©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz	21/22	41 - 53	1993

Zur Flora und Vegetation des Etrachsees mit besonderer Berücksichtigung der Zieralgen (*Desmidiaceae*)

Von Edeltraut WURM und Karoline ESTERL

Zusammenfassung

Im Nordwesten der Steiermark liegt am Südrand der Niederen Tauern in einem schmalen Tal der Etrachsee, welcher vor ca. 400 Jahren künstlich errichtet wurde. Seine Entstehungsgeschichte und seine Ufervegetation werden beschrieben. Die Desmidiaceenflora des Litoral, Benthal und Pelagial in Ufernähe wurde aufgenommen. 64 Desmidiaceenarten bzw. -varietäten sowie 38 weitere Algensippen konnten nachgewiesen werden und sind in 2 Tabellen aufgelistet. Mehrere für dieses Gebiet seltene Arten werden genauer beschrieben. Anhand einiger Desmidiaceen, Diatomeen und anderer Algen mit Bioindikatoreigenschaften werden abschließend die ökologischen Verhältnisse des Etrachsees diskutiert.

Summary

Lake Etrach, artificially created around 400 years ago, lies in a narrow valley on the southern border of the mountain range Niedere Tauern (northwestern Styria, Austria). The history of its formation and its shore-line vegetation is described. The Desmid flora of the near shore-line Litorial, Benthal and Pelagial has been investigated. 64 species and varieties of Desmids and 38 further taxa of algae were found. They are listed in 2 tables. Some of the species, rare to the area, are described in detail. Finally the ecology of Lake Etrach is discussed on the basis of the occurrence of several Desmids, Diatoms and other algae characteristic for specific habitat conditions.

Einleitung

Anlaß für eine genauere Beschäftigung mit dem Etrachsee war eine Fachbereichsarbeit (Biologie und Umweltkunde), die ESTERL (1991) im Rahmen der Reifeprüfung am Bundesgymnasium Tamsweg verfaßte. Diese Arbeit ließ vermuten, daß die Desmidiaceenflora des Etrachsees von einigem Interesse sein würde, was sich dann auch bei den nachfolgenden Untersuchungen bestätigte. Ferner sind die außergewöhnliche Entstehungsweise des Sees und seine akute Gefährdung Grund genug, dieses landschaftlich äußerst reizvolle Gebiet weniger dem Fremdenverkehr, als vielmehr der Fachwelt bekannt zu machen.

Der Etrachsee - „ein natürlicher Lebensraum aus zweiter Hand“

Am Südrand der Niederen Tauern, wo sich die höchstgelegenen Bauernhöfe der Steiermark befinden, breitet sich ein schönes Hochtal aus, das sich in seiner Verborgenheit noch einen Gutteil seiner Ursprünglichkeit bewahrt hat. Mit den drei Orten Krakaudorf, Krakauschatten und Krakauhintermühlen ist die Krakau, ehemals „Grogga“ genannt, ein altes Siedlungsgebiet, das zum Bezirk Murau gehört. Von Krakauhintermühlen führt eine Straße nach Norden, an der Ulrichskirche vorbei, zu einem

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1 Etrachsee gegen Norden.

beliebten Ausflugsziel, dem in 1342 m Seehöhe gelegenen Etrachsee. (Abb. 1) Die Kirche ist ein spätgotisches Kleinod aus dem Jahr 1497 (HEMPEL & ANDORFER 1960); besonders bemerkenswert ist ihre flache, bemalte Holzdecke vom Anfang des 16. Jahrhunderts und ein reizvoller Renaissance-Flügelaltar.

Beim Etrachsee angekommen, steht man vor einem harmonisch in die Landschaft eingebetteten Gewässer ohne zu vermuten, daß es sich dabei um einen künstlichen Stausee handelt, der vor 390 Jahren errichtet worden ist. Wie aus einer Urkunde[1] aus dem Jahr 1613 hervorgeht, ließ Freiherr Carl von Teuffenbach, der vierte Ehemann der Anna Neumann von Wasserleonburg, „im Ettrich in Krakau" einen See bauen. Georg Ruprecht Welzer, ein Nachfahre des Stifters der Ulrichskirche, verkaufte durch den Amtmann Kaspar Raffeld in Grogga 1601 ein Grundstück („Waidt und Wiesen") um 150 fl seinem Vetter; Carl Freiherrn von Teuffenbach. In diesem urkundlichen Bericht wird geschildert, daß das Bauholz in den Wäldern der Herrschaft Murau geschlägert wurde und daß die Baumeister Lex Stranimayer und Bartl Haslinger „mit vielen Knechten in sieben Wochen" den See bauten. Nach KLEINDEL (1983) ist der Etrachsee im Josephinischen Kataster von Krakauhintermühlen unter der topographischen Nr.700 folgendermaßen beschrieben: „Jettich - Teucht mit bloß 600 Klafter Ausmaß und ohne Nutzen, weil solcher nur darum eingehalten werden muß, weil sonst die hochfürstlich Schwarzenbergischen und anderen Untertanen ihre Wiesen und Böden der unfehlbaren Überschwemmung jährlich ausgesetzt wären".

[1] Urkunde Nr. 2010 vom 2. Juli 1613 im Schwarzenbergischen Archiv Murau, dzt. im Archiv Cesky Krumlov, Tschechische Republik: Bericht von Mathias Mayr, dem ehemaligen Amtmann der Anna Gräfin von Ortenburg, über den Bau des Sees im „Ettrich in Krakau" (vgl. WIELAND 1986).

