©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Algenbiozönosen des Neusiedler Sees

Von Walter Loub

Mit 2 Textabbildungen und 6 Tafeln

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Dezember 1954)

I. Einleitung.

40 km vor den Toren Wiens breitet sich der Neusiedler See aus, der in vieler Hinsicht für Mitteleuropa, ja sogar für ganz Europa einzigartig ist. Seine große Ausdehnung (30 km lang, 4 bis 5 km breit) vermittelt in der überaus flachen Umgebung den Eindruck eines Meeres, den wohl niemand vergessen kann, der einmal bei stürmischem Wetter die meterhohen Wogen gegen den Strand von Podersdorf rollen sah. Trotzdem wird oft nach entsprechender Deutung der limnologischen Terminologie dieser See als „Weiher" bezeichnet. Gemeinsam mit dem Plattensee, den salzigen Seen im Inneren Anatoliens und vielen Seen der Steppen und Wüsten Asiens (bes. Loop-Nor) würde der Neusiedler See vielleicht besser als eigener Typ des „Steppensees" aufgefaßt werden.

Prof. Schiller, der schon seit langem die Algenflora des Sees in der Gegend von Rust untersucht, fand sogar in der Mikrolebewelt viele Formen, die ihn an das Plankton der Adria erinnerten. Andere Arbeiten über die Biozönose des Sees, die allerdings nur einzelne Organismengruppen umfassen, stammen von Pantocsek 1911 (Diatomeen), Cakovzek 1951 (Zooplankton Diss.), Varga (Rotatorien), Pesta 1954 (Entomostraken) und Mack 1954 (Chrysophyceen). Über Salzwässer Europas, die mit dem Neusiedler See oder den Salzlachen seiner Umgebung vielleicht in ökologischer Hinsicht zu vergleichen wären, liegen schon zahlreiche Publikationen vor, die sich vorwiegend mit der Algenwelt befassen. An den Salzlachen am Ostufer des Neusiedler Sees wurden von Legler (1941) orientierende Untersuchungen durchgeführt. Ähnliche Salzgewässer wurden in Südmähren von Fischer (1929), in Ungarn im Alföld von Cholnoky (1926

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

bis 1930), bei Szeged in Ungarn von Kol (1931) durchforscht. Die Untersuchungen Hustedts an Salzwässern bei Oldeslohe und jene von Kolbe im Sperenberger Gebiet galten mehr den Diatomeen, während Woronichins Arbeiten über Bittersalzseen in Kaukasien die ganze Mikroflora umfaßten. Pantocseks

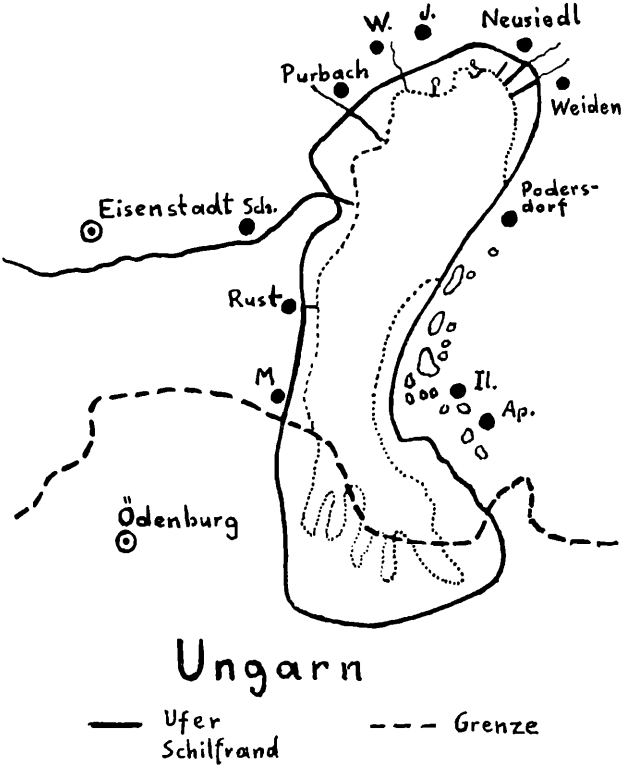


Abb. 1.

und Istvanffis Publikationen über den Hevizsee und den Balatonsee dürften wohl in mancher Beziehung schon überholt sein.

Weniger gut lassen sich die in den folgenden Veröffentlichungen behandelten Gewässer mit dem Neusiedler See und seiner Ökologie vergleichen. Es sind dies zwar schwach oder stärker salzige Gewässer, aber ihr Salzgehalt entstammt Thermalquellen, Salinen oder der Verunreinigung durch Abwässer. Hier wären die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Arbeiten von Budde (1942) über Ruhr, Lippe und westfälische Salinen, über Salinen von Kraßke (1926), über salzige Thermalwässer bei Franzensbad von Brabez (1942) und Legler (1939), über ähnliche Gewässer bei Gleichenberg von Cholnoky und Höfler (1952) und von Vale Vouk (1923) zu nennen. Einige Vergleiche mit diesen Gewässern sollen jedoch erst im letzten Abschnitt dieser Abhandlung gezogen werden.

II. Chemische und physikalische Methodik.

Die Methoden mußten besonders der Eigenart des Sees und der Salzlachen angepaßt werden. Sie sollten außerdem auf den Feldgebrauch ausgerichtet sein, aber auch bezüglich der Reaktionen möglichst fein und genau sein. Dies bot einige Schwierigkeiten, da die Seestation in Neusiedl zu Beginn meiner Arbeiten im Aufbau war und noch kein ausgerüstetes chemisches Laboratorium hatte. Auf eine genauere Schilderung der einzelnen chemischen Reaktionen und Verfahren möchte ich hier verzichten, da diese aus den im Literaturverzeichnis angeführten Werken zu ersehen sind. Bei der chemischen Untersuchung galt besondere Aufmerksamkeit jenen Faktoren oder Substanzen, die Grundlage verschiedener algenökologischer Systeme sind (Hustedt 1938, Kolbe 1932), wie p_H-Wert, Alkalinität, Kalzium-, Chlorid- und Sulfatgehalt.

Die p_H-Werte wurden mit Mercks Universalindikator, aber auch mit verschiedenen anderen Indikatoren, mit dem Helige-Komparator, gemessen. Alkalinität wurde nach Winkler mit Methylorange als Indikator ermittelt. Für die Messung des Chloridgehaltes wurde die Mohrsche Methode angewendet, für die des Sulfatgehaltes die Methode nach Kuhlfeld-Großmann. Das nephelometrische Verfahren erwies sich als ganz ungenau, das gravimetrische war unter den gegebenen Umständen nicht durchführbar. Der Gehalt an Nitrat wurde mit Diphenylaminschwefelsäure bzw. Brucin und Schwefelsäure, der Gehalt an Nitrit mit dem Reagens nach Gries-Ilosvay und die Ammoniummenge mit Neßlerschem Reagens nach der üblichen Weise kolorimetrisch bestimmt. Ebenso erwies sich für die Eisenbestimmung das kolorimetrische Verfahren mit Kaliumrhodanid als sehr brauchbar. Der Kalziumgehalt wurde titrimetrisch mit Komplexon III, 20% Natronlauge als Puffer und Murexid als Indikator gemessen. Zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes und der Sauerstoffzehrung eignete sich die „Winkler-Methode“ am besten, wozu noch Kontrollen mit „Vorbromierung“ kamen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zur Bestimmung der organischen Substanzen und des Schwefelwasserstoffs fanden sich keine geeigneten Feldmethoden.

III. Biologische Methoden.

Die Sammelmethoden waren die üblichen. Aufsammlungen wurden mit dem Planktonnetz, verschiedenen Schöpfgeräten, Schab- und Kratzinstrumenten durchgeführt. Bezüglich der Planktonproben sei nur erwähnt, daß sich besonders in der offenen Seefläche beim Zentrifugieren von Schöpfproben bessere Erfolge zeigten als bei den Netzfängen. Bei Netzfängen störten vor allem die im See dauernd aufgewirbelten Schlammteilchen. Die Proben wurden in der Regel sofort nach der Aufsammlung untersucht und einzelne davon fixiert.

Weit komplizierter war die soziologische Aufnahme der Algenbestände. Das Verfahren der bloßen Auszählung, wie es immer wieder bei Planktonfängen angewendet wird, ist hier nicht ganz geeignet. Es läßt die oft sehr bedeutenden Volumsunterschiede der Algen ganz außer acht und würde auch die später folgenden Tabellen nicht sehr übersichtlich gestalten. Das Gesellschaftsgefüge aber läßt sich ohne Berücksichtigung der Raumbeanspruchung der Pflanzen überhaupt nicht aufschließen. Es wurde bei der Aufnahme, soweit das bereits möglich ist, im Sinne der Soziologie Braun-Blanquets vorgegangen. Die Aufnahmefläche oder der „Aufnahmeraum" entspricht dem eines Präparats Deckglasformat 14 × 14 mm (∾ 900 mm³ Volumen). Die fünfstufige Einteilung der Abundanzgrade wurde beibehalten. Da jedoch auch die Raumbeanspruchung der Algen berücksichtigt wurde, gestaltet sich die Abstufung wie folgt.

Abundanzgrad	Zellen oder geschlossene Kolonien große	mittlere	kleine
1	bis 2	4	6
2	bis 6	12	20
3	bis 20	40	60 (80)
4	bis 50 (60)	80 (100)	120 (150)
5	über 70	100	150

Bei fädigen Algen wurde das Volumen der Fäden, und zwar eine Deckglaslänge mit den der größten Algen verglichen und so die für den entsprechenden Abundanzgrad nötige Anzahl ermittelt. Bei Algenkolonien, die bereits makroskopisch sichtbar sind, genügt

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

natürlich dieses Verfahren nicht. Hier muß in bezug auf die Algen der Aufnahmeraum entsprechend vergrößert werden. In den Tabellen ist immer der Durchschnitt aus zehn Präparaten (Aufnahmeräumen) angegeben. Von der Aufstellung von Assoziationen oder Soziationen wurde in dieser Abhandlung Abstand genommen. Dies soll in einer folgenden Publikation geschehen.

