältnisse : Das Basisindividuum entsprach Typus I, war also unduliert, das Endindividuum hatte Gestalt von Typus V, mit plan-parallelem, asymmetrischem Rand. Wiederum andere Kolonien bestanden nur aus glatten Kelchen. Bei einer Kolonie, welche die Individuenzahl 10 besaß, waren das Basisindividuum und das Endindividuum unduliert, und dazwischen befanden sich mehr oder weniger glatte Kelche.

Abbildung 5 zeigt eine photographische Aufnahme von zwei Individuen der gleichen Kolonie. Das eine Individuum besitzt ein deutlich

unduliertes Zellgehäuse, während die Undulierung beim andern Individuum kaum angedeutet ist.

Zur Zeit der maximalen Entwicklung, also in den Monaten Mai und Juni, konnten wir Kolonien beobachten, die im allgemeinen sehr große Individuenzahlen aufwiesen (bis 23). Das merkwürdigste aber war, daß in dieser Zeit die Stiele der Basisindividuen sehr stark verkürzt waren.



a *b*

Abbildung 5.

Abbildung 5.

2 Individuen der *gleichen Kolonie.* Individuum *a* zeigt deutliche Undulierung der Membran. Individuum *b:* Kaum wahrnehmbare Undulierung.

Abbildung 6.

Wachsen des Stieles mit zunehmender Generationenzahl.

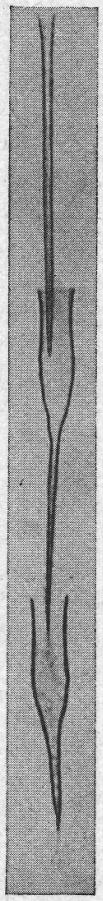


Abbildung 6.

Meistens war das Basisindividuum etwas gebogen und mehr oder weniger unduliert. Es zeigte in seinem Aussehen manchmal sehr Anklänge an die *divergens*-Form. Der Stiel war meistens gleich lang wie der Kelch. Bei der nächstfolgenden Generation war der Stiel schon bedeutend länger und zeigte bei den Endindividuen wieder normale Länge. (Siehe Abbildung 6.) Dieses Wachsen des Stieles mit zunehmender Generationenzahl veranschaulicht die variationsstatistische Messung von den Fängen vom 25. Mai 1942. Es wurden insgesamt 360 Individuen an 50 Kolonien ausgemessen. Die graphische Darstellung (Abb. 7) zeigt, daß der Kelch dabei praktisch keine Größenzunahme erfährt, sondern nur der Stiel. Es ist nicht so, daß der Stiel plötzlich von der einen Generation zur andern normale Länge besitzt, sondern er wächst kontinuierlich.

Diese Beobachtung, daß in ein und derselben Kolonie nebeneinander Gehäuse vorkommen mit undulierter und solche mit glatter Membran und dazu solche, bei denen eine Undulierung kaum merklich angedeutet ist, scheint uns von Bedeutung für das Verständnis der Gattung *Dinobryon* zu sein. Wie dürfen wir Arten auseinanderhalten auf Grund dieses einen Merkmals, welches in ein und derselben Kolonie von dem einen Extrem ins andere variiert ? Auf diesem Merkmal aber

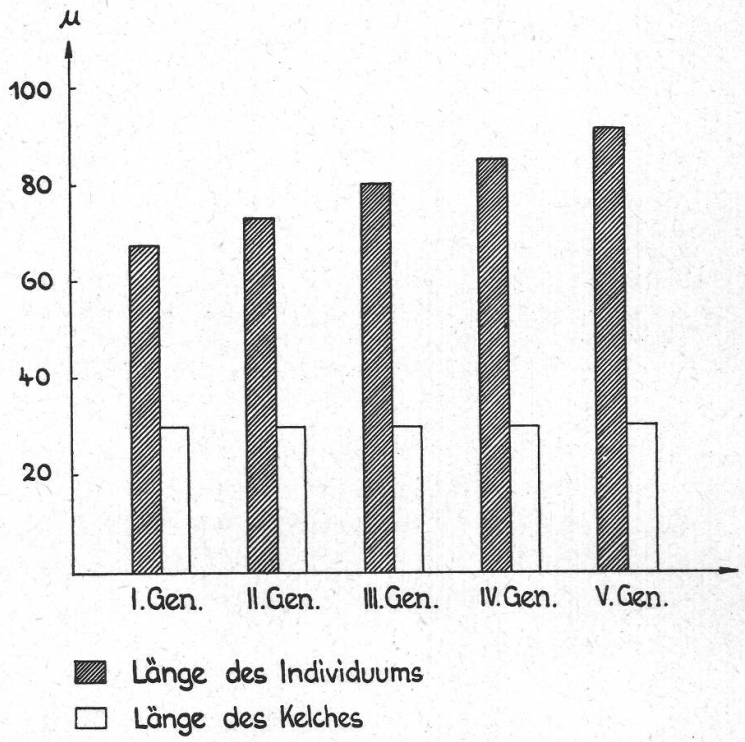


Abbildung 7.
Graphische Darstellung der durchschnittlichen Längen von Individuum und Kelch.

