Die Anwendung der Variationsstatistik zur Untersuchung von Plankton-Diatomeen.

Referat von **Dr. Paul Vogler**, St. Gallen.

I.

Bereits 1897 hat Schröter[1]) aufmerksam gemacht auf die ausserordentlich wechselnden Grössenverhältnisse der Fragilaria crotonensis (Edw.) Kitton im Plankton des Zürichsees. Angeregt dadurch führte ich gemeinschaftlich mit ihm eine detaillirte Untersuchung[2]) durch über die Variation dieser Alge in dem Zeitraum von 1896—1901. Als einzig mögliche Methode, zu zuverlässigen Resultaten zu gelangen, ergab sich die Variationsstatistik; denn die blosse Berechnung von Mittelwerthen kann kein richtiges Bild ergeben, indem bisweilen die demselben zugehörenden Individuen nur in sehr geringer Zahl vorkommen oder sogar ganz fehlen können.

Die angewandte Methode ist ausserordentlich einfach. Es stand uns eine beinahe lückenlose Reihe von monatlichen Planktonfängen aus dem Zürichsee für die fünf Jahre 1896—1901 zur Verfügung. Von jedem Monat wurde eine Probe folgendermaassen untersucht: Es wurde jeweils die Bandbreite (Länge der Einzelindividuen) von 100 Fragilaria-Colonien gemessen, ohne Auswahl. Als Maassstab diente ein Ocularmikrometer, bei dem ein Theilstrich 3 μ entspricht. Für jedes Maass erhielt man eine bestimmte Zahl Individuen; die ganze Reihe der Messungen ergab ein deutliches Bild der Grössenvariation. Anschaulicher wird dasselbe, wenn die Variation als Kurve dargestellt wird. Dazu wurden die Bandbreiten auf der Abscissenaxe aufgetragen, in jedem Punkt eine Ordinate errichtet, deren Höhe der zu der betreffenden Bandbreite gehörenden Anzahl von Colonien in constantem Maassstab entspricht. Durch Verbindung der Endpunkte der Ordinaten ergab sich die Variationscurve.

---

1) Schröter, Die Schwebeflora unserer Seen. Neujahrblatt der naturforschenden Gesellschaft Zürich auf das Jahr 1896.

2) Schröter und Vogler, Variationsstatische Untersuchungen über Fragilaria crotonensis im Plankton des Zürichsees. Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich XLVI, 1901, pag. 185—206.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0384-2

II.

Die Resultate der Untersuchung waren überraschend:

1. In den fünf Jahren schwankt die Länge der Individuen zwischen 42 und 135 μ; eingipflige Curven wechseln mit zwei- und dreigipfligen. Da mit den Grössenunterschieden auch kleine andere morphologische Differenzen parallel gehen, des fernern sich die verschiedenen Formen gegen eine schmarotzende Chytridiacee verschieden verhalten, kamen wir dazu, im Zürichsee drei Varietäten zu unterscheiden: curta Schroeter 1897; media Schröter u. Vogler (1901) und subprolongata Schröter u. Vogler (1901), während die prolongata Grunow dem Zürichsee zu fehlen scheint, aber die dominirende Varietät des Genfersees bildet. Einzelproben aus einer Reihe anderer Seen ergaben, dass in denselben wenigstens im untersuchten Zeitpunkt die Varietäten getrennt vorkommen.

2. Die Formen von 42—135 μ [1]) kommen vom 26. März 1896 bis zum 9. November 1898 vor, und zwar immer alle, nur in verschiedener Menge; vom Dezember 1898 an fehlen die kleinen Formen unter 72 μ völlig, und es bewegt sich der Formenkreis nur noch zwischen 72 μ und 135 μ. Für das plötzliche Aussterben der Var. curta können wir keine Erklärung geben; möglicherweise hängt es zusammen mit der plötzlich auftretenden, bis heute dauernden Epidemie von Oscillatoria rubescens.

3. In den Jahren 1896—98 findet eine regelmässige Alternanz im Auftreten der kleineren und grösseren Formen statt (Gipfel bei 54—60 μ einerseits, 90—108 μ andererseits: die grösseren Formen dominiren jeweils im August und September, die kleineren in den übrigen Monaten). Dieses Verhalten legte uns zunächst die Vermuthung eines Saisondimorphismus nahe, in dem Sinne, dass die grösseren Formen unter dem Einfluss der höheren Wassertemperatur sich bilden. Dagegen spricht aber sofort die scharfe Scheidung der beiden Gipfel, das plötzliche Auftreten und die Thatsache, dass die andere Varietät nie vollständig verschwindet, sondern vereinzelt immer vorhanden ist. Es könnte sich also höchstens um einen der Saison parallel gehenden Wechsel zweier getrennten Varietäten handeln, von denen die eine bei hoher Wassertemperatur das Optimum ihrer Vermehrung findet, die andere bei niedrigerer. Unerklärt bleibt dabei aber, dass die Var. subprolongata nach Aussterben der curta

---

1) In der Originalarbeit ist (pag. 192, 1. Zeile) infolge eines Versehens statt 42—135 μ 42—72 μ stehen geblieben.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0385-8

von Dezember 1898 an das ganze Jahr in grosser Masse vorkommt. Oder dürfen wir einen kühnen Sprung machen und den „Kampf ums Dasein" als Erklärungsgrund herbeiziehen? Durch die starke Vermehrung der Var. curta bei niedriger Wassertemperatur wurde die subprolongata zurückgedrängt, als die curta aber verschwunden war, konnte sie sich ohne Concurrenz das ganze Jahr vermehren?

