

Die Spintikteiche

Von Fritz Turnowsky

Diese Arbeit wurde im Auftrag und mit wirksamer Unterstützung der Abteilung Landesplanung des Amtes der Kärntner Landesregierung ausgeführt, wofür hier besonders Herrn Oberbaurat Dr. Hansely und Herrn Oberbaurat Dipl.-Ing. Krich bestens gedankt sei.

Die Spintikteiche, Kernstücke des gleichnamigen Naturschutzgebietes, liegen auf dem Höhenrücken zwischen Wörther See und Keutschacher Tal, südlich Sekirn. Die Umgebung ist aus „Urgestein“ aufgebaut, nach KÄHLER (1953) sind es Diaphtorite, durch Umwandlung des Altkristallins entstanden, wie es z. B. nördlich des Wörther Sees ansteht. Eine Querstörung hat die Furche und die Einsattelung geschaffen, an der die Teiche liegen.

Die beiden Teiche dürften schon vor langer Zeit — Genaues darüber war nicht zu erfahren — durch Aufstauung natürlicher aber wesentlich kleinerer Gewässer entstanden sein. Abgesehen von der Stauwand und der Schleuse am Nordufer macht der obere Teich mit seiner Umgebung den Eindruck einer durchaus natürlichen Landschaft. Er ist von Wald, Moorwiesen und Mooren umgeben. Der untere Teich hingegen hat einen ganz anderen Charakter. Sein Ostufer wird zwar von Wald gebildet, im Süden findet sich Bruchwald und Verlandungsvegetation, West- und Nordufer aber grenzen, nur durch eine dünne Buschreihe getrennt, an Wiesen und Felder.

Für den oberen Teich gilt somit in vollem Ausmaß, was in den „Berichten zur Landesforschung und Landesplanung“, Heft 2, Jg. 1959, S. 88, festgestellt wird: „... Grund der Unterschutzstellung ist... die Schaffung... auch eines — für die botanischen Forschung — Studiengebietes.“ Für den unteren Teich trifft dies nicht zu. Hingegen sind die beiden Gewässer limnologisch durchaus bearbeitenswert, wozu die vorliegende Arbeit einen ersten Beitrag liefern soll. Sie beschränkt sich auf die Darstellung der physikalischen, chemischen und biologischen Verhältnisse des freien Wassers, während die Bearbeitung der Ufer und des Teichgrundes späteren Beobachtungen — zum Teil durch Pflanzensoziologen, zum Teil durch Bodenkundler — vorbehalten bleibt und die durch vereinzelte Probenentnahme als sehr interessant erkannte Algenvegetation des südlichen Hochmoores von mir als weitere Arbeit vorgesehen ist.

Hydrographische Verhältnisse, Ufer

Der obere Teich hat eine größte Länge (WNW-OSO) von rund 400 m, seine größte Breite (N-S) ist rund 300 m. Er besteht aus einem relativ kleinen Mittelteil und drei Buchten. Seine Fläche beträgt etwa 6,5 Hektar. Die größte Tiefe, nahe dem durch eine Schleuse geregelten

Abfluß, beträgt 3,7 m, der größte Teil des Teiches mißt 2 bis 2,5 m Tiefe. Der einzige stärkere Zufluß, ein von Westen einfließendes Bächlein, entspringt etwa 300 m vom Ufer entfernt. Außerdem fließen einige sehr kleine, wasserarme Quellen aus den das Wasser begrenzenden Mooren zu, darunter eine am äußersten Südzipfel des südlichen Hochmoores. Sie ist dadurch bemerkenswert, daß sie in einer Moorrinne Wasserbewegung hervorruft und dadurch das Gedeihen der Sumpf-Drachenwurz, *Calla palustris*, an eng begrenzter Stelle ermöglicht.

Nahe den Ufern, besonders reichlich im Süden, wachsen die Weiße Seerose, *Castalia alba*, der schildfrüchtige Ehrenpreis, *Veronica scutellata*, das Sumpf-Labkraut, *Galium palustre*, der gewöhnliche Wasserschlauch, *Utricularia vulgaris* und das gekniete Fuchsschwanzgras, *Alopecurus geniculatus*.

Der Abfluß rinnt durch sumpfigen Wald und mündet in den unteren Teich. Nahe der Schleuse am oberen Teich ist im Abfluß sehr reichliche Ockerbildung durch Eisenbakterien festzustellen.

