

Zum Phytoplankton des Aasees in Münster im Sommer 1959

(mit 3 Abbildungen)

J. Wyg a s c h , Altenbeken

Die Erscheinung der Wasserblüte.

Während der überwiegend warmen und an Sonneneinstrahlung reichen Witterung des vergangenen Sommers und Herbstes fiel jedem Betrachter die ungewöhnlich starke, spangrüne Wasserfärbung des Aasees und der von ihm gespeisten Aa auf. Das Ausgangszentrum dieses „grünen Wassers“ ist im Aasee selbst zu suchen; die zufließende Aa wies diesen Farbton nicht auf. Eine besonders intensive spangrüne Färbung zeigte der gestaute Ausfluß des Sees an der NO-Flanke des Zoos. Wie in einem riesigen Planktonnetz schienen sich hier die Erreger der eigenartigen Erscheinung zu konzentrieren. Die höchste Dichte wurde an der Oberfläche erreicht, wo man zu gewissen Zeiten einen dickflüssigen, etwas schleimigen Belag mit der Hand abzuheben vermochte. Selbst am Gefieder der Schwäne und Enten blieb die Substanz haften. Wenn eine der kurzen Schlechtwetterperioden mit Bewölkung und Regen einsetzte, ging die Färbung schlagartig zurück. Sie schien dann in tiefere Wasserschichten gedrängt zu sein, die jetzt in einer matten, grünen Vegetationsfärbung hinaufschwimmerten. Mit Wiederbeginn des Strahlungswetters trat auch die Färbung als spangrüne Wasserblüte wieder auf, zum Teil mit vermehrter Intensität. Ihr erstes stärkeres Auftreten beobachtete ich gegen Ende Mai; sie dauerte, die kurzen Unterbrechungen ausgenommen, bis Ende August, nach zuverlässigen Mitteilungen sogar bis in den Oktober hinein.

Die Erreger der Wasserblüte.

Vom Beginn der Wasserblüte ab bis Anfang Juli hatte ich mehrmals Gelegenheit, Wasserproben mikroskopisch zu betrachten. Bevorzugter Entnahmeort der Proben war der Ausfluß des Aasees. Es ergab sich, daß während dieser Zeit die Ursache der grünen Wasserfärbung auf einer ungewöhnlich starken Massenentfaltung der Blualge *Aphanizomenon flos-aquae* beruhte. Die Alge bildete charakteristische sägespannförmige Aggregate (Abb. 1a) aus. Ihre Einzelfäden (bzw. Trichome) hafteten durch ausgeschiedene unsichtbare, wasserklare Schleimscheiden parallel aneinander. Die Trichome waren anfangs steril, d. h. ohne Heterocysten (sog. Grenzzellen) und Dauerzellen. In diesem Zustand ist die Alge mit der Blualge *Oscillatoria Agardhii* leicht zu verwechseln, unterscheidet sich aber durch deutlich eingeschnürte Zellen