IV. Zur Ökologie des Sees.

In diesem Kapitel soll die Einheit der Biozönose bzw. des Biotops, zu dem auch der oft mehrere Kilometer breite sumpfige Schilfgürtel gehört, dargelegt werden. Die beigefügten kurzen Tabellen, die Ausschnitte aus den zahlreichen chemischen Messungen sind, sollen aber auch die deutlichen chemisch-physikalischen Differenzierungen und Abstufungen innerhalb des Biotops veranschaulichen.

Die weiten Ausmaße des offenen Sees — 350 km² Oberfläche — bieten dem Wind eine große Angriffsfläche. Dazu kommt noch die geringe Tiefe von rund 1,25 m, die überall die gleiche ist. So wird es auch erklärlich, daß bei ganz geringen Windstärken der See bis zum schlammigen Grund aufgewühlt wird und die Sichttiefe auch bei schönstem Wetter durch das schlammgetrübte Wasser nicht zum Grund reicht. Eine Sichttiefe von wenigen Dezimetern ist also das Optimum. Daher hat es wenig Zweck, in diesem See eine chemisch-physikalische Vertikalschichtung zu suchen, solange er eisfrei ist. Der Windeinfluß macht sich indirekt auch im Schilfgürtel bemerkbar, denn er treibt die Wassermassen des Sees vor sich her, hunderte Meter (300—500 m) landeinwärts in den Schilfwald hinein. So kommt es, daß im Schilfbestand der Wasserstand innerhalb kürzester Zeit Schwankungen von 30 bis 40 cm zeigt. Moser hat 1865 während der fast totalen Aus-

	Neusiedl	Purbach	Rust	Podersdorf
Cl	165 mg/l	165 mg/l	180 mg/l	165 mg/l
SO_4	350 mg/l	350 mg/l	370 mg/l	350 mg/l
Alkaligrad	10,8	10,8	10,8	10,5
p_H	8,2	8,2	8,2	8,2
Ca	42 mg/l	40 mg/l	—	40 mg/l

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

trocknung des Sees die Salzkruste der Oberfläche des Schlammes untersucht und 80% $NaSO_4$, 11% NaCl sowie 7% Karbonate festgestellt. Eine Auswahl aus der chemischen Analyse des Seewassers im Herbst 1952 zeigt die vorstehende Tabelle von Proben aus der offenen Seefläche.

Wie die Tabelle zeigt, sind im Wasser der freien Seefläche keine chemischen Unterschiede von Bedeutung zu finden.

Im Rohrgürtel um den See wird dort, wo das Schilf nicht von Kanälen oder größeren Lichtungen durchbrochen ist, der Chlorid- und Sulfatgehalt gegen das Zentrum des Schilfdickichts zu immer höher (s. Tab. S. 87, Spalte Cl, SO_4). An den Stellen besonders hohen Chloridgehalts ist auch das Wasser stark gelb oder gelbbraun gefärbt. Es sind hier Huminstoffe („Gelbstoffe") angereichert, die ich als solche auch nachweisen konnte. Diese dürften beim Abbau abgestorbener Organismen und von Schilfresten entstehen. Bei solchen Prozessen entsteht wahrscheinlich auch zumindest ein Teil der beträchtlichen Mengen an Schwefelwasserstoff und freier Kohlensäure.

Am Nordufer des Sees wird der Schilfgürtel von einigen Kanälen durchbrochen, in welche Süßwasserbäche münden. Diese Kanäle unterscheiden sich von den schmalen Schluichten (kleinere Kanäle im Schilf, welche mitten im Rohr meist blind enden) durch ihre größere Breite (2—3 m breit) und an vielen Stellen auch durch größere Tiefe. Solche Kanäle sind der Weidener Kanal und jener Kanal, der am Damm entlang vom See zur Ortschaft Neusiedl führt. Wie aus dem Beispiel des Neusiedler Kanals in der Tabelle zu sehen ist, sinkt der Salzgehalt landeinwärts sehr stark, was dem Einfluß des einmündenden Baches zuzuschreiben ist. Auch im Weidener Kanal sinkt der Chloridgehalt bis 60 mg/l. Die chemische Zonierung, welche sich im Neusiedler Kanal zeigt und in der Tab. S. 87 wiedergegeben wurde, ist allerdings im Frühjahr durch das Ansteigen des Wassers etwas verwischt. Bei den Schluichten, die in das Schilf gehauen wurden, liegen die Verhältnisse etwas anders, wie aus der Tab. S. 87 zu sehen und noch später dargelegt werden wird. Durch eine solche Schluicht führt der Brettersteg vom Damm zur biologischen Station (s. Tab. S. 87 F-E), ein Beispiel für eine ähnliche Schluicht, die sich senkrecht zum Schilfrand erstreckt, ist der Leinerkanal (Lokalname).

Wie im Neusiedler Kanal so ist auch im Kanal bei Rust eine chemische Zonierung festzustellen. Es steigt jedoch der Salzgehalt, wenn man vom See landeinwärts gehend dem Kanal Proben entnimmt. Auf der Landseite endet dieser Kanal in einem Bootshafen,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Standort		p_H	Alkal.	mg/l						
				Cl	SO_4	Ca	NO_3	NO_2	NH_4	Sonst.
Offene Seefläche	(A)	8,2	10,8	165	350	40	0	0	0,2—0,3	
Stationssteg (Schluicht)	(F)	7,5	15	200	500	54	Spuren	Spuren	1,0—2,5	*H_2S! CO_2!
	x	7,5	14	190	—	50	0	0	0,5	*H_2S! CO_2!
	(E)	7,7	11	172	380	48	0	0	0,3	
Schilflichtung (Rohrloch)	(C)	8,0	12	170	—	—	0	0	0,1	
Leinerkanal (Schluicht)	(D)	8,0	11,6	165	360	40	0	0	0,2	
Kanal bei Neusiedl	(a)	8,0	10,6	150	300	50	0	0	0,3	
	(G)	7,8	9,8	130	300	50	0	0	0,1	
	(b)	7,6	8,4	100	—	60	0	0	0,1	
	(H)	7,5	5,8	60	110	96	0	0	0,2	
	(I)	7,5	5,6	50	65	96	0	0	0,1	
Kanalende (Teich)	(J)	7,5	4,0	40	60	96	0	0	1,0	Fe 0,5 mg/l
Entnahmestelle im	(g)	7,8	14,5	200	—	110	0	0	—	*
Zentrum des Rohrgürtels	(d)	7,3	15	260	600	—	0	0	—	*CO_2!
Ruster Kanal Ende am See	(1)	8,2	12	180	480	—	0	0	—	
Kanalmitte	(K)	8,4	14	240	600	—	0	0	—	
Kanalende landseitig	(L)	8,4	14,5	340	670	—	0	0	—	

* Starke Sauerstoffzehrung! Bei (F) oft Wasser fast eine gesättigte Lösung von H_2S, und zwar besonders bei niedrigem Wasserstand.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ohne daß an irgendeiner Stelle „Süßwasser“ zuströmt. Der Kanal ist oft mehr als dreimal so tief wie das Wasser im Schilfgürtel,

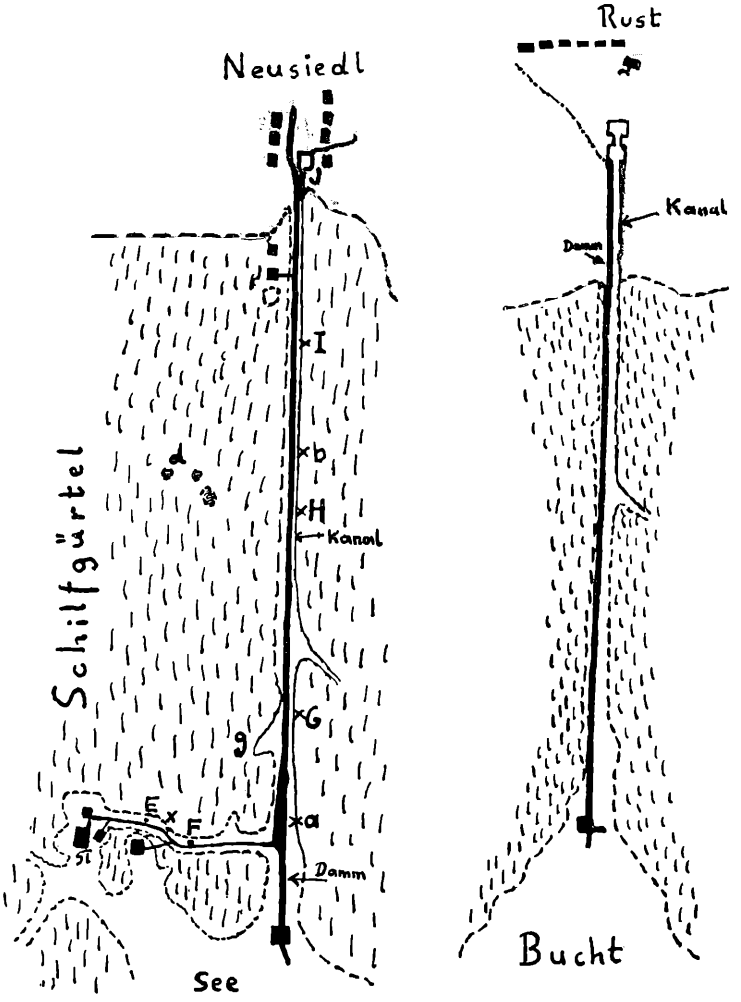


Abb. 2.

und so läßt sich oft beobachten, wie Wasser, das im Zentrum des Schilfbestandes mit organischen Stoffen angereichert wird, in den Kanal einströmt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

V. Die Mikroflora des Sees und Schilfgürtels.

Im folgenden Kapitel soll die, den ökologischen Bedingungen entsprechende, Verteilung und Zusammensetzung der Algenflora des ganzen Seebiotops dargestellt werden. Querschnitte durch die Biozönose der Algen bringen einige Artenlisten, die in den folgenden Tabellen zusammengefaßt sind. Es sind dies allerdings durchwegs Proben aus dem Herbstaspekt, wie ihn die Mikroflora im September bis 30. Oktober 1952 und 1953 geboten hat. Diese Artenlisten sind natürlich nach Einzelproben aufgestellt, sollen aber im folgenden Text zu einem allgemeinen Bild ergänzt werden. Von solchen Proben, die noch zur Charakterisierung der Lebewelt notwendig sind, aber aus technischen Gründen nicht mehr in die Tabellen aufgenommen wurden, sollen verkürzte Listen der wesentlichsten Formen im Text wiedergegeben werden.