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2. Etrachsee: Caricetum rostratae.

KLEINDEL erscheint es zwar nicht recht logisch, daß sich der Aufwand für die wenigen Wiesen im Etrachgraben gelohnt haben soll, aber mit der von ihm erwähnten Schleusenanlage könnte dieser „Teucht" als Retentionsbecken gedient haben, welches einen wirksamen, weit ins Tal hinausreichenden Hochwasserschutz gewährlei-

Abb. 3. Etrachsee: südlicher Uferabschnitt.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

stete. Wenn der neue See dann noch, wie KLEINDEL meint, zur Holzbringung genutzt wurde, was ja tatsächlich bis in die 60er Jahre unseres Jahrhunderts geschah, so stellt diese Stauanlage eine für die damalige Zeit beachtliche technische Maßnahme dar.

Im franzisceischen Kataster aus dem Jahr 1823 wird der „Itrachsee" (auch Hocksee genannt) bereits mit einer Größe von 18 Joch und 644 Klafter angegeben. Es muß an ihm also weiter gebaut worden sein. Noch vor 20 Jahren wurde sein Stauvolumen erneut vergrößert, und in jüngster Zeit versuchte man mit weiteren Veränderungen dem steigenden Fremdenverkehr gerecht zu werden. Diese Eingriffe, die dem Fremdenverkehr zuliebe an dem See und seiner Umgebung vorgenommen wurden, sind allerdings dazu angetan, diese Idylle, die vor nunmehr fast 400 Jahren aus Überlegungen für den Hochwasserschutz erwachsen ist, restlos zu zerstören. Mit den heutigen technischen Mitteln erfolgt eine Landschaftsveränderung mit solcher Geschwindigkeit, daß der Vegetation eine Anpassung nicht mehr gelingt. In wenigen Jahren sind am Seeufer neben einer kleinen hölzernen Jagdhütte zuerst ein Gasthaus, dann ein Gästehaus und mittlerweile vier Gebäude entstanden. Große Uferbereiche wurden umgegraben und neu aufgeschüttet, um eine komfortable Liegewiese für die inzwischen zahlreichen Besucher zu schaffen. Während der Sommermonate fahren Hunderte Autos durch das romantische Tal und beanspruchen in unmittelbarer Seenähe eine riesige Parkfläche. Rings um den See findet man all jene Spuren, die Erholungsuchende in so großer Zahl eben zurückzulassen pflegen. Bedenkt man, daß zusätzlich noch Teile des Ufers und die angrenzenden Wiesen intensiv landwirtschaftlich genutzt werden, Beweidung und Düngung den See belasten und Fischzucht betrieben wird, so ist es nur eine Frage der Zeit, wie lange die Natur die Summe all dieser Nutzungsarten noch verkraften wird.

Daher erschien es uns notwendig, erstmals eine algenfloristische Bestandsaufnahme dieses interessanten Lebensraumes vorzunehmen, um anhand vorgefundener Algensippen mit Indikatoreigenschaften den derzeitigen Zustand des Sees zu erfassen und auf eine eventuell vorhandene Gefährdung hinzuweisen.

Die Vegetation des Seeufers

Am Ostufer, einem schmalen Streifen zwischen Straße und See, der stellenweise locker mit Fichten und Lärchen bestockt ist, sind die Spuren des wiederholten Aufstauens des Sees besonders deutlich erkennbar. Die Wurzeln der Fichten und Lärchen befinden sich zum Teil unter Wasser, bauliche Maßnahmen haben tote Baumstümpfe und Geröll zurückgelassen. Mit einer Wassertemperatur von höchstens 13°C ist der See zum Baden zwar nicht geeignet, aber gerade hier in diesem Bereich spazieren und lagern gerne die Leute, wodurch sich in den baumfreien Zonen ein Trittrasen (ELLENBERG 1986) mit reichlich *Trifolium repens* entwickelt hat. Etwas abseits der gestörten Flächen schließen Weiderasen mit *Campanula barbata* an.

Der nördliche Uferbereich wird von einem ausgedehnten Caricetum rostratae (Abb. 2) mit *Equisetum fluviatile* eingenommen, das weit in den See hineinreicht. In der Randzone haben sich flächendeckend Torfmoose angesiedelt, am Ufer findet sich u. a. *Potentilla erecta*, *Juncus filiformis* und in einiger Entfernung folgen Weiderasen mit *Vaccinium myrtillus* und *Homogyne alpina.* In einem kleinen Bereich gedeiht im

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Wasser *Hippuris vulgaris* (Aufnahme 5). Der Etrachbach teilt sich knapp vor seiner Mündung in den See in zwei Arme. Zwischen diesen wird in einer Anlage, zu der auch eine Hütte gehört, Fischzucht betrieben.

Das Westufer des Sees wird zum Teil von einem Schwingrasen eingenommen, der vermutlich dadurch entstanden ist, daß sich beim Aufstauen des Sees die Vegetationsdecke vom Untergrund losgerissen hat. Neben *Eriophorum angustifolium, Carex rostrata, C. flava, C. echinata, C. nigra* und *Potentilla erecta* treten vereinzelt Horste von *Carex davalliana,* einem Kalkanzeiger, hervor. Südlich davon findet man wieder in einem flachen Bereich vereinzelt kleine Bestände von *Carex rostrata* und *Carex leporina.*

Der gesamte östliche und westliche Uferbereich wird beweidet. Der südliche Abschnitt ist durch den Gasthausbetrieb und die aufgeschüttete Liegewiese stark gestört (Abb. 3).