Der untere Teich hat eine Länge von (N-S) 250 m, eine Breite von 120 m (O-W) und ist fast rechteckig, die Fläche beträgt rund 2,5 Hektar. Außer dem Zufluß aus dem oberen Teich mündet in ihn ein kleiner Bach, der etwa 100 m vom Ufer entfernt im SO entspringt. An seinem sich durch Bruchwald schlängelnden Lauf wächst als botanische Seltenheit die knollige Sternmiere, *Pseudostellaria bulbosa*, wie auch am Abfluß des oberen Teiches.

Im Gegensatz zum oberen Teich, bei dem Makrophytenwuchs nur in der Nähe der Ufer zu finden ist, wachsen im unteren auf nahezu der ganzen Fläche Laichkräuter, und zwar *Potamogeton natans* und *P. crispus*.

Im folgenden werden die beiden Teiche getrennt behandelt, erst zum Schluß wird in einer Gegenüberstellung das Gemeinsame und das für beide Verschiedene herausgearbeitet.

Oberer Spintikteich Temperatur- und Eisverhältnisse

Wie es bei seichten Gewässern selbstverständlich ist, schwanken die Temperaturen in allen Wasserschichten stark und rasch. Jeder stärkere Wind, jede bedeutendere Änderung der Lufttemperatur wirkt sich bis in die „Tiefe“ aus. Daher kann es in der eisfreien Zeit kaum zur Ausbildung einer stabilen Schichtung kommen, die ganze Wassermasse ist eben Epilimnion. Nur an windstillen, sehr warmen Tagen entsteht eine rasch vergängliche Oberflächen-Sprungschicht (5. VIII. 1960), wie auch umgekehrt über Nacht bei Windstille oberflächliche Abkühlung eintreten kann, ohne daß die tieferen Schichten davon betroffen werden (19. VI. 1960). Die folgende Tabelle gibt über die Temperaturverteilung im Laufe eines Jahres Aufschluß.

Tabelle 1

	Temperaturen im Oberen Spintikteich in ° Celsius								
	1. 12. 59 11,30 Uhr	22. 2. 60 9 Uhr	27. 3. 60 8 Uhr	15. 5. 60 7 Uhr	19. 6. 60 7 Uhr	5. 8. 60 6 Uhr	12. 2. 11 Uhr	12. 6. 5 9 Uhr	
Luft	8,2	2,3	8,0	15,0	16,3	12,9	9,8	—	6,8
0 m	4,6	0,8	8,8	18,7	22,7	21,6	13,1		0,8
0,5 m	4,5	3,4	8,8	18,6	23,6	21,1	13,0		3,6
1,0 m	4,5	4,1	8,5	17,8	22,9	21,1	13,0		3,8
1,5 m	4,5	4,4	8,3	15,7	22,4	21,1	13,0		4,2
2,0 m	4,5	4,6	8,1	14,7	22,1	20,9	12,0		4,5
2,5 m	4,5	4,6	8,1	13,2	21,3	20,8	11,6		4,5
3,0 m	4,5	—	8,0	13,2	21,2	20,6	11,5		4,5
Zufluß	6,4	3,4	6,5	10,4	11,9	11,8	9,4		2,7

Die Dauer der Eisbedeckung ist sicher sehr verschieden, völlig abhängig von der Temperatur der Wintermonate. Im Winter 1959/60 war der Teich am 1. 12. fast gefrierbereit, er ist Mitte des Monats zugefroren und war bis Mitte März eisbedeckt, 1960/61 bis Ende Februar. Die Eisdecke dürfte selten 40 cm überschreiten. Am 22. 2. 1960 war sie 30 cm, am 5. 2. 1961 35 cm.

Unter dem Eis bildet sich wie üblich eine inverse Sprungschicht heraus mit einem Temperatursprung von $2,8^{\circ}$ auf 50 cm ($0,8^{\circ}$ auf $3,6^{\circ}$) zwischen 0 und 0,5 m am 5. 2. 1961. Die Beschaffenheit des Eises hängt davon ab, ob die Eisdecke durch starken Schneefall unter Wasser gedrückt wird (1960) oder Zeit hat, klares Wassereis zu bilden (1961).

Der einzige bedeutende Zufluß hat auch im Sommer recht kaltes Wasser (Maximum $11,8^{\circ}$ am 5. 8. 1960), im Winter sinkt seine Temperatur bis auf $2,7^{\circ}$ ab, während sie am gleichen Tag unmittelbar an der Quelle noch $5,8^{\circ}$ betrug (5. 2. 1961).

Die Farbe des Wassers ist grün bis bräunlichgrün, die Durchsichtigkeit ist besonders im Frühjahr und im Sommer gering, doch konnte die zur Probenentnahme verwendete Flasche immer bis mindestens 2 Meter Tiefe gesehen werden.

