

Biologische Verhältnisse

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **6 (1949)**

PDF erstellt am: **14.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Biologische Verhältnisse

Das Plankton des Burgäschisees, nebst einigen Bemerkungen über die Morphologie und Biologie seiner Komponenten

Die Zusammensetzung des Planktons im Burgäschisee ist bis heute noch nicht in systematischer Weise bearbeitet worden und war also so gut wie unbekannt. Wir haben den pflanzlichen Schweborganismen unsere ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet, ohne selbstverständlich dabei die tierischen zu vernachlässigen. Unsere Ausführungen stützen sich auf ein Material, das durch Vertikal- und Horizontalzüge monatlich einmal während eines Zeitraumes von drei Jahren gewonnen wurde. Eine erste Durchsicht der Fänge erfolgte jeweilen im lebensfrischen Zustande möglichst bald nach der Probeentnahme. Eine weitere Bearbeitung wurde an dem mit Formalin-Holzessig 100 : 5 fixierten Material vorgenommen. Um die Kieselalgen, insbesondere die *Cyclotella*, einer sorgfältigen Untersuchung und Bestimmung unterwerfen zu können, habe ich von jeder Fangprobe Styraxpräparate hergestellt und durchmikroskopiert.

In den Monaten Mai, Juni und Juli 1943 war der Planktonbestand sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht durch die Seeabsenkung stark beeinflusst (Verarmung), indem ein wesentlicher Teil der produktiven (trophogenen) Schicht dauernd im Abbau begriffen war.

Das Phytoplankton

Cyanophyceen

Die Cyanophyceen sind im Burgäschisee durch die folgenden Gattungen vertreten: *Microcystis*, *Chroococcus*, *Coelosphaerium*, *Anabaena* und *Oscillatoria*.

Microcystis aeruginosa Kg. — Das Auftreten dieser *Schizophyceae* fiel in ganz auffälliger Weise mit dem Verschwinden von *Oscillatoria rubescens* zusammen. (Siehe weiter unten.) Im Juni und Juli 1944 nämlich war *Microcystis* zunächst schwach entwickelt, gelangte dann aber im August zur Dominanz, um hernach stark zurückzugehen und schliesslich im Dezember ganz aus dem Plankton zu verschwinden.

1945 erschien *Microcystis* abermals im Juni, dominierte während der Monate Juli und August und war zuletzt im November zu beobachten.

Chroococcus limneticus Lem. — war mehr oder weniger häufig von Mai bis August im Plankton zu finden.

Coelosphaerium Naegelianum Ung. — Mai bis November im Plankton des Burgäschisees vorhanden, von August bis Oktober oft sogar sehr häufig.

Gomphosphaeria lacustris Chodat — ist mitunter im Sommerplankton gesichtet worden.

Anabaena. — Die Gattung *Anabaena* konnten wir in den Planktonproben aus dem Burgäschisee nur einmal feststellen. Nämlich ein erstes spärliches Auftreten im August 1945, im September relativ häufig, dann ein gänzliches Erlöschen im Lauf des folgenden Monates.

Es handelt sich hier um eine Spezies, auf die, wie mir scheint, keine Diagnose unbedingt passt. Daher geben wir hier kurz ihre Hauptmerkmale: Zellen kurztonnenförmig, Trichome 4–5 μ breit, gegen das Ende leicht verjüngt. Dauerzellen von den Heterocysten entfernt, zylindrisch, mit glatter Membran, 24 μ lang, 13 μ breit.

Oscillatoria rubescens D.C., die Burgunderblutalge. — Zu Beginn unserer Untersuchungen im Frühjahr 1943 war diese Alge bereits im Plankton vorhanden, um in der Folgezeit immer häufiger zu werden. Von Juli hinweg war sie bis Januar 1944 der dominierende oder codominierende Planktonorganismus. Im Oktober verursachte sie sogar eine intensive Wasserblüte. Von März bis Mai 1944 war sie vorhanden, aber stark abnehmend,²¹ um von Juni an aus dem Burgäschisee-Plankton ganz zu verschwinden, ohne bis zum Abschluss unserer regelmässigen Beobachtungen wieder in Erscheinung zu treten. Das zeitweilige vollständige Verschwinden, auch in Gewässern mit intensiver *Oscillatoria*-Vegetation, ist eine bekannte Tatsache. Wir zitieren hier Rivier (25): „D'avril 1934 à juin 1935, à mon grand étonnement, cette algue paraissait avoir tout à fait abandonné le lac de Morat. En juillet, les pêches continrent soudain quelques filaments d'*Oscillatoria rubescens* dont le nombre augmenta avec l'été.“

²¹ Im Murtensee dagegen verursachte im April 1944 die Burgunderblutalge eine intensive Wasserblüte.

Nennen wir noch als fakultativen Plankter *Merismopelia glauca* (Ehrenberg) Näg.

Flagellaten

Chrysomonaden und *Dinoflagellaten*. (Peridineen.)

Die *Chrysomonaden* sind im Burgäschisee-Plankton durch die Gattungen *Mallomonas*, *Uroglena* und *Dinobryon* vertreten.

Mallomonas caudata Iwanoff — findet sich häufig bis sehr häufig im November und Dezember, hält sich im Winterplankton und ist meist noch im März, und sogar im April vorhanden.

Uroglena volvox Ehrenb. — Eine Massenentwicklung dieser Gattung trafen wir im Burgäschisee regelmässig im Oktober und November. Im Jahre 1944 kam es sogar schon im Juni zu einer vorübergehenden Massenentfaltung, wodurch das Wasser eine gelblich-braune Färbung erhielt.

Dinobryon. — Die Gattung *Dinobryon* ist im Burgäschisee hauptsächlich durch *D. divergens* Imhof und *D. sociale* var. *stipitatum* (Stein) Lemm. vertreten. Die Hauptart *D. sociale* Ehrenb. ist bedeutend seltener. Meist fanden sich *D. divergens* mit *D. sociale* var. *stipitatum* vergesellschaftet vor.

D. cylindricum Imhof dagegen haben wir nur einmal während unserer Untersuchung im Burgäschisee gesichtet, nämlich am 31. März 1943, als wir dort zum erstenmal Plankton fischten; der Organismus war damals dominierend.

Was das zeitliche Auftreten der beiden häufigsten Spezies dieser Gattung betrifft, so kann man sagen, dass sie, von kurzen Unterbrechungen abgesehen, eigentlich das ganze Jahr hindurch im Plankton vorhanden sind. Eigenartig ist ihr mehr oder weniger unvermitteltes Verschwinden auf einige Wochen, um dann ebenso rasch wieder zu erscheinen.

In dieser Hinsicht besonders frappant war das Verhalten im Sommer und Herbst 1944. Im Juli Dominanz von *D. sociale* typicum im Plankton, im August vollständiges Verschwinden, im September abermaliges intensives Auftreten, im Oktober keine Spur der Trichterbäumchen zu finden, dagegen im November und Dezember erscheint *D. sociale* var. *stipitatum*.

Cystenbildung ist mehrfach beobachtet worden, aber ohne dass dabei ein zeitlicher Rhythmus hätte festgestellt werden können.

Synura uvella Ehrenb. wurde in ganz vereinzelt Exemplaren im März 1943 und 1946 beobachtet.

Dinoflagellaten (Peridineen)

Im Burgäschisee sind die *Dinoflagellaten* durch die Gattungen *Gymnodinium*, *Glenodinium*, *Peridinium* und *Ceratium* vertreten.

Gymnodinium helveticum Penard, — diese merkwürdige membran- und farblose *Peridinee* mit heterotropher Ernährung, fand sich regelmässig im Winterplankton von November bis März, aber immer nur in vereinzelt Exemplaren. Es handelt sich hier offenbar um einen kälteliebenden Organismus. Am lebenden Objekt war der grosse, in der oberen Körperhälfte gelegene Zellkern meist prachtvoll sichtbar.

Gymnodinium mirabile var. *rufescens* Penard — erschien im September 1944 ziemlich häufig.

Glenodinium pulvisculus Stein — ist ebenfalls in nur ganz vereinzelt Individuen des Winterplanktons zu finden.

Peridinium cinctum Ehrenb. ist mehr oder weniger häufig das ganze Jahr hindurch im Plankton des Burgäschisees vorhanden.

Ceratium hirundinella O.F.M. — erscheint im März oder April im Plankton des Burgäschisees. In diesen ersten Monaten sind es meist nur vereinzelt Individuen, im Lauf des Sommers werden sie häufiger, während unserer 3jährigen Beobachtungszeit gelangten die *Cerastien* im August- und September-Plankton zur Dominanz oder Codominanz, um im November meist ganz zu verschwinden; im Jahre 1945 waren schon im Oktober keine mehr vorhanden. Sie erlangen also das Maximum ihrer Entwicklung gegen das Ende der Vegetationsperiode. Im Jahr 1943 beobachteten wir Mitte August eine ausserordentlich intensive Cystenbildung.

Hinsichtlich ihrer Form- und Grössenentwicklung haben wir die Cerastien ebenfalls sehr eingehend studiert. Was die Formausbildung betrifft, so haben wir festgestellt, dass die zuerst im März bis April auftretenden Individuen meist 3hörig sind, oder nur einen kleinen stummelförmigen Ansatz zum akzessorischen Antapikalhörn aufweisen. Später folgen Exemplare mit vier gut ausgebildeten Hörnern. In den Sommermonaten zeigen die Antapikalhörner eine ausgesprochene Neigung, mehr oder weniger stark zu spreizen. Erst im Herbst, vor dem Verschwinden aus dem Plankton, macht

sich wiederum eine Verkürzung des akzessorischen Hinterhornes bemerkbar, auch gibt es vereinzelte 3hörnige Formen.

Bezüglich der Grösse der *Cerätien* habe ich die folgenden Beobachtungen gemacht. Die zuerst im Frühjahr erscheinenden Formen sind die grössten, respektive die längsten.²² Im Lauf des Sommers findet eine sukzessive Verkürzung statt. Eine abermalige leichte Grössenzunahme in den beiden letzten Monaten des Entwicklungszyclus konnten wir in allen drei Beobachtungsjahren feststellen.

Die leichte Grössenzunahme der *Cerätien* vor ihrem Verschwinden aus dem Plankton ist auch von Ammann (1) in den Oberbayrischen Seen, speziell dem Staffelsee und Würmsee, beobachtet worden.

Das oben Gesagte sei hier durch einige Zahlen belegt, wobei wir die Messungen aus dem Jahre 1944 wählen. Die Messungen der beiden anderen Jahre ergaben gleichsinnige Werte.

	Höhe			
	Mittelwerte	Extremwerte		
22. April	311,7 μ	243	—	339 μ
20. Mai	299,1 μ	264	—	324 μ
18. Juni	307,7 μ	282	—	339 μ
25. Juli	190,1 μ	177	—	201 μ
24. August	188,4 μ	165	—	207 μ
21. September	194,7 μ	174	—	194 μ
15. Oktober	198,3 μ	177	—	216 μ

Diatomeen, Kieselalgen

Die planktischen *Diatomeen* sind durch die Gattungen *Melosira*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Fragilaria*, *Asterionella* und *Synedra* im Burgäschisee vertreten.

Melosira italica (E)Kg. — ist ein sehr charakteristischer Plankter des Burgäschisees. Er ist perennierend und erreichte jeweilen seine Maxima der Entwicklung in den Monaten August bis Dezember, im Oktober und November mit einer ausgesprochenen Dominanz. Im Dezember 1944 beobachteten wir *Melosira*-Fäden, die von *Bicoeca oculata* Zach. besetzt waren, einer farblosen *Flagellate*, die epiplanktisch auf *Diatomeen*, zuweilen auch auf *Microcystis*, zu finden ist.