4. Bei den von Dezember 1898 an allein vorhandenen grösseren Formen findet ein allmähliches Herabsinken des Curvengipfels von 117 μ auf 90 μ statt; d. h. also die Hauptmasse der Invividuen wird immer kleiner. Wir begnügten uns seinerzeit damit, diese Thatsache zu constatiren und als mögliche Erklärung Folgendes anzuführen: Nehmen wir eine durch Auxosporenbildung entstandene maximale Grösse der Hauptmasse der Individuen als gegeben an, so müssen, falls in der Folgezeit rein vegetative Vermehrung durch Zweitheilung ohne nachträgliches Grössenwachsthum stattfindet, die Diatomeen immer kürzer werden. Die Verschiebung des Curvengipfels gäbe ein Maass dieser Grössenabnahme. Auxosporen haben wir nie beobachtet.

III.

Die interessanten Resultate unserer Untersuchung veranlassten Herrn Prof. Schröter, seinen Schüler Henri Lozeron, der in seinem Institut über verticale Vertheilung des Planktons im Zürichsee arbeitete, anzuregen, in ähnlicher Weise für die gleiche Zeit die Asterionella gracillima (Hautzsch) Heiberg und die Tabellaria fenestra Kzg. zu untersuchen. Diese Arbeit [1]) liegt nunmehr ebenfalls gedruckt vor. Für Asterionella gracillima findet Lozeron ebenfalls mehrgipflige Curven, die zwei Varietäten: biformis und maxima, entsprechen; doch findet zwischen diesen kein der Saison entsprechender Wechsel statt. Die Tabellaria fenestrata ergibt zu allen Zeiten nur eingipflige Curven.

Interessant ist ferner, dass mit dem Frühjahr 1899 ebenfalls eine Form von Asterionella gracillium (in diesem Fall aber die grössere) verschwindet. Das zeitliche Zusammentreffen dieses Rückganges mit dem Verschwinden der Fragilaria crotonensis var. curta weist doch entschieden darauf hin, dass eine gemeinsame

---

1) Lozeron, La répartition verticale du Plancton dans le lac de Zurich de décembre 1900 à décembre 1901. Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. Zürich XLVII, 1902. 84 p.p. mit 5 Tafeln. Auch als Dissertation, Zürich 1902.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0386-3

äussere Ursache vorhanden sein musste. Ob dieselbe in der Oscillatoria zu suchen ist, bleibt freilich unentschieden.

Am wichtigsten erscheint mir, dass Lozeron sowohl für Asterionella als für Tabellaria ebenfalls die Verschiebung der Gipfel von rechts nach links, also ein Kleinerwerden der Individuen, constatirte. Bei Asterionella verschiebt sich der eine Gipfel von 66 μ 1896 auf 59 μ Ende 1901, also um 8 μ in sechs Jahren; der 1899 neu auftretende Gipfel bei 49,5 μ ist Ende 1901 bei 46,2 μ angelangt, also um 3,3 μ verschoben in drei Jahren. Die beiden Gipfel wandern demnach nahezu parallel mit einer Verschiebung von etwas mehr als 1 μ per Jahr. — Das Resultat ist ganz ähnlich für den einzigen vorkommenden Gipfel von Tabellaria. 1897 lag derselbe bei 53 μ, 1901 bei 46 μ, Verschiebung in fünf Jahren also 7 μ.

Durch diese neuen Untersuchungen dürfte die Erklärung, die wir früher nur als Vermuthung gaben, an Sicherheit bedeutend gewonnen haben. Bei den Planktondiatomaceen scheint also nur von Zeit zu Zeit, in grossen Intervallen, Auxosporenbildung stattzufinden. Darauf folgt jeweilen eine lange Periode rein vegetativer Vermehrung unter allmählicher Grössenabnahme der Individuen. Die Bedingungen, unter denen Auxosporenbildung stattfindet, festzustellen, muss der Zukunft überlassen bleiben.

IV.

Im Vorstehenden habe ich nur die Hauptresultate der bis jetzt vorliegenden variationsstatischen Untersuchungen an Planktondiatomaceen kurz resumirt. Ich glaube aber doch, damit die Leistungsfähigkeit und Unersetzbarkeit dieser Methode für derartige Untersuchungen klargelegt zu haben. Vielleicht wird der eine oder andere Fachkollege, dem Planktonserien aus anderen Seen zur Verfügung stehen, veranlasst, ähnliche Untersuchungen durchzuführen.

Regensburgische Botanische Gesellschaft

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05174-0387-9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: 91

Autor(en)/Author(s): Vogler Paul

Artikel/Article: Die Anwendung der Variationsstatistik zur Untersuchung von Plankton-Diatomeen. 380-383