Chemische Verhältnisse des Wassers

Bei den Untersuchungen wurden in jedem Falle der Sauerstoffgehalt des Wassers bestimmt, ferner pH und Alkalinität, während die Bestimmung von Eisen, Nitrat- und Ammoniak-Stickstoff und von Kieselsäure (SiO_2) mehrmals von der Landwirtschaftlich-chemischen Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt für Kärnten in Klagenfurt durchgeführt wurde.

Zur Zeit der Eisbedeckung, besonders gegen Ende, ist hauptsächlich in tieferen Schichten des Wassers starker O_2 -Schwund festzustellen. Die Abbauvorgänge im Wasser zur Zeit des Luftabschlusses verbrauchen mehr Sauerstoff, als durch die zu dieser Zeit geringe

Assimilation produziert werden kann. Bei besonders lang dauernder Eisbedeckung könnte dieser Vorgang — wie anderwärts — im Oberen Spintikteich gelegentlich zum völligen Verschwinden des Sauerstoffes führen.

In der eisfreien Zeit sind stärkere Schwankungen festzustellen, die deutliche Parallelität zur Menge des Planktons zeigen. Bei besonders großer Zahl tierischer Plankter wird viel O₂ verbraucht, bei stärkster Entwicklung des pflanzlichen Planktons wird durch die Assimilation Sauerstoff frei. Ein Vergleich der Tabellen des O₂-Gehaltes und der Plankton-Zahlen läßt dies deutlich werden.

Tabelle 2

Sauerstoffgehalt im Oberen Spintikteich. Milligramm/Lit.

	1. 12.	22. 2.	27. 3.	15. 5.	19. 6.	5. 8.	12. 10.	5. 2.
1 m	10,95	6,06	8,65	7,56	6,10	5,4	7,85	5,36
3 m	10,00	2,76						2,24
Zuff.						10,2		

Die Wasserstoffionen-Konzentration bleibt sehr konstant bei 7,0 oder knapp darunter, die Reaktion ist also neutral, ebenso schwankt sie im Wasser des Zuflusses nur wenig um 7,0. Verwunderlich ist dabei, daß sich im Teichwasser kein nennenswerter Einfluß des Hochmoores mit seinem stark sauren Wasser bemerkbar macht. Offenbar ist doch die Uferstrecke, die davon eingenommen wird, zu kurz. Die Alkalinität des Wassers ist gering, was sich aus der Kalkarmut der Gesteine in der Umgebung des Teiches ergibt.

Tabelle 3

pH und Alkalinität, Oberer Teich

	1. 12.		22. 2.		27. 3.		15. 5.		19. 6.		5. 8.		12. 10.		5. 2.	
	pH	Alk	pH	Alk	pH	Alk	pH	Alk	pH	Alk	pH	Alk	pH	Alk	pH	Alk
1 m	7,0	0,8	7,0	0,8	7,0	0,9	6,8	0,6	6,8	0,7	6,7	0,75	7,0	0,6	7,0	0,8
Zuff.	7,0	0,9	7,3	0,8	7,3	0,8	7,0	1,15	7,0	1,2	7,2	1,15	6,8	0,9	7,3	0,8

Recht gering ist der Gehalt an gelöstem Eisen, auch der an Ammoniak-Stickstoff und an Nitrat-Stickstoff ist klein, reicht aber zusammen mit den ständig in Zersetzung befindlichen abgestorbenen Organismen immer aus, um reiches Leben im Wasser zu ermöglichen. Parallelität läßt sich wieder zwischen dem Gehalt des Wassers an gelöster Kieselsäure (SiO₂) und der Menge der im Phytoplankton herrschenden Kieselalgen finden. Ein nicht unbeträchtlicher Teil des im Wasser gelösten SiO₂ wird bei Hochproduktion von den Algen zur Bildung ihrer Schalen verbraucht, so daß der Gehalt von Juni bis Oktober stark absinkt, während er im Winter wieder zunimmt.