²² Länge = Distanz zwischen den Enden der grössten Hörner.

Es ist eine bemerkenswerte Tatsache, dass im nur 3 km in der Luftlinie entfernten Inkwilersee der charakteristische und oft dominierende oder codominierende Plankter ebenfalls der Gattung *Melosira* angehört, hier aber durch *M. granulata* (E) Ralfs und ebenso häufig durch die var. *angustissima* Müller vertreten ist. (Die planktologische Untersuchung beider Seen ist zeitlich parallel durchgeführt worden.) Im Moosseedorfsee, den ich in den Jahren 1938 bis 1941 untersuchte, ist mir dagegen während der ganzen Beobachtungsperiode keine einzige *Melosira* im freien Wasser begegnet.

Unter den *Cyclotellen* waren:

C. comta (E) K. G. und *comensis* Grun die am häufigsten vorkommenden Spezies, ziemlich häufig fanden wir auch *C. melosiroides* Lem., aber schon bedeutend seltener *C. quadrijuncta* (Schröter) em. Husted. und *Kützingiana* Thwaites. Ausser im April und Dezember 1945 kamen die *Cyclotellen* im Burgäschisee nie zu einer grossen Massenentwicklung. Im Jahr 1944 waren die *Cyclotellen* sogar nur äusserst selten anzutreffen, erst im November und Dezember wurden sie etwas häufiger.

Im April 1945 z. B. erschien *C. melosiroides* sehr zahlreich, es waren meist 8- bis 10zellige Fäden, der Schalendurchmesser betrug 7 μ . In den Monaten September bis November 1945 fanden wir relativ häufig *C. quadrijuncta*, jene *Cyclotella*, deren Zellen, meist, durch einen zentralen Schleimstrang zu lockeren Ketten verbunden sind.

Stephanodiscus astraea Grun. — war im März und April, und dann wieder in den Monaten November und Dezember regelmässig und recht zahlreich vorhanden und scheint sich somit hier als kaltenothermer Organismus zu verhalten.

Fragilaria crotonensis Kitton, die Kammalge, — war während unserer Beobachtungsperiode im Burgäschisee ein perennierender Planktonorganismus. Maxima der Produktion traten im Jahr 1943 von September bis November auf, in den Jahren 1944 und 1945 in den Monaten Juni und Juli, und abermals von Oktober bis Dezember 1944, während dass zweite Herbstmaximum im Jahre 1945 erst im Dezember in die Erscheinung trat.

Im allgemeinen waren es meist kurze (5—10 Frusteln), glatte Bänder. Zur Zeit der Maxima aber wurden die meisten Bänder länger (bis 30 Frusteln), und bei diesen zeigte sich dann auch die

charakteristische spiralförmige Drehung um ihre Längsachse. Im Material aus dem Burgäschisee ist diese spiralförmige Drehung nur bei Bändern, die sich aus 20 oder mehr Zellen zusammensetzen. In den Juni- und Julimaxima war diese Erscheinung besonders gut ausgeprägt.

Die für *F. crotonensis* beobachteten Bandbreiten liegen zwischen 40 und 160 μ , für den Burgäschisee beträgt das Interwall nach meinen Messungen 69–108 μ , im Mittel 89 μ .

Bei Messungen der Genfersee-*Fragilarien*, die ich an Fangproben aus dem Jahre 1943 parallel durchführte, betrug das Interwall 90–135 μ , die Schalenlänge erreichte im Mittel 112 μ . Es handelte sich bei diesen fast ausschliesslich um lange, gedrehte Bänder. Diesen Grössenunterschieden kommt nicht eine morphologisch-systematische Bedeutung zu, sondern sie sind der Ausdruck von Wachstumszuständen in der gesamten Entwicklungsreihe.

Gelegentlich haben wir auf den *Fragilaria*-Bändern des Burgäschisees auch *Vorticellen* gesehen, die sich dort als Raumparasiten angesiedelt hatten.

Mitunter findet sich im Plankton auch *Fragilaria capucina* Desmaz. *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heiberg. — ist ein häufiger, sozusagen perennierender Plankter im Burgäschisee.

Im Jahre 1943 war *Asterionella* von März bis Mai häufig, im Juni und Juli codominierend, dann mengenmässig etwas abnehmend, um im November wiederum die Codominanz im Plankton zu erlangen. Im März waren die 4zelligen Kolonien in der Mehrzahl. Später fanden sich nebst den meist 8zelligen Kolonien auch 12-, 14- und sogar mitunter 16zellige.

Im Jahre 1944 war *Asterionella* bereits im März codominierender Plankter in vorwiegend 4zelligen Kolonien. Im April dominierte dann die Sternalge, und zwar 4- und 8zellige Kolonien. In den folgenden Monaten blieb sie häufig, im August und September ging sie mengenmässig stark zurück, um von Oktober bis Dezember wiederum vorherrschender Plankter zu werden. Im Dezember erschienen die 4zelligen Kolonien wieder häufiger. Im Jahre 1945 wurde das Planktonbild namentlich im Mai und Juni von der Sternalge beherrscht. In den folgenden Monaten ging sie stark zurück, so dass bis zum Jahresende immer nur vereinzelte Exemplare in den Planktonfängen zu finden waren.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass wir im März 1946 anläss-

lich der letzten Terminuntersuchung abermals eine Hochproduktion von *Asterionellen* vorfanden. Auffallend war die relativ grosse Zahl 12- und 16zelliger Kolonien, während doch sonst gerade zu dieser Zeit, im kalten Wasser, die 4zelligen vorherrschend sind. In dieser letzten Probe fanden sich auch zahlreiche in Zickzackbänder aufgelöste Zellkolonien.

Wiederholt, aber besonders häufig in den Monaten Juni und Juli, haben wir die auf den *Asterionellen* epiphytisch lebende *Craspedomonadacee Salpingoeca frequentissima* (Zach) Lemm. beobachtet. Dieser Epiplankter besiedelt hauptsächlich den zentralen Teil der Sternkolonie.

Ganz ausnahmsweise einmal fand ich *Asterionella*-Kolonien, die von *Vorticellen* besiedelt waren.

Das Intervall der Frustellänge von *Asterionella* wird mit 38 bis 130 μ angegeben.

Burgäschisee			Genfersee		
	Intervall der Frustellänge	Mittelwert		Intervall der Frustellänge	Mittelwert
19. Juni 1943	45—87 μ	62,2 μ	23. Juni 1943	51—87 μ	76,7 μ
11. Sept. 1943	54—81 μ	69,9 μ	28 Sept 1943	66—81 μ	75,6 μ

Aus der obigen Zusammenstellung ist die Grössenordnung der Burgäschisee-Asterionellen ersichtlich, ausserdem ein diesbezüglicher Vergleich mit den *Asterionellen* des Genfersees. Dazu ist zu bemerken, dass Messungen und Vergleiche aus dem Winterhalbjahre ebensolche Resultate ergaben.

Synedra acus var. *angustissima* Grun. — eine Varietät, die besonders durch ihre Länge, die im vorliegenden Material 490 bis 525 μ erreicht, charakterisiert ist, und in eutrophen Seen oft zu einer Massenentfaltung gelangt. So erwies sich auch die Nadelalge im Burgäschisee während der 3jährigen Beobachtungsperiode jeweilen im März und April als vorherrschender Planktonorganismus. Im Mai war sie noch recht häufig, später meist nur noch in vereinzelter Exemplaren in den Planktonproben zu finden. Im Sommer 1945 verschwand sie sogar vollständig aus dem Planktonbestand, um erst im März 1946 wiederum massenhaft aufzutreten.

Ausser *S. acus* var. *angustissima* fand sich gelegentlich auch *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrbg. im Plankton des Burgäschisees.

Protococcales sind im Burgäschisee-Plankton durch die Gattungen *Sphaerocystis*, *Pediastrum*, *Nephrocystium*, *Scenedesmus*, *Crucigenia*, *Ankistrodesmus* und *Coelastrum* vertreten.

Sphaerocystis Schroeteri Chodat. — ist weitaus die am häufigsten vorkommende *Protococcacee* des Burgäschisees. Im Mai und Juni war *Sphaerocystis* besonders gut entwickelt. In der übrigen Zeit mehr oder weniger vorhanden, mitunter auch ganz fehlend.

Im März 1944 konnten wir den Organismus unmittelbar nach der Zoosporenbildung beobachten. Die begeißelten Zoosporen haben wir zwar nicht gesehen, wohl aber die daraus hervorgegangenen, von einer mehr oder weniger dicken Gallerthülle umgebenen Zellen, sowie die weiteren Teilungen derselben.

Im Sommerplankton finden wir ferner *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Men. und *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb., letztere besonders häufig in den Monaten Oktober und November.

Coelastrum microsporum Näg. und *C. reticulatum* (Dangeard) Senn — beide meistens vergesellschaftet, finden sich ebenfalls im Sommerplankton und halten sich vereinzelt bis in den Herbst.

Nephrocystium, *Crucigenia rectangularis* A. Braun und *Ankistrodesmus* dagegen traten während unserer 3jährigen Beobachtungsperiode nur einzeln und ephemer im Plankton auf. Einzig *Ankistrodesmus lacustris* (Chodat) Ostefeld = (*Raphidium Braunii* var. *lacustris* Chodat) mit meist 8 oder 16 spindelförmigen Zellen innerhalb einer Gallerthülle, war in den Monaten Juni und Juli des Jahres 1943 etwas häufiger im Plankton vorhanden.

Conjugaten

Staurastrum gracile Ralfs — vereinzelt, aber regelmässig im Sommerplankton, oft noch im November vorhanden.

Ausserdem fand sich ebenfalls im Sommerplankton ein kleines *Cosmarium*, vermutlich *C. depressum* (Naeg) Lund.

Endlich ist noch *Leptothrix ochracea* Kg. zu erwähnen, der zwar kein eigentlicher Planktonorganismus ist, der aber im Dezember und wiederum im März, aber dann bedeutend weniger intensiv, im freien Wasser zu finden ist.

Die *Leptothrix* lebt an der Schlammoberfläche des Seegrundes²³

²³ In Schöpfproben, die vom Seegrund herauf geholt werden, findet man jederzeit einen gelb-braunen Niederschlag von Ockerbakterien.

und wird zur Zeit der thermisch bedingten Vollzirkulation empor gerissen und dadurch im ganzen Wasserraum verteilt.

Das Zooplankton

Rhizopoden

Diffugia hydrostatica Zach. — tritt sehr regelmässig von Juli oder August bis Oktober im Burgäschisee-Plankton auf. Das Maximum der Entwicklung dieser Rhizopode ist im August. Nach Penard (22) ist es eine in den schweizerischen Seen häufige Form.

Heliozoen

Das Sonnentierchen, *Actinophrys sol* — haben wir des öfteren in den Planktonproben gesehen, besonders häufig in den Monaten Oktober bis Dezember 1944, dann wieder im November 1945.

Ausserdem gelegentlich die Gattung *Raphidiophrys* (Hülle aus tangential gestellten Nadeln).

Ciliaten

Unter den Ciliaten haben wir im Plankton *Stentor*, *Epi-stilis rotans* Svec. und *Vorticella* festgestellt, die letztere oft epiphytisch auf anderen Planktonorganismen (Epiplankter).

Aufgefallen ist mir das Fehlen des Tönncheninfusors *Coleps hirtus* O. F. Müller, das sonst in allen eutrophen Seen recht häufig ist, im Moosseedorfsee z. B. fand ich zeitweilig sogar eine Massenentfaltung dieser *Ciliate*.