Vor der allgemeinen Schilderung der Flora seien hier einige kurze Erläuterungen zu den Tabellen gegeben. Die Zahlen in den einzelnen Spalten geben die Grade 1—5 für die „Algenmenge" nach den Grundsätzen an, die im Kapitel III (Biologischen Methoden) dargelegt wurden. Die Buchstaben A bis L sind Bezeichnungen der Standorte, aus denen die Algenproben der entsprechenden Spalte stammen.

A Planktonprobe, aus der offenen Seefläche im Nordteil des Sees zwischen Purbach und Neusiedl,

B Schilfbewuchs, direkt am Rand der freien Seefläche,

C Rohrloch (Schilfwaldlichtung), Bodenbelag auf Schlamm,

D Leinerkanal („Schluicht" im Schilf), Grundbelag mit einzelnen Planktonorganismen.

E Grundbelag auf Schlamm, Rohrlichtung beim Stationssteg,

F Grundbelag auf Schlamm, beim Steg von der Station durch den Schilfbestand (weiter s. Text),

G Neusiedler Kanal, Standort I (s. Karte), Uferbewuchs,

H Neusiedler Kanal, Standort II, Uferbewuchs,

I Neusiedler Kanal, Standort III, Uferbewuchs,

J Ententeich am Ende des Kanals, Uferbewuchs,

K Ruster Kanal, Mitte des Kanals zwischen See und Land,

L Ruster Kanal, Bootshafen am landseitigen Ende des Kanals.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Microcystis pulverea	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, *parasitica*	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Chroococcus turgidus	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Coelosphaerium Naegelianum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
minutissimum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Merismopedia tenuissima	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1
,, *punctata*	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Dactylococcopsis irregularis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Xenococcus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Calothrix parietina	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scytonema sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Nostoc planctonicum	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—
Anabaena Viguierii	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
flos aquae	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
aequalis	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
sp. 1	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	1
,, sp. 2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Spirulina Jenneri	1	2	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
,, *subtilissima*	—	—	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—
Oscillatoria ornata	—	—	—	2	—	2	—	—	—	1	—	—
limosa et var. *constr.*	—	—	—	1	—	—	—	2	1	—	—	—
princeps	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
chlorina	—	—	—	2	2	3	—	—	—	—	—	—
Okeni	—	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—
vgl. *Jasorvensis*	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
,, sp. 2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lyngbya brevissima var. *caespitosa*	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Martensiana	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kützingii	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—
,, sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetrapedia gothica	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Beggiatoa	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Melosira varians	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—
italica	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—
,, *arenaria*	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Cyclotella Meneghiniana	—	—	—	2	1	—	1	2	2	3	—	1
,, *Kützingiana*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Chaetoceros Muelleri	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Diatoma vulgare	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
,, *elongatum*	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—
Fragilaria capucina	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—
crotonensis	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
construens	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
,, sp. (Fragment)	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Synedra acus et. var. *danica*	1	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—
affinis	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	2	—
amphicephala	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
nana	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pulchella	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ulna	2	2	2	2	—	1	1	2	3	2	2	—

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Synedra capitata	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Eunotia lunaris	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
,, *valida*	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Cocconeis placentula	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	—	—
Achnanthes hungarica	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Biasolettiana	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—
lanceolata	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
,, sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Rhoicosphenia curvata	—	4	—	1	—	—	—	1	1	2	2	—
Mastogloia Smithii var. *lacustr.*	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gyrosigma acuminatum	1	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—
peisonis	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spencerii	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
,, *attenuatum*	2	2	2	2	1	3	—	—	—	—	—	—
Pleurosigma vgl. *salinarum*	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Caloneis silicula	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—
,, var. *peisonis*	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—
truncatula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
amphisbaena	—	1	2	1	2	—	—	—	—	—	1	—
,, *permagna*	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	1	—
Caloneis sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Neidium iridis	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
,, *Kozlowi*	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Anomoeoneis sphaerophora	—	—	1	1	2	1	—	—	—	—	1	—
Navicula mutica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
minima	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
contempta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
seminulum	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
cuspidata	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
spicula	—	—	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—
salinarum	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
protracta	1	2	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—
cryptocephala et var.	—	—	—	—	3	—	—	1	2	3	—	—
oblonga	—	1	—	2	1	1	2	—	—	—	—	—
rhynchocephala	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	—	—
radiosa	1	1	2	—	—	3	—	1	2	1	—	—
gracilis	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
hasta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
tuscula	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
lacustris	—	—	2	2	—	1	—	—	—	—	—	—
pygmaea	—	1	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—
sp. 1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
sp. 2	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
,, sp. 3	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Pinnularia nobilis	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	—	—
gentilis	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
,, sp. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Scoliopleura peisonis	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amphiprora costata	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
paludosa et var.	2	2	3	2	3	—	—	—	—	—	1	1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Amphora perpusilla	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
ovalis et var.	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—	1	—
,, *veneta*	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Cymbella prostata	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
cymbiformis	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
cistula		1	1	2	1	—	1	1	—	—	—	—
parva	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
turgida	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, *helvetica*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Gomphonema olivaceum	—	2	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—
augur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
intricatum	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
gracile	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
angustatum	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—
parvulum	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
,, *acuminatum*	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Epithemia argus	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
sorex	—	2	—	1	—	—	2	—	—	—	1	—
zebra	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, *turgida*	—	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Rhopalodia gibba	1	3	2	1	2	—	—	—	1	—	—	—
Cylindrotheca gracilis	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hantzschia amphioxys et var.	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	—	—
Bacillaria paradoxa	—	—	2	5	4	4	—	—	—	—	—	—
Nitzschia tryblionella	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
,, var. *victor.*	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
hungarica	—	1	1	2	—	1	1	—	—	—	—	—
recta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
palea	1	2	3	1	1	2	2	—	1	—	—	1
sigmoidea	1	1	2	1	—	2	1	1	2	2	1	—
acicularis	—	—	2	—	2	—	—	1	—	—	—	—
closterium	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Lorenziana	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
obtusa	—	—	2	1	2	—	1	—	—	—	—	—
Kützingiana	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
dissipata	—	—	—	—	1	1	—	1	1	2	—	—
subtilis	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
sp., sp.	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
angustata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
spectabilis	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
paleacea	—	—	1	1	—	—	2	—	—	3	—	—
,, *linearis*	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Cymatopleura solea et var.	1	—	2	—	1	—	1	1	—	—	1	—
Surirella ovata	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
ovalis	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, *Peisonis*	3	—	3	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Campylodiscus clypeus	3	—	3	1	1	—	—	—	—	—	2	—
,, ,, var. *bicostata*	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Chlamydomonas sp. 1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
sp. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
conversa	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Eudorina elegans	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Pandorina morum	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Gonium sociale	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Apiocystis Brauniana	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Pediastrum Boryanum	2	—	1	1	—	—	2	—	—	—	—	1
angulosum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
muticum	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
tetras	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
,, *glanduliferum*	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlorella minata	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Eutatramorus globosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Oocystis pusilla	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
solitaria nov. var.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
parva	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
,, *pelagica*	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chodatella subsalsa	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nephrocytium Agardhianum	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tetraedron trilobatum	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
minimum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
,, *muticum*	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Scenedesmus obliquus	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
acutiformis	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
quadricauda	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	2	2
bijugatus	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
,, ,, var. *alternans*	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Crucigenia triangularis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Tetrapedia	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
emarginata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
,, *minima*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
Kirchneriella obesa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
Dictyosphaerium Ehrenbergianum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Coelastrum proboscideum	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Ankistrodesmus falcatus	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Botryococcus Braunii	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulothrix subtilissima	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—
Draparnaldia plumosa	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Stigeoclonium farctum	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
,, *subsecundum*	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Chaetophora elegans	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Aphanochaete repens	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Coleochaete scutata	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Microspora sp.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Oedogonium sp., sp.	—	2	—	2	—	—	—	—	1	—	1	—
crassum	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
,, *irregulare*	—	—	—	1		—	—	—	—	—	—	—
Cladophora fracta	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
glomerata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
crispata	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—
,, sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—
Ophiocytium parvulum	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—
cochleare	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Tribonema minus	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
vulgare	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
elegans	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, *bombycinum*	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterococcus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Closterium acerosum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
moniliferum	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Leibleinii	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
,, *Ehrenbergii*	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Cosmarium botrytis	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
retusifome	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
,, *subcrenatum*	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Mougeotia gracillima	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
scalaris	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
tumidula	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
,, sp., sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zygnema sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Spirogyra mirabilis	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
varians	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
fluviatilis	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
,, *Lagerheimii*	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
,, sp., sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Chromulina sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Dinobryon sertularia	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Chrysocapsa sp.	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cryptomonas ovata	—	—	—	1	—	—	—	—	1	2	—	1
erosa	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
sp. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
,, sp. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Hymenomonas rosea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
Peridinium sp.	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
,, sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Gymnodinium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Massartia sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Trachelomonas armata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
oblonga	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
,, *acuminata*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1
Phacus fusiformis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
pleuronectes	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1
longicauda	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
,, *pyrum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Euglena acus	2	—	2	—	—	—	—	—	—	2	3	—
acutissima	—	—	2	—	—	—	—	1	—	2	—	—
oxyuris	1	—	2	1	1	—	1	—	—	—	—	—
tripteris	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—
olivacea	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	—
intermedia	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—
viridis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
sp.	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
,, *repulsans*	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Monas sociabilis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die offene Seefläche begrenzt bei Seen vom Normaltyp den Planktonlebensraum und zeigt bei diesen auch eine mehr oder minder ausgeprägte chemisch-physikalische sowie biologische Vertikalschichtung. Wenn nun, wie schon im vorigen Kapitel dargelegt, im Neusiedler See wegen der geringen Tiefe und infolge des dauernden Aufwirbelns von Wasser und Schlammgrund im Bereich der offenen Seefläche keine solche Schichtung zustande kommen kann, so ist damit nicht gesagt, daß hier keine Planktonorganismen existieren können. Es kommen aber nicht nur in der Mikrofauna (Pesta, Crustaceen; Varga, Rotatorien; Zakovsek, Zooplankt) ausgesprochene Plankter vor, sondern auch unter den Algen. Zarte Diatomeen, Eugleninen, *Anabaena*-Arten sowie einige Chlorophyceen können wohl als Planktonvertreter in der offenen Seefläche angesprochen werden. Diese sind aber in den Proben immer mit derberen Formen, die eher Schlammbewohner oder Litoralalgen zu sein scheinen, wie Surirellaceen, großen Pediastren u. a. durchmischt. Auch Gyrosigmen, Rhopalodien, Naviculaceen werden immer wieder von dem im See schwimmenden *Potamogeton* oder *Myriophyllum* losgerissen und gelangen dann in die „Planktonfänge". Von einem reinen Plankton kann daher nicht die Rede sein. Wie der Chemismus des Seewassers (s. Tabelle S. 85). keine bedeutenden Differenzen zeigt, so scheint auch der Algenbestand innerhalb der freien Seefläche ziemlich gleichmäßig zu sein. Weit drinnen im See wurden in der Nähe der Orte Podersdorf, Weiden, Neusiedl, Jois, Winden, Purbach und Rust Proben entnommen, die den in der Tab. S. 90—94 (Spalte A) angeführten Artenbestand in gleicher Weise zeigen. Die Individuenzahlen solcher Proben sind im allgemeinen nicht so hoch wie in den meisten Seen vom Normaltyp. Das Wasser ist aber dauernd durch aufgewirbelten Schlamm und Sand getrübt, so daß die Sichttiefe auch maximal nur wenige Dezimeter beträgt. Vielleicht sind die so geschaffenen optischen Verhältnisse neben der dauernden Beunruhigung an der relativ geringen Algenentwicklung schuld. Die Populationsdichte in dem ruhigen Wasser der Schilfkanäle und Lichtungen kann nämlich das Fünffache und noch mehr betragen. Vielleicht ist aber auch an der geringen Diatomeenentwicklung im Sommer und Frühherbstaspekt die geringe Tiefe des Sees und die damit verbundene gute Durchwärmung zum Teil als Ursache zu betrachten. Wie ich beobachten konnte, bleibt nämlich die Diatomeenentwicklung im Seegebiet im allgemeinen anderen Gewässern gegenüber (Donaualtwässer, Seen des Alpen- und Voralpengebiets) zeitlich zurück. Das sogenannte herbstliche Diatomeenmaximum setzt im Neusiedler See einige Wochen später

