

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Band 94	S. 31 - 42	Innsbruck, Dez. 2007
---------------------------------	---------	------------	----------------------

Interessante Characeen-Funde aus Nord-Tirol (Ergebnisse einer Tagung)

von

Eugen ROTT, Karin PALL, Susanne SCHNEIDER & Dietmar JÄGER *)

Interesting records of stoneworts from North Tyrol (Results from an expert workshop)

Synopsis: Within the context of an annual meeting of the Austrian Phycologists 29/30 October 2005 at the Institute of Botany LFU University in Innsbruck charophytes (sensu stricto) were sampled from still waters in the Fernpass region (Tyrol) and the Baumkirchnertal (Baumkirchen, district Innsbruck Land). These samples and additional ones brought in from Reintalersee (Kramsach, district Kufstein) and from the Bärenbadmoor (municipality Fließ, district Landeck) were studied in detail under the stereo-microscope. Altogether 6 taxa were identified to species level (*Chara contraria*, *Chara vulgaris*, *Chara hispida*, *Chara polyacantha*, *Chara strigosa* and *Tolypella glomerata*). *Chara polyacantha* and *Tolypella glomerata* have never been recorded from North Tyrol before and are designated primarily endangered Redlist taxa for Germany. *Chara strigosa* is a taxon with a restricted distribution in the Northern Calcareous Alps and Northern perialpine areas.

1. Einleitung:

Characeen (Armeleuchteralgen), wegen ihrer Größe als Makroalgen bezeichnet, bilden oft einen nicht zu übersehenden Teil der Makrophytenvegetation in nährstoffarmen bis wenig nährstoffreichen Gewässern unterschiedlichster Typen. Sie wurden aber unter anderem auf Grund der taxonomischen Unklarheiten in Zusammenhang mit dem Bestimmungswerk von WOOD & IMAHORI (1965) für Europa meist innerhalb von Vegetationsaufnahmen von Feuchtgebieten nicht genauer bestimmt oder gar nicht besammelt. Das Fehlen von gut anwendbarer Literatur hat erst mit KRAUSE (1997), dessen Arbeit auf CORILLION (1957) basiert, ein Ende genommen. Die Characeenforschung nimmt mittlerweile in Deutschland einen höheren Stellenwert ein, nicht zuletzt in Zusammenhang mit der ökologischen Bewertung von Oberflächengewässern nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (VAN DE WEYER 2001, 2005; SCHAUMBURG et al. 2005), so dass größere Expertengruppen bestehen.

*) Anschrift der Verfasser: A.Prof.Dr.Eugen Rott, Institut für Botanik der Universität Innsbruck, Sternwartestraße 15, 6020 Innsbruck, Österreich; Mag. Karin Pall, Systema Consulting, Bensasteig 8, 1140 Wien, Österreich; Priv.Doiz.Dr. Susanne Schneider, Norwegian Institute for Water Research, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norwegen; Mag.Dr. Dietmar Jäger, Herrenriedstrasse 4, 6845 Hohenems, Österreich.

In Österreich wurden in den letzten Jahren nur vereinzelt Characeen und deren Gesellschaftszugehörigkeit basierend auf Vegetationskartierungen von Auegebieten bei Wien (SCHRATT 1988) und auf wenigen, zum Teil unveröffentlichte Einzelarbeiten insbesondere aus Kärnten, Niederösterreich und aus dem Neusiedlerseegebiet bearbeitet (SCHRATT 1993). Aus jüngerer Zeit sind eine Regionalstudie in Vorarlberg (JÄGER 2000) und umfassende Tauchkartierungen von Makrophyten insbesondere in großen Seen mit Blickrichtung auf die ökologische Bewertung von Stillgewässern nach der WRRL (PALL in Druck) zu nennen. In Zusammenhang mit den Vorarbeiten zur Umsetzung der WRRL in Österreich wurden Characeen auch vorläufige Trophiewerte zugeordnet (ROTT et al. 1999).

Die fundiertesten und weitreichendsten Angaben für Tirol liegen mehr als 100 Jahre zurück. DALLA TORRE & SARNTHEIN (1901) geben auf einem begrenzten Aufnahmebereich in Nordtirol zwischen den Bezirken Innsbruck Land und Kufstein/Kitzbühel nicht weniger als neun heute verständliche *Chara*-Arten (*Ch. aspera*, *Chara contraria*, *Ch. foetida* = *vulgaris*, *Ch. fragilis* = *globularis*, *Ch. gymnophylla*, *Ch. hispida*, *Ch. intermedia*, *Ch. rudis*, *Ch. strigosa*) und drei *Nitella*-Arten (*N. flexilis*, *N. hyalina* und *N. syncarpa*) an, deren Fundorte nur mehr zum Teil überprüfbar sind aber jedenfalls sich nicht mit den vorliegenden Aufnahmestellen decken. Spätere Angaben aus dem Raum Tirol sind punktuell. Bei einer aufwändigen Untersuchung des Vilsalpsees und der Traualpseen bei Tannheim wurden *Chara contraria*, *Chara delicatula*, *Chara strigosa* und *Nitella opaca* gefunden (SCHAUER 1978). SMETTAN (1981) berichtet über *Chara aspera* (*Charetum asperae*) aus dem Egelsee bei Kufstein. Nicht näher bestimmte Characeenvorkommen im Inntal zwischen Telfs und Wörgl erwähnte KREWEDL (1992). Neuere Aktivitäten bezüglich Characeen in Tirol betrifft das Auffinden von Herbarbelegen der Sammlung Prof. H. Gams mit Belegen von Migula, Sydow & Wahlstedt am Institut für Botanik, Innsbruck (GÄRTNER 2005) und die Veröffentlichung des regelmäßigen Auftretens von *Chara contraria* durch Bewirtschaftung in künstlich angelegten Teichen des Fuchslochs im Raum Innsbruck (GÄRTNER 2006). Die Herbarmaterialien am Institut für Botanik der Universität Innsbruck (IB) aus früherer Zeit wurden bisher nicht im Detail geprüft und ein ev. Vorhandensein von Characeenbelegen am Landesmuseum Ferdinandeum ist ebenfalls offen.

