

# Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen der alpinen Lagen der Glocknergruppe im inneren Fuschertal (Bundesland Salzburg, Austria)

Rupert Lenzenweger

Eingelangt am 22.01.1997

## 1 Zusammenfassung

Im Sommer 1994 wurden in der Glocknergruppe in den Hohen Tauern im Nahbereich der an der Glocknerstraße gelegenen „Eduard-Paul-Tratz-Forschungsstation“ (2100 m Seehöhe) aus dem Moorkomplex „Unteres Naßfeld“, mehreren Almtümpeln und einem kleinen Teich Algenproben aufgesammelt. Es wurden 5 Taxa von Mesotaeniaceae, eine Gonatozygaceae und 86 Taxa von Desmidiaceae festgestellt. Neben der Erstellung der Artenlisten erwies es sich als notwendig, auf zwei Taxa (*Staurastrum arnelli* BOLDT und *Staurastrum decipiens* RACIB. var. *orthobrachiatum* SCHMIDLE) näher einzugehen, wobei das *Staurastrum arnellii* BOLDT, das vermutlich dem arktisch-alpinen Formenkreis zuzurechnen ist, einen Erstfund für Österreich darstellt.

## 2 Summary

### Contribution on the knowledge of the Desmidiaceae in alpine altitudes of the Glocknergruppe in the inner valley of Fusch (Salzburg, Austria)

During the summer of 1994 collections of algae (Mesotaeniaceae, Gonatozygaceae and Desmidiaceae) from an alpine bog and some pools in the central part of the Austrian alps (Glocknergruppe, Hohe Tauern, about 2100 m above sea level) were done by the author. 92 taxa have been recorded. In addition to some annotations on the sampling sites, a checklist of the mentioned taxa is given. Special remarks on the taxonomy of *Staurastrum arnellii* BOLDT and *Staurastrum decipiens* RACIB. var. *orthobrachiatum* SCHMIDLE) are presented and some illustrations of several taxa added. *Staurastrum arnellii* BOLDT is mentioned for the first time from Austria and probably is an arctic-alpine algal organism.

## 3 Keywords

Mesotaeniaceae, Gonatozygaceae, Desmidiaceae, alpine bogs, alpine pools, floristics, Glocknergruppe

## 4 Einleitung

Sind unsere Kenntnisse der Verbreitung der Algen im allgemeinen und die der Desmidiaceen im besonderen im voralpinen Flachland bis hin zu den mittleren Höhenlagen der Alpen in vielen Landesteilen Österreichs bisher leider vielfach nur punktuell, so trifft dies für die höheren alpinen Gebirgslagen in noch größerem Maß zu. SCHMIDLE (1895) verdanken wir in seinen „Beiträgen zur alpinen Algenflora“ Fundangaben aus den Öztaler Alpen bis in eine Höhenlage von etwa 2600 m. Weitere Angaben stammen von HÖFLER & LOUB (1952) aus dem Hochmoor auf der Gerlosplatte, von BROER (1962) aus vielen Standorten vom Gebiet der Schladminger Tauern und neuerdings von WURM & KRISAI (1993) aus den östlichen Zentralalpen. Eine Artenliste von Desmidiaceen aus den österreichischen Alpen von KOPETZKY-RECHTBERG (1952) gibt einen groben Überblick über die in den Alpen vorkommenden Desmidiaceen. Weitere einschlägige Arbeiten, das Gebiet der Zentralalpen betreffend, stammen auch vom Autor: Umgebung von Obertauern (LENZENWEGER 1980), Enzingerboden (LENZENWEGER 1990), Mölltal (Nationalpark Hohe Tauern) (LENZENWEGER 1991a), Seewiesenalm bei Lienz (LENZENWEGER 1991b) und Rosanin-See in den Nockbergen (LENZENWEGER 1994).

In Anbetracht der bisher nur wenigen Bearbeitungen auf diesem Gebiet und der insgesamt gesehen recht mangelhaft betriebenen algologischen Freilandforschung, sind alle diesbezüglich neuen Erkenntnisse um so mehr von Bedeutung. In diesem Sinne ist auch die vorliegende Arbeit zu verstehen.

## 5 Untersuchungsgebiet

Die Areale, aus denen die Algenproben entnommen wurden, liegen im Gebiet der zu den österreichischen Zentralalpen gehörenden Hohen Tauern, im Nahbereich der an der Glocknerstraße (Fuscher Tal) gelegenen Eduard-Paul-Tratz-Forschungsstation. Bei den Aufsammlungen boten sich als Schwerpunkte drei räumlich nahe beisammen gelegene Feuchtbiootope an:

A) Das in 2100 m, unmittelbar unterhalb der Glocknerstraße gelegene „Untere Naßfeld“ ist ein reich strukturierter Moorkomplex. Aus den entsprechend zahlreichen Sammelpunkten unterschiedlichen Charakters wurden fünf einer eingehenden Bearbeitung unterzogen:

Hab. 1) Kleine Tümpel und flache, stagnierende Gerinne im Bereich einer Hangvernässung im südlichen Arealbereich.