Rotatorien, Rädertiere

Von den limnoplanktisch-eupelagischen Rotatorien haben wir im Lauf unserer Untersuchungen die folgenden Gattungen und Spezies im Burgäschisee festgestellt.

Synchaeta pectinata (W),²⁴ — *Polyarthra platyptera* (P.), oft im Plankton dominierend. — *Polyarthra euryptera* (S.) nicht häufig. — *Diurella stylata* (S.). — *Rattulus capucinus* (S.). — *Triarthra longiseta*, im Frühjahr besonders häufig. — *Anapus ovalis* (F.), im

²⁴ W = Winterform, F = Frühlingsform, S = Sommerform, H = Herbstform, (P) = perennierende Art.

Burgäschisee selten. — *Anurea cochlearis* (P.), immer sehr zahlreich vorhanden, während *A. aculeata* ebenfalls häufig ist, aber zeitweise stark in den Hintergrund tritt, vielleicht in den Sommermonaten (Schreyer, 28, pag. 79/80) sogar fast vollständig aus dem Plankton verschwindet, um dann aber gelegentlich die Vorherrschaft über *A. cochlearis* zu erlangen, so z. B. im Dezember 1943 und 1944, wie auch noch im März 1945.

Die Varietät *valga* Ehrbg. von *Anurea aculeata*, die besonders dadurch gekennzeichnet ist, dass eines der seitlichen Hinterhörner stark reduziert ist, oder sogar ganz verschwinden kann, haben wir im Plankton des Burgäschisees nie gesehen. Im Moosseedorfsee ist sie nach Schreyer (28, p. 25) auch nur sehr selten zu finden. Dagegen scheint diese Varietät in kleinen Teichen etwas häufiger zu sein.

Notholca longispina (P.), — *Gastropus stylifer* (S. und H.). Im Herbst oft sehr häufig. — *Asplanchna priodonta* (S. und H.), — *Conochylus natans* (W. und F.), im Burgäschisee selten. Schreyer (28, pag. 58) fand seiner Zeit diese Rotatorie auch im Moosseedorfsee und bemerkt dazu: „diese Art ist für die Schweiz neu“.

Die statistische Durcharbeitung des Materials von *Anurea cochlearis* Gosse aus dem Burgäschisee hat ergeben, dass ihre Körperlänge zwischen 60 und 120 μ liegt. Die Länge des Hinterdornes beträgt 30—96 μ . In den Jahren 1943 und 1945 konnte im Jahreszyklus von Frühjahr bis Herbst eine deutliche Reduktion des hinteren Panzerdornes festgestellt werden. Im Frühjahr war er am längsten, von August bis Oktober fanden wir ihn am kürzesten. Im Dezember hatte er wieder ziemlich seine ursprüngliche Länge erreicht.

Die nachfolgende Zusammenstellung der Hinterdornlängen (Mittelwerte zahlreicher Messungen) belegt diese Verhältnisse zahlenmässig.

Länge des Hinterdorns von *Anurea cochlearis* im Lauf der Zyklomorphose.

Jahr	April	Juni	August	Oktober	November	Dezember
1943	70,1	65,4	53,1	61,2	61,2	70,8
1945	79,2	71,4	50,4	49,5	—	70,2

Noch sei erwähnt, dass uns bei der Durchsicht des ganzen Materials niemals ein *Anurea cochlearis*-Exemplar begegnet ist, bei welchem der Hinterdorn vollständig reduziert war, (*f. ecauda*), die kürzesten hatten immer noch eine Länge von 30 μ .

Cladoceren

Durch die sehr sorgfältigen Untersuchungen von Stingelin (30) sind wir über die planktischen Cladoceren des Burgäschisees gut unterrichtet. Dieser Forscher hat sein Interesse insbesondere dem Auftreten der Sexualperioden, resp. dem Erscheinen von Männchen und Dauereierweibchen (Ehippien) dieser Unterordnung der Crustaceen zugewendet.

Die euplanktischen Cladoceren sind im Burgäschisee durch die Gattungen *Diaphanosoma*, — *Daphnia*, — *Bosmina* und *Leptodora* vertreten.

Diaphanosoma brachyurum (Liévin). — In den Sommermonaten bis gegen den Herbst hin, aber meist nicht in sehr grosser Individuenzahl, auftretend, im Winterplankton ganz fehlend.

Daphnia longispina O. F. Müller — ist ein perenierender und sehr häufiger Zooplankter des Burgäschisees. Es sind ausgesprochen rundköpfige Formen. Im August und September lassen zahlreiche Individuen am Kopf einen kleinen, meist etwas dorsalwärts verlagerten, dornartigen Fortsatz erkennen (Christa). Diese Bildung dürfte als Saisonvariation der Kopfform zu deuten sein. (Burckardt 6, pag. 461). Die Christabildung der Burgäschisee-Daphnien entspricht vollständig den von Burckardt (6) in seinem Werk auf Tafel 19 in Fig. 16 und 18 abgebildeten Formen. Fig. 16 zeigt *f. pavesii* aus dem Comersee mit einem Doppeldorn, genau so, wie wir ihn ebenfalls auch bei einigen Exemplaren vom September aus dem Burgäschisee ausgebildet fanden. Fig. 18 *f. typica notodon* aus dem Hallwylersee mit einfacher Christa.

Ausdrücklich sei noch festgestellt, dass wir *Daphnia*-Formen mit hohen, kapuzenförmigen Helmen, vom Typus *cucullata*, auch hier nicht beobachtet haben. Auf die Verbreitung der *Daphnia cucullata* in den kleinen Mittellandseen werde ich demnächst in einer anderen Publikation zurückkommen.

Bosmina longirostris (O. F. Müller). — Das Verhalten von *Bosmina* im Burgäschisee war insofern eigenartig, als diese Cladocere erst 1 1/2 Jahre nach Beginn unserer planktologischen Unter-

suchungen, nämlich im Oktober 1944, unvermittelt in grösseren Mengen erschien. Im November und Dezember blieb *Bosmina* weiterhin zahlreich im Plankton vertreten.

Im Jahre 1945 beobachteten wir die ersten *Bosmina*-Individuen im Mai, den ganzen Sommer hindurch blieben sie wenig zahlreich, um erst vom Oktober bis Dezember wiederum zu einer üppigeren Entwicklung zu gelangen. Stingelin (30) allerdings fand zur Zeit seiner Untersuchungen²⁵ *Bosmina* dauernd im Plankton, er sagt auf pag. 10: „diese Art geht nie ganz ein“.

Leptodora kindtii (Focke), — dieses ausserordentlich durchsichtige und grösste planktische Süsswasserkrebschen fanden wir ausschliesslich im August und September, aber immer nur in ganz vereinzelt Exemplaren.

Was die *Cladoceren* betrifft, die hauptsächlich, oder doch vorherrschend, in der Uferzone leben, so verweisen wir auf die schon mehrfach erwähnte Arbeit von Stingelin (30), wo diese speziell behandelt sind. Wir können nur sagen, dass uns Cladoceren, deren Biotop die Uferzone ist, nur äusserst selten in den Netzzügen aus dem freien Wasser begegnet sind.

Copepoden

Die Copepoden sind im Burgäschisee durch die beiden Gattungen *Diaptomus* und *Cyclops* vertreten.

Diaptomus gracilis G. O. Sars und *Cyclops strenus* Fisch sind das ganze Jahr hindurch zu finden. *Diaptomus* hat mengenmässig meist den Vorrang.

Insekten

Die Larven der Büschelmücke *Corethra plumicornis* Fabr. fanden wir hauptsächlich in den Vertikalzügen der Monate August und September, wo zuweilen mehrere dieser räuberischen Geschöpfe in einem Netzzug erbeutet wurden, einmal sogar deren 6 (August 1943).

Die planktisch lebenden Larven der Büschelmücke sind vollständig durchsichtig und lassen je zwei vordere und zwei hintere hydro-

²⁵ Der Zeitraum, in welchem er diese Untersuchungen durchführte, ist leider aus seinen Angaben nicht genau festzulegen, es muss 1908 und in den folgenden Jahren gewesen sein.

statische Blasen erkennen, die das Schweben ermöglichen und regeln.

Ueber die Art und Weise, wie diese Blasen als hydrostatische Organe funktionieren, sind wir durch experimentelle Untersuchungen von Gleib (12) unterrichtet. Der Sachverhalt ist kurz folgender: Die Schwimmblasen sind von einem dünnen Pigmentmantel überzogen, der aus einer einfachen Lage polyedrischer Pigmentzellen besteht. Die physiologische Rolle des Pigments besteht in erster Linie in der Absorption der Lichtstrahlen (Wärmestrahlen) aus der Umgebung. Im warmen Wasser z. B. findet eine starke Absorption statt, was ein Zusammenziehen der Pigmentzellen und auch dementsprechend eine Kontraktion der Luftblase zur Folge hat, so dass also in der Wärme ein Minimum des Blasenvolumens besteht. Im kalten Wasser findet der umgekehrte Vorgang statt, da hier die Absorption des Pigments bedeutend geringer ist, und dementsprechend die Pigmentzellen und die Blase sich weiten, also ein Maximum des Blasenvolumens erreicht wird. Der Pigmentüberzug wirkt also rekompensatorisch gegenüber einem Mangel an Wärmestrahlen aus der Umgebung, er ist somit dazu berufen, Wärmeveränderungen oder tägliche Temperaturschwankungen auszugleichen. Ein rein passives Schweben der *Corethra*-Larven wird durch diesen Mechanismus gewährleistet.

Diese eigentümlichen *Corethra*-Larven sind ausserdem in jeder Hinsicht sehr widerstands- und anpassungsfähig (eurytop), sowohl gegen Temperatur und aktuelle Reaktion, als namentlich auch gegen die O_2 -Spannung, insofern, als sie fast völligen O_2 -Mangel sehr lange auszuhalten vermögen. Vergleiche Kuhn (18a) wo auch sehr gute Illustrationen zur Entwicklungsgeschichte der Büschelmücke veröffentlicht sind.

Die Mikrophyten

Der Aufwuchs

Wir haben versucht, auch hier mittelst der Plattenmethode (über die Technik dieser Methode vergleiche v. Büren (7), pag. 177—178) den natürlichen Aufwuchs des Burgäschisees zu studieren. Diese Untersuchung erstreckte sich von April 1943 bis März 1944, mit Ausnahme der Wintermonate Januar und Februar, die

wegen Eisverschluss ausfallen mussten. Die Platten befestigten wir jeweilen zwischen 50 und 80 cm unter dem Wasserspiegel an den auf dem Wasser liegenden, am Seegrund verankerten Abschränkungsbalken des früher unter Naturschutz gestellten Seeteiles. Dieser Befestigungsplatz hatte gegenüber einem in der Nähe des Ausflusses befindlichen und zur Erfassung eines möglichst reichhaltigen Plattenaufwuchses bedeutend zweckmässigeren den grossen Vorteil, dass die Platten während ihrer durchschnittlich 26-tägigen Expositionszeit ungestört und unberührt hängen bleiben konnten.

Zur Ergänzung und zur Kontrolle des Plattenmaterials untersuchten wir gelegentlich auch den Aufwuchs an Wasserpflanzen, wie z. B. Schilfstengel und Blattstiele der Seerosen, wo er besonders im Herbst sehr dicht werden kann. Hier fanden sich immer dieselben Gattungen und Spezies von Mikrophyten wie auf den Platten. Der pflanzliche Aufwuchs im Burgäschisee setzt sich fast ausschliesslich aus *Diatomeen* zusammen.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehrbg. in allen Plattenbelägen mehr oder weniger häufig vorhanden.

Eunotia, diese im Aufwuchs sonst häufige Diatomeen-Gattung, haben wir hier auffallenderweise nicht gefunden.