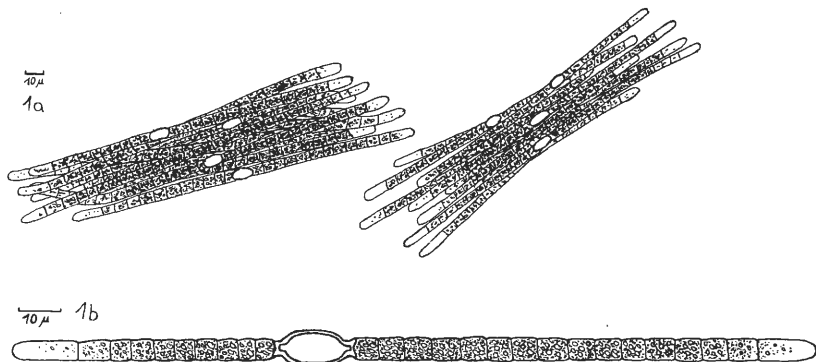


Abb. 1. Die Blaualge *Aphanizomenon flos-aquae*

an den Querwänden.* Später sah ich Trichome mit Heterocysten (Abb.1b). Auf ein Trichom kommen ca. 50 bis 60 Zellen (in der Skizze weniger angedeutet), die zahlreiche Pseudovakuolen (Gasbläschen) wie bei der *Anabaena* und *Microcystis* aufweisen. Dauerzellen wurden nicht festgestellt. Nach Smith und Lemmermann (bei Pascher H. 12, 1925) sind sie in kühleren Monaten anzutreffen. Am Ausfluß des Aasees stauten sich die Algen an der unbewegten Oberfläche zu einer fast sirupartigen Flüssigkeit. Eine Berechnung aus Zählungen kleinerer Proben ergab hier die ungewöhnliche Zahl von 5 000 000 Fäden in 1 ccm! Im bewegten freien Wasser des Aasees dürften nach allgemeinen Erfahrungen 10—25 000 Fäden auf 1 ccm kommen.

Gegenüber der Massenproduktion von *Aphanizomenon* traten die übrigen Phytoplanktonen (und Zooplanktonen) sehr zurück und hatten z.T. den Charakter von Gelegenheitsfunden. Häufiger beigemischt fand ich die schraubig gebogenen Perlschnüre der *Anabaena flos-aquae*. Im übrigen verdienen noch die zahlreichen Arten, aber wenigen Individuen der Grünalgen Erwähnung. In der folgenden Zusammenstellung sind die aufgefundenen Phytoplanktonen in systematischer Reihenfolge aufgeführt. Für Westfalen noch nicht erwähnte

* Am 26. 8. 54 fand ich mit Sicherheit *Aphanizomenon* steril und in zwei Fällen auch mit langen Heterocysten im Plankton der Möhnetalsperre, wo sie zusammen mit *Tribonema minus*, *Volvox* und verschiedenen *Diatomeen* eine grüne Vegetationsfärbung verursachte. B u d d e (1942) gibt in seiner Algenflora (S. 179) für den Möhnesee *Oscillatoria Agardhii* und einige *Diatomeen* (letztere kann ich bestätigen) an. Ich halte einen Bestimmungsirrtum bezügl. der *Oscillatoria* nicht für ausgeschlossen. *Aphanizomenon* ist sicherlich in den größeren Gewässern Westfalens bei sommerlicher Witterung verbreiteter; Beobachtungen stehen leider noch aus.

