Ber. Naturhist. Ges., 107, Hannover 1963

Die Veränderlichkeit der biologischen Verhältnisse im Maschsee und Ursachen für die bessere Selbstreinigung stehender Gewässer gegenüber Flüssen

Von FRIEDRICH SCHIEMENZ, Hannover*)

Mit 1 Abb. und 1 Karte

Von Untersuchungen ausgehend, die 1949 bis 1957 der Klärung von Fischereifragen dienten, werden einige faunistische, botanische und chemische Angaben gemacht, die darauf hinweisen, daß im Maschsee häufiger hydrobiologische Veränderungen stattgefunden haben. So ist 1949 schon einmal ein stärkeres Chara-Wachstum vorhanden gewesen. In keinem Falle wurde die Bildung von giftigem Faulschlamm festgestellt. Kurz wird erläutert, weshalb bei gelegentlicher Einspeisung von Flußwasser die organischen Abwasserbestandteile und pathogenen Keime durch das Eigenleben im Maschsee schnell vernichtet werden.

Im Jahre 1962 traten plötzlich Characeen in derartiger Menge im Maschsee auf, daß eine Behinderung des Bootsbetriebes stattfand. Die bisher erfolgreiche Krautung konnte nicht mehr durchgeführt werden. Es trat der Verdacht auf, daß diese Massenentwicklung durch Einleitung anderen Wassers entstanden wäre. Zur Klärung dieser vielschichtigen Fragen fand auf Veranlassung der Naturhistorischen Gesellschaft, unter Vorsitz von Dr. HILTERMANN, im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung am 2. Mai 1963 eine Aussprache eingeladener Fachleute statt. Hierbei wurde angeregt, die früher im fischereilichen Interesse durchgeführten Untersuchungen, wenn möglich, auch für für die hier zur Erörterung stehenden Fragen auszuwerten.

In meinen Protokollen finden sich Untersuchungen des 78 ha großen und bis 2 m tiefen Maschsees vom

10. Juli 1949 (Nr. I)
5. Juli 1950 (Nr. II)
23. Juni 1951 (Nr. III)
25. Juni 1952 (Nr. IV)
30. Juni 1956 (Nr. V)
6. August 1956 (Nr. VI)
8. Juli 1957 (Nr. VII)
17. August 1957 (Nr. VIII).

*) Professor Dr. FRIEDRICH SCHIEMENZ, Regierungs-Fischereirat a.D., 3 Hannover-Kirchrode, Lange-Hop-Straße 98.