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ein, doch soll über den Wechsel der Mikroflorenaspekte im Jahreszyklus in einer weiteren Arbeit berichtet werden.

Zur Biozönose oder in den Lebensraum der freien Wasserfläche gehören auch die im See schwimmenden Bestände von *Myriophyllum* und *Potamogeton,* die das Substrat für epiphytische Algen bilden. Neben zahlreichen Individuen aus dem „Plankton" finden sich auch solche Formen, die für die entsprechende Epiphytengesellschaft typisch sind: wie *Rhopalodia gibba* (2)[1], *Navicula radiosa* (3), *Gyrosigma attenuatum* (2), *Gyrosigma Spenceri* (1—2), *Mastogloia Smithii* var. *lacustris* (1), *Rhoicosphenia curvata* (2) und *Gomphonema olivaceum* (1) sowie einige Exemplare von *Pleurosigma.*

Eine Untersuchung des Seegrundes gestaltet sich ziemlich schwierig und in der Mitte des Sees durch das dauernde Aufwirbeln des Schlammes, besonders in algologischer Hinsicht, wenig erfolgversprechend. Um aber doch aus dem sogenannten „Plankton" die Grundbewohner herauszusuchen, wurden an windstillen Tagen in etwas ruhigeren Seitenbuchten vom Seegrund Proben gesammelt, vor allem in den Buchten von Jois und Winden. Solche Proben enthalten im wesentlichen: *Surirella Peisonis* (4), *Campylodiscus clypeus* (4), *Nitzschia sigmoidea* (2—3), *Cymatopleura solea* (2), *Pediastrum Boryanum* (2), *Synedren,* zarte *Nitzschien, Scenedesmus* und *Euglenen* kommen nur in einzelnen Exemplaren vor. Die letzteren, ihrem Habitus nach mehr Planktonten, sind scheinbar abgesunken.

Die Epiphyten der Schilfhalme an der Grenze zwischen offener Seefläche und Rohrdickicht sind in der Tab. S. 90—94 (Spalte B) wiedergegeben. Auch hier tritt in der ganzen Schilfumrahmung des Sees immer die gleiche Artenzusammensetzung des Algenaufwuchses auf. Allerdings finden sich in den einzelnen Proben oft Planktonalgen oder aufgewirbelte Bodenbewohner. Eine vertikale Zonierung der Mikroflora am Schilfhalm, wie sie im Plattensee möglich ist, konnte ich hier nirgends finden. Ein Unterschied besteht nur zwischen dem Bewuchs des Schilfhalmes und der zum Teil mit Schlamm bedeckten Wurzeln. Es sei daher eine kurze Liste der wesentlichsten Formen des Wurzelbelages wiedergegeben:

Diatoma elongatum (1—2), *Synedra acus* (2), *Synedra affinis* (2), *Synedra ulna* (2), *Rhoicosphenia curvata* (1), *Gyrosigma acuminatum* (2), *Gyrosigma attenuatum* (1—2), *Caloneis amphisbaena* (1), *Caloneis permagna* (1—2), *Navicula oblonga* (1), *Navicula cuspidata* (1), *Amphiprora paludosa* (2), *Amphora ovalis* (1),

[1] Die Zahlen in den Klammern geben die „Menge" an.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Cymbella turgida (1—2), *Nitzschia palea* (2), *Nitzschia hungarica* (1), *Nitzschia tryblionella* (1), *Nitzschia* sp. sp. (2), *Rhopalodia gibba* (2), *Campylodiscus clypeus* (2—3), *Surirella Peisoniis* (3), *Euglena oxyuris* (2), *Cosmarium retusiforme* (1).

Diese Flora setzt sich aus Epiphyten, Grundbewohnern und abgesunkenen Algen aus dem „Plankton" zusammen, wie dieser Ausschnitt aus einer Artenliste uns zeigt. Eine ähnliche Flora wie die Schilfhalme zeigen auch Pfosten und Wellenbrecher, die vor verschiedenen Bootshütten im See stehen. Auf dieser an sich stabileren Unterlage entwickeln sich allerdings *Calothrix parietina, Gomphonema olivaceum, Rhoicosphenia curvata* zu makroskopisch sichtbaren Massen.

Im Gegensatz zu der offenen Seefläche kann sich in den Lichtungen und Kanälen des Schilfwaldes bei genügender Wassertiefe fast reines Plankton entwickeln. Durchdringung mit Grundbewohnern kann aber auch hier (vermutlich durch die Pegelschwankungen) vorkommen. Besonders im Hochsommer, aber auch im Herbst noch schwimmen an der Oberfläche dieser Gewässer Watten von Conjugaten, Ödogonien und *Cladophora,* von denen sich ebenfalls in Planktonproben immer wieder beträchtliche Mengen finden. Der Boden dieser Gewässer ist dort, wo Faulschlamm und Schwefelwasserstoffentwicklung nicht überwiegen, besonders im Spätherbst und im Frühjahr, dicht mit Diatomeen bedeckt. In den Tabellen (Seite 90 bis 94) ist in Spalte C die Artenliste eines solchen Rohrloches, und zwar der Herbstaspekt, wiedergegeben. In anderen Rohrlöchern finden sich, mit geringen Abweichungen, die allerdings nie „Charakterarten" (nach Braun-Blanquet) betreffen dürften, die gleichen Algenbestände.

Sehr ähnlich sind in ihrer Algenflora und in ihren ökologischen Bedingungen die kleinen „Schluichten" (schmale, in den Schilfwald gehauene Kanäle), die meist nicht den ganzen Schilfgürtel vom See zum Land durchstoßen, sondern in einem Rohrloch enden. Wenn diese Kanäle in ihrer Längserstreckung mehr oder weniger senkrecht zum Seerand stehen, ist es leicht verständlich, daß Organismen aus dem „Seeplankton", wie *Surirella peis.* oder *Campylodiscus,* durch den Wind oft dutzende Meter weit hineingetrieben werden. Ein Beispiel für eine solche Biozönose ist eine Probe aus dem „Leinerkanal". Die gleiche Flora findet sich aber auch an vielen anderen Stellen in ebensolchen Schluichten zum „Reiherloch", zum „Hollereck" u. a. (s. Plan, Abb. 2). Etwas anders sind die ökologischen Verhältnisse und dementsprechend auch die Algenwelt solcher Schluichten, die parallel zum Seerand sich erstrecken. Als Beispiel sei eine solche Schluicht geschildert, durch

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

die der Steg vom Damm zur biologischen Station einige hundert Meter weit führt. Von der offenen Seefläche ist diese Schilflichtung (s. Karte E, F) durch einen dichten Rohrbestand von wechselnder Breite getrennt. Diese verschieden starke Abschirmung gegen den See drückt sich in den chemischen und physikalischen Standortsbedingungen aus. An jenen Stellen, die nur durch eine ganz dünne Schilfwand vom See getrennt sind, gleicht die Flora in mancher Beziehung jener aus dem Leinerkanal (vgl. Tab. S. 90—94, D u. E). Der in der Tabelle unter E wiedergegebene Ausschnitt stammt von einer Stelle, die wohl vom See durch eine mehrere Meter breite Schilfwand getrennt ist, aber noch nicht so tief im Schilfgürtel liegt wie eine andere Sammelstelle, deren Florenliste in den Tabellen unter F zu finden ist. Beide zeigen schon im Artenbestand große Unterschiede. Aber auch chemisch ist das an organischen Produkten reichere Wasser der Stelle F den Umweltsbedingungen der Polysaprobien näher als im Standort E.