Hab. 2) Flache, fast ausgetrocknete Mulden.

Hab. 3) Sehr seichte Tümpel, die in Trockenperioden vermutlich zeitweise austrocknen (Wassertiefe zur Zeit der Aufsammlung etwa 8 - 10 cm).

Hab. 4) Grabenartige Einsenkung nördlich des Moorzentrums, durchschnittliche Wassertiefe um 20 cm.

Hab. 5) Größerer Tümpel am Nordrand des Moorareals.

B) (Hab. 6) Ein Komplex mehrerer kleiner, seichter Almtümpel im südlichen Nahbereich des „Unteren Naßfeldes“

C) (Hab. 7) Ein größerer, durch den Bau der Straße zur Forschungsstation wohl künstlich aufgestauter Tümpel.

## 6 Material und Methoden

Die jeweils 2 - 3 Proben aus den Habitaten wurden durch Absaugen des Bodengrundes und des Algenaufwuchses an submersen Moosen mit Hilfe einer entnadelten Einwegspritze entnommen. Mit einem kleinen Feldmikroskop wurde schon im Gelände eine erste Begutachtung des Sammelgutes vorgenommen. Die eigentliche Bearbeitung erfolgte später anhand des mit Formalin konservierten Materials. Nach Beendigung der Untersuchungen wurde das Material der Probensammlung des Verfassers einverleibt und steht damit für spätere Vergleichsuntersuchungen jederzeit zur Verfügung.

Die als Ergänzung zur Beschreibung und Charakterisierung der Fundpunkte an sich notwendigen Messungen der pH-Werte, konnte leider nicht durchgeführt werden. Zur besseren Veranschaulichung der Untersuchungsobjekte und zur Untermauerung der Determination einzelner Taxa sind 30 Figuren auf zwei Bildtafeln beigefügt. Alle Figuren sind Originale des Autors und wurden anhand von Exemplaren aus dem Fundgebiet angefertigt.

## 7 Ergebnisse

### Artenlisten

Die Abundanz der Arten in den einzelnen Standorten wurden durch Auszählung von jeweils 3 Präparaten abgeleitet.

1 = massenhaft, 2 = häufig, 3 = vereinzelt, 4 = selten, 0 = fehlend.

Familie Mesotaeniaceae

<i>Cylindrocystis brebissonii</i> MENEGH.	4	1	2	4	0
<i>Netrium digitus</i> (EHR.) ITZIGS. & ROTHE	1	3	3	4	0
<i>N. interruptum</i> (BREB.) LÜTKEM.	3	0	0	4	0
<i>N. oblongum</i> (DE BARY) LÜTKEM.	1	0	0	3	0
<i>Spirotaenia obscura</i> BREB.	0	3	3	4	0