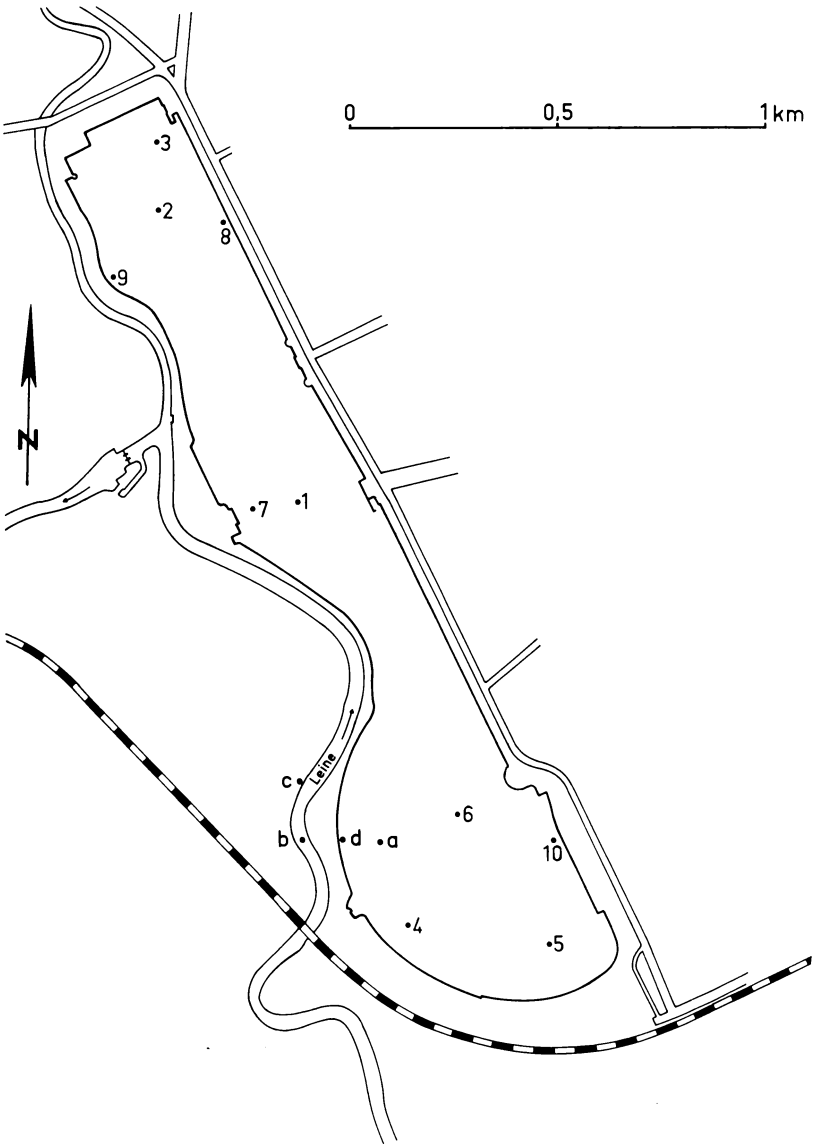


Abb. 1: – Lageplan von Maschsee (Länge: 2,4 km; Fläche: 78 ha; Tiefe: etwa 2 m) und Leine. Die Zahlen 1 bis 10 und die Buchstaben a bis d geben die Punkte an, an denen die hier behandelten Proben entnommen wurden (vergl. Abb. 2).

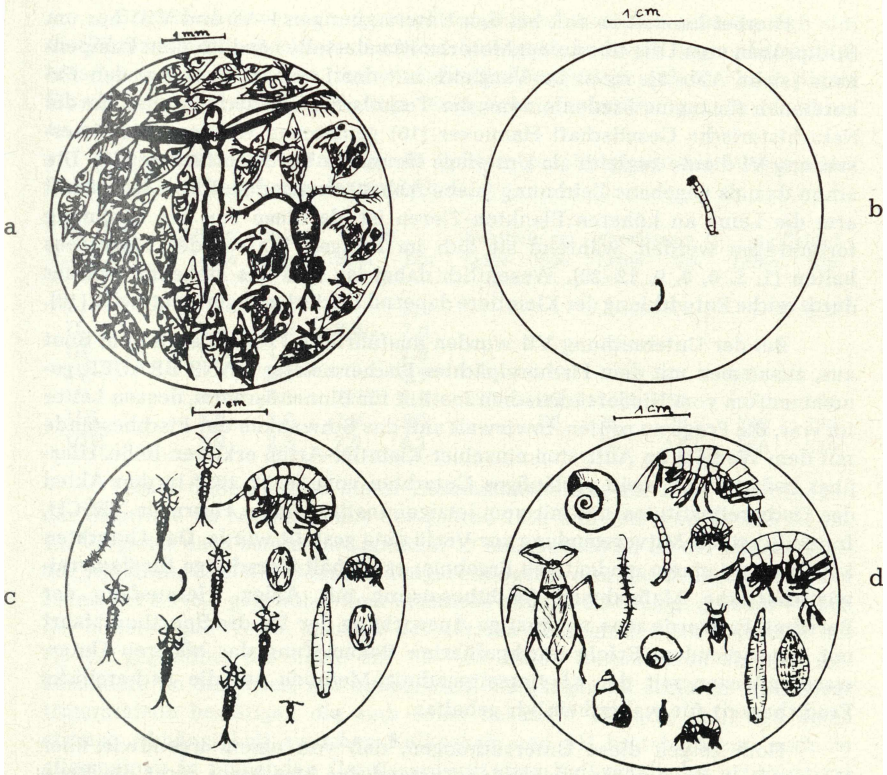


Abb. 2: – Faunen-Schemata von Maschsee und Leine (6. 8. 1956)

a) Besiedlung des freien Wassers des Maschsees (Wasserfloh D a p h n i a , Elefantenkrebschen, Hüpferling, Glaskrebschen); Proben-Nr. 1852.

b) Besiedlung des freien Wassers der Leine (Zuckmückenlarve, Kriebelmückenlarve); Proben-Nr. 1967.

c) Besiedlung des Ufers der Leine (Borstenwurm, Eintagsfliegenlarve, Zuckmückenlarve, Flohkrebs, Zuckmückenegel mit Eikokon, Hüpferling); Proben-Nr. 1895.

d) Besiedlung des Ufers des Maschsees (Wasserskorpionswanze, Flohkrebs, Tellerschnecke, Schleischnecke, Dörnchenflohkrebs, Borstenwurm, Wasserkäfer, Zuckmückenlarve, Muschelkrebs, Pflanzenwasserfloh (S i d a), Zuckmückenegel, Schneckenegel); Proben-Nr. 1983.