Die Algenflora

Wie aus der Tabelle 1 hervorgeht, wurden die Vertreter der Ordnungen *Mesotaeniales* und *Desmidiales* einer genauen Untersuchung unterzogen. Ihre relative Häufigkeit wurde in Anlehnung an LEHER (1958) bei 100facher Vergrößerung folgendermaßen bestimmt:

+ sehr selten (1 Individuum auf 1 bis 5 Präparate)
1 selten (1 bis 5 Individuen auf 1 Präparat)
2 vereinzelt (1 Individuum auf 1 bis 5 Gesichtsfelder)
3 oft (1 bis 5 Individuen auf 1 Gesichtsfeld)
4 sehr häufig (mehr als 5 Individuen auf 1 Gesichtsfeld)
5 dominant (Massenauftreten einer Art)

Die übrigen Algensippen, vor allem die Diatomeen, finden nur Berücksichtigung, soweit ihr Auftreten den jeweiligen Standort besonders charakterisiert. Ihre Aufnahme erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit (Tabelle 2).

Die Aufnahmen 1 bis 7 wurden in folgenden Bereichen vorgenommen:
1: Ostufer (offener See)
2: Nordostufer (Caricetum rostratae)
3: Westufer (Schwingrasen)
4: Westufer (Caricetum rostratae)
5: Westufer (Mündung des westlichen Armes des Etrachbaches)
6: Westufer (südlicher Rand des Caricetum rostratae)
7: Westufer (offener See)

Die Proben der Aufnahmen 1 und 7 wurden mit dem Planktonnetz vom Ufer aus dem See entnommen. Durch die geringe Wassertiefe wurde der Bodengrund mitabgestreift, daher befinden sich Bewohner des Pelagial und Benthal in der Probe. Die übrigen Proben wurden durch Abschöpfen und Abpipettieren des Algenschlammes im Litoralbereich gewonnen.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1: *Desmidiaceae* (*Conjugatophyceae*) des Etrachsees

Aufnahmezeit				16. August 1991						
Anzahl der Arten				30	10	20	14	11	18	19
Aufnahme-Nr.				1	2	3	4	5	6	7
Closterium	*acerosum*	(SCHRANK) EHRENB.		1						
Closterium	*costatum*	CORDA ex RALFS	var.*westii* CUSHM		1			1		
Closterium	*cynthia*	DE NOT.				1	1		2	
Closterium	*dianae*	EHRENB.	var.*minus* HIERON.	1	1	1	2		3	1
Closterium	*dianae*	EHRENB.		1		1		1		1
Closterium	*incurvum*	BREB.		1	1	1	1			1
Closterium	*intermedium*	RALFS							2	
Closterium	*limneticum*	LEMM.	var.*fallax* RUZICKA		1					
Closterium	*lunula*	(MÜLL.) NITZSCH.					1		1	
Closterium	*moniliferum*	(BORY) EHR.ex RALFS							1	
Closterium	*navicula*	(BREB.)LÜTKEM.				1				
Closterium	*nilssonii*	BORGE				1				
Closterium	*praelongum*	BREB.	var.*brevius* (NORDST.)W.KRIEGER	1					2	
Closterium	*ralfsii*	BREB.ex BREB.			1					
Closterium	*rostratum*	EHRENB.				1	1	1	2	
Closterium	*striolatum*	EHRENB.		1	1	1	1	1	3	
Cosmarium	*boeckii*	WILLE								1
Cosmarium	*caelatum*	RALFS	var.*spectabile*(DE NOT.)NORDST	1						
Cosmarium	*costatum*	NORDST.		1						
Cosmarium	*difficile*	LÜTKEM.				1	1		1	
Cosmarium	*formosulum*	HOFF.		1	1					1
Cosmarium	*garrolense*	ROY & BISSET						1		
Cosmarium	*novae-semliae*	WILLE				1				
Cosmarium	*ochthodes*	NORDST.	var.*amoebum* WEST	1	1	1		1	1	
Cosmarium	*punctulatum*	BREB.	var.*subpunctulatum*(NORDST.)BÖRG.							1
Cosmarium	*quadratum*	RALFS							1	
Cosmarium	*sportella*	BREB.					1		1	
Cosmarium	*subspeciosum*	NORDST.	var.*transiens* MESS			1				
Cosmarium	*subtumidum*	NORDST.		1						
Cosmarium	*tetraophthalmum*	BREB.								1
Cosmarium	*tinctum*	RALFS				1	1	1		
Cosmarium	*vexatum*	WEST		1						
Euastrum	*bidentatum*	NÄG.					1		1	1
Euastrum	*binale*	(TURP.)EHRENB.	var.*gutwinskii* (SCHMIDLE) HOMF.	1				1		
Euastrum	*binale*	(TURP.)EHRENB.		1						
Euastrum	*denticulatum*	(KIRCH.)GAY.		1						1
Euastrum	*elegans*	(BREB.)KÜTZ.				1				
Euastrum	*oblongum*	(GREV.)RALFS							2	
Genicularia	*spirotaenia*	(DE BARY)DE BARY								1
Gonatozygon	*brebissonii*	DE BARY				1				
Gonatozygon	*monotaenium*	DE BARY		1				1		3
Netrium	*digitus*	(EHRENB.)ITZIGS. & ROTHE							1	
Penium	*cylindrus*	(EHR.) BREB.								
Penium	*spirostriolatum*	BARKER						1	2	
Pleurotaenium	*ehrenbergii*	(BREB.)DE BARY		1						
Pleurotaenium	*trabecula*	(EHRENB.)NÄG.	var.*crassum* WITTR		1					
Staurastrum	*alternans*	BREB.								1
Staurastrum	*dilatatum*	EHRENB.				1				
Staurastrum	*dispar*	BREB.		1						1
Staurastrum	*furcigerum*	BREB.		1						1
Staurastrum	*hirsutum*	(EHR.)BREB.				1	1			
Staurastrum	*inflexum*	BREB.				1				
Staurastrum	*manfeldtii*	DELP.				1				
Staurastrum	*muticum*	BREB.		1						