Der Zusammenhang zwischen Wasserstandschwankung, Chemismus und Algenflora sei für F kurz umrissen. Im Zentrum des Rohrdickichts (F) werden, wie schon im III. Kap. dargelegt, organische Reste abgebaut. So sammeln sich hier Faulstoffe, es entsteht auch neben Ammoniak und Nitrit (s. chem. Tab.) H_2S in reichem Ausmaß. Auch das Wasser wird gelblich gefärbt. Die Wasserfarbe nimmt gegen jene Stellen hin, wo die Schluicht dem See näher liegt, an Intensität ab, bei E ist sie sogar normal. Auch der Chlorid-, der Sulfatgehalt und die Alkalinität steigen. Mit dem Steigen des Wasserspiegels kann ein Sinken des Mineralstoffgehalts (Cl, SO_4, CO_3 . .) und eine Abnahme der Produktion an H_2S festgestellt werden. Beim Sinken des Wassers sind mit dem Sinken des Sauerstoffgehaltes bis fast auf Null gegenläufige Veränderungen zu beobachten. Das Ganze spielt sich oft in kaum 24 Stunden ab, wobei der Wasserspiegel um mehrere Dezimeter schwankt.

In dieser kurzen Zeit läßt sich nun ein rascher Wechsel der „Aspekte" in der Mikroflora beobachten. Die Artenliste der Tabelle zeigt den Artenbestand bei höchstem Wasserstand. Beim Sinken des Wasserspiegels verschwinden zunächst die in der Tabelle angeführten Diatomeen, bis auf einige kleine Nitzschien, wie *Nitzschia paleacea*, *Nitzschia* sp. sp. u. a. Die Oszillatorien, die vorher in großer Menge (Abund. [4]) vorhanden waren, treten dadurch stärker in den Vordergrund. Die Schwefelbakterien *Beggiatoa alba*, *B. ten.*, Spirillen und Fäulnisbakterien beginnen sich gut zu entwickeln. Wenn sich der Wasserstand einem Minimum von einigen Zentimetern nähert, sind auch die letzten Diatomeen ver-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

schwunden; nur einzelne Individuen in schwer geschädigtem Zustand bleiben übrig. Die Oszillatorien überdauern neben beträchtlichen Mengen von *Beggiatoa* diesen Zeitraum relativ gut (*Beggiatoa*, mit *Oscillatoria* vereint, würde zu diesem Zeitpunkt die Abundanz 3—4 aufweisen). Das Verschwinden der Diatomeen läßt sich vielleicht so verstehen, daß das zurückflutende Wasser diese davontreibt, denn es finden sich nur einzelne schwer geschädigte Exemplare. Wenn das Wasser wieder ansteigt bzw. vom Wind in den Schilfgürtel hineingetrieben wird, ist die ursprüngliche Flora meist in ziemlich kurzer Zeit wiederhergestellt. Dann findet sich auch wieder *Bacillaria paradoxa* in makroskopisch sichtbaren „Flocken" über den weiterhin dichten, filzigen Bodenbelag aus den in der Liste angegebenen Oszillatorien. In jenem Teil der „Schluicht", der mit E bezeichnet wird, sind ebensolche Pegelschwankungen zu beobachten; allerdings sinkt hier der Wasserstand nie unter 15—20 cm. Auch der schlammige Untergrund ist hier anscheinend nicht so reich an „Faulstoffen". Zwischen dem Standort E und dem Standort F finden sich natürlich in bezug auf Algenflorenzusammensetzung und Wasserchemismus alle Übergänge, wenn man die Schilflichtung am Steg entlang geht.

Schon im vorigen Kapitel wurden zwei „ökologische Profile" besonders hervorgehoben. Das eine ist durch den Neusiedler Kanal gegeben, das andere durch den Ruster Kanal. Die ökologischen Gegebenheiten wurden schon im Kapitel IV dargelegt. Im folgenden soll daher nur ein allgemeines Bild der Mikroflora entworfen werden, soweit die Verhältnisse nicht aus den Tabellen zu erkennen sind.

Der Kanal von Neusiedl (Abb. 2) zeigt, und zwar besonders deutlich vom Hochsommer bis zum Spätherbst, eine „Aussüßung" vom Seerand zum landseitigen Kanalende fortschreitend. Die Standorte sind, der Längserstreckung des Kanals entsprechend, H die Kanalmitte; I liegt in der Mitte zwischen H und dem Kanalende J. Der Standort G liegt fast in der Mitte zwischen dem Punkt H und dem Seerand. Das Kanalende J wird von einem kleinen Teich gebildet, der vielleicht früher als Bootshafen diente und deshalb gegen den bereits verlandenden Kanal bedeutend tiefer erscheint. Hier mündet auch der im ökologischen Kapitel erwähnte Süßwasserbach. Hier ist auch jene Stelle, wo wirklich reine Planktongesellschaften vorkommen, die sich schön von den Artenbeständen des Litorals trennen lassen. Auch im Wasser des Kanals finden sich zahlreiche Planktonorganismen (*Melosira, Cryptomonas, Cyclotella* u. a.), doch ist auch dieses Plankton, ähnlich wie im „Leinerkanal" immer wieder mit Litoralformen ver-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mengt. Das ist trotz des ruhigen und klaren Wassers leicht zu erklären; es ragen nämlich meist Pflanzenteile oder gefallene Schilfstengel mit dichtem Algenbewuchs in den Kanal hinein. Eine besondere Eigenart des Kanals ist es, daß an leicht verschmutzten Stellen nicht *Oscillatoria chlorina, ornata* oder *Okeni*, sondern *Oscillatoria limosa* vorkommt. Vom See gegen das Festland fortschreitend, ändern sich die „Algengesellschaften" ständig, manchmal in stetigen Übergängen, an anderen Stellen fast sprunghaft.

Ungefähr 100 m vom Seerand findet sich eine Algenflora, die einen Übergang von der Flora des Seerandes zu der des Kanals darstellt. Die häufigsten Arten sind hier (Fundstelle a [Abb. 2]) *Oscillatoria limosa* (2—3), *Nostoc paludosum* (1—2), *Cyclotella Meneghiniana* (2), *Synedra capitata* (2), *Synedra ulna* et var. (3), *Gyrosigma acuminatum* (2), *Gyrosigma attenuatum* (3), *Caloneis amphisbaena* (2—3), *Anomoeoneis sphaerophora* (2), *Navicula radiosa* (2), *Navicula oblonga* (2), *Navicula cuspidata* (2), *Nitzschia sigmoidea* (2) u. a. (weitere rund 25 Arten). *Suriellen* und *Campylodiscus* werden oft vom See hereingetrieben, allerdings nur in Einzelexemplaren. Die Gyrosigmen an dieser und noch zahlreichere an anderen Stellen erinnern neben anderen Formen an die Bodenflora der schmalen Schluichten (Leinerkanal, Stationskanal, Stationssteg . . .). *Oscillatoria limosa* findet sich in großen Mengen (Abund. 4—5) auf der ganzen Länge des Kanals, an jenen Punkten des Kanals, wo deutlich Verunreinigungen zu sehen waren (Abfälle, faulende Pflanzenreste). *Oscillatoria chlorina* konnte ich nur in der Nähe von a) und auch da nur wenige Fäden beobachten. Der Schilfbewuchs zeigt im Gegensatz zu der besprochenen Schlammprobe, dem Seerand gegenüber keine wesentlichen Unterschiede in der Nähe von a).

Die Algenflora der nächsten Sammelstelle ist in der Tabelle unter G zu finden, die eine Grundprobe darstellt. Hier zeigen sich gegenüber der Grundprobe a) einige Unterschiede. Auch im „Plankton" finden wir eine Gesellschaft mit *Melosira italica, Cyclotella, Merismopedia, Chlamydomonas* und *Anabaena* neben *Diatoma elongatum*, letztere besonders im Frühling. Auch der Schilfbewuchs beginnt sich zu verändern. Einige Meter weiter landeinwärts sind die Epithemien und *Rhopalodia gibba* ziemlich selten geworden. *Achnanthes-Arten* (s. Tab.) bilden Massenvegetationen, Gomphonemen (bes. *Gomphonema olivaceum*) und *Rhoicosphenia* sind aber noch in beträchtlichen Mengen vorhanden (stellenweise Abund. 3). Auch die Gyrosigmen scheinen landeinwärts an Individuenzahl abzunehmen. Noch weiter landeinwärts beteiligt sich an diesen oft

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

artenarmen Massenvegetationen der Schilfepiphyten auch *Cymbella ventricosa*. Das Bild ändert sich nun bei Punkt H und abermals bei I. Es soll hier kein weiterer Kommentar zu den Tabellen gegeben werden. Doch läßt sich allgemein sagen, daß die Mikroflora immer mehr der des „Süßwassers" entspricht.

Der Endpunkt des Kanals ist der schon erwähnte Teich. Hier setzt das Wasser den niedrigsten Salzgehalt innerhalb des ganzen Seebiotops. Allerdings scheint der Teich manchmal durch stärkere Abwasserzuflüsse verunreinigt zu sein. Es lassen sich neben NH_3 mitunter auch geringe Nitritmengen nachweisen. Unter den wenigen Arten des Planktons befinden sich einige Eugleninen. Eine Artenliste im September würde wie folgt aussehen: *Cryptomonas ovata, Phacus fusiformis, Euglena acutissima, Trachelomonas armata, Trachelomonas acuminata, Phacus caudata, Euglena* sp., *Cyclotella Meneghiniana* und *Melosira varians*. Der Uferbewuchs ist in der Tabelle Spalte J zu finden, jedoch verfangen sich besonders zwischen den kurzen *Cladophora*-Büschen auch immer wieder Planktonalgen.