Tabelle 4

Eisen, Nitrat- und Amm.-Stickstoff, Kieselsäure, Milligramm/L.
Oberer Teich

1 m	Eisen		Nitrat-N		Ammon.-N	SiO ₂
22. 2.	0,16	∩	0,3	∩	0,2	4,8
27. 3.	0,19	∩∩	0,1	∩∩	0,2	3,6
19. 6.	0,22	∩∩∩	0,1	∩∩∩	0,1	1,6
5. 8.	0,19	∩∩∩∩	0,1	∩∩∩∩	0,2	2,3
12. 10.	0,08	∩∩∩	0,08	∩∩∩	0,1	1,7
5. 2.	0,11	∩	0,03	∩	0,2	4,6

Das Plankton des Oberen Spintikteiches

So gut das Leben in den großen Kärntner Seen und zum Teil in den kleinen Seen des Hochgebirges bekannt ist, vor allem durch die Arbeiten von FINDENEGG, so wenig ist bisher über die Teiche des Landes gearbeitet worden. Es fehlen somit fast alle Vergleichsmöglichkeiten. Die gefundenen Organismen sind zum überwiegenden Teil in ähnlichen Gewässern anderer Länder gefunden worden, doch dürfte die Zusammensetzung des Planktons in jedem Teich anders sein, so daß sich sogar zwischen den beiden Spintikteichen einige Unterschiede ergaben, wie später gezeigt werden soll. Zuerst bringe ich eine Liste der von mir gefundenen und bestimmten Planktonorganismen.

Crustaceen (Krebstiere)

Acanthodiptomus denticornis
Cyclops vicinus
Ceriodaphnia pulchella
Daphnia longispina longispina litoralis
Diaphanosoma brachyurum
Bosmina longirostris var. *brevicornis*
Chydorus sphaericus (sehr wenig, nur in Ufernähe)

Rotatorien (Rädertiere)

Keratella cochlearis
Keratella quadrata
Notholca longispina
Polyarthra platyptera
Trichocerca cylindrica
Asplanchna priodonta
Callidina sp.

Algen

Aphanocapsa (pulchella ?)
Melosira islandica ssp. *helvetica*
Synedra ulna
Asterionella formosa
Tabellaria flocculosa
Cymbella Ehrenbergii
Surirella elegans

Euastrum binale
Euastrum verrucosum var. *alpinum*
Arthrodesmus incus
Staurastrum dejectum
Staurastrum vestitum
Staurastrum gracile
Staurastrum tetracerum

Pinnularia spp.

Navicula spp.

Achnanthes sp.

Gomphonema sp.

Pediastrum clathratum

Pediastrum Boryanum

Scenedesmus quadricauda

Polyedrium trigonum ssp. *papilliferum* (= *Tetraedron*)

Selenastrum sp.

Chlamydomonas sp.

Pandorina morum

Uroglena sp. (*Conradii* ?)

Mallomonas caudata

Ceratium hirundinella

Dinobryon sertularia

Unter diesen Pflanzen und Tieren — die Liste ist ganz sicher nicht vollständig — ist keines, das sonst auf Seen beschränkt wäre, doch einige, die auch in Seen und nicht nur in Seichtgewässern von Teichcharakter vorkommen. Zu den letzteren gehören vor allem die Rädertiere, die als Ubiquisten von großer Anpassungsbreite bekannt sind und in den großen Seen des Tieflandes ebenso gedeihen wie in Teichen und in kleinen Hochgebirgsseen, die den Großteil des Jahres zugefroren sind. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß in den Spintikteichen das Entwicklungsmaximum einzelner Arten der Temperatur nach nicht mit dem in den Kärntner Seen übereinstimmt. Nach FINDENEGG (1953) hat z. B. *Diaphanosoma* sein Temperaturoptimum bei etwa $13,8^{\circ}$, im oberen Spintikteich bei etwa 20° , bei *Bosmina longirostris* sind die entsprechenden Zahlen $9,7^{\circ}$ in Seen, 22° im Spintikteich. Die Erklärung kann sein, daß es sich im Teich um eine andere, im Körperbau nicht unterscheidbare Rasse handelt oder daß die Lebensverhältnisse im Teich so grundlegend anders sind, daß die Temperatur in ihrer Bedeutung als begrenzender Faktor zurücktritt. Die Beispiele ließen sich natürlich noch vermehren, doch sind die Unterschiede bei anderen nicht so kraß.

Zur Feststellung der Menge der einzelnen Plankter wurden zwei Methoden angewendet: Im ersten Falle wurden 5 Liter Wasser durch das Planktonnetz gefiltert („5-Liter-Plankton“) und die darin enthaltenen Organismen gezählt. Selbstverständlich ist dies nur auf die größeren Tiere anwendbar, die nicht durch die Maschen des Netzes durchgehen, also für Krebstiere und die größten Rädertiere. Um die kleinen, vor allem die pflanzlichen Planker mengenmäßig zu erfassen, wurde jeweils der Inhalt von einem halben Liter Wasser sedimentiert, zentrifugiert und ausgezählt, schließlich der leichteren Vergleichbarkeit wegen auf 1 Liter umgerechnet.