Hierbei handelt es sich bei den Untersuchungen I–VI und VIII nur um Stichproben vom Ufer aus an der Motorbootlandestelle nördlich vom Pumpenhaus (siehe Abb. 1), meist im Vergleich mit der Leine, wie sie bei den Exkursionen für meine Studenten von der Technischen Hochschule oder für die Naturhistorische Gesellschaft Hannover (16) genommen wurden. Die Untersuchung VI diente zugleich als Unterlage für meine Veröffentlichung (17). Die schon damals gegebene Zeichnung (siehe Abb. 2) veranschaulicht, wie äußerst arm die Leine an höheren Plankton-Tieren ist, da diese von der Strömung fortgetragen werden, während sie sich im ruhigen Wasser des Maschsees halten (1, 2, 6, 8, 9, 12–20). Wesentlich dabei ist, daß das stehende Wasser durch reiche Entwicklung der Kleintiere dauernd filtriert und gereinigt wird (10).

Bei der Untersuchung VII wurden ausführliche Proben, auch vom Boot aus, zusammen mit dem Fischereipächter Fischermeister HANS BRAUER genommen, um vom Niedersächsischen Institut für Binnenfischerei, dessen Leiter ich war, die Frage zu prüfen, inwieweit sich das Schwanken der Fischbestände mit dem Wechsel im Auftreten einzelner Kleintier-Arten erklären ließe. Hierüber befindet sich mein vorläufiges Gutachten vom 18. 12. 1957 in den Akten des Fischereiinstitutes, das mir vom jetzigen Institutsleiter, Herrn Dr. TESCH, freundlichst zur Mitverwendung zur Verfügung gestellt wurde. Das Gutachten kam nicht zu einem eindeutigen Ergebnis; es enthält Vorschläge für fischereiwirtschaftliche Maßnahmen (Nichtbesetzung mit Aalen, Herausfang der Barsche). Es wurde eine ungünstige Auswirkung der für die Sportbootsfahrt mit ausreichendem Erfolg durchgeführten Bekämpfung der höheren Unterwasserpflanzen mit der Klaviersaitenschnitt-Methode auf die fischereiliche Fruchtbarkeit für wahrscheinlich gehalten.

Doch zeigen diese Untersuchungen, daß von einem irgendwie über längere Zeit gleichmäßig bleibenden Zustand des Maschsees nicht die Rede sein kann, auch schon vor der Zeit, ehe man die Wassernachspeisung aus der Leine aufgegeben hatte und sie ab 1962 aus den Kiesteichen im Leinegebiet durchführte. Ein solcher Wechsel im biologischen Zustand ist auch in natürlichen Seen in vielen Fällen beobachtet worden, braucht also keineswegs auf künstliche Bedingungen des Maschsees zurückgeführt werden. So ist z. B. der Boden des Steinhuder Meeres seit je – mindestens seit 1900 – pflanzenarm, in den Jahren 1910 bis 1919 waren jedoch weite Flächen des Seegrundes mit einem dichten Rasen von Unterwasserpflanzen überzogen (13). Im Dümmer dagegen fanden sich solche Unterwasserwiesen seit je, wenn auch in wechselnder Ausdehnung, bis zur Erleichterung von Baumaßnahmen in der abfließenden Hunte das an sich sehr wenig Licht durchlassende dunkle Wasser im nunmehr eingedeichten Dümmer während warmer, das Wasserpflanzenleben stark anfachender Temperatur mitten im Sommer monatelang hoch angestaut wurde. Durch diese Verdunkelung wurde diese Unterwasserpflanzenwelt restlos bis heute vernichtet, was nach Lage der Verhältnisse eintreten mußte.