Cocconeis placentula (Ehrbg.) ist in fast allen Belägen vertreten, aber meist nur in vereinzelt Exemplaren, im Juli/August erschien sie besonders häufig.

Eucocconeis flexella Kütz sehr selten.

Achnanthes microcephala Kütz = *Microneis microcephala* Cl. ist die gemeinste und häufigste, oft massenhaft auftretende, Aufwuchsdiatomee im Burgäschisee. Sie fehlte nur einmal, nämlich auf den Objektträgern, die November/Dezember 1943 exponiert waren.

Gyrosigma attenuatum (Kütz) Rabenh. in allen Präparaten durch Einzelexemplare vertreten.

Neidium dubium (Ehrbg.) Cleve selten.

Diploneis ovalis (Hilse) Cleve ziemlich häufig.

Stauroneis anceps fo. *gracilis*
(Ehrbg.) Cleve.

Stauroneis acuta W. Smith.

Stauroneis Smithii Grun.

} Einzelfunde auf den Platten November/Dezember 1943 und März/April 1944.

Navicula radiosa Kütz. sehr häufige Diatomee im Aufwuchs des Burgäschisees, die das ganze Jahr hindurch vorhanden ist.

Navicula gastrum Ehrbg. }
Navicula oblonga Kütz. } Einzelfunde.

Pinnularia: *Pinnularien* waren auf den Platten nie zu finden, dagegen im Grundschlamm.

Amphora ovalis Kütz. häufig bis sehr häufig.

Cymbella cistula (Hemprich) Grun und

Cymbella ventricosa Kütz. sind die häufigsten *Cymbellen* des Burgäschisee-Aufwuchses. Für die letztere ist charakteristisch, dass ihre Zellen in langen Gallertschläuchen angeordnet sind.

Cymbella lanceolata (Ehrbg.) var. *Heureck* dagegen ist schon etwas weniger häufig.

Gomphonema acuminatum var. *coronata* (Ehrbg.) W. Smith ist sehr häufig.

Gomphonema acuminatum Ehrbg. ist ebenfalls vorhanden, aber ganz bedeutend seltener als die Varietät.

Die Organismen der „Fladen“ und des Grundschlammes

Das Fladentreiben auf der Wasseroberfläche des Burgäschisees ist eine Erscheinung, die, wie übrigens auf den meisten kleineren eutrophen Seen, im Frühjahr und dann gelegentlich wiederum im Herbst zu beobachten ist. Es handelt sich um *Cyanophyceen*, die in verschiedenen Seetiefen auf dem Grundschlamm leben, um sich dann zu einer gegebenen Zeit infolge von Gasblasenbildung in ihren Zellen vom Boden zu lösen und an die Oberfläche zu steigen, wo sie nach längerer oder kürzerer Zeit zugrunde gehen. Diese „Fladen“ setzen sich auch hier fast ausnahmslos aus *Oscillatoria limosa* Ag. zusammen.

Diese Fladen interessieren uns auch deshalb, weil mit diesen Trichomgeflechten Grundschlamm mit empor verfrachtet wird, in welchem besonders jene *Bacillariaceen* gefunden werden, die fast ausschliesslich, oder doch vorherrschend, an der Schlammoberfläche der Tiefe leben und an Lichtarmut und Sauerstoffmangel mehr oder weniger angepasst sind. Gewisse Formen, wie z. B. *Nitzschia*, sind sogar zu einer saprophytischen Ernährung befähigt.

Bei der mikroskopischen Analyse von Bodenschlammproben und Fladenmaterial fanden wir die folgenden Organismen, die als eigentliche Tiefenbewohner angesehen werden können.

Cyanophyceen

Chroococcus turgidus (Kütz.) Näg.

Merismopedia elegans A. Br.

Spirulina.

Diatomeen

Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabenh. sehr häufig.

Diploneis ovalis (Hilse) Cleve.

Stauroneis anceps fo. *gracilis* (Ehrbg.) und *phoenicenteron* Ehrbg.

Pinnularia gibba W. Smith.

Pinnularia mesolepta (Ehrbg.) W. Smith.

Pinnularia nobilis Ehrbg. ziemlich häufig.

Cymbella Ehrenbergii Kütz.

Nitzschia sigmoidea (Ehrbg.) W. Smith nur vereinzelt.

Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Smith.

Cymatopleura solea Bréb. W. Smith sehr häufig.

Surirella biseriata Bréb.

Campylodiscus noricus Ehrbg.

Ferner sind uns in diesen Fladen, natürlich sekundär angesiedelt, oft grosse Mengen von *Euglenen* begegnet, mitunter auch die Statoblasten von *Plumatella repens*, sowie Kolonien von *Pal-matohydra oligactis* = *P. fusca*.

Von den als grüne Watten da und dort in den Uferpartien treibenden Faden-Algen seien hauptsächlich *Spirogyra* und die Ulothrichale *Draparnaldia glomerata* (Vauch) Agarth genannt.

Einige Bemerkungen über die Natur des Grundschlammes

Vermittelst des Rohrlotes aus der Seetiefe gehobene Schlammproben (10—15 cm lange Schlammcylinder) zeigten eine homogene Beschaffenheit, einzig Muschelschalenfragmente bildeten gröbere Einschlüsse. Eine feinere Schichtung, die etwa als Jahres-schichtung hätte gedeutet werden können, war nicht zu erkennen.

Der Schlamm besteht hauptsächlich aus feinen Kalkteilchen. In diesem Tiefenschlamm, zumal in der grossen Seetiefe, findet auch biogene H_2S -Bildung statt, die hauptsächlich auf die Zersetzung von Eiweisskörpern und z. T. auf die Mitwirkung von Mikroorganismen zurückzuführen ist. Ein Teil dieses frei werdenden Schwefelwasserstoffes²⁶ verbindet sich mit dem im Schlamm, und zu gewissen Zeiten auch im freien Wasser befindlichen Eisen²⁷ zu schwarzem Schwefeleisen FeS .

Diese Verbindung ist auch die Ursache der dunklen Färbung des Sedimentes. In diesem Schlamm lassen sich mikroskopisch erkennbare organische Reste kaum feststellen, dagegen massenhaft die nicht verwesbaren Kieselgerüste abgestorbener und sedimentierter Plankton-Diatomen. Ausserdem fanden sich gelegentlich auch einige Panzer planktischer Crustaceen. Die zweispitzigen Gerüstnadeln von Süsswasserschwämmen, die im Tiefensediment unserer kleinen Mittellandseen sonst so häufig gefunden werden, haben wir hier vermisst.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Tiefenschlammes gibt die folgende Analyse²⁸ Aufschluss:

SiO_2 und durch Säure nicht zersetzbare Silikate	44,5
Calcium als Carbonat (Ca CO_3)	26,3
Magnesium als Carbonat (Mg CO_3)	1,7
Eisen und Aluminium, als Fe_2O_3 berechnet	5,4
Glühverlust	22,0
	99,9

²⁶ In den aus 32 m Tiefe herauf geholten Wasserproben ist von Mai/Juni hinweg bis Oktober ein mehr oder weniger ausgesprochener Geruch von H_2S wahrzunehmen. Durch die Anreicherung von Schwefelwasserstoff und dem nebenher gehenden Sauerstoffschwund, sowie den niedrigen Temperaturen und der Dunkelheit, ist der Seegrund als ein durchaus lebensfeindliches Milieu gekennzeichnet. Nur wenige Organismen vermögen hier ihr Leben zu fristen.

²⁷ Siehe die Schlammanalysen weiter unten.

²⁸ Herr Dr. Th. v. Fellenberg hatte die Freundlichkeit, diese Analyse zu meinen Händen auszuführen, wofür ich ihm hier meinen besten Dank sage.

Die Vegetation des Burgäschisees und seiner Uferzone mit einigen Bemerkungen über ihre Veränderung als Folge der Melioration

Das den Burgäschisee umgebende Sumpf- und Moorgelände war früher bedeutend grösser, namentlich im Nordwesten und Westen des Sees bildete es ausgedehnte Flächen. Im Lauf der Zeit wurden diese durch die fortschreitende Verlandung und dieser auf dem Fusse folgenden Beschlagnahme für Kulturland mehr und mehr eingeengt. Durch die 1942/43 vorgenommene Melioration sind nun auch die letzten Reste der Moorflächen mit ihren zahlreichen Wassergräben verschwunden. Heute bleibt nur ein schmaler Uferstreifen übrig, auf welchem die ursprüngliche Sumpf- und Wasservegetation ein kümmerliches Dasein fristen kann.

Beginnen wir unsere Betrachtungen mit den *Hydrochariten* und *Limnaen*, die von den veränderten Verhältnissen noch relativ am wenigsten betroffen worden sind.

Die *Hydrochariten*, jene Pflanzengesellschaft, die sich aus freischwimmenden grösseren Pflanzen (Makrophyten) zusammensetzt, sind im Burgäschisee durch das Hornkraut, *Ceratophyllum demersum* L. vertreten.²⁹ Diese wurzellose, stets untergetaucht lebende Pflanze findet sich in Gesellschaft von Tausendblatt und Laichkräutern in der nordöstlichen See-Ecke (Landungsstelle der Boote) in kräftigen, oft weit über einen Meter langen Exemplaren. Da diese eigenartige Pflanze durch keinerlei Wurzeln im Seegrund verankert ist, kann sie je nach den herrschenden Windverhältnissen frei treibend bald da oder dort im See angetroffen werden. Die Vermehrung scheint auch hier auf rein vegetativem Wege vor sich zu gehen, wenigstens gelang es mir nicht,

²⁹ Es ist bemerkenswert, dass in den Pfahlbauten des Burgäschisees (Ausgrabungen von 1945 und 1946) die durch ihre Bestachelung so ausserordentlich charakteristischen Früchte des Hornkrautes nicht gefunden wurden. Da aber diese Pflanze nur äusserst selten und spärlich blüht, spricht das Fehlen ihrer Früchte in den Pfahlbauresten keineswegs etwa gegen die Möglichkeit, dass sie nicht schon damals im See vorhanden gewesen sein könnte.

Subfossile Früchte von *Ceratophyllum* sind seiner Zeit in den Pfahlbauten von Robenhausen gefunden worden. Neuweiler (19), p. 70.

Dagegen ist festzustellen, dass in den Pfahlbauresten des Burgäschisees mehrfach Früchte von *Najas marina* gefunden wurden, (Rytz 26), während heute das Nixenkraut im Burgäschisee nicht mehr vorkommt, möglicherweise ist es schon in der subborealen Zeit erloschen.

blühende Exemplare zu finden. Durch die Untersuchungen von Strasburger (31) dieser, sowohl in blütenbiologischer als auch in embryologischer Hinsicht sehr eigenartigen Gattung, konnte die systematische Zugehörigkeit der Ceratophyllaceen zu den Ranales nachgewiesen werden.

Die Formation der Limnaeenvereine ist im Burgäschisee durch drei Bestandestypen repräsentiert: das Characetum, das Potametum und das Nupharetum.

Das Characetum

In der Uferzone des westlichen Seeteiles findet sich in 0,5—1 m Wassertiefe eine sublakustre *Chara*-Wiese von einiger Ausdehnung. Auch in anderen Seeteilen fand sich gelegentlich etwelcher Charabewuchs. Mit Sicherheit stellten wir *Chara foetida* fest, bei welcher Antheridien und Oogonien zur Ausbildung gelangen, während die andere Spezies nur auf Grund morphologisch-habitueller Merkmale als *Chara fragilis* agnosziert werden konnte. Erstaunlich war zu beobachten, wie rasch sich die Characeen auf der Sohle des neuerstellten Abflusskanales ansiedelten, der heute schon an manchen Stellen mit einem dichten Rasen von Armleuchtergewächsen überzogen ist.