Tabelle 5

Oberer Spintikteich, 5-Liter-Plankton

	22. 2. 60	19. 6. 60	5. 8. 60	12. 10. 60
<i>Cyclops</i> ♀	—	4	2	—
<i>Cyclops</i> iuv.	5	—	35	3
<i>Cyclops</i> Naupl.	5	—	—	—
<i>Acanthodiaptomus</i> ♂	—	4	4	—
<i>Acanthodiaptomus</i> ♀	—	2	4	—
<i>Acanthodiaptomus</i> Naupl.	—	—	—	—
<i>Ceriodaphnia</i> ♀ auch mit Ephipp.	11	88	4	9
<i>Diaphanosoma</i> ♀	—	14	120	3
<i>Bosmina</i> ♀	3	1100	10	—
	mit Ephipp.			
<i>Chydorus</i> ♀	—	—	60	—
<i>Asplanchna</i>	7	—	120	—
<i>Keratella quadrata</i>	40	—	—	—

Von allen diesen Tieren konnten — mit Ausnahme von *Acanthodiaptomus* — nie männliche Tiere beobachtet werden. Sehr auffallend ist das gewaltige Maximum von *Bosmina* mit 220 Exemplaren im Liter, doch wird die folgende Tabelle zeigen, daß es in Wirklichkeit früher liegt und eine noch größere Bevölkerungszahl bringt. Unter dem Eis ist immerhin tierisches Leben, das sogar die Zahlen vom Oktober bedeutend übertrifft. *Diaphanosoma* erweist sich als ausgesprochene Sommerform, *Keratella quadrata* tritt nur im Winter in solcher Zahl auf, daß sie quantitativ erfaßbar ist.

Tabelle 6

Zentrifugenplankton, Inhalt je e i n e s Liters Wasser

	1. 12.	22. 2.	27. 3.	15. 5.	19. 6.	12. 10.	5. 2.
<i>Bosmina</i>	—	—	490	165	160	—	—
<i>Keratella quadrata</i>	—	24	—	—	—	—	—
<i>Asplanchna</i>	—	—	—	34	5	3	—
<i>Notholca</i>	—	—	50	52	100	—	—
<i>Trichocerca</i>	—	—	—	—	—	24	—
<i>Polyarthra</i>	—	30	175	wenig	—	—	70
Div. Rotatorien	—	160	—	—	500	900	—
<i>Aphanocapsa</i> (Kolonien)	—	2100	800	—	—	800	—
<i>Melosira</i>	wenig	2500	28000	25000	100000	120000	wenig
<i>Synedra</i>	5500	58000	26000	38000	240000	170000	56000
<i>Asterionella</i> (Kolonien)	—	—	1200	—	—	—	—
Div. Kieselalgen	400	1200	1500	6000	40000	6000	—
<i>Staurastrum</i>	8600	8000	210000	140000	270000	12500	3200
<i>Pediastrum</i>	—	200	1000	800	600	800	—
<i>Scenedesmus</i>	—	—	11000	6000	400	—	wenig
<i>Polyedrium</i>	70000	16000	20000	50000	60000	80000	320000
<i>Chlamydomonas</i>	1 250000	—	—	—	—	—	—

<i>Uroglena</i> (Kolonien)	—	1600	—	—	250	550	—
<i>Mallomonas</i>	—	—	sehr wenig	—	—	500	—
<i>Dinobryon</i> (Zellen)	—	9000	—	—	—	—	vereinzt.

Bei Gattungen, von denen im Gesamtverzeichnis mehrere Arten angegeben sind, gilt die angegebende Zahl als Summe aller Arten, gleichgültig, ob sie in etwa gleicher Zahl oder sehr verschieden häufig vorkommen. Bei „Div. Rotatorien“ sind mehrere Arten von Rädertieren gemeint, deren Bestimmung mir nicht eindeutig möglich war, ebenso bei „div. Kieselalgen“, die in der Liste ohne Artbezeichnung angeführt wurden. Diese sind zum überwiegenden Teil als tychoplanktisch, also als zufällig ins Plankton geraten, aufzufassen.