Die Maschseeverwaltung wird sich darauf einstellen müssen, daß sich die Pflanzenbestände wie auch andere biologisch bedingte Eigenschaften des Maschsees von Natur aus immer wieder ändern (vergl. auch 3). Unter dieser Einschränkung sind auch künftige biologische Untersuchungen im Maschsee zu bewerten.

Es wurden von mir folgende Zahlen zum Vergleich des Wassers der Leine und des Maschsees festgestellt:

Nr. der Untersuchung	Alkalit. ccm/100		pH		Sichttiefe cm		Wassertemp. C		mg Chlor/l	
	Leine	See	Leine	See	Leine	See	Leine	See	Leine	See
I		1,2		8,1						200
II	3,4	2,5	7,6	7,8						
III		1,9		7,8						
IV		2,3		8,1						
VI	3,6	2,1	7,65	7,9	17	46	14,2	20	70	154
VII	3,9	2,6	7,3	8,1		56	25	26,2	249	238
VIII	3,6	2,8	7,5	8,1			18	18,5	268	249

Leider finden sich in dieser Zusammenstellung nur zwei Ermittlungen der Sichttiefe im Maschsee aus den Jahren 1956 und 1957 von 46 und 56 cm. Im Vergleich dazu zeigte die Leine nur 17 cm. Auffallend ist der höhere Wert der Alkalität, d. h. des Säurebindungsvermögens, also der Kalkgehalt, in der Leine mit 3,4–3,9 gegenüber dem Maschsee mit 1,2–2,8. Demgegenüber stehen die höheren pH-Werte, also die des aktiven Säuregrades, im Maschsee mit 7,8–8,1 gegenüber der Leine mit 7,3–7,65. Beide Unterschiede dürften, insbesondere im Maschsee, mit biologischen Vorgängen zu erklären sein. Diese Unterschiede bestätigen die auch sonst bekannte Tatsache (11), daß keine strenge Abhängigkeit zwischen Kalkgehalt und pH besteht, wenn auch im allgemeinen in fließenden Gewässern mit dem Kalkgehalt der pH-Wert zunimmt. Eine ähnliche Wirkung durch die biologischen Vorgänge haben wir auch im Steinhuder Meer.

Die Arten-Zusammensetzung der Unterwasserpflanzen im einzelnen wurde bei meinen Untersuchungen nicht genauer ermittelt, zumal diese nur – bis auf Untersuchung VII – an einer Stelle am SW-Ufer vorgenommen wurden. Es kam im fischereilichen Sinne ja auch vor allem auf die Massenproduzenten an und nicht etwa auch auf selten oder vereinzelt vorkommende Arten.

Bei der Untersuchung I im Jahre 1949 müssen Characeen in großer Menge bis zum Ufer vorgekommen sein; zu anderen Zeiten wurden sie nicht notiert, auch nicht bei der eingehenderen Untersuchung VII im Jahre 1957, obwohl damit ihr Fehlen – wie gesagt – nicht behauptet werden kann. Man könnte annehmen, daß die Characeen nach jeweiligem Ablassen des Maschsees sich zuerst besonders entfalten, als einer Initialphase einer neuen Besiedelung mit Unterwasserpflanzen. Der Maschsee wurde abgelassen (z. T. nach Angaben von Herrn DÖPKE von der Maschseeverwaltung) 1945, 1953,

1961. Eine Massenvermehrung oder eine die Herrschaft ergreifende Besiedlung mit Characeen wurde bisher nur 1949 und 1962 nachgewiesen, es ergibt sich hiermit also kein Beweis für eine eindeutige Abhängigkeit.

Von mir wurden im Maschsee an Unterwasserpflanzen notiert:

1) rasenartig festsitzende verzweigte kurze Grünalgen *(Cladophora?)*,
2) *Chara fragilis* (Armleuchter),
3) *Pot. crispus* (krauses Laichkraut),
4) *Pot. perfoliatus* (stengelumfassendes),
5) *Pot. lucens* (spiegelndes),
6) *Pot. pectinatus* (gekämmtes),
7) *Polygonum amphibium* (Wasserknöterich),
8) *Ranunculus divaricatus* (sperriger Wasserhahnenfuß),
9) *Ceratophyllum demersum* (Hornkraut) und
10) *Myriophyllum spicatum* (Tausendblatt).