Diese unbefriedigende Situation für Tirol war auch Anlass die Jahrestagung der AlgenkundlerInnen Österreichs am 29.-30.10.2005 zum Thema „Characeen“ am Institut für Botanik zu veranstalten. Dabei erfolgten Ausführungen über die Bestimmungsmerkmale sowie über genetische und morphologische Variabilität einiger in Mitteleuropa vorkommenden Characeen. Im Zuge einer Exkursion und eines anschließenden Workshops wurden größere und kleine Tiroler Characeengewässer vom Ufer aus besammelt und das Material im Labor unter dem Stereomikroskop bestimmt.

2. Material, Methoden, Fundorte:

Die Characeen-Entnahme wurde vom Ufer aus durch Abwaten einzelner Abschnitte bis ca. 80 cm Tiefe und mittels eines Wurfankers durchgeführt. Letzterer war insbesondere für die Entnahme der sperrigen *Chara hispida* aus uferferneren Bereichen erfolgreich, versagte aber für kleinere und weiche Formen (*Ch. contraria*). Die Bestimmung der Characeen erfolgte nach Frischmaterial, in dem die meisten morphologischen Merkmale am besten erkennbar sind. Es ist zu betonen, dass die vorliegende Studie zwar sehr interessante Armleuchteralgen ans Licht brachte, aber eben nur ein kleiner vom Ufer aus besammlbarer Bereich der potentiellen Characeenflächen an den größeren Seen erfasst wurde. Für eine Gesamtaufnahme wäre eine Tauchbesammlung notwendig gewesen. Es wurden Frischmaterialien von allen Taxa durch Aufrocknen auf einem feuchten weißen Karton herbarisiert und in das Herbar des IB aufgenommen.

Die untersuchten Biotope waren drei der durchaus noch als oligotroph einstuftbaren, kalten Seen um den Fernpass (derzeitiger Schutzstatus unklar), der Fernsteinsee, Samarangersee und der Weißensee und ein beigebrachtes Material aus dem Reintalersee (Gemeinde Kramsach) im Unterinntal. Es handelt sich um klare kalkreiche Seen mit sehr unterschiedlicher Beckengestalt, die Unterschiede in der Hydrologie aufweisen. Der Fernsteinsee ist in mehrere tiefe Becken gegliedert und weist eine vergleichsweise hohe Durchströmung auf. Der Samarangersee ist eigentlich ein Quellsee mit unterirdischem Zulauf und starken Spiegelschwankungen. Er wird bevorzugt von Sporttauchern besucht. Der Weißensee hat eine einfachere Beckengestalt mit einem flach auslaufenden NO Becken. Der Reintalersee, ein beliebter sommerwarmer Badesee mit einem in letzter Zeit verstärkten Wildvogelbestand (Wildenten, Blesshühner, Schwäne), gliedert sich in zwei Hauptbecken. Die gesammelten Moortümpel aus Fließ / Ruhegebiet Kaunergrat (Bärenbad mit unergiebigen Schwefelquellen) und im Baumkirchnertal sind teilweise geschützte Feuchtbiotope in unterschiedlicher Höhenlage (1640 m bzw. 600 m).

3. Ergebnisse:

Berichtet werden kann von sechs unterschiedlichen Taxa (fünf *Chara*-Arten und einer *Tolypella*-Art) und sechs Fundortgewässern, wovon alle Funde bis zum Artniveau identifiziert werden konnten (Tab. 1 u. 2):

Chara contraria A. BRAUN ex KÜTZING 1845 (Abb. 1 u. 2) konnten wir im Samarangersee finden, wo sie, soweit erkennbar, am Gewässergrund ein Mosaik von dichten Polstern bildete.

Chara hispida LINNÉ 1753 (Abb. 3 u. 4) wuchs im Weißensee in weitflächigen, üppigen Beständen, die vom Ufer schwer einzusehen waren und nur durch Wurfhaken erreicht werden konnten. In neueren Arbeiten wird teilweise die schwierige *Chara hispida*-Gruppe wieder im Sinne der Abtrennung der *Ch. rudis* A. BRAUN in LEONHARDI 1882 von *Ch. hispida* LINNÉ 1753 wie schon bei DALLA TORRE & SARNTHEIN (1901) aufgefasst (WEYER & SCHMIDT 2007). Da dem Autorenkollektiv weder die morphologischen Kriterien noch die derzeitige vorliegenden genetischen Analysen eine Artunterscheidung erhärten, wird dieser Abtrennung nicht gefolgt.