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Staurastrum	*orbiculare*	RALFS	var.*depressum* ROY & BISS.			1		1	1	
Staurastrum	*punctulatum*	BREB.					1			
Staurastrum	*pyramidatum*	WEST					1			
Staurastrum	*subcruciatum*	COOKE & WILLS.		1						1
Staurodesmus	*convergens*	(EHRENB.)TEIL.		1						1
Staurodesmus	*dejectus*	(BREB.)TEIL.	var.*apiculatus* (BREB.)TEIL.	1						1
Staurodesmus	*mamillatus*	(NORDST.)TEIL.		1						1
Teilingia	*granulata*	(ROY & BISS.)BOURR.		1						
Tetmemorus	*granulatus*	(BREB.)RALFS		1			1		2	
Xanthidium	*antilopaeum*	(BREB.)KÜTZ.		1						1

Tabelle 2: Übrige Algensippen des Etrachsees (ohne Häufigkeitsangabe)

Aufnahmezeit			16. August 1991						
Aufnahme-Nr.			1	2	3	4	5	6	7
Bacillariophyceae (Diatomeen):									
Cymbella	*silesiaca*	BLEISCH	x						
Cymbella	*subcuspidata*	KRAMMER	x	x	x	x		x	x
Diatoma	sp.						x		
Eunotia	*exigua*	(BREB.)RABENH.	x	x	x	x			
Eunotia	*paludosa*	GRUNOW			x		x	x	
Eunotia	*tenella*	(GRUNOW)HUSTEDT		x					
Fragillaria	*arcus*	(EHRENB.)CLEVE				x			
Fragillaria	*biceps*	(KÜTZ.)LANGE-BERTALOT	x						
Fragillaria	*capucina*	DESMAZIERES				x			
Fragillaria	*ulna*	(NITZSCH)LANGE-BERTALOT							x
Frustulia	*rhomboides*	(EHRENB.))DE TONI		x					
Gomphonema	*olivaceum*	(HORNEM.)BREB. var.*calcarea*(CLEVE)CLEVE			x				
Gomphonema	*olivaceum*	(HORNEM.)BREB.		x					
Gomphonema	*truncatum*	EHRENB.	x						
Navicula	*radiosa*	KÜTZING	x				x		x
Pinnularia	*gentilis*	(DONKIN)CLEVE					x		
Pinnularia	*gibba*	EHRENB.		x		x	x	x	
Pinnularia	*interrupta*	W.SMITH		x			x		
Pinnularia	*legumen*	EHRENB.		x					
Pinnularia	*maior*	(KÜTZ.)RABENH.		x		x	x		
Pinnularia	*microstauron*	(EHRENB.)CLEVE		x	x		x		
Pinnularia	*nobilis*	EHRENB.	x				x	x	
Pinnularia	*subcapitata*	GREGOROY		x					
Pinnularia	*viridis*	(NITZSCH)EHRENB.	x		x	x	x	x	
Stauroneis	*anceps*	EHRENB.		x	x		x		x
Stauroneis	*phoenicenteron*	(NITZSCH)EHRENB.	x						
Surirella	*linearis*	W.SMITH	x					x	x
Surirella	*splendida*	(EHRENB.)KÜTZING							x
Tabellaria	*fenestrata*	(LYNGBYE)KÜTZING	x						x
Tabellaria	*flocculosa*	(ROTH)KÜTZING	x		x	x		x	x
Cyanophyceae:									
Merismopedia	sp.		x						
Oscillatoria	sp.		x						
Chrysophyceae:									
Dinobryon	sp.		x						
Chlorophyceae:									
Ankistrodesmus	falcatus	(CORDA)RALFS	x				x		
Bulbochaete	sp.		x						
Draparnaldia	glomerata	(VAUCH.)AG.					x		
Pediastrum	boryanum	(TURP.)MENEGH.	x						
Rhodophyceae:									
Batrachospermum	moniliforme	(L.)ROTH		x					

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Unter den 64 Desmidiaceenarten und -varietäten befinden sich solche, die als Bioindikatoren ein Gewässer recht gut charakterisieren sowie einige bemerkenswerte Formen, die in diesem Bereich der Niederen Tauern zum ersten Mal gefunden wurden oder äußerst selten sind; auf sie soll in den nachfolgenden Ausführungen näher eingegangen werden:

Genicularia spirotaenia (DE BARY) DE BARY (Abb. 10), Aufnahme 7: Diese in Mitteleuropa seltene Art (RUZICKA 1977) unterscheidet sich von dem ebenfalls in der Probe vorhandenen und in der Zellform sehr ähnlichen *Gonatozygon monotaenium* durch die zwei bis drei schraubenförmig gewundenen Chloroplasten und durch eine größere Breite von durchwegs 23 mm. Außerdem ist ihre Oberfläche punktiert oder mit kleinen Körnchen, nie aber mit Stacheln besetzt. Über die ökologischen Ansprüche von *Genicularia spirotaenia* ist noch wenig bekannt. In den Mooren dieses Gebietes fehlt sie. Nach LAPORTE (1931) ist sie ein Vertreter des Desmidiaceaeetum benthicum.