Unter Hinzufügung der von R. KOLKWITZ (5) 1938 angegebenen Arten verteilen sich die Funde auf die einzelnen Untersuchungen folgendermaßen:

	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)
1938			+	+		+	+		+	+
I	+	++		+						
II			+	+	+			+		
III			+	+						
IV	+		+	+						
V	+									
VI	+									
VII	+		+			+	+	+		+
VIII	+								+	

Wenn auch eingeschränkt, scheint sich aus dieser Übersicht ein Wechsel im Unterwasserpflanzenbestand zu ergeben.

Für den Bewuchs mit Unterwasserpflanzen ist neuerdings die Wirkung der Pflanzen fressenden Schwäne zu berücksichtigen. Sollten sie die Armleuchterpflanzen dabei meiden, so können die Schwäne wegen ihrer großen Zahl wohl dahin wirken, die gegenseitige Konkurrenz der einzelnen Pflanzen-Arten oder -Gruppen zu beeinflussen und durch Wegfressen der andersartigen Pflanzen, insbesondere der Laichkräuter, den Weg für ein Überhandnehmen der Armleuchtergewächse frei zu machen. Es müßten in dieser Beziehung zunächst Beobachtungen angestellt werden, auch Kot-Untersuchungen. Nach meinen bisherigen Erfahrungen besteht die Möglichkeit, daß die Schwäne sich je nach der Eigenart des Gewässers verschieden verhalten. Es müßten also die besonderen wirklichen Verhältnisse im Maschsee festgestellt werden.

Bei der einzigen eingehenderen Untersuchung des Jahres 1957 handelte es sich darum, gegebenenfalls eine Ursache für den seit 1949 bis einschließlich 1955 festgestellten Rückgang im Fangertrag der Karpfen zu ermitteln; auch

hatte sich der Zuwachs je Fisch erheblich verringert. Eindeutig konnte 1957 hierfür eine Ursache jedoch nicht ermittelt werden. Da dann 1956 bis 1958 der Karpfen-Ertrag wieder erheblich heraufging auf die Werte von 1950 bis 1953, lag kein Anlaß vor, der Angelegenheit weiter nachzugehen.

Auffallend war aber das Emporschnellen der Erträge an Plötzen und großen Barschen 1951, 1952 und vor allem durch Ablassen 1953. Danach blieb 1954, 1955, 1956 der Ertrag an diesen Fischen sehr gering, besserte sich 1957 und erreichte 1958 wieder Höchstwerte bei einer Abfischung unter Absenkung des Wasserspiegels auf 0,5 m Wassertiefe. Kleine Barsche gab es 1957 in ungewöhnlicher Menge. Die eingehende Untersuchung VII am 8. 7. 1957 fiel mitten in diese Zeit. Es wurde hierbei eine auffallende Armut an Schnecken festgestellt, während bei früheren Untersuchungen von dieser Tiergruppe eine reichliche Besiedlung bestand. Bei Greiferproben vom Seegrund wurden vielfach große Mengen leerer Schneckenschalen heraufgebracht, während kaum eine lebende Schnecke *(Valvata)* erbeutet wurde: alles Zeichen für einen ehemals überreichen Schneckenbestand, der jetzt vergangen war. 1949 wurden an den Ufersteinen folgende Schnecken gefunden:

I: *Bythinia tentaculata, Gulnaria (Limnaea),* kleine Planorben und *Limnaea stagnalis.*

Bei späteren Untersuchungen:

II: *Auricularia, Bythinia* und Planorben.
III: *Valvata.*
IV: *Valvata* und *Bythinia.*

Am 8. 7. 1957 wurde bei der eingehenderen Untersuchung gerade auf Schnecken gefahndet. Es wurden Greiferproben vom Boden genommen, die folgende Ergebnisse zeigten (siehe Abb. 1):

1) Seemitte vor Altenbekener Damm: nur leere *Valvata*-Gehäuse;
2) Nordteil Mitte: leere Schneckengehäuse, nur 1 kleine lebende *Valvata;*
3) halbwegs vor Olympiasäule, 2 m tief: nur leere Gehäuse;
4) SW-Ende der Südbucht: nur leere Gehäuse;
5) 50 m seewärts vom Badeanstaltsturm, 1,5 m tief: keine lebenden Schnecken;
6) vor Löwenhalbinsel: nur leere Gehäuse;
7) dicht vor Fährbootshaus: keine lebenden Schnecken.