Aus der Tabelle 6 geht hervor, daß eine Anzahl von Planktonalgen das ganze Jahr hindurch im Wasser anzutreffen ist, vor allem *Melosira* (Maximum im Sommer und Herbst), *Synedra* (Maximum ähnlich *Melosira*, doch im Winter weniger abnehmend), *Staurastrum* (hauptsächlich die Art *St. tetracerum* mit zwei Gipfeln im Frühjahr und im Sommer) und die winzige Alge *Polyedrium*, die im Winter ihren Höhepunkt erreicht. In scharfem Gegensatz dazu steht vor allem *Chlamydomonas*, die ein einziges Mal gefunden wurde, da aber in sehr großer Zahl: mit über 1 Million Zellen im Liter, unter Eis im Februar 1960. Selbstverständlich wurden aus der Gesamtliste nur die Arten in die Tabellen 5 und 6 aufgenommen, die einen nennenswerten Anteil an der Zusammensetzung des Planktons haben, also von Bedeutung für das Leben im See sind.

U n t e r e r S p i n t i k t e i c h

Das über Temperatur, Eisbedeckung, Wasserfarbe und Chemiesmus des Oberen Teiches Angeführte gilt weitgehend auch für den Unteren. Nicht geklärt ist die Ursache für das im Frühjahr feststellbare deutliche Absinken der Werte für pH und Alkalinität des Wassers des Zuflusses. In den anderen Jahreszeiten liegen diese Werte des Baches etwas über denen des Zuflusses zum Oberen Teich, was sich auch in den Zahlen für das Teichwasser auswirkt.

Tabelle 7
Temperaturen des Unteren Teiches

	1. 12. 10,30 Uhr	22. 2. 10,30 Uhr	27. 3. 8 Uhr	15. 5. 9 Uhr	19. 6. 9 Uhr	5. 8. 7 Uhr	12. 10. 10 Uhr	5. 2. 10 Uhr
Luft	7,4	2,0	8,0	17	18	13,5	8,8	—6,0
0 m	4,1	0,6	8,8	18,7	23,2	20,7	13,1	0,6
0,5 m	4,1	3,1	8,8	18,6	22,7	20,6	13,0	2,7
1,0 m	4,2	4,1	8,5	17,9	22,7	20,5	13,0	4,2
1,5 m	4,5	4,6	8,3	16,7	22,5	20,4	13,0	4,4
1,7 m								4,7
Zufluß	—	—	6,5	9,6	15,5	11,5	9,4	2,0

Der Teich ist noch seichter als der Obere, die größte erreichte Tiefe ist bei 1,8 m, in der Nähe der Schleuse

Tabelle 8

Sauerstoffgehalt des Wassers im Unteren Spintikteich

		Milligramm/Liter							
		1. 12.	22. 2.	27. 3.	15. 5.	19. 6.	5. 8.	12. 10.	5. 2.
1 m		9,41	3,32	7,89	9,92	6,3	6,85	8,2	4,16
Zufluß							9,84		

Tabelle 9

pH und Alkalinität, Unterer Teich

		1. 12.	22. 2.	27. 3.	15. 5.	19. 6.	5. 8.	12. 10.	5. 2.
		pH Alk	pH Alk	pH Alk	pH Alk	pH Alk	pH Alk	pH Alk	pH Alk
1 m		7,0 0,8	6,8 1,35	7,0 0,8	6,8 0,75	6,8 1,0	7,2 0,88	6,5 0,8	6,8 1,35
Zufl.			7,5 1,2	5,8 0,45	6,0 0,5		7,5 1,25	7,3 1,0	7,5 1,20

Tabelle 10

Eisen, Nitrat- und Ammoniak-Stickstoff, Kieselsäure

		Milligramm/Liter			
		Eisen	Nitrat-N	Ammon.-N	SiO ₂
1 m					
22. 2. 60		0,32	< 0,3	< 0,2	6,5

Es folgt die Liste der im Unteren Teich gefundenen Planktonorganismen.

Crustaceen

Die gleichen Arten wie im Oberen Teich, dazu *Alona* sp. (Nur einmal gefunden, nicht näher zu bestimmen)

Rotatorien

Die gleichen Arten wie im Oberen Teich

Algen

Merismopedia elegans

Dactylococcopsis raphidioides

Schizacanthum armatum

Closterium subpronum

Pediastrum tetras

Pediastrum biradiatum

Selenoderma sp.

Hydrodictyon sp.

Uroglena volvox

ferner alle beim Oberen Teich genannten Arten mit Ausnahme von *Chlamydomonas*.