Chara polyacantha A. BRAUN in BRAUN, RABENHORST & STIZENBERGER 1859 (Abb. 5 u. 6) ist eine häufige Art des Reintalersees. Die ausgedehnten Characeen-Bestände in 1.5 bis 3.0 m Tiefe fanden sich im Flachbereich zwischen den Becken bis gegen das Westufer hin. Diese Art war schon 1990 während eines Studentenkurses gesammelt und von D. Jäger bestimmt worden.

Tab. 1: Characeen-Artenliste, ermittelt beim Workshop 29./30.Okt.2005 (RL: Rote Liste der Armeleuchterarten Deutschlands (SCHMIDT et al.1995): 1 = vom Aussterben bedroht; 2- = stark gefährdet, regional jedoch schwächer gefährdet; 3+ = gefährdet, regional jedoch stärker gefährdet; R! = extrem selten und wichtig für die weltweite Erhaltung der Art; * = derzeit nicht gefährdet).

Taxon	Fundort	Habitat und Begleiter	RL
<i>Chara contraria</i> A. BRAUN ex KÜTZING 1845	Samarangersee	ab ca. 30 cm Tiefe fleckenweise	3+
<i>Chara hispida</i> LINNÉ 1753	Weißensee	teils mit submerser <i>Hippuris vulgaris</i> tief reichende, ausgedehnte Bestände bildend	2-
<i>Chara polyacantha</i> A. BRAUN in BRAUN, RABENHORST & STIZENBERGER 1859	Reintalersee	gemeinsam mit <i>Utricularia cf. vulgaris</i> u. in 1.5 - 3 m Tiefe große Rasen bildend	1
<i>Chara strigosa</i> A. BRAUN 1847	Fernsteinsee	oberhalb und zusammen mit <i>Chara hispida</i> ab ca.20 – 30 cm Tiefe	R!
	Weißensee	ab 5 cm Tiefe nahe am Ausrinn in Reinbestand	
<i>Chara vulgaris</i> LINNÉ 1753	Bärenbadmoor bei Fließ Baumkirchner Tal	im zentralen <i>Sphagnum</i> -Tümpel zusammen mit Schwefelbakterien in 10-20 cm Tiefe in 1 – 4 cm tiefen Wegpfützen	*
<i>Tolypella glomerata</i> (DESVAUX in LOISELEUR-DES- LONGCHAMPS) LEONHARDI 1863	Samarangersee	am flachen Westufer teils in abtrocknendem Schlamm mit Landformen von <i>Ranunculus trichophyllus</i>	1

Chara strigosa A. BRAUN 1847 (Abb. 7 u. 8) kam im Fernsteinsee und im Weißensee stellenweise in schütterten Beständen vor.

Chara vulgaris LINNÉ 1753 (Abb. 9 u. 10) fanden wir in Moortümpeln und Wegpfützen im Bärenbad bei Fließ und im Baumkirchental. Sie wuchs in ein bis wenigen Zentimetern Tiefe in kleineren Beständen.

Tolypella glomerata (DESVAUX in LOISELEUR-DESLONGCHAMPS) LEONHARDI 1863 (Abb. 11 u. 12) wuchs im Samarangersee in kleinflächigen Räslein in ca. 40 cm Wassertiefe unweit des Ufers. Sie war dort, soweit es vom Ufer aus erkennbar war, weniger stark vertreten als *Chara contraria*.

Obschon zur sicheren Bestimmung von Armeleuchteralgen eine Stereolupe verwendet werden muss, war meist eine ungefähre Artzugehörigkeit bereits bei der Besammlung anhand des Habitus erkennbar: *Tolypella glomerata* zeigt ein unregelmäßiges Netz an Seitensprossen und dichten verworrenen Knäueln an den Sprossgipfeln (Abb. 11 und 12) und lässt keinerlei Berindung erkennen. *Chara*-Arten hingegen weisen eine deutliche Berindung auf und haben einen typischen etagenförmigen Aufbau aus mehrzähligen Wirteln von unverzweigten Seitenzweigen und eine unterschiedlich deutlich erkennbare Hauptachse zwischen diesen.

Tab. 2: Charakteristika der Fundorte.

Fundort	Koordinaten	Höhe [m]	Leitfähigkeit [µS cm-1]	Tiefe max [m]	Gewässertyp
Baumkirchen, Kalkquellmoor	47°18'23" 11°33'09"	600	360	0.5	mehrere kleine Quelltümpel
Fernsteinsee	47°20'51" 10°49'35"	948	311	20.0	oligotroph
Reintalersee	47°27'36" 11°53'28"	552	400	ca. 14.0	oligomesotro- pher Badesees, ausgedehnte Rasen in 1.5- 3m;
Samerangersee	47°20'59" 10°49'35"	962	300	9.0	oligotroph, endorheisch
Tümpel im Bärenbadmoor, Fließ	47°07'14" 10°41'59"	1680	110	0.4	Moortümpel mit Schwefelbakterien
Weißensee	47°21'27" 10°52'24"	1082	382	5.0	seicht, oligotroph

Unter den *Chara*-Arten fanden wir die kleinen, feinen Wuchsformtypen um *Chara vulgaris* (Abb. 9 und 10) und *Ch. contraria* (Abb. 1 und 2), aber auch die starre, großwüchsige *Ch. hispida* (Abb.3 und 4), die stachelig aussehende *Ch. polyacantha* (Abb. 5 und 6) und die büstenartig erscheinende *Ch. strigosa*.