An Ufersteinen wurden folgende Stellen untersucht:

8) Mauer am Ostufer, Rasen langer grüner Fadenalgen: keine Schnecken;
9) Mauer am Westufer, Bewuchs mit langen Algen: flache Tellerschnecke *(Planorbis),* 1 kleine *Valvata;*
10) Steinbelag Ostufer NO von 4, ebenso Fadenalgen: keine lebende Schnecke.

Das bedeutete das fast völlige Fehlen der Schnecken gegenüber einem Reichtum in früheren Jahren. Damit würde sich auch der ganze schwere Rückgang des Fangertrages an Plötzen erklären, da für diese Fisch-Art die Schnecken die beste Nahrung sind.

Es wurde nun 1957 geprüft, ob etwa durch zunehmende Faulschlamm-Ablagerungen das Wasser über dem Boden sauerstoffarm oder gar schwefelwasserstoffhaltig geworden sein und dadurch die Schlammschnecke *Valvata* vernichtet wurde. Das konnte damals aber einwandfrei ausgeschlossen werden.

Es liegen hierfür folgende Daten vor:

Oberflächenwasser bei Probe VII/1:

8,760 mgO_2/l = 106,9% der Sättigung bei 26,2° C;

Bodenwasser in 1,5 m Tiefe bei Probe VII/1:

6,77 mgO_2/l = 82,3% der Sättigung bei 26,0° C;

Oberflächenwasser bei Probe VII/2:

7,43 mgO_2/l = 89,1% der Sättigung bei 25,2° C.

In der Tiefenprobe zeigte sich also nur eine geringe Abnahme des Sauerstoff-Gehaltes. Die fast gleiche Temperatur des Grundwassers von 26,0° C wie an der Oberfläche (hier 26,2° C) zeigte, zumal bei der herrschenden hohen Temperatur, eine starke Durchmischung des Wassers, welche allein schon einer Sauerstoff-Zehrung entgegenwirkt. Immerhin wäre noch denkbar, daß Zeiten mit stärkerer Wasserdurchmischung durch Windwirkung ruhige Zeiten mit schädlichem Sauerstoff-Schwund in der Tiefe gegenüber gestanden hätten. Das konnte aber auch ausgeschlossen werden, denn dem heraufgeholten Schlamm fehlte der üble H_2S-Geruch; entsprechend war der Schlamm relativ gering besiedelt. Die bei „reichem", also mit organischen Resten stärker durchsetztem Schlamm reichlich vorkommenden Tiere waren nur in geringer Zahl vertreten: so an sämtlichen Stellen der Greiferproben der Schlammröhrenwurm „*Tubifex*" mit 1 (VII/4 und 5) bis selten (VII/6) 15 Stück, nur an einer Fundstelle (VII/4) die großen roten Zuckmückenlarven (2–5 Stück), dagegen sonst die dunkelroten Zuckmückenlarven, überall in 1 bis 5 Stück je Greiferprobe die braunen lebhaften Raubzuckmückenlarven *(Tanypus)*, an einzelnen Stellen (VII/1, 2, 5) die gegen Sauerstoff-Mangel empfindlichen Erbsenmuscheln *(Pisidium)* und an einer Stelle (VII/3) in 2 m Tiefe sogar eine junge lebende *Anodonta*.

Also sprach nichts für eine stärkere Anreicherung des Bodenschlammes durch organische Ablagerung oder gar für, wenn auch nur gelegentliche Bildung von Schwefelwasserstoff über dem Seeboden, sondern alles dagegen (vergl. auch MEYER (8), S. 80, Zeile 13). So war das auffallende Fehlen von Schnecken – übrigens auch an den Ufersteinen und Pflanzen – bei der Untersuchung im Jahr 1957 nicht damit zu erklären. Eine andere Ursache ließ sich aber auch nicht finden. Offensichtlich lag ein natürlicher Wechsel vor, wie er danach ähnlich oder anders auch in anderen Jahren auftreten kann.

Mir fiel auf, daß am 8. 7. 1957 trotz eingehender darauf gerichteter Probe-Entnahme mit Plankton-Netz und Plankton-Dredge kein räuberisches Glaskrebschen *Leptodora* zu finden war, wie es sich dagegen bei der Unter-

suchung im Jahr vorher, am 6. 8. 1956, ergeben hatte. Doch war eine genauere Durchsicht auf dieses Tier in den weiteren anderen Jahren nicht vorgenommen, die einen zuverlässigen Vergleich zugelassen hätte.