Tabelle 11

5-Liter-Plankton, Unterer Teich

	22. 2. 60	19. 6.	5. 8.	12. 10.	5. 2. 61
<i>Cyclops</i> ♀	45	6	10	2	9
<i>Cyclops</i> iuv.	150	—	30	—	20
<i>Cyclops</i> Naupl.	500	—	—	—	45
<i>Acanthodiptomus</i> ♂	5	—	—	3	—
<i>Acanthodiptomus</i> ♀	3	—	—	3	—
<i>Acanthodiptomus</i> Naupl.	180	—	—	6	—
<i>Ceriodaphnia</i> ♀	—	225	90	25	—
<i>Diaphanosoma</i> ♀	—	—	950	140	—
<i>Bosmina</i> ♀	140	15	0	0	—
<i>Asplanchna</i>	270	300	170	450	—

Tabelle 12

Zentrifugenplankton, Inhalt je eines Liters Wasser

Unterer Teich

	1. 12. 60	22. 2.	27. 3.	19. 6.	12. 10.
<i>Cyclops</i> ♀	—	—	16	—	—
<i>Cyclops</i> Naupl.	120	—	3	—	—
<i>Acanthodiptomus</i> ♂	—	—	2	—	—
<i>Daphnia longisp.</i> ♀	2	—	—	—	—
<i>Bosmina</i> ♀	44	27	12	5	—
<i>Keratella quadrata</i>	—	—	2600	—	—
<i>Asplanchna</i>	32	—	12	20	80
<i>Notholca</i>	—	—	—	40	—
<i>Trichocerca</i>	—	—	—	10	3
<i>Polyarthra</i>	740	250	90	80	20
<i>Merismopedia</i>	—	—	—	—	250
<i>Aphanocapsa</i> (Kolonien)	—	—	360	11000	3000
<i>Melosira</i> (Zellen)	18000	21000	24000	180000	325000
<i>Synedra</i>	5600	4000	84000	32000	12000
Div. Kieselalgen	—	—	4000	5000	1200
<i>Staurastrum</i>	—	250	22000	80000	4000
<i>Pediastrum</i>	160	120	300	600	1200
<i>Scenedesmus</i>	340	500	1000	2000	2200
<i>Polyedrium</i>	18000	18000	12000	65000	25000
<i>Selenastrum</i>	—	—	—	3500	1200
<i>Uroglena volvox</i>	170	—	—	—	—
<i>Pandorina morum</i>	160	—	—	—	—
<i>Mallomonas</i>	1000	210000	6600	—	—
<i>Dinobryon</i> (Zellen)	—	—	2400	—	—

Der Vergleich der Ergebnisse der Plankton-Untersuchungen in den beiden Teichen zeigt, daß zwar im Artenbestand weitgehende Übereinstimmung besteht — von zwei wichtigen Ausnahmen abgesehen — daß aber im Mengenverhältnis und vor allem in der zeitlichen Verteilung sehr bedeutende Unterschiede vorkommen, die zum Teil noch nicht zu erklären sind. Im einzelnen ergeben sich folgende Tatsachen:

Bosmina longirostris ist im Oberen Teich viel häufiger, Höhe-

punkt der Entwicklung liegt im März mit starkem Ausstrahlen bis Juni, im Unteren Teich bei geringerer Bevölkerungsdichte Dezember bis Februar.

Ceriodaphnia und *Diaphanosoma* sind im Unteren Teich viel stärker vertreten, ebenso *Acanthodiptomus* und *Cyclops*.

Die Massenentwicklung von *Polyarthra*, hier vorwiegend Winterform, ist im Unteren Teich, wo sie auch viel häufiger vorkommt, gegenüber dem Oberen um rund drei Monate vorverlegt. Als Erklärung käme vielleicht die stärkere Beschattung des ersteren in Frage. *Keratella quadrata* zeigt im Unteren Teich ein sehr starkes Maximum (März), im Oberen ein schwaches im Februar, in beiden Fällen verschwindet sie für die übrige Zeit fast vollständig, so daß sie nur vereinzelt im Netzplankton zu finden ist.

Melosira islandica ssp. *helvetica* kommt in der Summe im Unteren Teich in größerer Zahl vor, *Synedra ulna* im Oberen, doch sind weder in der Verteilung noch in der Anzahl grundsätzliche Unterschiede da.

Staurastrum kommt im Oberen Teich das ganze Jahr hindurch vor, doch hat die Gattung deutlich im Sommer eine sehr hohe Spitze, im Unteren ist diese, ebenfalls im Juni, viel schwächer ausgeprägt.