beruht nicht nur die *forma laeve* Huber-Pestalozzis, sondern auch die Art *D. divergens.*

Unsere Beobachtung dürfte deshalb einiges Interesse beanspruchen, weil ähnliche Beobachtungen auch von anderer Seite vorliegen. So meldet Karl Laupper von allen Übergängen, die er im Habitus und in der Ausbildung der Gehäuse beobachtete zwischen *Dinobryon divergens,* jener Art, die am charakteristischsten die Undulierung der Membran zeigt, und *Dinobryon sertularia.* (Siehe Laupper: Der Sihlsee bei Einsiedeln, 1940.)

Auch Bachmann führt in seinem Buch : « Das Phytoplankton des Süßwassers » aus, daß *Dinobryon sociale* weitgehender Variabilität in der Gehäuseform seiner Zellen unterworfen ist. Innerhalb einzelner Kolonien zeigt sich eine Verlängerung der Einzelgehäuse von den älte-

sten nach den jüngsten Gehäusen hin. In manchen Fällen ist nicht das jüngste, sondern das zweitjüngste Glied das längste. Schwierig ist die Grenze zu finden zwischen *D. sociale* und seinen Varietäten *americanum* und *bavaricum*. Daß *Dinobryon bavaricum* vorläge, darf aus den Zeichnungen Bachmanns nicht geschlossen werden. Daß aber Anklänge nach dieser Seite hin vorliegen, unterstützt unsere Auffassung von der hohen Variabilität der *Dinobryon*-Arten. In der Art *D. sociale* tritt nicht nur die Variabilität in der Länge der Zellen in Erscheinung, sondern auch, daß der Stachel des ältesten Individuums etwas umgebogen ist. Also verhält sich diese Art wie unsere *D. bavaricum* zur Zeit ihrer Massenentfaltung. In der Zeit geringerer Vermehrung zeigt sich diese Erscheinung bei *D. bavaricum* aus dem Hallwilersee nicht.

Es scheint sich uns also hinsichtlich der Undulierung der Membran um ein Merkmal zu handeln, das nicht nur innerhalb ein und derselben systematischen Einheit (Art oder Varietät), sondern auch innerhalb ein und derselben Kolonie variieren kann und deshalb als Trennungsmerkmal solcher systematischer Einheiten mit größter Vorsicht zu verwenden ist.

Nun wäre auf Grund der beschriebenen Beobachtung auf experimentellem Wege der Beweis zu erbringen, daß z. B. *Dinobryon bavaricum forma laeve* Huber-Pestalozzi in den Arttypus übergehen kann. So weit sind wir aber noch nicht. Wir halten es jedoch für notwendig, auf diese Variabilität hinzuweisen, als Anregung für jeden, der mit *Dinobryon* zu tun hat. Es will uns nämlich scheinen, daß das letzte Wort in der Artsystematik der Gattung *Dinobryon* noch nicht gesprochen ist. Solange es uns nicht gelingt, den vollen Entwicklungskreis mit seiner Variabilität in der Gehäusebildung experimentell festzustellen, sind wir genötigt, die Beobachtungen über diese Variabilität innerhalb der Kolonien an den Einzelindividuen, von denen wir wissen, daß sie sich auseinanderentwickelt haben, festzuhalten.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, denen zu danken, die es mir ermöglicht haben, diese Untersuchungen durchzuführen. Herr Prof. Dr. Ernst Gäumann stellte mir in großzügiger Weise Literatur und die notwendigen Instrumente und Apparate zur Verfügung. Herr Prof. Dr. Otto Jaag leitete die Arbeit und stand mir mit Rat und Tat bei der Bearbeitung des Stoffes bei.

Variationsstatistische Messungen an Dinobryon bavaricum Imhof.

Fangtag: 25. Mai 1942.

Obere Zahl = Gesamte Länge des Individuums in μ.

Untere Zahl = Länge des Stieles in μ.