Gonatozygon monotaenium DE BARY (Abb. 11), Aufnahmen 1, 5, 7: Bei einer konstanten Breite von 13 mm und 16 mm an der breitesten Stelle schwankt die Länge dieser Art zwischen 163 und 300 mm. Die Skulptur der Zelloberfläche besteht aus kurzen Stacheln oder Wärzchen. Die von RUZICKA (1970) aufgezeigte große Variabilität der Gattung *Gonatozygon* wird auch bei dieser Art sichtbar. Sie ist aber von der ihr sehr ähnlichen Art *G. aculeatum* durch das Fehlen der keulenförmigen Enden deutlich zu unterscheiden. *G. monotaenium* wurde in den Mooren der angrenzenden Gebiete (WURM 1982, WURM in KRISAI & al. 1991) bisher nicht gefunden und zählt nach LAPORTE (1931) ebenfalls zum Desmidiaceaeetum benthicum, was auch den Fundstellen im Etrachsee entspricht.

Staurastrum furcigerum BRÉB. (Abb. 4, 5), Aufnahme 1, 7: Dieses seltene *Staurastrum* bevorzugt größere Wasserstellen und tritt auch im Untersuchungsgebiet nur im offenen See auf. Mit den langen, gegabelten Fortsätzen ist diese Art (vor allem auch ihre Varietäten) eine der wenigen Besiedler des Planktons unter den Desmidiaceen.

Staurastrum manfeldtii DELP., Aufnahme 1: Diese äußerst seltene Art, die ebenfalls zum Plankton gezählt werden muß, wurde in den Mooren des angrenzenden Lungau bisher nur subfossil in einer Bohrprobe des Überling-Schattseit-Moores gefunden. Ihre Varietät *St. manfeldtii* DELP. var. *annulatum* W. & G. S. WEST tritt am Schwingrasenrand des Dürrenecksees auf (WURM in KRISAI & al. 1991).

Staurastrum subcruciatum COOKE & WILLS. (Abb. 6, 7), Aufnahmen 1, 7: Laut WEST, WEST & CARTER (1923) schließt diese Art eng an *St. avicula* BRÉB.an; vergleicht man dazu DILLARD (1991), so werden hier Unterschiede sowohl in der Form des Isthmus, als auch an den apikalen Enden deutlich. Die Fundstellen waren ausschließlich das offene Wasser, was auf eine planktontische Lebensform hinweist. In diesem Gebiet ist dies der erste Fund dieser Alge.

Staurodesmus convergens (EHRENB.)TEILING, Syn.: *Arthrodesmus convergens* EHRENB. (Abb. 12), Aufnahme 1, 7: Die hier gefundene Form gleicht der Beschreibung bei WEST & WEST (1912), würde aber lt. TEILING (1967) zur var. *laportei* TEILING gehören. Da die Art ziemlich variabel ist (vgl. KOUWETS 1987, LAPORTE 1931), sollte

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

von einer zu starken Aufspaltung in Varietäten abgesehen werden. Die Art lebt hier im Benthos, sie wird aber auch in Moorschlenken angetroffen.

Staurodesmus mamillatus (NORDST.) TEIL. var. ***pseudocuspidatus*** (ROY & BISS) TEIL., (Abb. 8,9) Aufnahme 1, 7: Der bei TEILING (1967) erwähnte Porenapparat an der Basis der Stacheln ist bei den gefundenen Exemplaren durch eine Doppelreihe von Gallertknöpfchen erkennbar. Im Gegensatz dazu wurde bisher von verschiedenen Autoren (GRÖNBLAD & al. 1968, LENZENWEGER 1986) nur ein einfacher Porenkranz bei Arten der Gattung *Staurodesmus* beschrieben. *St. mamillatus* wird mit dem ihm nahestehenden *St. cuspidatum* im Plankton bzw. Benthos gefunden (vgl. LAPORTE 1931, LENZENWEGER 1986), tritt aber sehr selten auf und fehlt in den Moorschlenken dieses Gebietes.

Teilingia granulata (ROY & BISS.) BOURRELLY, Syn.: *Sphaerozosma granulatum* ROY & BISS., Aufnahme 1: Die zierlichen Fäden dieser Alge treten meist recht vereinzelt in Seen auf (WURM 1982, WURM in KRISAI & al. 1991, KOUWETS 1987) und sind in unserem Untersuchungsgebiet sehr selten anzutreffen.