Familie Gonatozygaceae

<i>Gonatozygon brebissonii</i> DE BARY	0	0	0	4	4
--	---	---	---	---	---

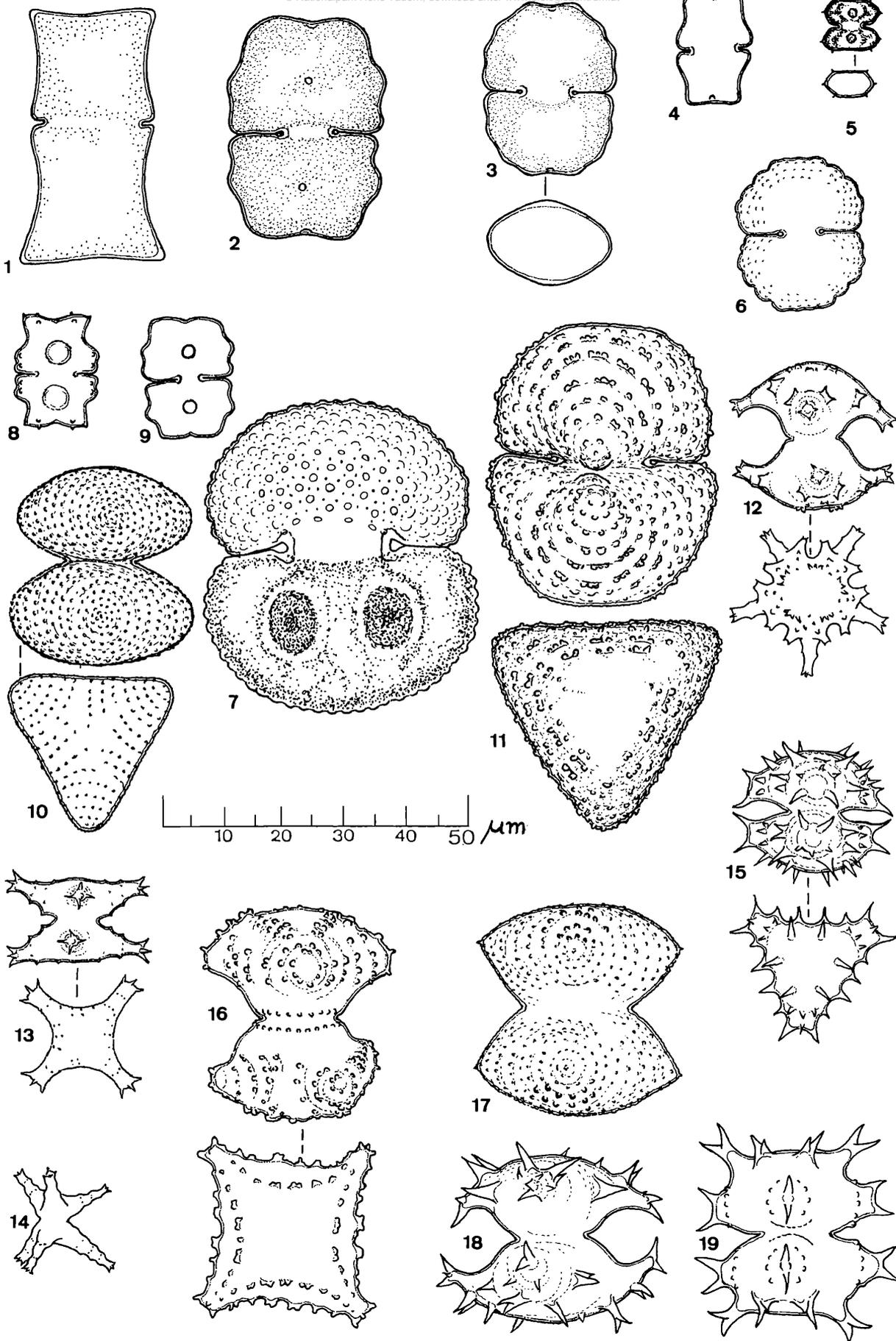
Familie Desmidiaceae

<i>Penium cylindrus</i> (EHR.) BREB.	3	4	0	0	0
<i>P. didymocarpum</i> LUND.	3	4	3	4	0
<i>P. polymorphum</i> (PERTY) PERTY	0	3	0	0	0
<i>P. spirostriolatum</i> BRK.	3	0	0	4	0
<i>Closterium cynthia</i> DE NOT.	4	0	0	3	0
<i>C. incurvum</i> BREB.	0	0	4	0	0
<i>C. kuetzingii</i> BREB.	0	0	4	0	0
<i>C. lunula</i> (MÜLL.) NITZSCH	0	0	0	2	0
<i>C. parvulum</i> NÄG.	0	0	0	4	4
<i>C. striolatum</i> EHR.	1	2	1	2	4
<i>Tetmemorus laevis</i> (KÜTZ.) RALFS	4	4	0	0	0
<i>Euastrum ansatum</i> RALFS	4	0	4	1	0
<i>E. bidentatum</i> NÄG.	4	0	0	4	0
<i>E. denticulatum</i> GAY.	0	4	2	2	0
<i>E. didelta</i> RALFS	2	2	2	4	0
<i>E. elegans</i> (BREB.) KÜTZ.	4	0	0	0	0
<i>E. gayanum</i> DE TONI	4	0	0	0	0
<i>E. humerosum</i> RALFS var. <i>affine</i> (RALFS) WALLICH	0	3	1	0	0
<i>E. montanum</i> W. & G. S. WEST	2	3	2	3	0
<i>E. oblongum</i> (GREV.) RALFS	4	0	0	4	0
<i>E. subalpinum</i> MESSIK. var. <i>crassum</i> MESSIK.	0	3	3	2	0
<i>E. verrucosum</i> EHR. var. <i>alatum</i> WOLLE	0	0	0	2	0
<i>Micrasterias papillifera</i> BREB.	4	0	0	2	0
<i>M. truncata</i> (CORDA) BREB.	3	0	0	3	0
<i>Actinotaenium cucurbita</i> (BREB.) TEIL.	0	3	3	0	0
<i>A. cucurbitinum</i> (BISS.) TEIL.	0	4	0	0	0
<i>Cosmarium botrytis</i> MENEGH.	0	0	0	4	4
<i>C. caelatum</i> RALFS	4	0	0	0	0
<i>C. connatum</i> BREB.	4	0	0	0	0
<i>C. decedens</i> (REINSCH) RACIB.	0	0	4	0	0
<i>C. depressum</i> (NÄG.) LUND.					
var. <i>planctonicum</i> REVERD.	0	0	0	0	3
<i>C. difficile</i> LÜTKEM.	3	0	0	0	0
<i>C. formosulum</i> HOFF.	0	0	0	0	4
<i>C. hammeri</i> REINSCH					
var. <i>homalodermum</i> (NORDST.) W & G. S. WEST	4	0	0	0	0
<i>C. humile</i> (GAY.) NORDST.	0	0	0	0	2
<i>C. impressulum</i> ELFV. var. <i>alpicolum</i> SCHMIDLE	0	0	0	0	1
<i>C. laeve</i> RABENH.	0	0	0	0	3
<i>C. ochthodes</i> NORDST.	4	0	0	3	0
<i>C. pachydermum</i> LUND.	4	0	0	0	0
<i>C. phaseolus</i> BREB.	0	0	0	0	3