Im Schilfbestand westlich des Dammes, in den kein Süßwasserbach mündet, ist diese allmähliche Aussüßung gegen das Festland hin nicht zu beobachten. Hier läßt sich gegen das Zentrum des Rohrwaldes zu ein Ansteigen des Salzgehaltes beobachten, wobei sich das Wasser immer stärker gelb färbt. Dem Damm ziemlich nahe, ungefähr 90—120 m vom See entfernt, liegt eine kleine Rohrlache in der das Wasser noch nicht gelblich erscheint Standort g). Salzgehalt und Alkalinität sind etwas höher als im See. Die Flora nähert sich aber sehr jenem Artenbestand, den wir auch in anderen Schilflichtungen (Reiherloch, Hollereck) im August und September finden. Zwischen mächtigen Watten aus Konjugaten, Ödogonien und in geringerer Menge *Tribonema* finden sich einzelne Diatomeenzellen.

Der Standort d) liegt im Zentrum des Rohrwaldes. Der Wasserstand beträgt höchstens einige Dezimeter (30—40 cm). Die Blaualgen in diesem intensiv braungelben Wasser sind alle blaugrün. Eine ähnliche Erscheinung läßt sich anderwärts bei *Batrachospermum* im gelben Moorwasser beobachten (Gerlosplatte, Göstling-Leckermoos). Professor Schiller stellte Blaugrünfärbung auch bei Clorophyceen aus gelblichem Wasser bei Rust fest. Die Standorte im Schilfzentrum sind ganz kleine Lichtungen von ungefähr $^1/_2$ m Durchmesser. Eine Liste der häufigsten Formen aus dem größten dieser Rohrlöcher (Ausmaße 100 cm × 120 cm, Wassertiefe ungefähr 30—40 cm) soll hier angeführt werden: *Chroococcus turgidus* (evtl. neue Varietät), *Nostoc paludosum, Rivularia* vgl.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Biasolettiana, Scytonema sp. (nur Fragmente), Synedra affinis, *Synedra ulna, Mastoglioa Smithii, Navicula oblonga, Navicula cryptocephala, Navicula cryptocephala* var. *veneta, Pinnularia* sp., *Pinnularia viridis, Amphora veneta, Cymbella cymbiformis, Gomphonema olivaceum, Epithemia sorex, Nitzschia paleacea, Rhopalodia gibba, Ophiocytium parvulum, Oedogonium* sp., *Draparnaldia* (Fragment), einige Einzelexemplare von Diatomeen u. a. Die Blaualgen erreichen meist den Abundanzgrad (Mengengrad) 3—4, die anderen Algen 1—2. Zwischen den Schilfhalmen, wenn sie dicht stehen, findet man meist nur wenige Blaualgen, auch Oszillatorien oder überhaupt nur Bakterien.

Besondere Erwähnung verdient noch ein Standort am landseitigen Rand des Schilfgürtels. Es ist dies ein Teich im Vogelgehege des Museums, der allerdings gegenwärtig nicht mehr in seiner ursprünglichen Form besteht. Dieser mit Wasser aus dem Rohr gefüllte Teich wurde immer wieder durch Futterreste und andere Abfälle organischer Natur verunreinigt. Und so war vielleicht durch die Stickstoffanreicherung das Aufkommen folgender Mikroflora möglich: *Euglenia intermedia, Phacus pyrum, Euglena* vgl. *viridis, Euglena* sp. Alle Arten dieser kurzen Liste erreichten gleichzeitig eine Massenentwicklung. Daneben fanden sich einzelne Exemplare von *Eudorina elegans* und *Gonium sociale.*

Vom Kanal bei Rust (vgl. Kap. IV) will ich nur eine kurze Skizze geben, da dessen Mikroflora derzeit von Prof. Schiller bearbeitet wird, allerdings in systematischer Hinsicht und nur in bezug auf einige ausgewählte Organismengruppen. Es scheint sich auch die Mikroflora dieses Biotops dem gegen Land zu steigenden Salzgehalt anzupassen. Das Plankton der freien Seefläche und der weiten Bucht bei Rust, aber auch des Schilfbewuchses unterscheidet sich nach bisherigen Beobachtungen nicht wesentlich von den entsprechenden Algengesellschaften bei Neusiedl. Auch die Bodenbewohner unter den Algen scheinen in der Ruster Bucht die gleichen zu sein wie vor Neusiedl, Jois, Winden oder Purbach.

Der Kanal selbst zeigt als Gesamtheit auch im Herbstplankton charakteristische Eigenheiten. Wenn man von einem „Herbstaspekt" reden könnte, so wäre das hier eine Massenentwicklung von Chlorophyceen (Protococcalen), besonders von *Crucigenia* und *Tetraedron.* Am seeseitigen Ende des Kanals sind zahlreiche Formen der offenen Seefläche bzw. der weiten Bucht, besonders *Amphiprora paludosa, Surirella* und *Campylodiscus*, in größeren Mengen zu finden. Weiter gegen die Kanalmitte zu, erscheinen in den Proben mit zunehmender Häufigkeit *Nitzschia closterium, Nitzschia acicularis, Bacillaria paradoxa, Coelosphaerium* und

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Merismopedia, aber auch verschiedene Chlorophyceen (s. Tab. S. 93, K, L) und Eugleninen. *Hymenomonas*, der seit der Kanalmitte in einzelnen Exemplaren aufgetreten ist, zeigt sich ungefähr 50 m vor dem landseitigen Kanalende in größerer Zahl. *Bacillaria*, die nahe der Kanalmitte das Entwicklungsmaximum erreichte, ist hier seltener geworden. *Chaetoceros* (s. Tab. S. 90, L) tritt erst am landseitigen Kanalende in einem kleinen Bootshafen auf. Hier sammeln sich auch zahlreiche Dinoflagellaten und farblose Flagellaten. Solche Formen, unter denen noch sicher zahlreiche neue Arten zu entdecken sind, besiedeln auch das Wasser im äußeren Bezirk des Schilfgürtels. Gegen den See hin füllen immer mehr dichte Watten von Konjugaten und Ödogonialen die Lücken im Rohrwald. Zwischen den Fäden gedeihen nur wenige Diatomeen, vor allem Arten der Gattung *Synedra, Gomphonema* und *Nitzschia*. Im Gegensatz zum Neusiedler Kanal, vielleicht aber entsprechend den ökologischen Bedingungen im Kanal von Rust, dringen viele Formen aus der Randzone der freien Seefläche bis über die Kanalmitte landeinwärts vor: so u. a. *Epithemia, Amphiprora, Anomoeoneis, Caloneis permagna, Rhopalodia gibba* und *Gyrosigma*.

Eine kurze Artenliste von Epiphyten auf einer *Cladophora* soll ein Beispiel für einen solchen Artenbestand in der Nähe des landseitigen Kanalendes geben: *Diatoma elongatum, Synedra ulna, Synedra affinis, Rhopalodia gibba, Rhoicosphenia curvata, Epithemia sorex* (mit Abund. 3—4), dazu *Cymbella helvetica, Amphora ovalis* und *Oedogonium* sp. (Abund. 1—2). Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Algenflora der Epiphyten und des Uferbelages sich im Gegensatz zu jener des Kanals von Neusiedl landeinwärts immer mehr vom Artenbestand der typischen Süßwässer entfernt. *Hymenomonas*, verschiedene Peridineen, *Chaetoceros* und farblose Flagellaten am Landende des Kanals erinnern an Proben aus dem Meer oder zumindest aus brackigen Gewässern, was auch etwa den Bedingungen dieser Fundstellen, deren Wasser fast brackig ist, entsprechen würde.

VI. Rückblick.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungen konnte ich rund 350 sicher bestimmte Arten feststellen. Unter diesen waren gegen 140 Diatomeen und 40 Blaualgen zu finden, die allerdings nicht alle in dieser Arbeit namentlich genannt sind.

Wenn man diese Zahl mit anderen Gewässern vergleichen will, so stößt dies in der Literatur auf einige Schwierigkeiten. Hustedt hat in den Salzgewässern bei Oldesloe 134 Arten,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

allerdings nur Diatomeen, festgestellt. Von diesen wurden über 70 auch im Neusiedler See gefunden. Kolbe hat ebenfalls nur Diatomeen untersucht. Von 200 Arten, die er im Sperenberger Salzgebiet fand, leben fast 50% auch im Neusiedler See. Sogar in den stark salzhaltigen Bittersalzseen die von Woronin in bezug auf die gesamte Mikroflora untersucht wurden, gibt es unter den 40 festgestellten Arten 15, die im Neusiedler See wiedergefunden wurden. Kol untersuchte einen Natronsee, den Cserepes sor-See in Ungarn. Aus der Artenliste von 110 Algen kommen über 30% auch im Neusiedler See vor. Dasselbe dürfte für den Balatonsee für über 60% der Algen gelten, allerdings ist die Bearbeitung dieses Sees schon zu sehr überholt, um vergleichbar zu sein. Auch aus den Artbeständen von Salzlachen in Mähren (Fischer) und im Alfeld (Cholnoky) kommen viele Formen hier vor. Ein Vergleich mit einheimischen Seen vom Normaltyp soll noch nicht versucht werden.

Der Lebensraum und die Biozönose bzw. deren Ökologie und Mikroflora wurden hier besonders in bezug auf den für den See sehr typischen „Herbstaspekt" geschildert. Die geringe Tiefe des Sees, der Salzgehalt, die Pegelschwankungen innerhalb kürzester Zeiträume sowie der breite, dichte Schilfgürtel um den See lassen eine für dieses Gewässer eigenartige, vielleicht aber für die meisten Steppenseen typische Algenflora entstehen.