Dem geringen Auftreten der Muscheln ist wohl keine schwerwiegende Bedeutung für die Reinigung des Wassers beizumessen. Dagegen ist von ungeheurer Bedeutung die wasserfiltrierende Wirkung der meisten Plankton-Krebschen (10), wie von *Daphnia, Bosmina* und den *Cyclops*-Arten, die im Maschsee je nach der Jahreszeit sehr reichlich vorkommen. Diese Tierchen haben eine Doppelreihe Beinchen, dicht mit Borsten besetzt, auf ihrem Bauche und filtrieren auskämmend – wie Versuche ergeben haben – wahllos dauernd das Wasser ihrer Umgebung durch, um das Ausgesiebte ihrem Munde zuzuführen und sich vom davon Verdaubaren zu ernähren. Dabei handelt es sich um eine äußerst feine Ausfiltrierung. Durch die gerade im Maschsee vorhandene große Zahl dieser frei schwimmenden Kleinkrebschen wird alles weggeputzt und beseitigt, das nicht seinen Bestand durch schnelle, immer neue Vermehrung ausgleichen kann, aber im Gewässer von Natur aus zu Hause ist.

Es handelt sich also um eine die höheren Wassermassen – hier im flachen Maschsee von 2 m Tiefe wohl auf ganzer Tiefe – dicht durchsetzende aktiv tätige, antiseptisch wirkende Lebewelt, eine sozusagen flüssige, lebende Filtermasse (1, 6, 8, 9, 10, 14–20), genauso, wie die fein verteilten Planktonalgen eine aktive mal (tags) Sauerstoff, mal (nachts) Kohlensäure erzeugende flüssige, lebende Reinigungsmasse (3, 4, 8, 14) darstellen, die – vor allem wohl bei der frischen Sauerstofferzeugung, aber auch durch Antistoffe (3, 4) – eine stark antiseptische Wirkung entfalten. Daher ist die Gesamtheit dieser planktonischen Lebewesen von besonderem hygienischen Wert und die durch ihr Dasein erzeugte Trübung ein gutes, ja nicht ohne Schaden zu beseitigendes Kennzeichen.

In gewissem Ausmaß hemmt in manchen Fällen die Masse der untergetauchten höheren Wasserpflanzen die Plankton-Entwicklung; jene entfaltet allerdings selbst wieder gewisse antiseptische Eigenschaften. Doch glaube ich, daß das im Maschsee nie in einem derartigen Maße der Fall sein kann, daß dadurch die selbstreinigende Kraft des Planktons selbst im nachteiligen Maße beeinflußt würde.

Gegenüber der massenhaften Entwicklung von Lebewesen mit ihren Abgängen und Zerfallstoffen dürfte eine gelegentliche Einspeisung fäulnisfähiger Bestandteile durch das Leinewasser – wie auch die bakteriellen Untersuchungen durch das Medizinal-Untersuchungsamt Hannover ergeben haben (8) – keine Rolle spielen. Der Stickstoff-Anteil regelt sich sowieso unter Abgabe und Aufnahme aus der Luft. An nicht flüchtigen Stoffen, wie z. B. Phosphor, dürfte das Wasser, wie auch sein natürlicher Kalkreichtum zeigt, im unterirdischen Abzugsgebiet der Leine wohl ähnliche Eigenschaft wie das der Leine selbst haben; zumindest wird kein Minimum eintreten, das etwa die Plankton-Entwicklung im Maschsee hemmen könnte, wobei es

einerlei ist, ob das Wasser aus der Leine oder aus den Kiesteichen im Leinegebiet stammt. Außerdem bringen nachweislich auch andere Einflüsse Abfälle ins Wasser des Maschsees, so die Badenden und die Schwäne.