Wenn auch die Arten durchwegs nach KRAUSE (1997) leicht bestimmbar waren, so sollen doch die kritischen morphologischen Unterscheidungskriterien genannt werden, die nur mittels einer starken Lupe erkennbar sind: die stark bestachelten Arten *Ch. hispida* und *Ch. polyacantha* unterscheiden sich durch eine deutlich aulacanth, tauartige Rinde bei der großen *Ch. hispida* bzw. tylacanth Rinde bei *Ch. polyacantha*. Von diesen wiederum unterscheidet sich die ebenfalls stark bestachelte *Ch. strigosa* durch ihre etwas geringere Größe und unregelmäßige triplostiche (oft diplo-triplostich) Berindung.

Durch die vielfältigen morphologischen Varianten der Taxa um *Chara vulgaris* und *Chara contraria* (siehe JÄGER 1999) mag die Unterscheidung der beiden Arten zumindest im Habitus schwer fallen, aber *Ch. vulgaris* ist aulacanth berindet während *Ch. contraria* eine thylacanth Berindung aufweist.

Die gefundenen Characeen waren zum Teil mit höheren Wasserpflanzen assoziiert: das war insbesondere *Utricularia vulgaris* agg., die fast zu gleichen Teilen einen Bestandteil der ausgedehnten Characeenrasen im zentralen Becken des Reintalersees bildete; *Utricularia minor* war vermischt mit *Chara vulgaris* in den Quelltümpeln des Moors im Baumkirchnertal.

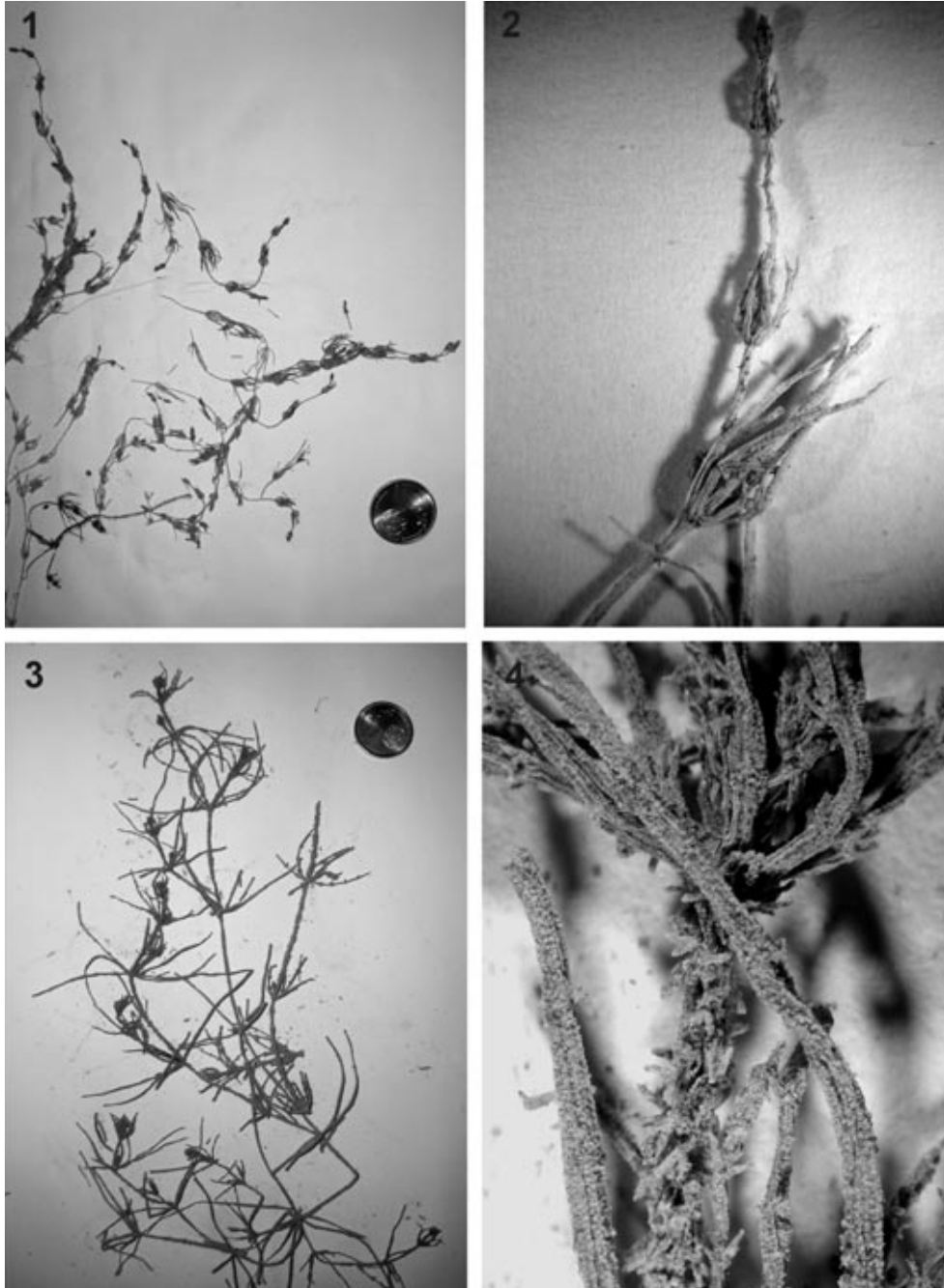


Abb.1-4: Herbarbelege vom 29.10.2005, makroskopische Aufnahme (1) und (3) mit 2 Cent Stück; (2) und (4) Details unter dem Stereomikroskop; (1)-(2) *Chara contraria*, Samarangersee; (3)-(4) *Chara hispida*, Weißensee.