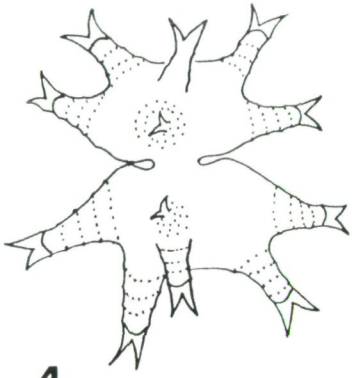
Wie die Tabelle 1 erkennen läßt, weist das Ostufer mit 30 Desmidiaceenarten eine größere Vielfalt auf, als die übrigen Uferbereiche. Es sind darunter eine Reihe von Vertretern, die auf eine stärkere Eutrophierung hindeuten. *Closterium acerosum* (SCHR.) EHR. kann sogar mesosaprobes Milieu vertragen und *Cl. praelongum* BRÉB. var. *brevius* W. KRIEG. ist als Bewohner bewirtschafteter Teiche mit ß-mesosaprobem oder eutrophem Wasser (RUZICKA 1977) nicht selten. Auch *Cl. incurvum* BRÉB. verträgt einen höheren Eutrophiegrad als die meisten Arten. Außer den hier genannten Desmidiaceen zeigen auch die in Tabelle 2 aufgelisteten Vertreter anderer Algenfamilien die stärkere Eutrophierung an. In der gesamten Gesellschaft dominiert *Navicula radiosa* KÜTZING.

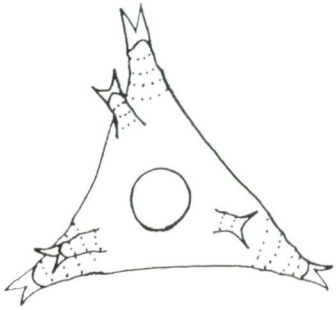
Gegen Norden zu (Aufnahme 2) nimmt die Anzahl der Desmidiaceen stark ab. Hier macht sich die Nähe der Mündung des Etrachbaches und damit eine stärkere Mineralisierung und tiefere Wassertemperaturen bemerkbar. Im Desmidiaceenverein finden sich vorwiegend Arten aus der Gattung *Closterium*, die gegenüber dem Elektrolytgehalt von Gewässern eine etwas größere Toleranz zeigen. *Batrachospermum moniliforme* (L.) ROTH (Abb. 16), eine der wenigen Rotalgenarten des Süßwassers, ist ein Bewohner schnell fließender Bäche und sauberer Seen mit nicht zu warmem Wasser (FOTT 1971); es gedeiht hier an einer einzigen Stelle am Seerand. Die gesamte Algengesellschaft wird von den Diatomeen, vor allem den großen *Pinnularia-Arten*, bestimmt (Tabelle 2).

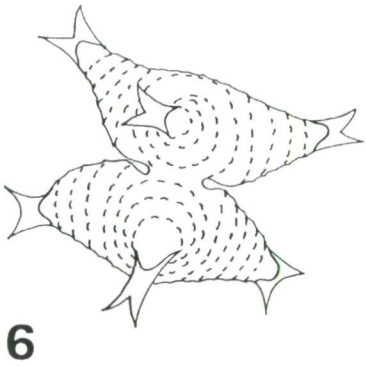
Sowohl im Schwingrasenbereich (Aufnahme 3) als auch im Caricetum rostratae (Aufnahme 4) des Westufers treten Algengesellschaften auf, wie sie sonst für Niedermoore typisch sind. *Cosmarium subspeciosum* NORDST. var. *transiens* MESS. allerdings wurde bisher in diesem Gebiet nicht in Mooren, sondern nur in einem schmalen Entwässerungsgraben im Weißpriachtal im Lungau gefunden (WURM 1989).

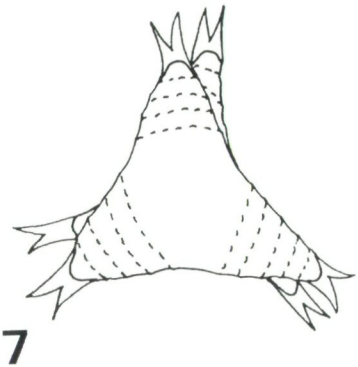
Die Probe der Aufnahme 5 stammt aus dem Mündungsbereich des westlichen Armes des Zuflusses und wird von dichten Watten von *Draparnaldia glomerata* AG. (Abb. 15) beherrscht. Dieser Vertreter aus der Ordnung der *Chaetophorales* besiedelt vorwiegend saubere Fließgewässer (BOURRELLY 1966). Auffallend ist auch hier

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

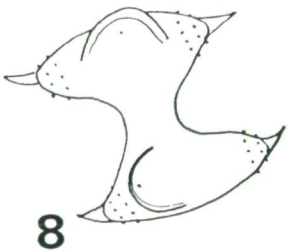








20µm



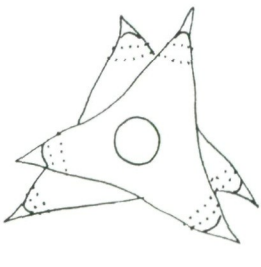
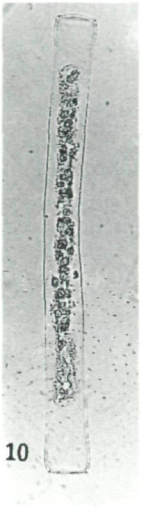
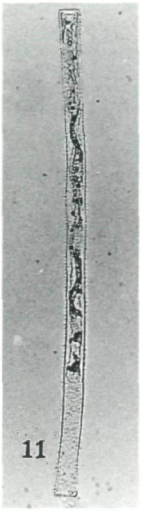
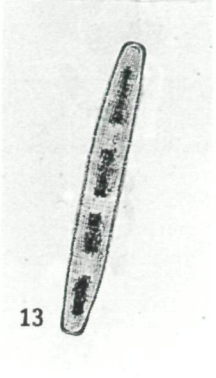