1. Generation	2. Generation	3. Generation	4. Generation	5. Generation	6. Generation	7. Generation	8. Generation	Zahl der Generationen	Zahl der Individuen
61,6	58,8 70,0 67,5	64,4 84,0 67,2 75,6	81,2					4	9
25,5	30,8 39,2 42,0	39,2 50,4 39,3 44,8	50,4						
67,2	72,8	86,8						3	3
39,2	42,2	56,0							
56,5	67,2 58,8 61,6	72,8 75,6 78,4	84,0 67,2 72,8	86,8				5	11
28,0	42,0 39,9 39,2	50,4 44,8 47,6	56,0 44,8 56,0	56,0					
67,2	67,2 70,0	86,8 81,2	89,6 89,6	92,4				5	8
39,2	42,0 44,8	56,0 56,0	64,4 58,8	67,2					
75,6	95,2	106,4						3	3
42,0	64,4	75,6							
67,2	89,6 92,4							2	3
39,2	61,6 61,6								
58,8	67,2 61,6 64,4 61,6	70,0 72,8 72,8 70,0	72,8 84,0 84,0					4	12
30,8	36,3 39,2 39,0 39,2	42,0 44,8 44,8 42,0	44,8 53,2 47,6						

58,8	58,8 61,6 58,8	84,0 81,2 81,2 70,0	89,6 89,6 75,6	95,2				5	12
30,8	30,8 33,6 33,6	56,0 56,0 50,4 42,0	61,6 64,4 44,8	64,4					
67,2	72,8 78,4 81,2	89,6 89,6 78,4	81,2 103,6 100,8					4	10
33,6	42,0 44,8 47,6	53,2 56,0 44,8	53,2 61,6 64,4						
50,4	64,4	58,8 70,0 78,4	78,4 70,0 70,0	78,4 84,0 67,2 84,0	89,6 92,4 86,8 81,2	95,2	92,4	8	18
28,4	36,4	33,6 42,0 47,6	47,6 42,0 42,0	47,6 53,2 39,2 50,4	56,0 58,8 53,2 50,4	61,6	61,6		
84,0	86,8 78,4	86,8	95,2					4	5
53,2	53,2 47,6	53,2	61,6						
72,8	81,2 67,2 70,0	78,4 78,4	86,8 98,0					4	8
44,8	47,6 39,2 39,2	47,2 47,6	50,4 64,4						
81,2	92,4 75,6	70,0 92,4 84,0	92,4					4	7
47,6	47,6 58,8	42,0 58,8 50,4	58,8						
67,2	72,8 70,0	84,0						3	4
36,4	44,8 44,8	56,0							
64,4	72,8 67,2	89,6	84,0					4	5
33,6	42,0 39,2	61,6	58,8						
61,6	56,0 64,4	78,4 81,2 84,0	86,8 84,0					4	8
30,8	28,0 36,4	50,4 50,4 56,0	58,8 56,0						

1. Generation	2. Generation	3. Generation	4. Generation	5. Generation	6. Generation	Zahl der Generationen	Zahl der Individuen
67,2 36,4	81,2 53,2	89,6 58,8	95,2 64,4			4	4
61,6 30,8	81,2 70,0 44,8 42,0	84,0 78,4 53,2 47,6	95,2 58,8	106,4 72,8		5	7
84,0 50,4	70,0 70,0 89,6 39,3 42,0 58,8	84,0 84,0 75,6 56,0 56,0 47,6	89,6 58,8			4	8
64,4 33,6	67,2 64,4 70,0 33,6 36,4 42,0	86,8 72,8 78,4 78,4 70,0 56,0 44,8 50,4 50,4 42,0	89,6 89,6 78,4 56,0 58,8 50,4	92,4 58,8		5	13
78,8 44,8	84,0 81,2 56,0 50,4	89,6 56,0				3	4
61,6 30,8	81,2 81,2 78,4 50,4 50,4 47,6	89,6 50,4 92,4 58,8 44,8 61,6	89,6 95,2 56,0 61,6			4	9
61,6 33,6	75,6 67,2 75,6 44,8 39,2 50,4	92,4 95,2 92,4 64,4 64,4 61,6	89,6 89,6 61,6 61,6			4	9
72,8 44,8	72,8 70,0 44,8 42,0	72,8 44,8				3	4
75,6 44,8	70,0 72,8 39,2 42,0	70,0 75,6 81,2 86,8 42,0 47,6 47,6 56,0	86,8 78,4 89,6 84,0 56,0 47,6 58,8 53,2	95,2 61,6		5	12