<i>C. portianum</i> ARCH.	0	0	3	0
<i>C. pulcherrimum</i> NORDST. var. <i>boreale</i> NORDST.	4	0	0	0
<i>C. quadratum</i> RALFS				
var. <i>willei</i> (SCHMIDLE) KRIEGER & GERLOFF	4	0	0	0
<i>C. regnellii</i> WILLE var. <i>minimum</i> EICHL. & GUTW.	0	0	4	3
<i>C. reniforme</i> (RALFS) ARCH.	0	0	0	3
<i>C. sphagnicolum</i> WEST & WEST	0	0	2	3
<i>C. tatricum</i> RACIB. f. <i>minus</i> MESSIK.	3	0	0	0
<i>C. tinctum</i> RALFS	2	0	3	2
<i>C. venustum</i> (BREB.) ARCH.	2	4	0	0
<i>C. vogesiacum</i> LEMAIRE	0	0	1	4
<i>Staurodesmus dickiei</i> (RALFS) LILLIER				
var. <i>rhomboideus</i> (WEST) LILLIER	0	0	0	3
<i>S. glaber</i> (EHR.) TEIL.	0	0	3	0
<i>S. insignis</i> (LUND.) TEIL.	0	0	0	4
<i>S. omearea</i> (ARCH.) TEIL.	0	4	3	0
<i>Staurastrum alternans</i> (BREB.) RALFS	0	0	0	3
<i>S. brebissonii</i> ARCH.	4	0	0	4
<i>S. capitulum</i> BREB.	4	0	0	0
<i>S. controversum</i> BREB.	0	3	1	0
<i>S. decipiens</i> RACIB. var. <i>orthobrachium</i> SCHMIDLE	0	0	2	4
<i>S. furcatum</i> (EHR.) BREB.	3	0	4	4
<i>S. granulosum</i> (EHR.) RALFS	0	0	0	4
<i>S. hirsutum</i> (EHR.) BREB.	0	3	2	0
<i>S. inconspicuum</i> NORDST.	0	0	0	4
<i>S. inflexum</i> BREB.	0	0	0	0
<i>S. orbiculare</i> (EHR.) RALFS				
var. <i>depressum</i> ROY ET BISS.	0	0	2	0
<i>S. ornatum</i> (BOLDT) TURN.				
var. <i>asperum</i> (PERTY) SCHMIDLE	0	0	4	1
<i>S. pileolatum</i> BREB.	0	4	0	0
<i>S. polytrichum</i> (PERTY) RABENH.	0	4	0	0
<i>S. scabrum</i> BREB.	0	2	0	0
<i>S. sexcostatum</i> BREB.				
var. <i>ornatum</i> (NORDST.) FÖRSTER	0	4	0	0
<i>S. sexcostatum</i> BREB. var. <i>productum</i> WEST	0	0	0	3
<i>S. simonyi</i> HEIMERL	0	0	3	0
<i>S. spongiosum</i> BREB.	0	0	3	3
<i>Hyalotheca dissiliens</i> (SM.) BREB.	0	1	2	1
<i>Teilingia granulata</i> (ROY ET BISS.) BOURR.	0	0	0	4
<i>Desmidium swartzii</i> AGARDH.	0	0	0	1

Abb. 1 (Fig. 1)

1) *Cosmarium decedens*; 2) *C. venustum*; 3) *C. impressulum* var. *alpicolum*; 4) *C. tatricum* f. *minus*; 5) *C. sphagnicolum*; 6) *C. subcostatum*; 7) *C. dentiferum* var. *alpinum*; 8) *Euastrum subalpinum* var. *crassum*; 9) *E. montanum*; 10) *Staurastrum lapponicum*; 11) *S. arnelli*; 12) *S. ornatum* var. *asperum*; 13) *S. decipiens* var. *orthobrachium*; 14) *S. tetracerum* f. *trigona*; 15) *S. simonyi*; 16) *S. sexcostatum* var. *ornatum*; 17) *S. granulosum*; 18) *S. anatinum* var. *controversum*; 19) *S. furcatum*



## Hab. 6

*Cylindrocystis brebissonii* MENEGH.