Der Burgäschisee ist der erste unter den von mir untersuchten kleinen Mittellandseen, in welchem ein eigentliches Characetum festgestellt werden konnte.

Das Potametum

Im Burgäschisee kommen zwei Laichkräuter vor, nämlich *Potamogeton crispus* L., das krause Laichkraut, und *Potamogeton perfoliatus* L., das durchwachsenblättrige Laichkraut. Dagegen scheint das schwimmende Laichkraut, *Potamogeton natans*,³⁰ das ebenfalls im See vorkommen soll, jetzt nicht mehr vorhanden zu sein.

Die Laichkräuter, sowie das zum gleichen Bestandestypus gehörende Tausendblatt, *Myriophyllum verticillatum* und *spicatum*, bilden hauptsächlich in den seichten, schlammigen nordwestlichen

³⁰ Im Herbarium Bernense findet sich ein blühender Spross, der von Tièche im Juni 1873 daselbst gesammelt wurde.

und nordöstlichen Seewinkeln unterseeische Dickichte,³¹ selbst auf der etwas steinigen östlichen Seeseite fehlen diese Wasserpflanzen stellenweise nicht. Das Vorkommen der Wasserpest, *Elo-dea canadensis*, ist sogar fast ausschliesslich auf das kiesige Ufer des südwestlichen Seewinkels beschränkt.

Das Nupharetum

Der Seerosenbestand wird durch die weisse und gelbe Seerose gebildet. Die weisse Seerose, *Nymphaea alba*, hat sich mehr uferwärts angesiedelt, während die gelbe Seerose, *Nuphar luteum*, mehr das tiefere Wasser aufsucht. Dichte, ausgedehnte Seerosenbestände finden sich hauptsächlich im südwestlichen Seeteil, während sie im nordwestlichen von bescheidenerem Umfang sind.

Als zum gleichen Bestandestypus gehörend wäre noch der Wasserknöterich, *Polygonum amphibium*, zu erwähnen, der in wenigen, zwar kräftigen Exemplaren noch am Schilfrand des westlichen Seeufers anzutreffen ist. Die Binse, *Scirpus lacustris*, deren Wohnraum hauptsächlich zwischen der Seerosen- und Schilfzone liegt, auf jeden Fall nie ausserhalb des Wassers vorkommt, ist da und dort, meist aber nur in lockeren Beständen zu finden, die sich nirgends zu einem eigentlichen Binsicht (*Scirpetum*) verdichten.

Der Rohrkolben, *Typha latifolia* L., bildet in der Verlandungszone des Burgäschisees nur an zwei Stellen etwas dichtere reine Bestände, nämlich im nordwestlichen Seewinkel, wo er mit *Sarganium* vergesellschaftet ist, und weiter an der Südwest Seite des Sees rechts der Einmündung eines Entwässerungsgrabens, hier zusammen mit *Scirpus lacustris*.

Wenn wir uns jetzt der Formation der Rohrsümpfe zuwenden, so müssen wir zunächst kurz die Beschaffenheit des Seeufers und des anstossenden Geländes beschreiben.

Am Ostufer des Burgäschisees befindet sich das Restaurant „Seeblick“ nebst der dazu gehörenden Strandbad-Anlage. Soweit dort noch natürliche Uferpartien vorhanden sind, sind diese von einigen Sträuchern und einem schmalen, dünnen Schilfgürtel bestanden. Der hier vorhandene steinige, kiesige, aus Moränenmate-

³¹ Mengenmässig dürfte *M. spicatum*, das ährenblütige Tausendblatt hierbei am stärksten vertreten sein.

rial bestehende Untergrund ist der Entfaltung einer üppigen Ufervegetation durchaus nicht günstig.

Dieser zwischen See und Burgmoos³² (Chlepfibeerimoos³³) sich einschiebende, schmale Moränenriegel hat sich in seiner Zusammensetzung zum Glück auch in der Tiefe als wasserundurchlässig erwiesen. Sonst wäre nach der Absenkung des Sees eine Austrocknung dieses noch viele interessante und seltene Pflanzen³⁴ beherbergenden kleinen Moores zu befürchten gewesen. Zwischen Mooroberfläche und abgesenktem Seespiegel besteht nach den Nivellements und Angaben von Herrn Geometer Wenger nunmehr ein Gefälle von 2,32 m.

Das Gelände auf der Süd- und Südwestseite des Sees ist von dichten und ansehnlichen Weiden- und Erlengebüschen bestanden. Am Südufer schiebt sich zwischen diesen Gebüsch und der See- fläche ein Schilfgürtel ein, der mit Binsen-Schneide, *Cladium mariscus* stark durchsetzt ist.

Grosse, prachtvoll ausgebildete, von *Carex stricta* All., dem Böschenspalt, gebildete Horste säumten dort die Wasserfläche. Die meisten dieser eigenartigen Rasenkegel, sie hatten eine Höhe von 50—60 cm und mitunter einen Durchmesser von 60 cm, sind bereits abgestorben oder im Absterben begriffen. Es ist das unweigerliche Schicksal der Büten, sobald sie nicht mehr im Wasser stehen.

³² Das Burgmoos (Chlepfibeerimoos) wurde vom Schweizerischen Bund für Naturschutz 1943 käuflich erworben. Hier befand sich noch in historischer Zeit ein kleiner See.

In dem schon auf Seite 6 erwähnten Bericht des Bernischen Staatsarchivars über das Fischereirecht im Burgäschisee heisst es: „Ferner war im Mittelalter neben dem gegenwärtigen See noch ein äusseres Seelein auf der Bernerseite vorhanden, das jetzt längst verlandet und ein Sumpfgebiet geworden ist. Dieses äussere Seelein wurde 1264 von dem in der Gegend begüterten Kloster St. Peter auf dem Schwarzwald an die Herren von Stein verliehen, die Anwohner des Burgsees waren. (Sol. Buch A 254.) Noch 1527 verfügte die bernische Regierung über das äussere Seelein und den Verbindungsgraben zum grössern, indem sie dem Wirt zu Thörigen erlaubte, im kleinern Seelein zu fischen. (Sol. Buch A 262.) In dem Landmarchbrief von 1771/72 (Fussnote pag. 6) ist von dem äussern Seelein schon nicht mehr die Rede.“

³³ Name nach den dort häufig vorkommenden auffälligen Früchten der Moosbeere, *Oxycoccus quadripetalus* Gilibert, die beim Zerdrücken knacken, und im Volksmund deshalb als Chlepfibeeri bezeichnet werden.

³⁴ Siehe Probst (23).

Im südwestlichen Seewinkel rückt das Erlengebüsch *Alnus glutinosa* Gärtner näher an die Wasserfläche heran. Es waren jene für den Erlenbruch charakteristischen Sträucher mit starken, sich über den Boden erhebenden Stöcken. Diese Stöcke sind durch die Eigenschaft der Erle bedingt, dass sie nach dem Anhieb am Grunde jeweils immer wieder stark ausschlägt. Die sogenannten „Stelzwurzeln“, die auch hier sehr schön zur Ausbildung gelangten, sind die Wurzeln der erstarkenden und selbständig werdenden jungen Bäume.

Breite, schwingende Böden verbanden hier das Ufer mit dem offenen Wasser, beziehungsweise dem dort seiner Zeit prachtvoll ausgebildeten Seerosenbestand.

Am Rand dieser schwingenden Böden waren die Standorte des Fieberklees, *Menyanthes trifoliata*, des Sumpf-Blutauges, *Comarum palustre* und des Schlamm-Schachtelhalmes, *Equisetum limosum*.

Das westliche und nordwestliche Seeufer ist von einem ununterbrochenen Schilfgürtel bestanden. Im Gebiet der bernisch-solothurnischen Kantonsgrenze reicht der Erlenwald, auf der Karte des topographischen Atlases als Erlenschachen bezeichnet, bis nahe an das Seeufer heran. Weiter nordwestlich, wo der Wald stark zurücktritt, dehnt sich ein sumpfiges Schilfgelände aus, dessen Eintönigkeit durch mächtige, in Gruppen zerstreute Weidenstöcke unterbrochen wird, die weithin die Seelandschaft in charakteristischer Weise beherrschen.

Auch dieses Gebiet wird schon in nächster Zeit durch die Melioration stark an seiner Ursprünglichkeit einbüßen. Heute schon (Herbst 1947) reicht die in satter, schwarzer Torferde erstmals gepflügte Ackerfurche bis hart an das erwähnte ehemalige sumpfige Schilfgelände, das seinerseits der fortschreitenden Bodenaustrocknung zum Opfer fallen wird. Die 1,80—2 m im Terrain eingetieften Hauptentwässerungsgräben, die ihrerseits ein ganzes Drainagesystem aufnehmen, haben eine gründliche Entwässerung des den See umgebenden Geländes herbeigeführt. Der diesjährige ausserordentlich niederschlagsarme Sommer (1947) hat noch das Seinige dazu beigetragen, um diesen Austrocknungsprozess zu beschleunigen. Breite (30—40 cm) und tiefe (0,70—1,40 m) Spalten, die oft auf lange Strecken hin den Torfboden durchziehen und sogar bis in die Seekreide hinunter reichen, legen Zeugnis davon

ab.³⁵ Damit sind auch ganz neue, respektive veränderte biologisch-ökologische Verhältnisse geschaffen, die sich mit der Zeit auf den Charakter der Vegetation auswirken werden. Die schnurgeraden, in der Landschaft sehr unschön und unorganisch wirkenden Abzugskanäle sind auf ihrer 60 cm breiten Sohle mit einem Bretterbelag versehen, der einen Pflanzenbewuchs kaum aufkommen lässt, wenn wir von einigen spärlichen Kolonien von *Elodea canadensis*, *Veronica Beccabunga* und *Clyceria fluitans* absehen, die da und dort aufzukommen versuchen. Dagegen scheint der Merk oder Wasser-Epich, *Sium erectum*, nebst anderen Pflanzen, die früher die dem See zustrebenden Bächlein säumten, vollständig verschwunden zu sein. Einzig im unteren Teil des Kanals, der den Seeabfluss aufnimmt, hat sich die Sohle auf eine längere Strecke mit einem Chara-Rasen überzogen.

Das nördliche Seeufer endlich hatte vom Abfluss³⁶ nordwestwärts bereits einige Jahre vor der Inangriffnahme der Meliorationsarbeiten durch die Erstellung zweier Wochenendhäuschen stark gelitten.

Der den Burgäschisee umgebende Schilfgürtel (Phragmitetum) ist schmal, stellenweise sogar recht locker und spärlich. Die Höhe der Halme beträgt durchschnittlich 2 m und übersteigt nur ausnahmsweise 2,50 m. Interessant sind aber die, sich am westlichen Seeufer gelegentlich findenden sog. „Legehalme“. Es sind zu Ausläufern umgebildete Halme, die aus dem Röhricht auf die Wasseroberfläche hinauskriechen. So fand ich z. B. einen Ausläufer von 8,50 m

³⁵ Die Auswirkungen der Melioration zeigten sich während der ausserordentlichen Trockenheit im Sommer und Herbst 1947 in den südlich, westlich und nordwestlich des Sees liegenden Moosgebieten, die z. T. aus neu gewonnenem Kulturland, z. T. aus schon früher bebautem Land bestehen, in eigenartiger Weise. Beim Betreten dieser Gebiete sank man plötzlich knietief ein. Mit Wagen konnte das Land nicht mehr befahren werden und für das Vieh bestand ebenfalls die Gefahr des Einsinkens. Infolge der Absenkung des Sees um zirka 2 m war der Grundwasserspiegel entsprechend zurückgegangen. Durch das Austrocknen war die Seekreide und vor allem die darüberliegende lockere Humusschicht stark zusammengeschrumpft. Die beiden Erdschichten lösten sich voneinander und es entstand zwischen ihnen ein Hohlraum. Schon bei geringer Belastung sank der Moorboden ein (Beobachtung von F. Gyax).