Zwei große Teilbiotope stehen sich vorerst gegenüber, die offene Seefläche und der breite Schilfgürtel.

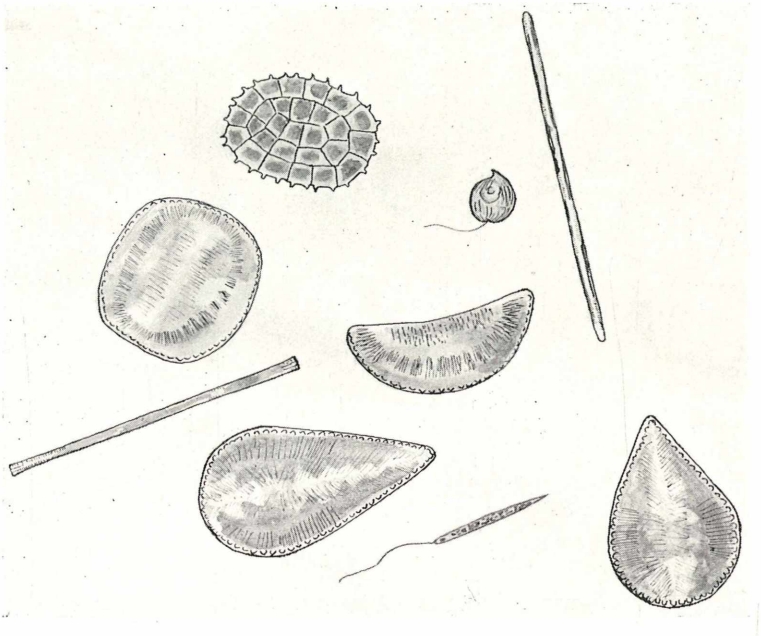
Die offene Seefläche zeigt in ihrem Wasserchemismus, wie in ihrer Algenflora auf der Länge des Sees zwischen Rust und Neusiedl nach bisherigen Untersuchungen keine wesentlichen Unterschiede. Plankton und Bodenflora können hier nicht leicht getrennt werden. Auch der Algenbewuchs des Schilfrandes am See zeigt keine wesentlichen Differenzen.

Im Schilfgürtel zeigt sich eine Differenzierung der Algenflora und eine entsprechende der ökologischen Bedingungen.

Die Schluichten, Rohrlichtungen und großen Kanäle durch das Schilf sind Teilbiotope, die sich auch floristisch unterscheiden. Innerhalb dieser Teilbiotope ändert sich die Flora abermals entsprechend den ökologischen Bedingungen, mit oder fast ohne Übergänge zwischen den einzelnen „Gesellschaften".

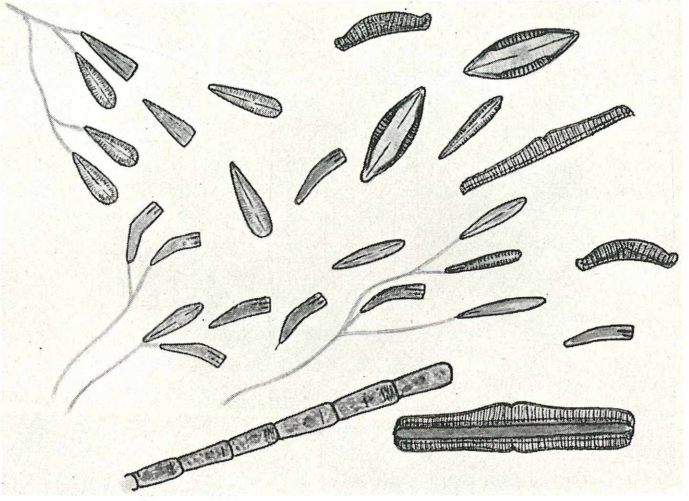
Es wurde gezeigt, daß zwischen „Schluichten", die zum Seerand parallel, und solchen, die senkrecht zum Seerand und mit dem offenen Wasser in direkter Verbindung sind, in bezug auf die Mikroflora Unterschiede bestehen. Der Zusammenhang zwischen Artenzusammensetzung und Wasserstand und die durch diesen bewirkte

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



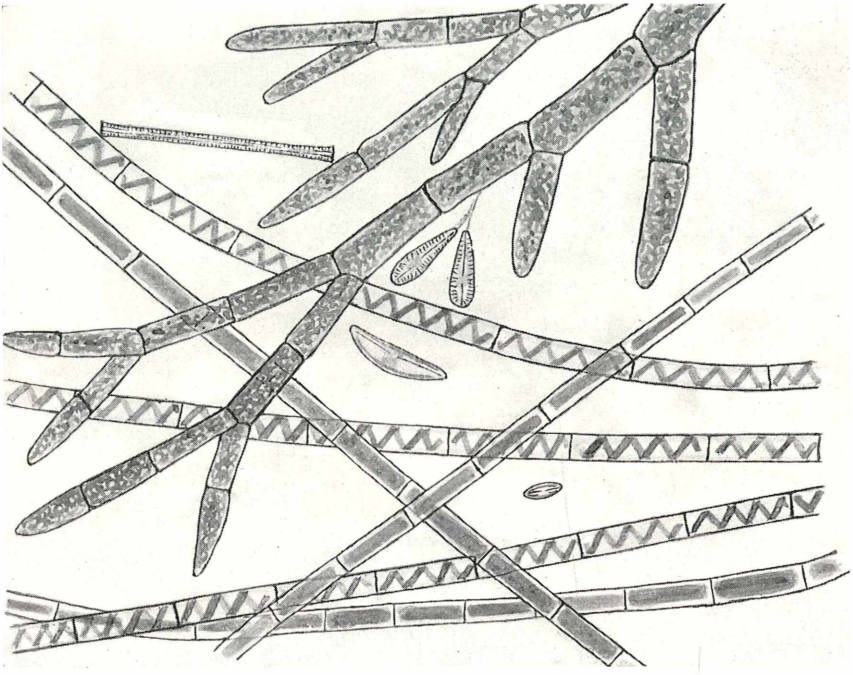
„Plankton“ aus der offenen Seefläche.
Surirella peisonis, Campylodiscus clypeus, Synedra ulna, Pediastrum Boryanum, Phacus pleuronectes. Euglena acus.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



Aufwuchs auf einem Schilfhalm am Rand der offenen Seefläche, abgeschabt. *Rhoicosphenia curvata, Gomphonema olivaceum, Mastogloia Smithii, Epithemia sorex, Rhopalodia gibba, Oedogonium* sp.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



Schilflichtung, schwimmende Konjugatenwatte.
Spirogyra sp., *Mougeotia* sp., *Cladophora* vgl. *glomerata*, *Navicula* sp., *Gomphonema olivaceum*, *Synedra ulna*, *Cymbella turgida*.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

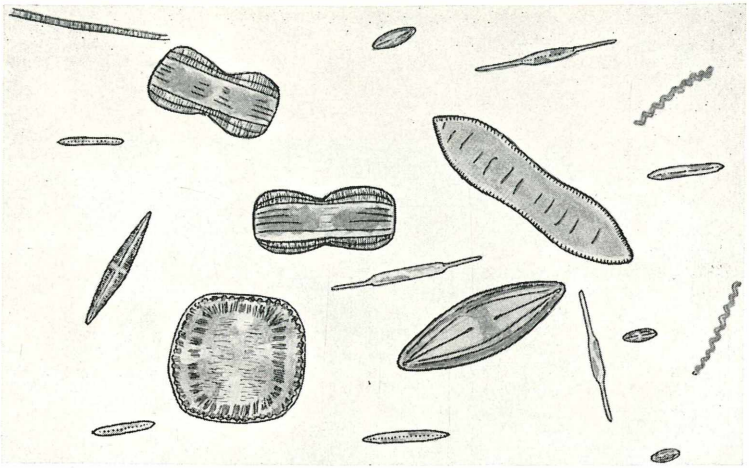


Fig. 1. „Rohrloch", Schlammbelag.
Lyngbia sp., *Spirulina Jenneri, Navicula spicula, Navicula pygmaea Cloneispermagna, Amphiprora paludosa, Nitzschia acicularis, Nitzschia palea, Cymatopleura solea, Campylodiscus clypeus.*

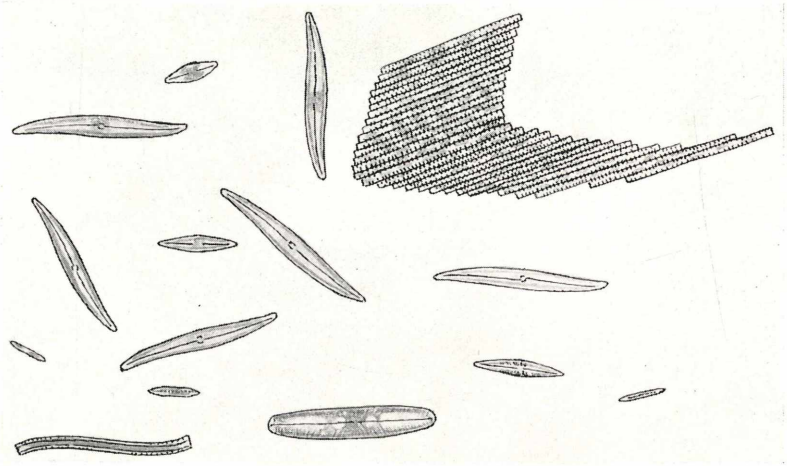
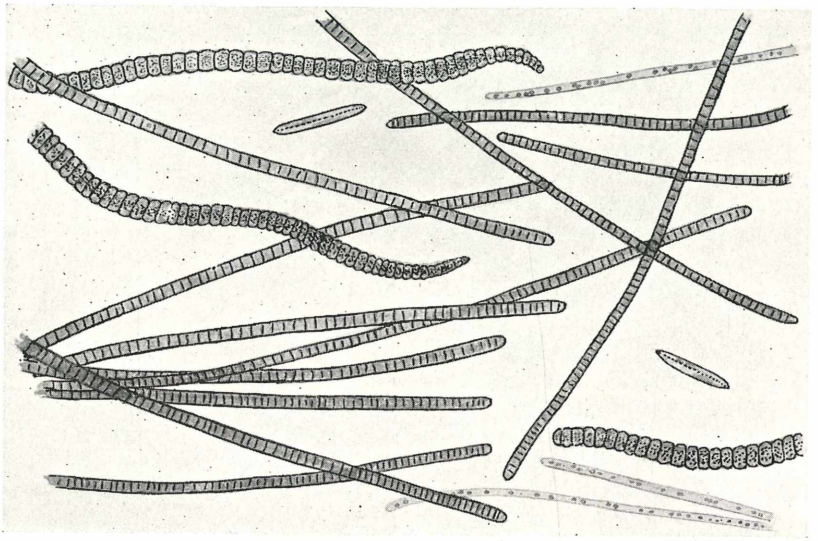