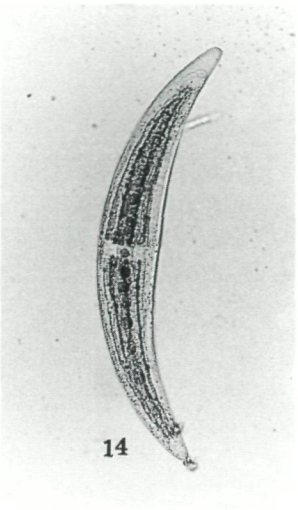
Abb. 4, 5. *Staurastrum furcigerum*. - Abb. 6, 7. *Staurastrum subcruciatum*. - Abb. 8, 9. *Staurodesmus mamillatus* var. *pseudocuspidatus*.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

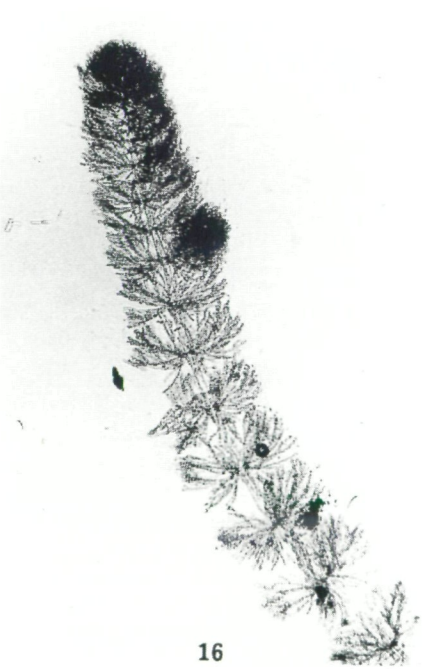








10–14: 30 µm



15, 16: 100 µm

Abb. 10. *Genicularia spirotaenia*. - Abb. 11. *Gonatozygon monotaenium*. - Abb. 12. *Staurodesmus convergens*. - Abb. 13. *Penium spirostriolatum*. - Abb. 14. *Closterium moniliferum*. - Abb. 15. *Draparnaldia glomerata*. - Abb. 16. *Batrachospermum moniliforme*.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

wieder, wie in Aufnahme 2, die große Zahl von *Pinnularia*-Arten, während sich der Desmidiaceenverein nur aus 11 Arten zusammensetzt. Die meisten von ihnen sind auch in Mooren häufig anzutreffen, wo einzelne, wie z. B. *Penium spirostriolatum* BARKER (Abb. 13), eine große ökologische Toleranz aufweisen.

Weiter südlich (Aufnahme 6) nimmt der Eutrophiegrad des Wassers wieder etwas zu. Unter den Desmidiaceen tritt erneut *Closterium praelongum* BRÉB. var.*brevius* KRIEG. auf und dazu noch *Closterium moniliferum* (BORY) EHR. ex RALFS (Abb. 14), das so wie dieses ß-mesosaprobes und eutrophes Wasser anzeigt (RUZICKA 1977). Allerdings muß sich aufgrund der übrigen Artenzusammensetzung der Nährstoffeintrag hier in Grenzen halten.

Im südlichen Teil des Westufers reicht die Wiese bis an das Wasser heran, weshalb die Probe dem offenen Wasser entnommen wurde (Aufnahme 7). Da auch hier, wie bei Aufnahme 1, der Boden abgestreift wurde, ist die Artenzusammensetzung sehr ähnlich, aber bedeutend ärmer. Es fehlen vor allem die ausgesprochenen Nährstoffanzeiger.

Diskussion

Obwohl es sich beim Etrachsee ohne Zweifel um einen Extremstandort für Desmidiaceen handelt, wurden im Uferbereich 64 Desmidiaceenarten und -varietäten gefunden, welche allerdings nur 10 Gattungen angehören. Als Selektionsfaktoren sind sowohl der erhöhte Nährstoffgehalt, als auch die das ganze Jahr über herrschende niedrige Temperatur anzusehen, welche einerseits durch die schattige Lage, andererseits durch den zufließenden Etrachbach bedingt ist. In kleinen Wasserstellen, wie Moorschlenken, die von Desmidiaceen bevorzugt besiedelt werden, zeigten Temperaturmessungen in vergleichbaren Höhenlagen eine Tageserwärmung auf 20 - 30°C (REDINGER 1934), wodurch das Algenwachstum stark gefördert wird. Der Etrachsee hingegen erreicht nie Werte über 13°C. Diese Grenzsituation macht sich vor allem in der geringen Individuenzahl bemerkbar. Die Häufigkeit (1 bis 5/Tabelle 1) übersteigt nur in wenigen Fällen den Abundanzgrad 1. Der pH-Wert des Wassers wurde mit Merck-Spezialindikatorpapier bestimmt und bewegte sich zwischen 6,4 und dem Neutralpunkt. Das heißt, daß der hier auftretende Säuregrad eher ein stärkeres Desmidiaceenwachstum erwarten lassen würde. Algenökologisch bzw. -soziologisch sind aber gerade Extremstandorte von Bedeutung, weil sie wesentliche Einblicke in das Verbreitungsspektrum einzelner Arten liefern.

Literatur

BOURELLY P. 1966: Les algues d'eau douce. 1. Les algues vertes. - Paris: Boubée et Cie.