³⁶ Der im Sommer 1943 erstellte neue Abflusskanal erreicht das Seeufer in gerader Linie, zirka 60 m westwärts des Baches, der ehemals den Seeabfluss bildete. Das alte Bachbett ist damals sofort zugeschüttet worden.

Länge, der sich aus zwölf Knoten und Internodien zusammensetzte und dessen Endtrieb stark aufgebogen war. An den Knoten zeigten sich Ansätze zu aufrechten Stengeltrieben. Reissek (24), der als erster diese Form³⁷ beobachtet hat, sieht unter anderem als Ursache der Ausläuferbildung eine lockere, sehr oberflächliche Anwurzelung der Stöcke. Diese Ursache dürfte hier durchaus zutreffen, weil im Burgäschisee diese Bildung gerade auch an jenen Stellen beobachtet wurde, wo sich infolge der Seeabsenkung grössere und kleinere Ufereinbrüche am Rand des Phragmitetums ereignet hatten.

Diese Legehalmbildung ist auch am Boden- und Greifensee beobachtet worden. Ebenso am Murtensee, wo das Festwurzeln an den Knoten der Leghalme auf dem trockenliegenden Strand seiner Zeit festgestellt werden konnte.

Die interessanteste Begleitpflanze des Röhrichts am Burgäschisee ist die Binsen-Schneide, *Cladium Mariscus* (L.) R. Br., die überall im Schilf in schönen, blühenden Exemplaren zu finden war, während sie an den anderen kleinen Seen des Mittellandes meist nur auf ganz lokale Uferpartien beschränkt ist. Durch die Seeabsenkung ist dieser Pflanze stark zugesetzt worden, die meisten der übrig gebliebenen Stöcke sind jetzt infolge der Bodenaustrocknung steril.

Ausserdem finden sich hier im Phragmitetum als häufigste Begleitpflanzen die folgenden Arten:

Iris Pseudacorus, *Filipendula Ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Peucedanum palustre*, im Juni oft von zahlreichen Raupen des Schwalbenschwanzes, *Papilio machaon*, besetzt. *Lysimachia vulgaris*.

Convolvulus sepium, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus* und *Galium palustre*.

Hinter dem Schilfgürtel, d. h. auf seinem landseitigen Rand, findet sich mancherorts, hauptsächlich aber auf der nordwestlichen und westlichen Seeseite *Ranunculus Flammula*, *Sanguisorba officinalis*, *Hydrocotyle vulgaris*, der Wassernabel, *Pedicularis palustris* nur sehr vereinzelt auf der Nordwestseite, *Scutellaria galericulata* L., das Helmkraut.

³⁷ Diese Ausläufer bildende Form des Schilfrohes ist von Raunkjaer als *Phr. communis* var. *stolonifera* bezeichnet worden.

Ferner auch ungefähr in der Mitte der westseitigen Uferstrecke zwischen Erlengesträuch, Binsen und Schilf sehr schöne Kolonien des Sumpffarns *Dryopteris Thelypteris* A. Gray, in welcher die meisten Exemplare fertil sind.

In der Nähe dieser Sumpffarn-Kolonie befand sich auch ein Standort des straussblütigen Weiderichs, *Lysimachia thyrsiflora* L., der früher hier im Schilficht am Seeufer gedieh. Diese schöne Primulacee, die infolge der Entwässerung und Trockenlegung der Moore in unserem Gebiet leider immer seltener wird, wird auch hier bald erlöschen. Im Juni 1945 fand ich bereits nur noch einige kümmerliche, nichtblühende Exemplare. Im Herbarium Bernense befinden sich zahlreiche gute Belege dieser früher am Ufer des Burgäschisees recht häufig vorkommenden Pflanze. Der letzte dieser Belege ist am 1. August 1941 von E. Berger gesammelt worden.

Am nordwestlichen sehr seichten Seeufer tritt das Schilfrohr etwas zurück. Die wichtigsten Verlander sind hier *Typha latifolia* L., der Rohrkolben, *Sparganium erectum* L., der Igelkolben, auf eine kurze Strecke in fast reinem Bestand, sowie die durch ihre blaugrünen Blätter auffallende Schnabelsegge *Carex rostrata* Stokes. Auf der schlammigen Uferzone wachsen grosse Stöcke des Froschlöffels *Alisma Plantago*, während am Uferrand, allerdings nur in vereinzelt Exemplaren, die Sumpfbirse *Heleocharis palustris*, sowie die immer seltener werdende Cypergras-Segge *Carex Pseudocyperus* L. vorkommt. In dieser Vergesellschaftung ist auch der, durch seine grossen gelben Blüten auffallende zungenblättrige Hahnenfuss, *Ranunculus Lingua* L. anzutreffen.

Das Terrain zwischen dieser Verlandungszone und einem zirka 20 m vom Seeufer entfernten Erlenwäldchen hat sich unmittelbar nach erfolgter Tieferlegung des Seespiegels als Ganzes stark gesenkt, was die Bildung von zwei grossen Bodenspalten verursachte. Die grössere, mehr landwärts liegende Spalte (vom heutigen Seeufer zirka 8 m entfernt) hat eine Länge von 25 m, bei einer durchschnittlichen Breite von 1 m eine Tiefe von 0,60—1 m. Der Grund dieser Gräben ist meist wassergefüllt. Auch am Rand dieser Gräben habe ich noch Mitte September 1945 schöne, blühende Exemplare des zungenblättrigen Hahnenfusses beobachtet. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass im Pflanzenmate-

rial aus dem Pfahlbau³⁸ vom Burgäschisee von Neuweiler (19) Früchte dieser Ranunkel nachgewiesen wurden.

Im Gebiet dieser *Thypha-Sparganium*-Verlandungszone sind noch die folgenden Pflanzen namhaft zu machen:

<i>Ranunculus Flammula</i> L.	<i>Veronica Anagallis aquatica</i> L.
<i>Filipendula Ulmaria</i> (L.) Maximow.	<i>Bidens cernuus</i> L.
<i>Comarum palustre</i> L.	<i>Scripus silvaticus</i> (L.) R. BR.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	<i>Iris Pseudacorus</i> L.
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	<i>Carex pendula</i> L.
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	<i>Equisetum palustre</i> L.

Das Erlenwäldchen hat durch seinen humosen, mineralreichen, feuchten, seiner Zeit mehr oder weniger sumpfigen, oft sogar überschwemmten Boden, den Charakter eines Erlenbruches. Er besitzt einen dichten Unterwuchs, in welchem *Viburnum*, *Rubus*, *Iris pseudacurus* und *Carex pendula* vertreten sind. An manchen Stämmen klettert der Hopfen empor und gelegentlich einmal sieht man hier auch das Bittersüss *Solanum Dulcamara* als Schlingpflanze. Im frühen Frühjahr bedeckt eine überreiche Vegetation von Dotterblumen, *Caltha palustris*, den Boden des noch unbelaubten, hellen Waldes, die mit ihren leuchtend gelben Blüten einen eigenen Farbenzauber hervorrufen.

Bei der Bootlandestelle im nordöstlichen Seewinkel fanden sich im feuchten, oft überrieselten, ziemlich festgetretenen Boden, vergesellschaftet mit *Polygonum Persicaria*, *Lycopus*, *Bidens cernua*, *Juncus bufonius*, *compressus* und *lamprocorpus*, ganze Rasen des schwarzroten Zypergrases *Cyperus fuscus* L. Diese bei uns nicht gerade häufige und namentlich recht unbeständige Cyperacee konnte ich nur im Sommer und Herbst 1943 feststellen. In den folgenden Jahren suchte ich sie vergeblich.

³⁸ Es handelt sich hier um Material aus dem, schon im Jahre 1877 von J. Keiser erforschten und ausgebeuteten Pfahlbau vom Südufer des Sees, im Gebiet zwischen heutigem und damaligem Seeabfluss.

Die beiden weiteren Pfahlbaustationen, ebenfalls aus der neolithischen Zeit, die nach der Tieferlegung des Seespiegels im Sommer 1944 und 1945 zur Untersuchung gelangten, liegen am Ost- und Westufer des Sees. Der östlich liegende Teil ist auf solothurnischem, der westliche auf bernischem Gebiet.

Die Literatur über diese neuesten archäologischen Forschungen siehe die Nummern 13 und 14 des Literaturverzeichnisses.

Von technischer Seite, sogar von Seite des Naturschutzes, ist behauptet worden, die Tieferlegung des Wasserspiegels habe auf die Umgebung des Sees keine so üblen Folgen gehabt. Es wird dafür geltend gemacht, dass sich grosse Teile des Ufers mit dem Wasser absenkten und infolgedessen gegenüber dem ursprünglichen Zustand keine wesentlichen Veränderungen erlitten hätten. Auch sei das frühere Landschaftsbild durch die rasche Wiederbewachsung der steilen Uferböschungen (Kliffs) mit Schilf sehr bald wieder hergestellt gewesen. Zu dieser reichlich optimistischen Anschauung, die nur auf äusseren gegenwärtigen Erscheinungen basiert, möchte ich folgendes feststellen: Die Uferpartien, die sich mit dem Seespiegel senkten und verhältnismässig wenig verändert und in Mitleidenschaft gezogen wurden, sind nur von geringer Ausdehnung, sie beschränken sich nämlich ausschliesslich auf gewisse Teile des westlichen und nordwestlichen Seeufers. Trotz der raschen und in natürlicher Weise vor sich gegangenen Schilfbewachsung der Steilufer, die übrigens an manchen Orten einstürzten³⁹ und dadurch ein wüstes Durcheinander schufen, bleibt doch für jeden Naturkundigen der störende Eindruck bestehen, dass der Burgäschisee sein Becken nicht mehr vollständig ausfüllt und sozusagen wie in ein Loch versenkt ist.

Wenn wir die Sachlage von biologischen Gesichtspunkten aus beurteilen, so dürfen wir uns durch die Retablierung des Landschaftsbildes nicht täuschen lassen. Die Forderungen des Naturschutzes gehen weiter, er muss eben die Erhaltung der oekologisch-⁴⁰biologischen Verhältnisse verlangen, wodurch einzig die ursprüngliche Zusammensetzung der Vegetationsdecke und damit auch das ursprüngliche Landschaftsbild gewährleistet wird.

Durch die Seeabsenkung und der damit möglich gewordenen Einleitung eines sehr wirksamen Entwässerungssystems sind aber in der Umgebung des Seebeckens vollkommen veränderte oekologisch-biologische Verhältnisse geschaffen worden, von denen insbesondere die Vegetation am West- und Südwestufer des Sees be-

³⁹ Nach Messungen von Fr. Gyga x sind infolge der Seespiegelabsenkung insgesamt 146 m Uferstrecke eingestürzt, was 8,5 % der Uferlinie ausmacht.

⁴⁰ Oekologie, Lehre von den Beziehungen der Lebewesen zur Umwelt. (Griechisch oikos = Haus, Haushalt, lógos = kundig.)

troffen wird. Im Hinterland hat hier (Gallishofmoos)⁴¹ die ursprüngliche Vegetation auf Rietwiesen und Moorgelände bereits den Feldkulturen weichen müssen. Auf manche jetzt schon eingetretene Veränderungen in der unmittelbaren Nähe des Seeufers haben wir bereits mehrfach hingewiesen. Was übrig geblieben ist, wird ebenfalls einen anderen Charakter annehmen, nicht heute und morgen, aber im Laufe der Zeit.