75,6 44,8	75,6 72,8 44,8 42,0	92,2 64,4				3	4
64,4 33,6	81,2 75,6 50,4 44,8					2	3
64,4 36,4	72,8 75,6 44,8 44,8	86,8 89,6 67,2 61,6 58,8 39,2	86,8 95,2 56,0 67,2			4	8
75,6 39,2	61,6 78,4 70,0 70,0 28,0 44,8 39,2 39,2	75,6 78,4 81,2 72,8 84,0 42,0 44,6 50,4 42,0 53,6	95,2 75,6 89,8 81,2 84,0 61,6 47,6 56,0 47,6 53,2	86,8 95,2 58,8 61,6	98,0 67,2	6	18
67,2 36,4	61,6 56,0 31,0 28,0	81,2 78,4 64,4 53,2 44,8 36,4	89,6 89,6 58,8 58,8	92,4 58,8		5	9
67,2 36,4	78,4 84,0 47,6 53,2	81,2 50,4				3	4
72,8 42,0	81,2 81,2 42,0 53,2					2	3
84,0 53,2	75,6 95,2 44,8 64,4	72,8 92,4 44,8 61,6	92,4 95,2 61,6 64,4	86,8 58,8		5	8
53,2 22,4	75,6 42,0	70,0 70,0 75,6 33,6 33,6 42,0	92,4 84,0 84,0 89,6 61,6 53,2 50,4 56,0	95,2 61,6		5	10
58,8 33,6	75,6 72,8 67,2 47,6 44,8 36,4	81,2 72,8 70,0 72,8 50,4 44,8 39,2 42,0	78,4 44,8			4	9
70,0 42,0	78,4 44,8	84,0 56,0				3	3

1. Generation	2. Generation	3. Generation	4. Generation	5. Generation	Zahl der Generationen	Zahl der Individuen
72,8 42,0	78,4 75,6 47,6 44,8	67,2 84,0 78,4 67,2 36,4 53,2 50,4 42,0	81,2 89,6 84,0 53,2 58,8 53,2		4	10
64,4 33,6	72,8 70,0 42,0 42,0				2	3
58,8 25,2	81,2 53,2	86,8 56,0			3	3
72,8 42,0	75,6 75,5 75,6 47,6 44,8 44,8	86,8 81,2 58,8 47,6	95,2 67,2		4	7
67,2 33,6	75,6 70,0 42,0 36,4	78,4 78,4 50,4 50,4			3	5
50,4 22,4	56,0 61,6 28,0 28,0	81,2 75,6 53,2 42,0	81,2 72,8 50,4 44,8		4	7
64,4 33,6	70,0 75,6 33,6 42,0	95,2 64,4			3	4
61,6 30,8	84,0 75,6 72,8 50,4 44,8 42,0	86,8 70,0 89,6 56,0 39,2 58,8	81,2 89,6 50,4 58,8	84,0 53,2	5	10
58,8 28,0	64,4 72,8 33,6 42,0	81,2 81,2 50,4 50,4	86,8 56,0		4	6

50,4	70,0 70,0 78,4	89,6 75,6 86,8	81,2 98,0 70,0	92,4	5	11
16,8	36,4 36,4 44,8	53,2 42,0 53,2	47,6 67,2 42,0	64,4		
75,6	72,8 81,2	81,2 84,0			3	3
39,2	44,8 50,4	47,6 53,2				
70,0	81,2	84,0			4	6
42,0	50,4	53,2				
61,6	67,2 70,0	81,2 78,4	92,4		3	7
30,8	36,4 39,2	50,4 47,6	61,6			
53,2	58,8 61,6 70,0	70,0 84,0 86,8				
25,2	28,0 33,6 42,0	42,0 56,0 56,0				

Zitierte Literatur.

Bachmann, H., 1901. Beitrag zur Kenntnis der Schwebeflora der Schweizerseen. (Biolog. Cbl., **21,** 193—247.)

— 1911. Das Phytoplankton des Süßwassers, mit besonderer Berücksichtigung des Vierwaldstättersees. (Mitt. der Naturf. Ges. Luzern, **6,** 213 S.)

Huber-Pestalozzi, G., 1941. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. (Die Binnengewässer, **16,** 2. Teil 1. Hälfte. Stuttgart, E. Schweizerbart.)

— 1941. Neue Planktonorganismen im Zürichsee. (Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zürich, **86,** 1—7.)

Laupper, K., 1940. Der Sihlsee bei Einsiedeln. (Ber. schweiz. bot. Ges., **50,** 425 bis 474.)