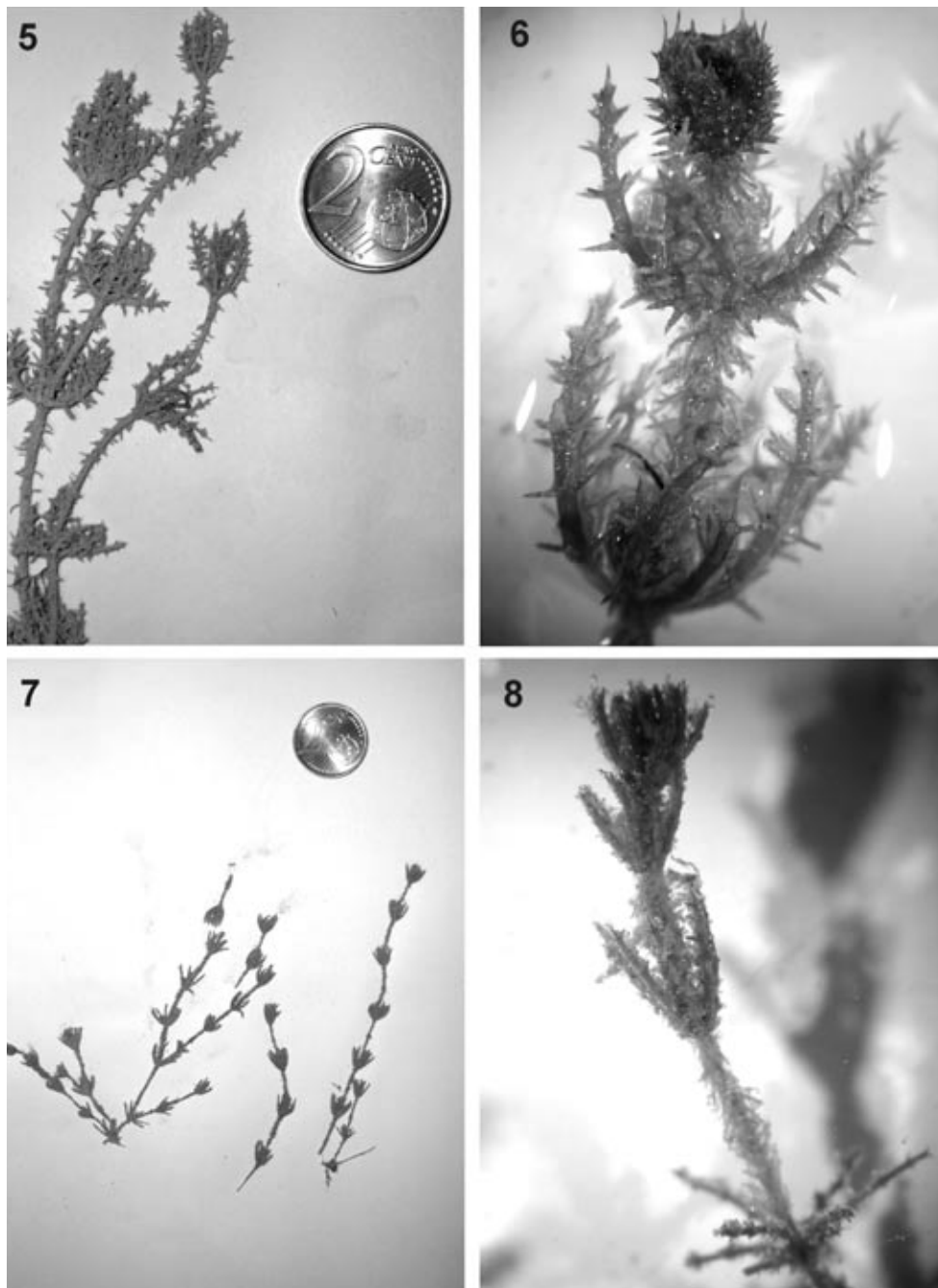


Abb.5-8: Herbarbelege (5) und (7) bzw. Frischproben unter dem Stereomikroskop (6) und (8) von der Aufsammlung 29.10.2005. (5)-(6) *Chara polyacantha*; Reintalersee; (7)-(8) *Chara strigosa*, Weißensee (Münze zum Größenvergleich ist 2 Cent).

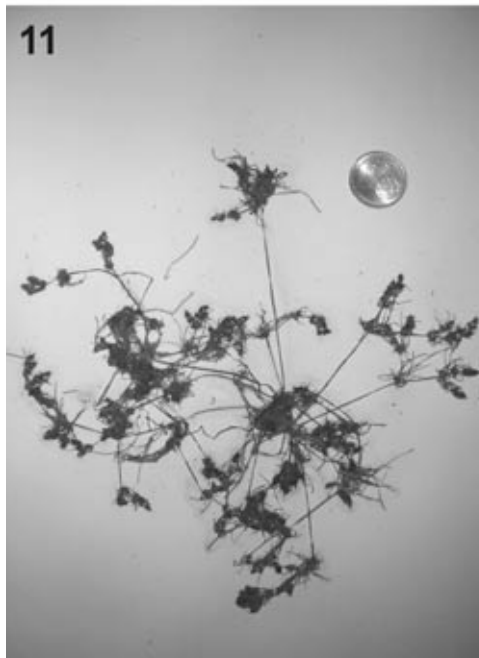


Abb.9-12:Herbarbelege (9) und (11) bzw. Frischproben unter dem Stereomikroskop (10) und (12) von der Aufsammlung 29.10.2005. (9)-(10) *Chara vulgaris*, Baumkirchen; (11)-(12) *Tolypella glomerata*, Samarangersee (Münze 2 Cent).