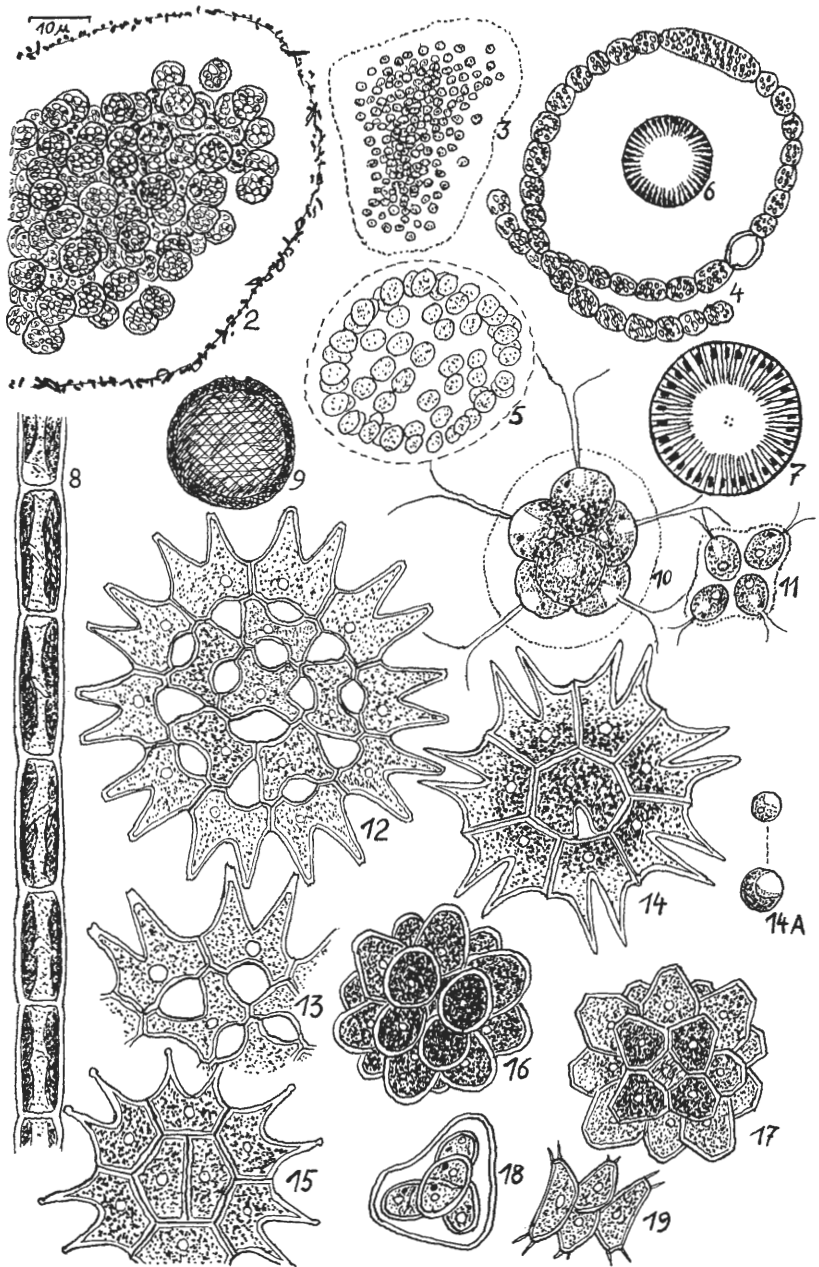


Abb. 2. Phytoplankton des Aasees bei Münster

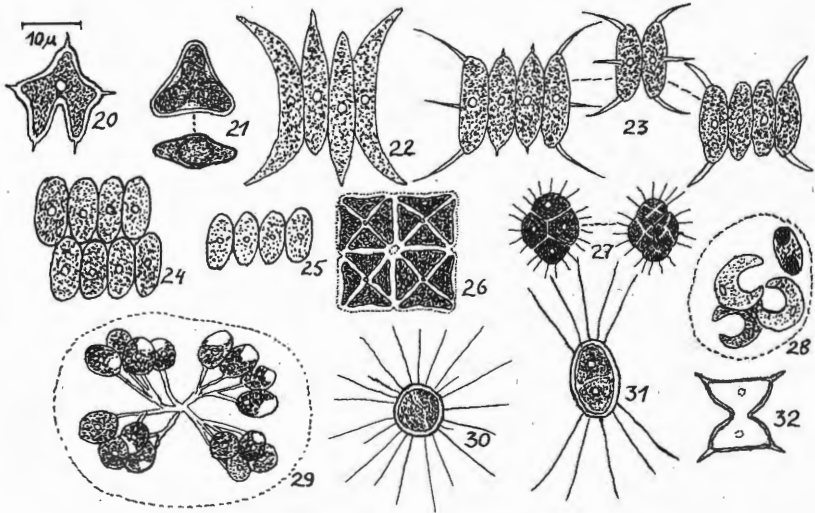


Abb. 3. Phytoplankton des Aasees bei Münster

Arten und Varianten (bezogen auf B u d d e) sind mit einem * gekennzeichnet. In den Skizzen ist bei den Grün- und Zieralgen das evtl. vorhandene Pyrenoid (Stärkeschale um eiweißartigen Herd) innerhalb der Chromatophoren als heller Kreis angedeutet. Unschärf begrenzte Schleimhüllen (sofern noch sichtbar) sind gestrichelt dargestellt.

Cyanophyceae (Blaualgen):

Microcystis aeruginosa Kützg. (Abb. 2: Randteil eines Lagers, Zellen mit auffälligen Pseudovakuolen (Gasblasen))

M. firma (Brèb. et Lenorm.) Rabh. (Abb. 3: kleineres Lager)

Coelosphaerium Kuetzingianum Naeg. (Abb. 5: Lager)

* *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs (Abb. 1 a, b; Lager bzw. Trichom.)

Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Brèb. (Abb. 4: Trichom mit Heterocyste (Grenzelle) und langer Dauerzelle.)

Flagellatae (Geißelalgen):

Trachelomonas volvocina Ehrb. (Abb. 9: leeres Gehäuse)

Chlamydomonas spec. (Abb. 18: Ruhestadium, sog. *Gloeocystis*-Stadium; ähnelt oft der Grünalgenart *Oocystis*)

Gonium pectorale Müller (Abb. 11: 4-zellige Kolonie; 16-zellige Kolonien und die verwandte *Eudorina elegans* Ehrb. sind im Schloßgraben häufiger)

Pandorina morum (Müller) Bory (Abb. 10: 8-zellige Kolonie)

Heterokontae:

Tribonema minus G. S. West (Abb. 8: Teil eines Fadens)

Diatomeae (Kieselalgen):

Cyclotella Meneghiniana Kützg. (Abb. 6: leere Schale in Aufsicht)

C. comta (Ehrb.) Kützg. (Abb. 7: leere Schale in Aufsicht)

C. spec.

Chlorophyceae (Grünalgen):

Pediastrum duplex Meyen (*) *var. genuinum* Al. Braun (Abb. 12: 16-zelliges Cönobium)

(*) *var. clathratum* Al. Braun (Abb. 13: Teil eines Cönobiums; Lücken größer als bei voriger Varietät.)

P. Boryanum (Turp.) Menegh. (Abb. 15: Teil eines 8-zelligen Cönobiums)

P. tetras (Ehrb.) Raifs *forma* (Abb. 14: 8-zelliges Cönobium)

Chlorella vulgaris Beyerinck (Abb. 14 A: 2 Zellen)

Golenkinia radiata Chodat (Abb. 30)

* *Chodatella ciliata* (Lagerh.) Lemm. (Abb. 31)

* *Tetraedron trilobatum* (Reinsch) Hsg. (Abb. 21: Auf- u. Seitenansicht; ähnelt sehr der Form *H u z e l s.*)

T. caudatum (Corda) Hsg. * *var. incisum* Lagerh. (Abb. 20)

Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod. (Abb. 22)

Sc. arcuatus Lemm. (Abb. 24)

Sc. quadricauda (Turp.) Brèb. (Abb. 23, rechts) *var. horridus* Kirchner (Abb. 23: links 4-zellige, Mitte 2-zellige Form)

Sc. bijugatus (Turp.) Kützg. (Abb. 25)

Crucigenia tetrapedia (Kirchner) West (Abb. 26: ein Syncönobium aus 4 · 4 Zellen)

* *Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schröder) Lemm. (Abb. 27: 2 Cönobien aus 4 Zellen; links ältere Zellen mit Pyrenoid, rechts Anfangsstadium der „Vierteilung“ jeder Einzelzelle, ohne erkennbares Pyrenoid.)

Kirchneriella lunaris (Kirchner) Moebius (Abb. 28: 4-zellige Kolonie in Gallerte)

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg. (Abb. 29: Kolonie, deren Einzelzellen durch Gallertstränge zusammengehalten werden.)

Coelastrum microporum Naeg. (Abb. 16: Cönobium)

C. proboscideum Bohlin (Abb. 17: Cönobium)

Sorastrum spinulosum Naeg. (Abb. 19: kleines Cönobium)

Desmidiaceae (Zieralgen)

Arthrodesmus incus (Brèb.) Hass. (Abb. 32)

Die vorliegende Liste kann nicht vollständig sein. Durch die Wasserblüte von *Aphanizomenon* dürften verschiedene Arten so zurückgedrängt sein, daß sie sich nicht feststellen ließen. Eine zeitlich ausgedehntere und vor allem eine auf *Diatomeen* und *Flagellaten* gerichtete Untersuchung dürfte noch andere, für Westfalen auch neue Arten ermitteln. (Zum Beispiel wird im Frühjahr durch den *Flagellaten* *Dinobryon divergens* und verschiedene *Peridineen* eine goldbraune Vegetationsfärbung verursacht.)