Es ist ganz klar, dass mit der Melioration auch eine entsprechende Absenkung des Grundwasserspiegels erfolgte. Mit dem Trockenerwerden des Bodens verändert sich die Bodenstruktur, namentlich auch seine Mikrobiologie, was schliesslich mit einer Ueberführung in eine ganz andere Bodenart endigt, auf welcher die Pflanzendecke auch eine ganz andere Artzusammensetzung haben wird. Insbesondere werden jene Pflanzen, die an feuchte oder sogar nasse Böden gebunden sind, im Konkurrenzkampf solchen weichen müssen, die in dieser Hinsicht weniger anspruchsvoll sind.

Auf die mit diesen Umbildungen verbundenen weiteren Veränderungen, wie z. B. die der Fauna und des Lokalklimas, sei hier nur ganz allgemein hingewiesen.

Die Abteilung Vogelschutz des Ornithologischen Vereins Herzogenbuchsee und Umgebung, sowie die Ala, Schweiz. Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz,⁴² waren seit Jahren bestrebt, die Ufer des Burgsees in ihrer natürlichen Beschaffenheit und Bewachung zu schützen, sowie dessen Fauna und Flora zu erhalten. Viele Anordnungen und Vorkehrungen waren bereits zur Erreichung dieses Zieles getroffen worden, als unter dem Druck der Kriegseignisse seit September 1939 das schon mehrfach erwähnte Meliorationsprojekt auftauchte. Die Befürworter dieses Projektes, und es waren deren viele, haben weder den Bestrebungen der obgenannten beiden Vereinigungen genügende Beachtung geschenkt, noch auf die Warnungen des Naturschutzes gehört. Dagegen wurden zwischen beiden Interessengruppen Kompromisse geschlossen,

⁴¹ Noch im August 1940 und 1941 ist bei Gallishof *Isnardia palustris* L. gefunden worden, wofür im Herbarium Helveticum des Berner Botanischen Institutes Belege vorhanden sind.

⁴² Wir möchten in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt lassen, dass der Schweizerische Bund für Naturschutz diese Bestrebungen stets bereitwillig unterstützte.

die sich für die Belange des Naturschutzes bereits in höchst nachteiliger Weise ausgewirkt haben, und in der Folgezeit noch auswirken werden.

Jetzt können wir nur mit Bedauern feststellen, dass wiederum ein Moor- und Seegebiet mehr in unserer engeren Heimat rein materiell-wirtschaftlichen und oportunistischen Forderungen zum Opfer gefallen ist.

Faunistische Beobachtungen

Ueber die Mikrozoen der Uferfauna konnten leider nur vereinzelte Beobachtungen gesammelt werden. Für einen systematisch-oekologisch orientierten Zoologen wäre es zweifellos eine dankbare Aufgabe, unsere Kenntnisse über den Burgäschisee in dieser Richtung zu ergänzen. Um eine Anregung in dieser Hinsicht zu geben, habe ich die mir bekannt gewordene faunistische Literatur über den Burgäschisee hier, nebst einigen kritischen Bemerkungen zusammengestellt.

Die Mollusken, speziell die Wasserschnecken der Seekreide aus der Umgebung des Burgäschisees sind zuerst von Baumberger (3) pag. 206/207 zusammengestellt worden. Anlässlich der Absenkung des Burgäschisees im Mai-Juni 1943 gingen Tausende von diesen Weichtieren, insbesondere natürlich Muscheln ihrer äussert geringen Fortbewegungsmöglichkeit wegen, zugrunde. Damals sammelte ich Material als Belegstücke unserer Fauna, die dem Naturhistorischen Museum in Bern überwiesen wurden. Ganz besonders seien die grossen, prachtvoll ausgebildeten Teichmuscheln, *Anodonta*, erwähnt, die der Burgäschisee beherbergt. Kürzlich hat nun Jules Favre (9) in Genf die Mollusken des Burgäschisees nach eigenen Aufsammlungen bearbeitet.

Ueber die Odonatenfauna des Burgäschisees sind wir durch die Untersuchungen von E. Liniger (16) recht gut unterrichtet. Vom Burgäschisee erwähnt er in seiner 1881 erschienenen Zusammenstellung der Odonaten des Bernischen Mittellandes 14 Gattungen und 29 Arten ausdrücklich, wobei durchaus nicht ausgeschlossen ist, dass ausserdem noch manche weitere Arten dort auch vorkamen. Leider konnte über den Verbleib der Belege zur Ausbeute von Liniger nichts Sicheres festgestellt werden. In der

Sammlung des Entomologischen Institutes der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich befindet sie sich nicht, wie P. Born seinerzeit in einem Artikel⁴³ über den Burgäschisee irrtümlicherweise mitteilte. Einer brieflichen Mitteilung (7.10.1943) von Prof. O. Schneider-Orelli zufolge befindet sich in der dortigen Sammlung kein einziges Stück, das die Fundorts-Etiquette Burgäschisee trägt. Wie dem auch sei, die Odonaten-Fauna des Burgäschisees scheint damals sehr reichhaltig gewesen zu sein, ob das allerdings heute noch in dem Masse der Fall ist, möchte ich sehr bezweifeln. Auf meinen zahlreichen Rundgängen am See zu jeder Jahreszeit hatte ich den Eindruck gewonnen, dass hier weniger Libellen flögen, als z. B. am Amsoldinger- und am Gerzensee. Wäre das bereits auch schon eine Folgeerscheinung der veränderten Umweltsbedingungen? Es wäre sicher für einen Entomologen eine dankbare Aufgabe, den gegenwärtigen Odonaten-Bestand am Burgäschisee zu überprüfen.

Die Hydracarinien der Schweiz sind von Walter (33) bearbeitet worden. In dieser Bearbeitung ist auch die in den Jahren 1891—1895 von Th. Steck im Burgäschisee gemachte Ausbeute mit berücksichtigt. Sie umfasst fünf Gattungen und acht Arten (siehe pag. 564—565 bei Walter).

Im folgenden wird Herr Fr. Gygax, Lehrer in Herzogenbuchsee, über die Fisch- und Vogelfauna des Burgäschisees berichten. Als langjähriger Beobachter und Vogelkenner, sowie selbsttätiger Fischer, und nicht zuletzt als eifriger Naturschützer und Betreuer des Burgäschisees ist er ganz besonders in der Lage, einen sehr wertvollen Beitrag zu unserer Publikation zu liefern.

Die Fische

Im Burgäschisee kommen keine Salmoniden vor, denn das Wasser ist für Edelfische zu sauerstoffarm.

Der Hecht, *Esox lucius* L., ist im See recht gut vertreten. Exemplare bis zu 1 m Länge sind schon öfters erbeutet worden. Der gefräßige Räuber wird hier auf verschiedene Art, vornehm-

⁴³ Berner Landbote Nr. 17 vom 27. Februar 1924.

lich aber mit der Schleppangel, gefangen. Da der See infolge der Absenkung heute nur wenige seichte Stellen aufweist, fehlen dem Hecht die Laichplätze. Um so mehr wirkt sich das regelmässige Aussetzen von Jungfischen günstig auf den Bestand aus. Während der Laichzeit, Februar bis Mai, darf der Hecht nicht gefangen werden. Seine Hauptnahrung bildet das sehr zahlreich vorkommende Röteli, aber auch der Barsch wird nicht verschmäht.

Ein weiterer Raubfisch, der Barsch, *Perca fluviatilis* L., Egli, ist im Burgäschisee ziemlich häufig. In den Monaten Juli und August werden oft, besonders bei regnerischem Wetter oder an sehr schwülen Tagen mit der Angel recht ansehnliche Fänge erzielt. Barsche von zwei bis drei Pfund Gewicht sind keine Seltenheit. Diese werden meistens mit der Schleppschnur am kleinen Löffel gefangen. Daneben hat es im See grosse Mengen kleine Egli, die sehr langsam wachsen. Dies lässt auf eine Verzweigung schliessen, wie sie nach Prof. Dr. P. Steinmann (Die Fische der Schweiz) beim Barsch vorkommt.

An schönen Sommerabenden kann man den Schuppenkarpfen, *Cyprinus carpio* L., springen sehen, und zwar Exemplare von 10 bis 15 Pfund. Dieser äusserst schlaue Fisch geht selten an die Angel. Das Fischen mit der Setzangel, das noch am ehesten Erfolg verspräche, ist im Burgsee nicht gebräuchlich. Vor der Seeabsenkung wurden bei hohem Wasserstand zur Laichzeit, Mai und Juni, die Karpfen an seichten Uferstellen mit dem Deckbogen gefangen. Meiner Ansicht nach ist der Karpfenbestand in den letzten Jahren eher zurückgegangen, obschon es hier speziell den Cypriniden weder an pflanzlicher noch an tierischer Nahrung fehlt.

Für die Schleie, *Tinca tinca* L., sind die Lebensbedingungen im Burgäschisee günstig. Sie liebt tiefere, mit Wasserpflanzen bewachsene Stellen. Ihre Anwesenheit verrät sie oft durch Luftblasen, welche zwischen den Seerosenblättern aufsteigen. Der heutige Badebetrieb und die vielen Boote sind oft die Ursache, dass der äusserst scheue und vorsichtige Fisch sich schwer fangen lässt.

Weitaus am häufigsten kommt im Burgäschisee das Rotaugen, *Leuciscus rutilus* L., Röteli, vor. Dieser gesellige Fisch wird im Sommer massenhaft gefangen. Sein Hauptwert liegt darin, dass er dem Hecht als Nahrung dient.

Im Jahre 1945 wurden Alet, *Squalius cephalus* Heck., und Hasel, *Squalius leuciscus* L., ausgesetzt. Wie mir Gewährsleute

bestätigten, sollen sich diese Fischarten gut entwickeln. Damit steigt die Zahl der Cypriniden im Burgäschisee auf 5.

Noch bis zirka 1910 wurde im Burgäschisee an der Setzangel regelmässig der Aal, *Anguilla anguilla* L., gefangen. Als aber durch die Stauwehre der Weg zum Rhein unterbrochen wurde, verschwand der Aal nach und nach im See.

Bis zum Ausbruch des zweiten Weltkrieges bestand für den Burgäschisee keine eigentliche Fischereiordnung. Die Seerechtbesitzer waren nicht zusammengeschlossen, und das Fischen war für jedermann frei. Im Jahre 1939 wurde der Burgseeverein mit einer Unterabteilung für die Fischerei gegründet. Heute besteht nun eine Fischereiordnung, und Fischer, welche kein Seerecht besitzen, müssen eine Bewilligung für das Angelfischen im See erwerben. Damit sind sie befugt, auf dem ganzen See zu fischen. Die Bestrebungen gehen dahin, durch eine zweckmässige Bewirtschaftung den Fischbestand des Burgäschisees zu heben.

Die Vögel

Von den zahlreichen Vogelarten, die im Gebiet des Burgäschisees festgestellt wurden, erwähnen wir nur diejenigen, welche sich auf dem See oder in dessen unmittelbarer Nähe aufhalten. Auch Seltenheiten, die im Laufe der Jahre als Einzelercheinungen beobachtet wurden, lassen wir absichtlich weg. Neben den Standvögeln treffen wir im Frühling und Herbst eine grosse Zahl Durchzügler an. Da der See im Winter gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Monate zugefroren ist, kommt er als eigentliches Winterquartier für nordische Gäste weniger in Betracht als z. B. der Klingnauer-Stausee am Zusammenfluss von Aare und Rhein u. a. Zudem vermute ich, dass der Burgäschisee im Winter weniger Nahrung bietet als ein Fluss-Staubecken. Deshalb treten nordische Enten und Taucher auf dem See mehr sporadisch auf.

