

Angela DOEGE

Neue Kenntnisse über die Armleuchteralgen (Charophyceae) Sachsens

New knowledges on the stoneworts (Charophyceae) in Saxony/Germany

Abstract

New facts on the occurrence, distribution and endangerment of stoneworts are reported on the databasis of the knowledge on this group of algae in Saxony/Germany given by DOEGE (2001). Some nomenclatory problems of differentiation of some species are discussed.

Now 21 species of Charophyceae are known in Saxony: *Nitellopsis obtusa*, *Tolypella glomerata* are actually found and *Chara virgata* (= *C. delicatula*) was more correctly separated from *Chara globularis*. Two new records are reported on the highly rare species *Nitella translucens*. Informations are given on all species in Red List categories of Saxony.

Keywords: algae, Charophyceae, floristic, distribution, Red List, Saxonia, Germany

1 Einleitung

Nach einer ersten grundlegenden Neubearbeitung der Gruppe für Sachsen nach Rabenhorst's Kryptogamenflora von Sachsen (RABENHORST 1863) durch die Autorin (DOEGE 2001) konnten für dieses Bundesland 18 Arten der Charophyceen nachgewiesen werden. Zu ihnen gehörten 7 Arten der Gattung *Chara*, 9 der Gattung *Nitella* und 2 der Gattung *Tolypella*. Von 11 Arten lagen Funde nach 1980 vor. Die 2001 publizierte Verbreitungskarten spiegeln neben einigen Vorkommensschwerpunkten vor allem Kenntnislücken wider. *Chara globularis* Thuill. und *Nitella flexilis* (L.) H. C. Agardh. waren die beiden häufigsten Arten (gemessen am Gesamtvorkommen der insgesamt seltenen Gruppe). Als besonders bemerkenswert stellten sich die Vorkommen der bundesweit als vom Aussterben bedroht eingeschätzten *Chara braunii* C. C. Gmel. in sächsischen Fischteichen und die Vorkommen von *Nitella translucens* (Pers.) H. C. Agardh. außerhalb ihres geschlossenen atlantischen Verbreitungsareals heraus.

In einer ersten Gefährdungsabschätzung wurden 3 Arten als ausgestorben oder verschollen, je 2 Arten als stark gefährdet bzw. gefährdet und 2 Arten als potentiell selten eingestuft. Nur *Chara globularis* und *Nitella flexilis* konnten der Vorwarnliste

zugeordnet werden. 7 Arten konnten mangels ausreichender Daten nicht in eine Kategorie der Roten Liste eingeordnet werden.

Das wichtigste Ergebnis dieser Veröffentlichung war es, dass der Gruppe in Sachsen wieder stärkere Beachtung geschenkt wurde. Lagen der Analyse aus dem Jahre 2001 ca. 110 Fundpunkte in Sachsen zugrunde, die aus Literaturdaten, Herbarbelegen und aktuellen Aufsammlungen resultierten, so sind mit Stand vom August 2004 ca. 400 Angaben bekannt.

Im Folgenden soll über die wesentlichen Ergebnisse dieses Erkenntniszuwachses berichtet und gleichzeitig auf bestehende Probleme bei der weiteren Bearbeitung der Gruppe eingegangen werden.

2 Erweiterung des Kenntnisstandes

2.1 Neu aufgefundene Arten

Nitellopsis obtusa (Desv.) J. Groves

Die Art ist seit mehreren Jahren aus dem Kulkwitzer See bei Leipzig (ein grundwasserdurchströmter Restsee des Braunkohleabbaus mit oligotrophen bis leicht mesotrophen Bedingungen) bekannt, wo sie ausgedehnte Bestände bildet. Nach Befunden der Analyse von Oosporen aus Sedimenten in Fischteichen gibt es Hinweise auf weitere Vorkommen der Art in Sachsen, die noch nicht bestätigt werden konnten.

Tolypella glomerata (Desv. in Loisel) Leonh.

Im Frühjahr 2004 konnte die Art zunächst ebenfalls im Kulkwitzer See nachgewiesen werden. Wegen ihres zeitigen Verschwindens bereits im Juni war sie offensichtlich bisher übersehen worden. *Tolypella glomerata* erscheint bereits im April und bevorzugt den ausgedehnten, kiesig-sandigen Badebereich des Sees. Mit zum Teil nur kleinen Pflanzen von nicht einmal 10 cm Höhe nutzt sie zu ihrer Entwicklung genau die störungsfreie Zeit vor dem einsetzenden Badebetrieb. Dieser wiederum hält Konkurrenz durch andere Makrophyten fern. Erfolgreich verlief auch die Suche in einem Kiesabbaugewässer zwischen Dresden und Pirna (leg. Dilger 2004), wo ähnliche Bedingungen wie im Kulkwitzer See herrschen.

Chara virgata Kütz.

Die Art (Synonym: *C. delicatula*) wurde bisher ungenügend von *Chara globularis* abgegrenzt. Zwei Belege aus dem Jahr 1997 wurden von W. Krause als Übergangsformen zwischen beiden Arten eingeordnet. 2003 konnten ausgedehnte Bestände in ehemaligen Kalkbrüchen im Wildenfelsler Zwischengebirge bei Zwickau der Art zugeordnet werden.

Nach einer erneuten Revision der Herbarbestände des Naturkundemuseums Görlitz, welches den umfangreichsten Herbarbestand an sächsischen Characeen beherbergt sowie des Herbarmaterials der Autorin konnten zunächst 18 Belege als *Chara virgata* determiniert werden.