*Netrium digitus* (EHR.) ITZIGS. & ROTHE

*Spirotaenia condensata* BREB.

*Penium didymocarpum* LUND.

*Closterium acutum* BREB.

*C. striolatum* EHR.

*Euastrum denticulatum* GAY.

*E. didelta* RALFS

*E. insulare* (WITTR.) ROY var. *silesiacum* (GRÖNBL.) KRIEG.

*Cosmarium sphagnicolum* WEST & WEST

*C. vogesiacum* LEMAIRE

*Staurodesmus glaber* (EHR.) TEIL.

*Staurastrum controversum* BREB.

*S. hirsutum* (EHR.) BREB.

## Hab. 7

*Cosmarium biretum* (BREB.) RALFS

*C. dentiferum* CORDA var. *alpinum* MESSIK.

*C. formosulum* HOFF.

*C. holmiense* var. *integrum* LUND.

*C. laeve* RABENH.

*C. obtusatum* (SCHMIDLE) SCHMIDLE

*C. subcostatum* NORDST.

*C. turpinii* BREB.

*Staurastrum arnellii* BOLDT

*S. lapponicum* (SCHMIDLE) GRÖNBL.

*S. tetracerum* (KÜTZ.) RALFS f. *trigona* LUND.

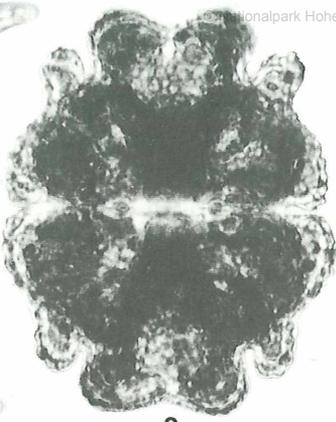
Im Material aus dem „Unteren Naßfeld“ (Hab. 1 - 5) wurden 5 Taxa von Mesotaeniaceae und 86 Taxa von Desmidiaceae gefunden. Mit insgesamt 44 Taxa erweist sich Habitat 4 als der artenreichste Standort. Aus einem Vergleich der Artenlisten der Habitate ergibt sich eine nur geringfügige Abweichung bei Taxa die eine hohe Abundanz aufweisen, nur aus Habitat 4 sind zusätzlich individuenreiche Vorkommen ersichtlich (*Closterium lunula*, *Euastrum ansatum*, *E. verrucosum* var. *alatum*, *Micrasterias papillifera*, *Cosmarium impressulum* var. *alpicolum* und *Staurastrum ornatum* var. *asperum*). Auffallend ist auch das fast gänzliche Fehlen von Cosmarien in Habitat 2 und Habitat 3, möglicherweise ein Hinweis dafür, daß viele Vertreter dieser Gattung ein zeitweises Austrocknen ihres Lebensraumes nur schlecht ertragen. Bemerkenswert ist auch der geringe Anteil von Staurastren und fädigen Formen in Habitat 1. Ein stark abweichendes Artenspektrum weist Habitat 5 auf, in dem zwar nur 17 Taxa gefunden wurden, von denen aber fast die Hälfte in den anderen Habitaten des „Unteren Naßfeldes“ nicht aufscheint.

## Abb. 2 (Fig. 2)

1) *Closterium cynthia*; 2) *Euastrum verrucosum* var. *alatum*; 3) *E. denticulatum*; 4) *Cosmarium biretum*; 5) *C. laeve*; 6) *C. impressulum* var. *alpicolum*; 7) *C. turpinii*; 8) *C. dentiferum* var. *alpinum*; 9) *C. pulcherrimum* var. *boreale*; 10) *C. obtusatum*; 11) *C. ochthodes*