Die bedeutendsten Unterschiede aber treten bei den Planktern auf, die im Winter in größter Individuenzahl erscheinen. *Chlamydomonas* konnte nur einmal, am 1. 12. 1959 in riesiger Zahl (1 250 000/Liter) im Oberen Teich gefunden werden. Es wäre denkbar, daß diese Art, die nur ganz kurze Zeit erscheint, im anderen Teich übersehen wurde. Indessen ergaben Stichproben, die zu anderen als den angegebenen Zeiten entnommen wurden, immer negative Ergebnisse. Was aber die Ursache dafür ist, daß von den beiden einander recht ähnlichen Teichen nur der eine von der Art bewohnt wird, läßt sich nicht einmal vermuten. Die Verbreitung müßte möglich sein, zumal da ja das Wasser aus dem Oberen in den Unteren Teich fließt!

Nicht so kraß ist der Fall *Mallomonas caudata*. Im Unteren Teich ausgesprochene Winterform mit sehr hoher Dichte unter Eis (210 000/Liter) — vielleicht Ursache dafür, daß die Sauerstoffzehrung hier geringer bleibt als im anderen Teich! — ist sie dort, allerdings in sehr geringer Dichte, über einen längeren Zeitraum verteilt, fehlt im Winter ganz.

Ob hier Gesetzmäßigkeiten vorliegen oder ob nur der Zufall wirksam ist, das kann erst entschieden werden, wenn es mehr Untersuchungen über Teiche in Kärnten geben wird. Meine eigenen Erfahrungen betreffen nur ganz vereinzelte Gewässer von Teich-Charakter. So zeigen die Halleggerteiche und auch der Kraigersee manche Übereinstimmung mit den Spintikteichen, aber auch bedeutende Unterschiede.

Literatur:

FINDENEKG, Ingo, Kärntner Seen naturkundlich betrachtet. — Klagenfurt 1953

KAHLER, Franz, Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. — Klagenfurt 1953

Berichte zur Landesforschung und Landesplanung, 3. Jg. 1959, Heft 2
Diverse Bestimmungswerke

Anschrift des Verfassers:

Dr. Fritz TURNOWSKY, Klagenfurt, Landesmuseum.

Neues und Kritisches zur Flora von Kärnten

Von Helmut Melzer

Die floristische Durchforschung Österreichs hat in den letzten Jahren große Fortschritte gezeitigt; dies zeigen zwei Ergänzungshefte zum ersten Teil des „Catalogus florae Austriae“, der die Farne und Blütenpflanzen enthält, recht deutlich. Das genannte Werk erweist sich immer mehr als unentbehrliches Nachschlagwerk für alle botanisch Interessierten weit über die Grenzen des Landes hinaus. Viele Neufunde, auch solche, die in der vorliegenden Arbeit genannt werden, gehen auf unmittelbare Anregung durch den „Catalogus“ zurück, der von E. JANCHEN in unermüdlichem Eifer durch Ergänzungen und Verbesserungen auf den neuesten Stand gebracht wird. Leider macht sich nun mehr denn je das Fehlen eines zeitgemäßen Bestimmungsbuches für die österreichische Flora hemmend bemerkbar.

Wenn sich meine floristische Tätigkeit bisher vor allem auf die Steiermark und die beiden östlichen Bundesländer Burgenland und Niederösterreich erstreckte, so ergab doch eine Reihe von Exkursionen nach Kärnten Neues und zeigte ferner, daß auch hier noch eine Fülle von Problemen der Lösung harren. Nur einiges davon kann im folgenden gebracht werden.

Asplenium Seelosii LEYBOLD, der Dolomiten-Streifenfarn, war bisher in Kärnten nur vom Fuß des Hochstadels gegenüber von Nikolsdorf bekannt („An der Tiroler Grenze bei Pirkach 640–800 m . . .“, PACHER 1880 : 88), teils diesseits der Landesgrenze, teils jenseits in Osttirol wachsend. 1964 entdeckte ich auf der Südseite der Villacher Alpe (Dobratsch) unter der Storfhöhe bei Unterschütt (JANCHEN 1964 : 9) ein zweites Vorkommen. Hier wurzelt der seltene Farn in Kalkfesspalten, dort in Dolomit, der einer Kalkfelswand eingelagert ist. Auch an zwei Stellen des ersten in den Nordalpen entdeckten Vorkommens auf der Nordseite des Göllers in Niederösterreich (s. FEHLNER 1883 : 354, ROSENKRANZ 1953 : 17) ergab eine im selben Jahr mit H. SCHWEIGER (Mürzzuschlag) durchgeführte Untersuchung Kalk! Bekanntlich galt unser Farn bis in die jüngste Zeit als Dolomitspezialist (HEGL 1936(1) : 41, ROSENKRANZ l. c.), erst MERXMÜL-