4. Diskussion:

In Tirol scheint es ganz besonders schützenswerte Characeenbiotope zu geben. Allein im Großraum Reutte sind aus jüngerer Zeit zusammen mit den Ergebnissen unserer Exkursion vom 29. Okt. 2005 Vorkommen von neun Characeen-Arten bekannt (*Chara contraria*, *Chara virgata* (= *Chara delicatula* nom. illeg.), *Chara strigosa* und *Nitella opaca* im Vilsalpsee und Traualpsee (SCHAUER 1978), *Chara aspera*, *Chara globularis*, *Chara hispida* und *Chara tomentosa* im Plansee (Jäger, bisher unveröffentlichte Funde einer Tauchbesammlung Sommer 2005). Zurzeit sind somit insgesamt elf Characeen-Arten aus Nord-Tirol bekannt (Tab. 3). Zum Vergleich sind im gesamten angrenzenden Vorarlberg nach gründlichen Untersuchungen 12 Arten zu verzeichnen (JÄGER 2000, JÄGER, in Vorbereitung).

Trotz geringen Probenumfangs konnten wir fünf der neun von DALLA TORRE & SARNTHEIN (1901) für Nord-Tirol angegebenen *Chara*-Arten wiederbestätigen und dazu zwei für das Nordtiroler Gebiet neue Armleuchteralgen Funde vermelden: *Chara polyacantha* und *Tolypella glomerata*.

Die von uns gefundenen Arten *Chara contraria*, *Chara hispida* und *Chara vulgaris* sind in Europa weit verbreitet und kommen auch in den benachbarten Gebieten Bayerns und Vorarlbergs vor. *Chara contraria* ist, ininigem Abstand von *Chara vulgaris* gefolgt, die häufigste Art in Vorarlberg. *Chara intermedia*-Funde von ROTT & PFISTER (2005) aus dem Bärenbadmoor/Fließ sind nachzuprüfen, denn die Art war bei den Aufsammlungen am 29.10.05 nicht dabei. *Chara polyacantha* hat nach KRAUSE (1997) ein weites Verbreitungsgebiet in Europa, wurde bisher jedoch in Vorarlberg nicht gefunden. Das Vorkommen von *Chara strigosa* überrascht ebenfalls nicht, da diese Art auch in Bayern nachgewiesen werden konnte und von SCHAUER (1978) im Traualpsee (Tannheimer Tal) gefunden wurde. Sie ist eine arktisch-alpine Art, die ein begrenztes Verbreitungsareal im zentral-nördlichen Alpenbereich und im nördlichen Alpenvorland aufweist (KRAUSE 1997). Auch diese Art wurde bereits in der Artenliste von DALLA TORRE & SARNTHEIN (1901) angegeben. *Tolypella glomerata* mit dem Verbreitungsschwerpunkt in den Flussauen des Alpenvorlandes (KRAUSE 1997) war für Tirol von DALLA TORRE & SARNTHEIN (1901) nicht erwähnt worden.

Wenn wir den Empfehlungen bezüglich Algen in den Roten Listen gefährdeter Arten für Österreich (KUSEL-FETZMANN 1999) folgen und die Roten Listen Deutschlands (SCHMIDT et al. 1995) anwenden, ergibt sich folgendes Bild: *Tolypella glomerata* und *Chara polyacantha* gelten beide in Deutschland als hochrangig schützenswerte Rote-Liste-Arten (Kategorie 1: „vom Aussterben bedroht“). Die Vorkommen von *Chara polyacantha* zeichnen sich zwar oft durch großen Mengen und eine relative Robustheit aus, scheinen aber nur punktuell zu sein (Faakersee Kärnten – PALL, unveröff.); diese Art ist mit Sicherheit auch in Österreich als besonders schützenswert zu bezeichnen. *Chara hispida* wird als „stark gefährdet“ (Kategorie 2) eingestuft (Tab. 1).

Obwohl die Schutzwürdigkeit vielfach mit der Reinheit und Seltenheit der Standorte in Zusammenhang steht, ermöglicht diese Klassifizierung keine autökologischen Aussagen.

Tab. 3: Vergleich der Characeen-Listen nach Funden in N-Tirol aus jüngerer Zeit im Vergleich mit der Artenliste aus N-Tirol von 1901 (DALLA TORRE & SARNTHEIN), aus Bayern (KRAUSE 1976) und aus Vorarlberg (JÄGER in Vorbereitung). (Fett ausgeführte Markierungen kennzeichnen die im Rahmen der Jahrestagung der AlgenkundlerInnen Österreichs am 29.-30.10.2005 gemachten Funde.)