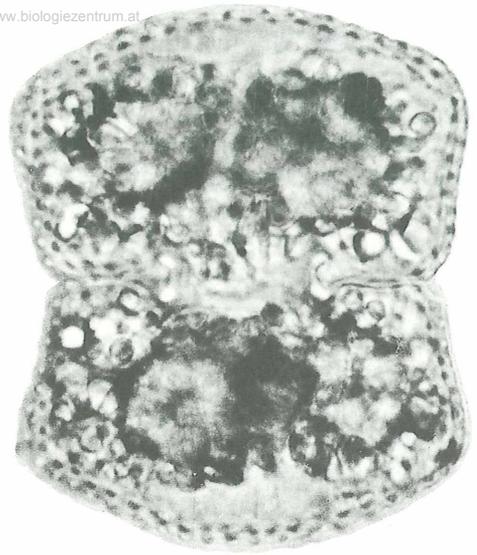
1



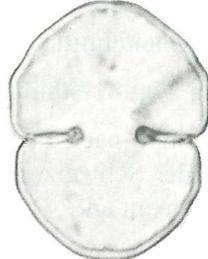
2



3



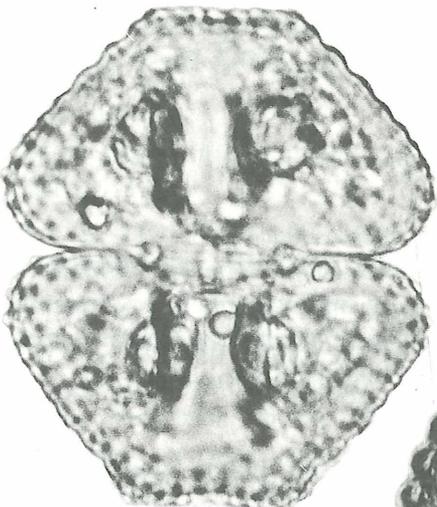
4



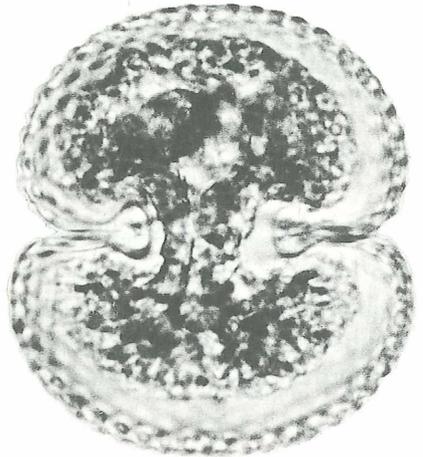
5



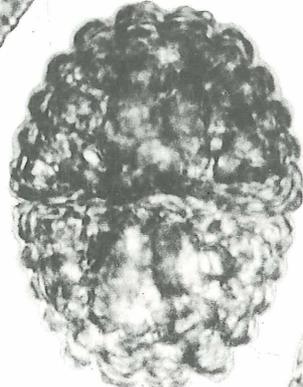
6



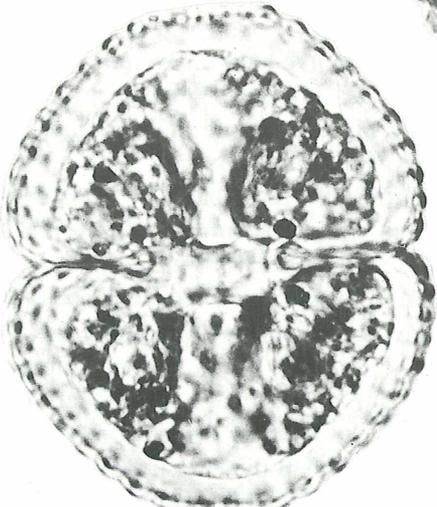
7



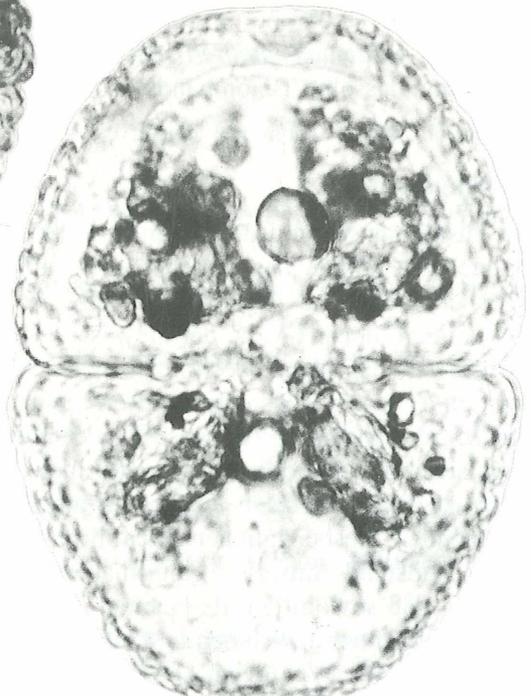
8



9



10



11

Die Artenliste von Habitat 6 entspricht der Norm derartiger Biotope, unterschiedliche Assoziationen spiegeln lediglich die von einander oft nur geringfügig abweichenden pH-Werte wider. Habitat 7 ist gekennzeichnet durch ein individuenreiches Vorommen von *Cosmarium turpinii* und *Cosmarium dentiferum* var. *alpinum* sowie durch das Auftreten von *Cosmarium biretum*, was aber für alpine Kleingewässer nicht außergewöhnlich ist. Nur der Erstnachweis von *Staurastrum arnellii* für Österreich ist hier bemerkenswert.

## 8 Taxonomische Bemerkungen

### *Staurastrum arnellii* BOLDT

Zellen ungefähr 1 1/5 mal länger als breit, im Umriß breit oval mit fast geraden oder flach abgerundeten Apizes. Die Seiten der Zellhälften sind flach bis mäßig konvex mit abgerundeten Basalwinkeln. Mittel-einschnitt tief, linear geschlossen, außen weit geöffnet. Zellwand mit konzentrischen Reihen abgestumpfter Granulen, vielfach zusammenhängende Gruppen bildend. Scheitelansicht 3-radiat mit schwach konvexen bis fast geraden Seiten und schmal abgerundeten Enden. Intramarginal 3 - 4 Reihen Granulen, Scheitelmitte glatt.