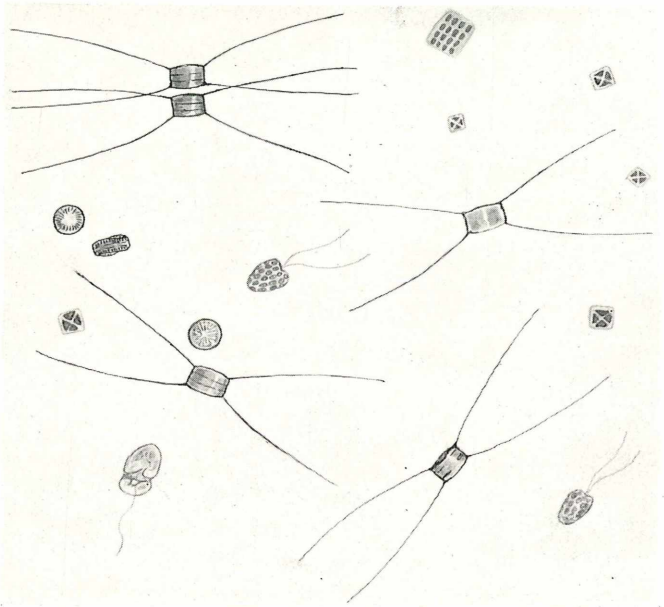
Fig. 2. Schilflichtung am Stationssteg, Bodenbelag.
Gyrosigma attenuatum, Navicula radiosa, Navicula oblonga, Anomoeoneis sphaerophora, Bacillaria paradoxa, Nitzschia sp., *Nitzschia sigmoidea.*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



Schilflichtung am Stationssteg, Bodenbelag.
Beggiatoa alba, Oscillatoria chlorina, Oscillatoria Okeni. Oscillatoria ornata, Nitzschia sp.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



Plankton aus dem Kanal von Rust, landseitiges Ende.
Chaetoceros Muelleri, Cyclotella Meneghiniana, Crucigenia tetrapedia, Hymenomonas roseola, Massartia sp., *Merismopedia glauca.*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Änderung im Chemismus wurde besonders für die ersteren dieser Standorte deutlich veranschaulicht.

Gegen das Zentrum des dichten Rohrbestandes dürfte der Gehalt des Wassers an Salzen und organischen Stoffen steigen. Aus der Algenflora dieses Bezirks, worin sich besonders Blaualgen stark entwickeln, wurde ein knapper Ausschnitt beschrieben. Für die eigenartigen größeren Schilfkanäle wurden zwei Beispiele gegeben, der Kanal bei Neusiedl und der Kanal durch den Schilfgürtel bei Rust. Im ersteren findet durch den Einfluß eines Süßwasserbaches eine Aussüßung gegen das Land hin statt, beim letzteren steigt der Salzgehalt gegen das Land zu. Diesen Verhältnissen entspricht auch die interessante Mikroflora.

Diese reiche Abstufung innerhalb der Biozönose, die beträchtlichen Unterschiede in den ökologischen Bedingungen sprechen wohl sehr dafür, den Neusiedler See nicht als Weiher zu bezeichnen, sondern als Steppensee den Seen vom Normaltyp gegenüberzustellen.

Es sei gestattet, für das von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften im Sommer 1953 übermittelte Stipendium der Burgenländischen Landesregierung meinen ergebenen Dank auszusprechen, desgleichen dem Vorstand des Pflanzenphysiologischen Instituts der Universität Wien, Herrn Prof. Dr. K. Höfler, für die Anregung der vorstehenden Untersuchung.

Herzlichen Dank für freundliches Entgegenkommen und die Überlassung eines Arbeitsplatzes möchte ich Herrn Dr. L. Machura und der Biologischen Station Neusiedl am See sagen.

Mein besonderer Dank gilt auch dem wissenschaftlichen Betreuer dieser Station, Herrn Dr. W. Schubert, für dessen liebenswürdige Hilfsbereitschaft.

Literaturverzeichnis.

Beger, H., 1931: Biologische Wasseruntersuchung. Abderhalden, Handb. d. biol. Arbeitsmeth. IV. 15, 1.

Behre, K. u. Wehrle, E., 1942: Welche Faktoren entscheiden über die Zusammensetzung von Algengesellschaften. Arch. f. Hydr. 39, 1.

Brabez, R., 1942: Zur Kenntnis der Algenflora des Franzensbader und Sooser Thermenbereiches. Beih. z. Bot. Cent.bl. 61, 137.

Braun-Blanquet, 1951: Pflanzensoziologie. II. Aufl. Verl. Springer, Wien.

Budde, H., 1942: Die Algenflora Westfalens und der anschließenden Gebiete. Descheniana 101, 131.

Czensny, 1939: Chemische Wasseruntersuchung.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Cholnoky, B., 1926: Über Diatomeenassoziationen der Umgebung des Dorfes Szamosflava. Hedwigia, 66, 283.
— 1930: Floristisch-ökologische Bacillariaceen-Untersuchungen in den südöstlichen Teilen der ungarischen Tiefebene. Magyar. Bot. Lapok. 28, 100.
Cholnoky, B. und Höfler, K., 1952: Diatomeen vom Johannisbrunnen bei Bad Gleichenberg. Mitt. d. Nat. ver. Steiermark. 81/82, S. 13.
Czakovsek, G., 1952: Jahreszyklische Untersuchungen am Zooplankton des Neusiedlersees. Diss. Wien.
Fischer, R., 1929: Methodische Untersuchungen der halophilen Algenflora. Mikr.-Kosm. XXI, 96.
Geitler, L., 1932: Der Formwechsel der pennaten Diatomeen. Arch. f. Prot. 78, 1.
Huber-Pestalozzi, 1940—1953: Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer XV.—XVII.
Hustedt, F., 1925: Bacillariales aus den Salzgewässern bei Oldesloe. Mitt. d. Nat.-Hist. Mus. in Lübeck II, 84.
— 1938: Systematisch-ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra. Trop. Binnengewässer VII, VIII.
Kol, I., 1931: Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. Verh. Intern. Verh. f. Limnol. 31, 109.
Kolbe, R., 1927: Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasserdiatomeen. Pflanzenforschung, Heft 7.
— 1932: Grundlinien einer allgemeinen Ökologie der Diatomeen. Ergebn. d. Biol. 8, 221
Kann, E., 1931: Zur Ökologie des litoralen Algenaufwuchses im Lunzer Untersee. Int. Rev. f. Hydr. 28, 172.
Kolkwitz, R., 1935: Pflanzenphysiologie. Jena, 3. Aufl.
Legler, F., 1939: Studien über die Ökologie der rezenten und fossilen Diatomeen des Egerer-Franzensbader Tertiärbeckens. Beih. z. Bot. Cent.bl. 59, 413.
— 1942: Zur Ökologie der Diatomeen burgenländischer Natrontümpel. Sitz.-Ber. d. österr. Akad. d. Wiss. 150, 45.
Maucha, R., 1932: Hydrochemische Methoden der Limnologie. Binnengew. XII.
Naumann, E., 1925: Untersuchungen über einige sub- und litorale Algenassoziationen unserer Seen. Ark. f. Bot. 19, 1.
— 1921: Grundzüge der Regionalen Limnologie.
Pantocsek u. Istvanffi, J., 1897: Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Plattensees. 1. Bd., 3. Teil.
Pantocsek, J., 1912: A Fertö to kovamoszatai viranya. Preßburg 1912.
Pascher, A.: Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Alle bisher erschienenen Bände.
Pesta, O., 1954: Studien über die Entomostrakenfauna des Neusiedlersees. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, Heft 2.
Rabenhorst, Kryptogamenflora von Mitteleuropa. Alle ersch. Bände.
Ruttner, F., 1940: Grundriß der Limnologie. Verl. De Gruyter, Berlin.
Schiller, J., 1951: Über die Vermehrung des Paramylons und über Alterserscheinungen bei Eugleninen. Ö. B. Z. 99, 413.
— 1952: Neue oder wenig bekannte Mikrophyten aus dem Neusiedlersee und benachbarten Gebieten. Ö. B. Z. 99, 100, 363.
— 1954: Über winterliche pflanzliche Bewohner des Wassers, des Eises und des daraufliegenden Schneebreies I, 101, 236.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Splittgerber, A. u. Nolte, E., 1931: Untersuchung des Wassers. Abderhalden, Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden IV, 15.
Tillmans, J., 1915: Die Chemische Untersuchung von Wasser und Abwasser. Halle 1915.
Varga, L., 1931: Die physikalisch-chemischen Verh. des Fertösees. Zeitschr. f. Hydrol. 11, 60.
Vouk Vale, 1923: Die Probleme der Biologie der Thermen. Int. Rev. d. Hydr. 11, 1.
Wendelberger, G., 1950: Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas. Denkschr. Öst. Akad. Wiss. 108, 5.
Woronichin, N., 1926: Zur Biologie der bittersalzigen Seen in der Umgebung von Pjatigorsk (nördl. Kaukasus). Arch. f. Hydr. XVII., 628.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: 164

Autor(en)/Author(s): Loub Walter

Artikel/Article: Algenbiozönosen des Neusiedler Sees. 81-107