Taxon	N-Tirol	N-Tirol	Bayern	Vorarlberg
	DALLA TORRE & SARNTHEIN 1901	Funde jüngerer Zeit	KRAUSE 1976	JÄGER in Vorb.
<i>Ch. aspera</i> DETHARDING ex WILDENOW 1809	X	X	X	X
<i>Ch. braunii</i> GEMELIN 1826			X	
<i>Ch. contraria</i> A. BRAUN ex KÜTZING 1845	X	X	X	X
<i>Ch. virgata</i> (<i>Ch. delicatula</i> nom. illeg.),		X	X	X
<i>Ch. denudata</i> A. BRAUN 1847				X
<i>Ch. globularis</i> THUILLIER 1799	X	X	X	X
<i>Ch. gymnophylla</i> A. BRAUN 1835	X			
<i>Ch. hispida</i> LINNÉ 1753	X	X	X	X
<i>Ch. intermedia</i> A. BRAUN 1836	X		X	X
<i>Ch. polyacantha</i> A. BR. i. BR., RAB. u. ST. 1859		X		
<i>Ch. rudis</i> A. BRAUN in LEONHARDI 1882	X			X
<i>Ch. strigosa</i> A. BRAUN 1847	X	X	X	
<i>Ch. tomentosa</i> LINNÉ 1753		X	X	
<i>Ch. vulgaris</i> LINNÉ 1753	X	X	X	X
<i>Lychnothamnus barbatus</i> (MEY.) v. LEO. 1863			X	
<i>N. confervacea</i> (BRÉ. 1849) A. B. ex LEO. 1863				X
<i>N. flexilis</i> AGARDH 1824	X		X	
<i>N. hyalina</i> (D. C.) AGARDH 1824	X			
<i>N. mucronata</i> (A. BRAUN) MIQUEL 1840			X	
<i>N. opaca</i> AGARDH 1824		X	X	
<i>N. syncarpa</i> (THUILLIER) CHEVALLIER 1827	X		X	X
<i>N. tenuissima</i> (DESV.) KÜTZING 1843			X	
<i>Nitellopsis obtusa</i> (DESV.) J. GROVES 1919			X	X
<i>Tolypella glomerata</i> v. (DESV.) LEONHARDI 1863		X	X	
Anzahl der Arten:	12	11	18	12

Während *Chara contraria* und *Ch. vulgaris* auch in verschmutzten Gewässern auftreten (vgl. ROTT et al. 1999), ist anzunehmen, dass z.B. *Ch. polyacantha* ausschließlich in reinen Stillgewässern (oligo- bis maximal mesotrophe Seen) vorkommt.

Die für Österreich ausgearbeiteten Hartwasser-Armleuchteralgesellschaften (SCHRATT 1993) decken die hier gemachten Beobachtungen nur teilweise ab. Ein typisches *Magnocharetum hispidae* CORILLION 1957 schein hier in den Fernpassseen vertreten zu sein, wenn auch mit der oligotraphenten Variante. Oligotraphente Gesellschaften mit den Leitarten *Chara strigosa*, *Ch. polyacantha* und *Tolypella glomerata* fehlen bisher ganz. Zusammenfassend ist der derzeitige Untersuchungsstand der Characeen für Tirol als mangelhaft zu bezeichnen. Wir berichteten von Characeen-Vorkommen aus den geologischen Bereichen der Kalkalpen, wo erwartungsgemäß Arten der basiphilen *Charetalia hispidae*

KRAUSCH 1964 gefunden werden konnten (Tab. 2). Aufgrund der Geologie Tirols mit wesentlichen Anteilen silikatischen Gesteins ist jedoch mit weiteren Characeen-Arten aus der pflanzensoziologischen Gruppe der vorwiegend azidophilen *Nitelletalia flexilis* KRAUSCH 1960 zu rechnen. Eine weitreichende Aufsammlung inklusive Tauchbesammlung in tiefen Seen wäre dringend anzuraten, um einem wahrscheinlichen Diversitätsverlust durch Biotopverlust seltener Armeleuchteralgen und ihrer Begleitgesellschaften (insbesondere derer aus den reinen Seen) in Tirol dokumentieren und aufhalten zu können.

Genetische Analysen mit Hilfe der AFLP (amplified fragment length polymorphism) werden seit mehreren Jahren angewandt, um Fragen der Artunterscheidung bei Characeen näher zu beleuchten (MANNSCHRECK et al. 2002, MANNSCHRECK 2003, BOEGLE et al. 2007). Von den gefundenen sechs Arten sind fünf (*Chara contraria*, *Chara vulgaris*, *Chara hispida*, *Chara strigosa* und *Tolypella glomerata*) nicht nur morphologisch sondern auch genetisch voneinander verschieden (MANNSCHRECK 2003). Hingegen waren *Chara hispida* und *Chara rudis* bisher genetisch nicht eindeutig differenzierbar. *Chara polyacantha* wurde noch nicht genetisch untersucht. Es ist jedoch zu vermuten, dass diese Art, ebenso wie die morphologisch sehr ähnliche *Chara intermedia*, eng mit *Chara hispida* verwandt ist. Interessant wäre in diesem Zusammenhang eine Analyse der genetischen Unterschiede zwischen *Chara intermedia* und *Chara polyacantha*, da sich diese beiden Arten morphologisch ausschließlich durch die Länge der Stacheln unterscheiden.