Dimensionen: Länge: 44 - 46 µm, Breite: 35 - 37 µm, Isthmus: 13 µm.

Die Erstbeschreibung von BOLDT (1885) erfolgte nach Funden aus Sibirien. MESSIKOMMER (1976) verweist auf 6 Fundorte in alpinen Gebieten der Schweiz, bei pH-Werten um 6,7. Diese Alge gehört wahrscheinlich dem arktisch-alpinen Florenelement an.

### *Staurastrum decipiens* RACIB. var. *orthobrachium* SCHMIDLE

Zellen klein, Zellhälften flach dreieckig mit gerade oder nur schwach divergierenden Zellarmen. Zellscheitel flach konvex. Mitteleinschnitt weit geöffnet (60°) Zellwand im Bereich der Arme mit 2 konzentrischen Reihen spitzer Granulen, diese erscheinen daher schwach gezähnt ausgerandet. Enden der Zellarme mit 4 kleinen Stacheln. Scheitelansicht 4-radiat mit konkaven Seiten.

Dimensionen: Länge: 13 - 15 µm, Breite: 21 - 23 µm, Isthmus: 6 - 7 µm.

Die vorliegende Alge stimmt gut mit der Originalabbildung von Schmidle (1898, Tafel 2: 37) aus norwegischen Hochmooren überein. Starke Ähnlichkeit besteht aber auch mit *Staurastrum gracile* RALFS var. *subtenuissimum* WORONICHIN (MESSIKOMMER 1935, Tafel 5: 64), es könnte sich durchaus um ein und dasselbe Taxon handeln.

## 9 Diskussion

Die Zusammensetzung der Artenliste läßt den Schluß zu, daß die Algenvegetation weitaus weniger von der Höhenlage des Lebensraumes abhängig ist, als dies bei der höheren Vegetation ja ganz augenscheinlich der Fall ist. Vielmehr sind es die Art und vor allem aber der Chemismus und insbesondere der pH-Wert der Gewässer, die auch in dieser Höhenstufe die selektiven Faktoren sind und das Artenspektrum bestimmen. Dies beinhaltet im vorliegenden Fall, abgesehen von nur einem einzigen Taxon, das als dem arktisch-alpinen Florenelement angehörend einzustufen ist (*Staurastrum arnellii*), durchwegs solche Desmidiaceen, die auch in Mooren des Flachlandes verbreitet sind oder als ubiquistisch-kosmopolitische Organismen gelten (z.B. *Closterium striolatum*, *Cosmarium laeve*, *Staurastrum spongiosum* usw.). In dieser Hinsicht steht dieses Ergebnis in Einklang mit den eingehenden diesbezüglichen Ausführungen von MESSIKOMMER (1942:378 ff), der darin auch auf diesen Umstand hinweist. Untermauert wird dieser Tatbestand im vorliegenden Fall auch noch dadurch, daß sowohl der als Habitat 7 angeführte Tümpel, als auch die kleinen Almtümpel (Hab. 6) stark voneinander abweichende Arten aufweisen. Auch die Feststellung, daß die Algenvegetation fast aller, durch das Weidevieh sehr stark verunreinigten Almtümpel dieses Gebietes, eine für solche Gewässer im Flachland charakteristische Zusammensetzung aufweist, kann als zusätzliches Argument dafür gelten.

Es ist aber nicht auszuschließen bzw. sogar zu erwarten, daß eine starke Differenzierung der Algenvegetation durch Zunahme der Repräsentanten des arktisch-alpinen Florenelementes erst in Höhenbereichen über 2300–2400 m erkennbar wird und ab da erst von einer „Algenflora des Hochgebirges“ gesprochen werden kann. Der Grund dafür mag wohl darin zu suchen sein, daß Algen generell gegenüber klimatischen Faktoren (Temperatur, Schneebedeckung usw.) resistenter sind als höhere Pflanzen. Zur Feststellung eines solchen „Grenzbereiches“ wären aber weitere, gezielt auf diese Höhenzonen ausgerichtete Untersuchungen im Hochgebirge notwendig. Zu beachten ist dabei aber, daß die Gewässer in diesen Höhen kaum mehr die für die Desmidiaceenflora günstigen, mit *Carices* bewachsenen Verlandungsbereiche aufweisen, sondern als sogenannte Karsen mit vegetationslosen Ufern angetroffen werden. Solche Gewässer sind erfahrungsgemäß aber auch in Hinblick auf ihre Algenvegetation recht steril. Da, wie bereits in der Einleitung erwähnt, unsere Kenntnisse vergleichender Untersuchungen der hochalpinen Algenflora insgesamt und die der Desmidiaceen im besonderen im Gegensatz zu den Höheren Pflanzen doch noch relativ dürftig sind, wäre es voreilig, Konkurrenzfaktoren abzuleiten. Es kann aber mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß sich die rezente hochalpine Algenflora wesentlich zusammensetzt aus:

1. Elementen der vorglazialen Flora,
2. Elementen der arktisch-alpinen Flora und
3. der großen Zahl der nacheiszeitlich in diese Höhen vorgedrungenen und recht anpassungsfähigen Ubiquisten.