Mögliche Auswirkungen der Wasserblüte.

Im vergangenen Sommer beobachtete ich, vornehmlich im Juli, am Aasee zahlreiche angetriebene Fische. Die Ursache des Fischsterbens dürfte auch mit der Wasserblüte zusammenhängen. Der durch die Erwärmung bedingte geringe Sauerstoffgehalt des Wassers wird durch die Atmungstätigkeit der Algen in den Nachtstunden noch stärker vermindert. Da die Algen nahe der Oberfläche ihre größte Dichte haben, bilden sie gleichsam einen Filter aus, der dem Sauerstoff den Zutritt in tiefere Zonen verwehrt. Absterbende Algen sinken ab und unterliegen bakterieller Zersetzung, ein Vorgang, der z. T. Sauerstoff

zehrt. Das größere Zooplankton (größere Rotatorien, Crustaceen), das die Fischnährtiere liefert, war zahlenmäßig gering vertreten.

Abschließend sei auf gewisse Ähnlichkeiten des bisher festgestellten Aasee-Phytoplanktons mit dem anderer Gewässer hingewiesen. Das Vorkommen von *Aphanizomenon*, *Tribonema minus* und einiger *Volvocalen* zeigt die Verwandtschaft mit den sauerländischen Talsperren, die Existenz von *Microcystis firma*, *Coelosphaerium Kuetzingianum*, der beiden *Coelastrum*-Arten, überhaupt der relative Artenreichtum der Grünalgen deutet auf gewisse Züge des Heiligen Meeres bei Hopsten; *Microcystis aeruginosa* bevorzugt nach meinen Beobachtungen fischereiwirtschaftlich stark genutzte Gewässer (z. B. in den Dubeloh-Teichen bei Paderborn, im seichten Steinhuder Meer vorkommend), wo sie allerdings zeitweise so massenhaft erscheint, wie es mir vom Aasee nicht bekannt ist.

Literatur

B u d d e, H. Die Algenflora Westfalens und der angrenzenden Gebiete. Decheniana, Bd. 101 A B, Bonn 1942. — H u z e l, C. Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Pflanzenwelt der Rauhen Wiese bei Böhmenkirch. Veröffentlichungen der Württ. Landesstelle für Naturschutz, Heft 13, 1936. — P a s c h e r, A. Die Süßwasserflora Mitteleuropas, Jena, ab 1913.

Zur Vertikalverbreitung der Vögel im Sauerland

F. G i l l e r, Frechen

Als Untersuchungsgebiet diente das gesamte Bremecketal, ein ziemlich enges V-Tal von 3 200 m Länge, dessen gleichnamiger Bachlauf bei 604 m ü. NN entspringt und bei 406 m ü. NN, nach NW fließend, in die Elpe mündet. Das Gebiet liegt westlich der Rhein-Weser-Wasserscheide an der Westgrenze des Kreises Brilon. Der Höhenunterschied beträgt rund 200 m. Alle Abmessungen wurden den beiden topographischen Karten (1 : 25 000) 4616-Eversberg und 4716-Bödefeld entnommen.

Das Tal wurde vertikal in Abschnitt A (von 406—500 m ü. NN) und Abschnitt B (von 500—604 m ü. NN) unterteilt. Außerdem wurde zwischen dem NE- und dem SW-Hang sowie zwischen den Brutvögeln am Bachlauf unterschieden, wie aus den beiden Tabellen hervorgeht. Bei der angewandten Linientaxierung wurden alle singenden Männchen gezählt, die ich bis zu etwa 50 m Breite beiderseits des Bachlaufes verhörte. Das ergibt eine Probefläche von $2 \times 16 = 32$ ha. Der Probe-gang dauerte bei klarem Wetter und völliger Windstille am 24. Mai 1959 von 17.30 bis 20.00 Uhr. Die Temperatur betrug um 17.30 Uhr