DILLARD G. E. 1991: Freshwateralgae of the Southeastern United States. 5. Chlorophyceae: Zygnematales: Desmidiaceae (Section 3). - Bibliotheca phycol., 90: 1 - 155, pls. 1 - 37.

ELLENBERG H. 1986: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4. Aufl. - Stuttgart.

ESTERL K. 1991: Die Ufervegetation des Etrachsees. - Tamsweg: unveröffentl. Fachbereichsarbeit aus Biologie und Umweltkunde des Gymnasium .

FOTT B. 1971: Algenkunde. 2. Aufl. - Jena.

©Landesmuseum Joanneum Graz, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

GRÖNBLAD R., SCOTT A.M. & CROASDALE H. 1968: Desmids from Sierra Leone, Tropical West Africa. - Acta Bot. Fenn., 78: 1-41, Pls 10.

HEMPEL E. & ANDORFER E. 1960: Dehio-Handbuch. Die Kunstdenkmäler Österreichs. Steiermark. Neu bearbeitet von SCHAFFLER M., HEMPEL E. & ANDORFER E. 4., korr. Aufl. - Wien, München: Verlag Schroll & Co.

HUSTEDT F. 1930: Bacillariophyta. In: PASCHER A. (Ed.): Die Süßwasserflora von Mitteleuropa, 10: 1-466. - Jena.

KLEINDEL W. 1983: Ortsführer von Krakauebene. 2. Aufl. - Krakauebene: Fremdenverkehrsverein.

KOUWETS F.A.C. 1987: Desmids from the Auvergne (France). - Hydrobiologia, 146: 193-263.

KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1986, 1988, 1991 a, b: Bacillariophyceae. In: PASCHER A. (Ed.): Die Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2, Teil 1-4. - Stuttgart.

KRIEGER W. 1933, 1935, 1937, 1939: Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten. In: KOLKWITZ R. (Ed.):Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl.,13, Conjugatae. 1.Abt., 1.Teil, Lief.1(1933): 1-223, Lief.2(1935): 225-375, Lief.3/4(1937): 376-712; 2.Teil, Lief.1(1939): 1-117

KRIEGER W. & GERLOFF J. 1962, 1965, 1969: Die Gattung Cosmarium. Lief.1(1962): 1-112, Lief. 2(1965): 113-240, Lief.3/4(1969): 241-410. - Weinheim: Verlag J. Cramer.

KRISAI R., BURGSTALLER B., EHMER-KÜNKELE U., SCHIFFER R. & WURM E. 1991: Die Moore des Ost-Lungaues. Heutige Vegetation, Entstehung, Waldgeschichte ihrer Umgebung. - Sauteria (Salzburg), 5: 1-240.

LAPORTE L.J. 1931: Recherche sur la biologie et la systématique des Desmidiées. - Encyclop. Biol., 9: 1-147.

LEHER K. 1958: Vergleichende ökologische Untersuchungen einiger Desmidiaceen-Gesellschaften in den Hochmooren der Osterseen.- Ber. Bayer. Bot. Ges., 32: 48 - 83.

LENZENWEGER R. 1986: Bemerkenswerte Zieralgen-Funde im Bergland um Bad Mitterndorf (Steiermark, Österreich). - Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz, 13/14: 1-27.

REDINGER K. 1934: Studien zur Ökologie der Moorschlenken. Physikalisch-chemische und biologische Beobachtungen auf den Lunzer Hochmooren. - Beih. Bot. Centralbl., 52(B): 231-309.

RUZICKA J. 1970: Zur Taxonomie und Variabilität der Familie der Gonatozygaceae. 1, 2. - Preslia (Praha), 42: 1-15, 4 Figs.

RUZICKA J. 1977, 1981: Die Desmidiaceen Mitteleuropas. 1, Lief. 1. u. 2. - Stuttgart: Schweizerbartsche Verlagsb.

TEILING E. 1967: The desmid genus Staurodesmus. A taxonomic study. - Ark. Bot., II,6(11): 467-629.

WEST W. & WEST G.S. 1904, 1905, 1908, 1912: A Monograph of the British Desmidiaceae. 1-4. - London: Ray Society.

WEST W., WEST G.S. & CARTER N. 1923: A Monograph of the British Desmidiaceae. 5. - London: Ray Society.

WIELAND W. 1986: Anna Neumanin von Wasserleonburg - Die Herrin von Murau. - Judenburg.

WURM E. 1982: Das Schwingrasenmoor des Seethalersees und seine Desmidiaceenflora. - Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck, 6: 103-157.

WURM E. 1989: Die Zygotenbildung bei Cosmarium subspeciosum NORDST. var. transiens MESS. - Arch. Hydrobiol., Suppl. 82.(2), Algological Studies, 55: 191-196.

Fotos und Zeichnungen: E. WURM.

Anschriften der Verfasser: Dr. Edeltraut WURM, Dr. Eduard Macheinerstr. 457, A-5580 Tamsweg; Karoline ESTERL, Krakau-Hintermühlen 19, A-8854 Krakaudorf.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Abteilung für Botanik am Landesmuseum "Joanneum" in Graz

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 21-22_1993

Autor(en)/Author(s): Wurm Edeltraut, Esterl Karoline

Artikel/Article: Zur Flora und Vegetation des Etrachsees mit besonderer Berücksichtigung der Zieralgen (Desmidiaceae) 41-53