Stockente, *Anas p. platyrhynchos* L., Blässhuhn, *Fulcia a. atra* L., und Haubentaucher, *Podiceps c. cristatus* L., sind eigentliche Charaktervögel auf der Wasserfläche des Burgäschisees. Die Stockente ist seit 1944 (also nach der Absenkung) stark zurückgegangen. Früher brüteten 10 bis 12 Paare am See. 1947 konnten wir immer nur zwei Familien beobachten. Im Herbst

und Frühling, d. h. vor und nach dem Zufrieren, trifft man auf dem Wasser oft einige hundert Stockenten als Strich- und Zugvögel. Auch das Blässhuhn ist seit der Absenkung weniger zahlreich. 1947 wurden immerhin sechs Bruten festgestellt. Ein Nest befand sich auf der Südseite des Sees im Röhricht auf einem Seggenstock dicht am Ufer. Das Gelege wurde wegen ständiger Beunruhigung durch Seebesucher verlassen. In der Zugszeit befindet sich oft eine ansehnliche Zahl (bis 100 Stück) Blässhühner unter den Enten. Der Haubentaucher ist auch heute am Burgäschisee regelmässiger Brutvogel. Mit Vorliebe baut er sein Schwimmnest in der Bucht im Südwesten des Sees an möglichst ruhiger Stelle. Die vielen Weissfische (*Leuciscus rutilus* L.) sind für ihn eine willkommene Nahrung. Vor der Seetieferlegung war dieser lebhafte und elegante Taucher so zahlreich, dass 1941 der Burgsee-Verein beim solothurnischen Finanzdepartement das Gesuch um eine Abschussbewilligung für 25 Haubentaucher einreichte. Besonders von Fischern wurde behauptet, der Haubentaucher sei ein grosser Fischschädling. Das erwähnte Begehren hatte einen energischen Protest aus Natur- und Vogelschutzkreisen zur Folge. In seiner Antwort vom 9. September 1941 an den Burgsee-Verein lehnte das Finanzdepartement des Kantons Solothurn das Abschussgesuch ab. Die veränderten Verhältnisse seit 1943 haben es übrigens mit sich gebracht, dass der Haubentaucher heute am Burgäschisee nicht mehr so häufig anzutreffen ist. 1947 brüteten hier nur vier Paare.

Den Zwergtaucher, *Podiceps r. ruficollis* (Pallas), finden wir spärlich, jedoch regelmässig auf dem See. In der Zugszeit nimmt die Individuenzahl zu.

Dem grünfüssigen Teichhuhn, *Gallinula c. chloropus* L., sagt wohl das unruhige Treiben am See nicht besonders zu. Es ist zwar hier heute noch Brutvogel, aber entschieden seltener geworden. Am frühen Morgen sieht man gelegentlich das zierliche Hühnchen über die Seerosenblätter schreiten.

Der Fischreiher, *Ardea c. cinerea* L., brütet an der Aare bei Berken in mehreren Paaren. Er kommt regelmässig an den Burgäschisee und findet hier das ganze Jahr hindurch Nahrung. Im Winter liegt er auf dem angrenzenden Kulturland oft der Mäusejagd ob. Der schöne Vogel gehört zur Landschaft.

Die Zwergrohrdommel, *Ixobrychus m. minutus* L., ist heute am Burgäschisee ein seltener Gast. Am 14. September 1947

beobachteten wir ein Exemplar im Gebüsch am nordwestlichen Ufer. In Zeiten als es noch ruhiger war am See, brüteten hier regelmässig zwei bis drei Paare. Am nahen Inkwilersee kam 1947 eine Brut hoch.

Im Herbst vor völligem Eisverschluss und dann wieder Ende Februar, wenn die Eisdecke schmilzt, trifft man alljährlich unter den Stockenten einzelne Durchzügler. Von ihnen erwähnen wir: Knäkente, *Anas querquedula* L., Krikente, *Anas, c. crecca* L., Löffelente, *Spatula clypeate* L., Spiessente, *Anas a. acuta* L., Pfeifente, *Anas penelope* L., Tafelente *Nyroca f. ferina* L., Reiherente, *Nyroca fuligula*, Grosser Säger, *Mergus merganser* L. Natur- und Vogelschützer erreichten, dass die Jagd auf der ganzen Wasserfläche, sowie auf dem unmittelbar an den See grenzenden Landgürtel verboten wurde. Die genauen Begrenzungen dieser Bannzone sind in den Jagdverordnungen der Kantone Bern und Solothurn umschrieben. Die Jäger versuchen gewöhnlich am Abend beim Abfliegen der Enten vom See zum Schusse zu kommen. Der Erfolg ist jedoch gering, denn die Vögel steigen, wohl aus Ueberlegung, über der Wasserfläche steil auf und verlassen dann den See in beträchtlicher Höhe.

Lachmöven, *Larus r. ridibundus* L. juv. besuchen während den Sommermonaten den See regelmässig auf der Nahrungssuche. Ende Juli 1940 waren zirka 100 Stück einige Tage auf dem See.

Im Mai und Juni 1944 konnten Herr Dr. von Büren und ich während der Untersuchungen auf dem See drei Trauerseeschwalben, *Chlidonias n. nigra* L. beobachten. Wir bewunderten die prächtigen Flugspiele dieser gewandten Flieger, und auch 1946 beobachtete ich im Mai mehrmals über dem Wasser zwei Exemplare. Rauchschwalbe, *Hirundo r. rustica* L., Mehlschwalbe, *Delichon u. urbica* L., Uferschwalbe, *Riparia r. riparia* L., und die beiden Segler, Mauersegler, *Micropus a. apus* L. und Alpensegler, *Micropus m. melba* L. jagen von Zeit zu Zeit am See nach Insekten. Die Alpensegler gehören wahrscheinlich zu den Kolonien in Solothurn oder Langenthal.

Den Flussuferläufer, *Actitis hypoleucos* L. trifft man während der Zugszeit März/April und Juli bis November in einzelnen Exemplaren regelmässig am See.

Der Teichrohrsänger, *Acrocephalus s. scirpaceus* Hermann ist am Burgäschisee ziemlich häufig.

Der Drosselrohrsänger, *Acrocephalus a. arundinaceus* L., dieses vergrößerte Abbild des Teichrohrsängers, übertönt oft sogar mit seinem charakteristischen Gesang das Konzert der Frösche. 1947 wurde nur ein Paar festgestellt. Früher war der Drosselrohrsänger hier häufiger.

Der Sumpfrohrsänger, *Acrocephalus palustris* Bechst. ist wohl einer der besten Sänger, heute aber am Burgsee selten zu finden. Er liebte die grossen Schilfbestände am westlichen Ufer. Diese sind seit 1943 grösstenteils verschwunden, denn dort befindet sich jetzt Kulturland. Seither ist auch der Sumpfrohrsänger nicht mehr zu hören.

Der Rohrammer, *Emberiza s. schoeniclus* L. liebt ebenfalls als Aufenthaltsort den Schilfgürtel. Am Burgäschisee trifft man ihn gegenwärtig nicht häufig.

Es ist nicht abzustreiten, dass heute die Avi Fauna am Burgäschisee weniger arten- und individuenreich ist als früher. Die Ursache liegt in den völlig veränderten Verhältnissen, welche die moderne Zeit auch hier schuf. 1910 zählte man am Burgsee zwei Ruderboote, heute sind es deren 18 und dazu kommen jedes Jahr mehr Faltboote. Die zahlreichen Bootbenützer bringen während des Sommers viel Unruhe auf den See, und so werden die Vögel überall gestört. Einst lag der idyllische, vom Wald umrahmte Moränensee, still und verträumt da. Oft sah man stundenlang an seinen Ufern kaum einen Menschen. Kurze Zeit nach dem ersten Weltkrieg kam das Strand- und Badeleben auf. Auch unser See erhielt sein Strandbad, und aus dem Lautsprecher ertönt heute Jazzmusik über das Wasser. Zudem treffen wir im Sommer, besonders während der Ferienzeit, an geeigneten Stellen Zeltlager. Auch zwei Wochenendhäuser wurden am nördlichen Ufer erstellt. Am 12. Mai 1942 hat nun allerdings der Regierungsrat des Kantons Solothurn zum Schutze des Seeufers und der Schilfbestände für das solothurnische Gebiet am Burgsee eine Bauverbotzone von 200 m Tiefe festgelegt. In Natur- und Vogelschutzkreisen war man ebenfalls von jeher bestrebt, den Auswüchsen gewisser neuzeitlicher Strömungen entgegenzuwirken. Unsere Erfolge wurden nicht selten in Frage gestellt, weil das Seegebiet in zwei Kantonen liegt. Um sich ein gewisses Mitspracherecht am See zu sichern, kauften die Abteilung Vogelschutz des Ornith. Vereins Herzogenbuchsee und die Ala, Schweiz. Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz, wenn

irgendwie möglich, Seerechte. Heute besitzen diese beiden Vereinigungen zusammen 298,23 a, das sind 18,592 % der solothurnischen Seefläche. Von 1933 bis 1943 hatte die Ala den bernischen Seean teil mit dem angrenzenden Wald gepachtet und ein Brutreservat geschaffen. Auf der Wasserfläche wurde der südliche und südwestliche Seeteil durch Bojen und auf dem Wasser schwimmende Holzstangen abgeschränkt. Der Erfolg war sehr erfreulich, denn die Sumpf- und Wasservögel nahmen sichtlich zu. Eine Folge des zweiten Weltkrieges war die Seeabsenkung im Jahre 1943. Dieser gewaltige Eingriff wirkte sich nun wieder sehr nachteilig auf die Avi Fauna am Burgsee aus. Die schwingenden Böden im Norden, Süden und Westen verschwanden, und man kann nun trockenen Fusses direkt am Uferrand rings um den See gehen. Unter diesen Umständen musste das Brutreservat aufgegeben werden.

Dankbar werde ich mich immer der schönen Stunden erinnern, welche ich mit Herrn Dr. von Büren während dreier Jahre am Burgäschisee zubringen durfte.

Literaturverzeichnis

1. A m m a n n, H a n s. Temporalvariationen einiger Planktonten in Oberbayrischen Seen. 1910—12. — Archiv f. Hydrobiologie 8 1913 (p. 289 bis 304) mit drei Textfig.
2. A r n, H a n s. Die Melioration des Gebietes um den Burgäschisee und die See-Absenkung. — Tierwelt Nr. 11 1945 (12 Seiten 4 Fig.).
3. B a u m b e r g e r, E. Kurze Darstellung der geologischen Geschichte des Geländes zwischen Emme und Oenz. — Mitt. d. Naturf. Ges. in Bern aus dem Jahre 1910 (199—209).
4. B i r g e, E. A. The work of wind in warming a lake. — Transact. Wisc. Acad. 18. II. 1916.
5. B r e h m, V. und R u t t n e r, F. Die Biocönoten der Lunzer Gewässer. — Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph. XVI, 1926 (281—391).
6. B u r c k h a r d t, G. Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der grösseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. — Revue suisse de Zoologie T. 7 1899 (354—713) avec Pl. 18—22.
7. B ü r e n, G. v o n. Der Moosseedorfsee. Neue Beiträge zur Kenntnis seiner Physiographie und Biologie mit Einbezug des Kleinen Moosseedorfsees (Hofwilsee). — Mitt. d. Naturf. Ges. in Bern aus dem Jahre 1942 1943 (81—217) mit Tabellen und Tafeln.