## 10 Literatur

- BOLDT, R. (1885): Bidrag till kannedomen om Sibriens Chlorphyllphyceer. Ofvers. kgl. Vet.-Akad. Förh., Stockholm: 91-128.
- BROER, H. (1962): Desmidiaceen-Standorte in den Schladminger Tauern und den gegenüberliegenden Dachsteinvorbergen. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 101 u. 102: 157-191.
- HÖFLER, K. & LOUB, W. (1952): Algenökologische Exkursion ins Hochmoor auf der Gerlosplatte. - Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 161: 263-284.
- KOPETZKY-RECHTERPERG, O. (1952): Artenliste von Desmidiaceen aus den österreichischen Alpen. Sitz. Ber. Öst. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 161: 239-261.
- KOUWETS, F. A. C. (1988): Remarkable forms in the Desmid Flora of a small mountain bog in the French Jura. Crayptogamie, Alg. 9 (4): 289-261.
- LENZENWEGER, R. (1980): Algologische Notizen II: Desmidiaceen aus der Umgebung von Obertauern (Schladminger Tauern). - Linzer biol. Beitr. 11/2: 227-235.
- LENZENWEGER, R. (1987): Beitrag zur Kenntnis der Zieralgen des Salzburger Lungaus. Arch. Hydrobiol. Suppl. 78/1 (Algol. Studies 46): 47-64.
- LENZENWEGER, R. (1990): Zieralgen aus dem Enzingerboden, südlich Uttendorf (Salzburg). - Linzer biol. Beitr. 22/1: 175-178.
- LENZENWEGER, R. (1991a): Beitrag zur Desmidiaceenflora im Nationalpark Hohe Tauern (Mölltal, Kärnten). Carinthia II 181/101. Jahrg.: 367-385.
- LENZENWEGER, R. (1991b): Die Zieralgenflora der Seewiesenalm bei Lienz/Osttirol. Veröffentl. des Mus. Ferdinandeum, Innsbr., 71: 117-134.
- LENZENWEGER, R. (1994): Die Desmidiaceenflora des Rosanin-Sees in den Nockbergen (Salzburg). Nova-Hedwigia 59 (1-2): 163-187.
- MESSIKOMMER, E. (1935): Die Algenwelt der inneren Plessuralpen. - Vjschr. naturf. Ges. Zürich 80: 1-59.
- MESSIKOMMER, E. (1942): Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und der Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. - Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz; Bern 24: 1-452.
- MESSIKOMMER, E. (1976): Katalog der schweizerischen Desmidiaceen, nebst Angaben über deren Ökologie und geographische Verbreitung. - Beitr. Kryptogamenflora Schweiz 14(1): 1-103.
- SCHMIDLE, W. (1895 - 1896): Beiträge zur alpinen Algenflora. - Österr. Bot. Zeitschr., Wien, 45 (1895): 249-253, 305-311, 346-350, 387-391, 454-459; 46 (1896): 20-25, 59-65, 91-94.

SCHMIDLE, W (1898): Über einige von KNUT BOHLIN in Pite Lappmark und Vesterbotten gesammelte Süßwasseralgen. - Bih. till. Kongl. Svenska Vet.- Akad. Handl. 24, Afd. 3(8): 2-69.

WURM, E. & ESTERL, K. (1993): Zur Flora und Vegetation des Etrachsees mit besonderer Berücksichtigung der Zieralgen (Desmidiaceen). - Mitt. Abt. Bot. Landesm. Joanneum Graz , 21/22: 41-53.

WURM, E. & KRISAL, R. (1993): Schrenkenbühelmoos und Konradenmoos, zwei Fichtenmoore in den östlichen Zentralalpen. - Mitt. Abt. Bot. Landesm. Joanneum Graz, 21/22: 55-94.

**Adresse des Autors:**

Prof. Rupert Lenzenweger  
Schloßberg 16  
A-4910 Ried/Innkreis  
Austria

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nationalpark Hohe Tauern - Wissenschaftliche Mitteilungen Nationalpark Hohe Tauern](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Lenzenweger Rupert

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen der alpinen Lagen der Glocknergruppe im inneren Fuschertal \(Bundesland Salzburg, Austria\) 27-36](#)