Schrifttum

1. EBELING, G.: Über den Sauerstoffgehalt des Rheinwassers auf der Strecke Maxau-Linz (km 362–629). – Vom Wasser, **22**, S. 38–64, Weilheim 1955.
2. EINSELE, W.: Die Strömungsgeschwindigkeit als beherrschender Faktor bei der limnologischen Gestaltung der Gewässer. – Österreichs Fischerei, Suppl.-Bd. **1**, H. 2, Scharfling-Mondsee 1960.
3. EMEIS, C.C.: Über die Bedeutung der Algen bei der biologischen Reinigung des Oberflächenwassers. – Desinfektion u. Gesundheitswesen, **47**, S. 153–159, Staufen/Brsg. 1955.
4. – –, –: Untersuchungen über die antibakteriellen Eigenschaften der Algen. – Arch. Hygiene **140**, S. 597–604, München u. Berlin 1956.
5. KOLKWITZ, R.: Der Maschsee und seine Lebensgemeinschaften. – Ber. dt. bot. Ges., **56**, S. 58–72, Berlin 1938.
6. LAUTERBORN, R.: Die biologische Selbstreinigung unserer Gewässer. – Verh. naturh. Ver. Rheinl., **68**, S. 473–487, Bonn 1911.
7. LIEBMANN, H.: Über den Einfluß der Verkrautung auf den Selbstreinigungsvorgang in der Saale unterhalb Hof. – Vom Wasser, **14**, S. 92–102, Weilheim 1939/40.
8. MEYER, A.: Mikrobiologische Untersuchungen an einem Fluß, einem durch Flußwasser gespeisten, künstlichen Flachsee und an einer Grundwasser-Anreicherungsanlage. – Diss. Techn. Hochschule Braunschweig, 100 S., Braunschweig 1958.
9. MÜLLER, K.: Die Bedeutung der Seen und Stillwasserzonen für die Produktion im Fließgewässer. – Inst. Freshwater Research Drottningholm Rep., Nr. **36**, S. 148–163, Drottningholm 1955.
10. SANDEN-GUJA, W. von: Mein Teich und der Frosch. S. 33–48, Hannover 1963.
11. SCHIEMENZ, F.: Binnenfischerei und natürliche Landschaft (Gestein, Boden und Pflanzendecke) in Niedersachsen. – Wirtsch.-wiss. Ges. Stud. Niedersachs., Reihe A, H. **25**, Oldenburg 1935.
12. – –, –: Die Umänderung der sich wandelnden Flüsse in feste Gebilde und die Auswirkung auf die Fischerei. – Dt. Wasserwirtschaft, **38**, S. 2–4, München 1943.
13. – –, –: Die durch Flachheit bedingte Eigenheit des Steinhuder Meeres als Lebensraum für Wasserlebewesen. – Ber. naturh. Ges., **102**, S. 25–38, Hannover 1954.
14. – –, –: Der biologische Vorgang der Abwasserreinigung in den Abwasserfischteichen von Freren und allgemeine Schlüsse zum Unterschied des Reinigungserfolges organischer Abwässer in fließenden und stehenden Gewässern. – Wasser u. Boden, **7**, S. 9–12, Hamburg 1955.
15. – –, –: Die Bedeutung natürlicher Verhältnisse für die Selbstreinigung fließender Gewässer. – Desinfektion u. Gesundheitswesen, **47**, S. 113–116, Staufen/Brsg. 1955.
16. – –, –: Bericht über die Einführung in die Hydrobiologie von Maschsee und Leine (Exkursion der Naturhistorischen Gesellschaft). – Kulturring, **32**, H. 8, S. 33, Hannover 1957.
17. – –, –:Möglichkeiten der Entfaltung des Lebens in Fluß und See, im Wasser und auf dem Lande – ein Vergleich. – Praschu, H. 8, 4 S., München 1957.
18. STEINIGER, F.: Praktische Gesichtspunkte zur Beurteilung der Infektionsgefahr mit Typhus-Paratyphus-Keimen aus dem Wasser. – Desinfektion u. Gesundheitswesen, **47**, S. 116–118, Staufen/Brsg. 1955.
19. THIENEMANN, A.: Fluß und See, ein limnologischer Vergleich. – Gewässer u. Abwässer, H. 1, S. 13–30, Krefeld 1953.
20. UHLMANN, D.: Untersuchungen über die biologische Selbstreinigung häuslicher Abwässer in Teichen. – Wiss. Z. Karl-Marx-Univ., **8**, H. 1, S. 18–66, Leipzig 1958/59.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1963

Band/Volume: 107

Autor(en)/Author(s): Schiemenz Friedrich

Artikel/Article: Die Veränderlichkeit der biologischen Verhältnisse im Maschsee und Ursachen für die bessere Selbstreinigung stehender Gewässer gegenüber Flüssen 63-72