5. Literatur

- BOEGLE, M., S. SCHNEIDER, B. MANNSCHRECK & A. MELZER (2007): Differentiation of *Chara intermedia* and *C. baltica* compared to *C. hispida* based on morphology and amplified fragment length polymorphism. - *Hydrobiologia* 586: 155-166.
- CORILLION R. (1957): Les Charophycées de France et d' Europe Occidentale. - Imprimerie Bretonne, Rennes, 499 pp.
- DALLA TORRE, K. W. v. & L. v. SARNTHEIN (1901): Die Algen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. In: Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstentums Liechtenstein. - Wagner'sche Univ.-Buchhandlung, Innsbruck, 4-9.
- GÄRTNER, G. (2005): Das Characeen-Exsikkatenwerk von Migula, Sydow und Wahlstedt – ein bemerkenswertes Algenherbar im Besitz des Botanischen Institutes der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck (Austria). - Veröff. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 85: 225-230.
- (2006): Ein bemerkenswertes Vorkommen von *Chara contraria* A. Braun ex Kützing (Grünalgen, Charophyceae, Streptophyta) im Stadtgebiet von Innsbruck (Tirol, Österreich). - Veröff. Tiroler Landesmus.Ferdinandeum 86: 67-74.
- JÄGER, D. (1999): Beiträge zur Characeen-Flora Vorarlbergs. – Dipl.-Arb. Inst.f. Botanik, Univ. Innsbruck, 161 pp.
- (2000): Beiträge zur Characeen-Flora Vorarlbergs (Österreich). - Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 87: 67-85.
- (in Vorbereitung): Die Characeen Vorarlbergs.
- KUSEL-FETZMANN, E. (1999): Zur Gefährdung der österreichischen Süßwasseralgen. Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreich. 2.Fassung. Grüne Reihe des BMUJF 10: 267-275.
- KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). – In: Ettl, H., G. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 18. G. Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm. 1-202.
- KREWEDL, G. (1992): Die Vegetation von Naßstandorten im Inntal zwischen Telfs und Wörgl –

- Grundlagen für den Schutz bedrohter Lebensräume. - Ber. nat.-med.Verein, Suppl 9, 464 pp.
- MANN SCHRECK, B., T. FINK & A. MELZER. (2002): Biosystematics of selected *Chara* species (Charophyta) using amplified fragment length polymorphism. - *Phycologia* 41: 657-666.
- MANN SCHRECK, B. (2003): Genetische und morphologische Differenzierung ausgewählter Arten der Gattung *Chara*. - Dissertation am Wissenschaftszentrum Weihenstephan der Technischen Universität München.
- PALL, K. (in Druck): Methods for establishing macrophyte vegetation fingerprints of lakes – a WFD compliant method for lakes and useful tools for data evaluation and interpretation. - *Aquatic Botany*.
- ROTT, E. & P. PFISTER (2005): Algen und Blaualgen (“Algae” und Cyanobacteria). Unter Mitarbeit von D. OBERKOFER und L. PERNEGGER. - In: PAGITZ, K., P. HUEMER & A. JEDINGER: GEO-Tag der Artenvielfalt 2005 in Tirol – Erhebung im Naturpark Kaunergrat. – Ber. nat.-med.Verein Innsbruck 92: 312-318.
- ROTT, E., E. PIPP, P. PFISTER, H. VAN DAM, K. OTLER, N. BINDER & K. PALL (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen in österreichischen Fließgewässern. Teil 2: Trophieindikation (sowie geochemische Präferenzen, taxonomische und toxikologische Anmerkungen). - Wasserwirtschaftskataster herausgegeben vom Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtschaft, Wien. ISBN 3-85 174-25-4, 248 pp.
- SCHAUER, TH. (1978): Die Vegetation des Vilsalpsees und der Traualpseen bei Tannheim in Tirol. - Verein. Schutz Bergwelt 43: 103-121.
- SCHMIDT, D., K. VAN DE WEYER, W. KRAUSE, L. KIES, A. GARNIEL, U. GEISSLER, A. GUTOWSKI, R. SAMIETZ, W. SCHÜTZ, H.-Ch. VAHLE, M. VÖGE, P. WOLF & A. MELZER (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands. 2. Fassung. Stand: Februar 1995. - Bund f. Naturschutz. Schriftenreihe f. Vegetationskunde 28: 547 – 576.
- SCHAUMBURG, J., U. SCHMEDTJE, CH. SCHRANZ, B. KÖPF, S. SCHNEIDER, P. MEILINGER, D. STELZER, G. HOFMANN, A. GUTOWSKI & J. FOERSTER (2005): Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos. Fließgewässer- und Seen-Bewertung in Deutschland nach EG-WRRL. Bayer. Landesamt. für Wasserwirtschaft. Informationsberichte. 1/05, 245 pp.
- SCHRATT, L. (1993): *Charetea fragilis*. - In: GRABHERR G. & L. MUCINA: Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil 2: 45-54.
- SMETTAN, H.(1981): Die Pflanzengesellschaften des Kaisergebirges/ Tirol. - Jubiläums-Sonderband Verein zum Schutze der Bergwelt, München mit Tabellenteil und Vegetationskarte, 191 pp.
- WEYER, K. VAN DE (2001): Klassifikation der aquatischen Makrophyten der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen gemäß den Vorgaben der EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie. – Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Merkblätter Nr. 30, 108 pp.
- WEYER, K. VAN DE & C. SCHMIDT (2007). Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland. 128 S. und 348 S. Anhang mit 332 Abb. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg. www.mlub.brandenburg.de/cms/details.php/bb2.c.416666.de
- WOOD, R.D. & K. IMAHORI (1965). The Characeae. A revision of the Characeae. First Part, Monograph of the Characeae. – J. Cramer, Weinheim, 904 pp.