Für *Chara virgata* gibt es allerdings keinerlei historische Angaben aus der Literatur, der älteste bisher der Art zugeordnete Beleg datiert aus dem Jahre 1928. Zu den Problemen der Trennung von *Chara globularis* vgl. Punkt 4.

2.2 Bemerkenswerte Funde seltener Arten

Nitella translucens (Pers.) C. Agardh

Der in Sachsen außerhalb ihres geschlossenen atlantischen Verbreitungsgebiets vorkommenden Art konnte ein Herbarbeleg zugeordnet werden, der aus dem Jahre 2001 aus Teichen der Niederlausitz stammt (leg. Schnabel 2001).

Im Rahmen der Bearbeitung von Managementplänen für die Gebiete des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 konnte ein weiterer Fundort der Art in der Aue der Großen Röder (leg. und det. H. Ihlig 2004) gemacht werden. Damit ist die Art jetzt von vier aktuellen Fundorten in Sachsen bekannt.

Chara braunii C. C Gmel.

Die Art erweist sich in Sachsen mit seinen vielen Fischteichen als recht verbreitet. Mittlerweile sind auch Funde um Dresden ebenfalls in Fischteichen bekannt geworden (leg. und det. Raabe 2003), so dass die Art nach 1990 bereits an 16 Fundorten nachgewiesen werden konnte.

2.3 Neue Erkenntnisse zu historischen Fundortangaben

Chara tomentosa L.

Da bisher nur eine sehr unsichere Angabe der Art in der ältesten Literaturstelle zu Characeen in Sachsen (SCHULZE 1773) vorlag, wurde die Art in DOEGE (2001) nicht berücksichtigt. Aber auch BRAUN & NORDSTEDT (1882) und vor allem HEMPEL (1904) geben die Art für Sachsen an, letzterer für die Gegend um Chemnitz. Deshalb soll diese Art für die Zusammenstellung historischer Angaben für Sachsen berücksichtigt werden.

Nitella gracilis (Sm.) H. C. Agardh

Durch die Nachforschungen von Ch. Blümel konnte im Herbar der Universität Greifswald ein Herbarbeleg aufgefunden werden, der ein kleines Bruchstück von *Nitella gracilis* aus dem Jahre 1817 enthält und von Kunze bei Leipzig gesammelt wurde. Dies ist derzeit der älteste belegte Characeennachweis für Sachsen.

2.4 Analyse von Oosporen in Sedimenten

Seit 2000 werden in Sachsen auch Sedimente nach den Oosporen untersucht (DILGER 2004, im Druck). Diese Untersuchungen ergaben beispielsweise schon Hinweise auf *Tolypella* im Kulkwitzer See, bevor die Art aufgefunden werden konnte. Trotz der methodischen Schwierigkeiten, die diesen Arbeiten noch innewohnt, lassen

sich weitere Hinweise auf das Vorkommen von Arten und neue Fundorte gewinnen. So könnte beispielsweise *Nitellopsis obtusa* auch in Fischteichen vorkommen. *Nitella opaca* (Bruz.) H. C. Agardh, für die kein gesicherter Nachweis für Sachsen vorliegt, ist in Oosporenaufsammlungen ebenfalls nachgewiesen.

3 Zusammenfassung des derzeitigen Kenntnisstands und Einschätzung der Gefährdung der Arten in Sachsen

Tab.1 gibt eine aktuelle Übersicht zu den Characeen in Sachsen. Danach sind derzeit für Sachsen 21 Arten der Gruppe bekannt. Für *Chara aspera* Willd., *Chara tomentosa* und *Nitella confervacea* (Bréb.) A. Braun ex Leonh. liegen ausschließlich Literaturhinweise aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts vor. Dabei werden nur allgemeine auf Sachsen bezogene Ortsangaben gemacht, lediglich für *Chara aspera* wird ein konkretes Gewässer als Fundort benannt. Dieses Gewässer existiert jedoch heute nicht mehr.

Tolypella intricata (Trent. ex Roth) Leonh. ist lediglich für die Mitte des 19. Jahrhunderts vom Bienitz nordwestlich von Leipzig in einer Vielzahl von Belegen nachgewiesen. Dieser isolierte kalkreiche Standort ist heute sehr stark verändert und bietet kaum noch Möglichkeiten für das Vorkommen von Characeen. In der weiteren Umgebung liegen zwar Nachweise von Characeen vor, jedoch außerhalb der sehr lokalen Kalkbeeinflussung des Bienitz.

Nitella tenuissima (Desv.) Kütz. konnte letztmalig in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts mit einem Beleg nachgewiesen werden. Danach fehlen Hinweise auf diese Art in Sachsen.

Die übrigen Arten sind mit Funden nach 1990 aktuell in Sachsen präsent. Für *Nitella opaca* allerdings liegen ausschließlich sterile Belege vor, so dass die Artbestimmung mit großen Unsicherheiten behaftet ist.

Auf die in der nach Bundesländern aufgegliederten Checkliste der Characeen der Bundesrepublik (SCHMIDT et al. 1996) für Sachsen noch genannten Arten *Chara canescens* Loisel., *Chara kokeilii* A. Braun, *Chara polyacantha* A. Braun, *Chara rudis* (A. Braun) Leonh., *Chara tenuispina* A. Braun und *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonh. konnten bisher weder in der Literatur noch in den durchgesehenen Herbarien Hinweise gefunden werden. Ein Teil dieser Angaben beruht möglicherweise auf den klassischen Vorkommen im Gebiet des Salzigen und Süßen Sees bei Halle/Saale, die immer wieder fälschlicherweise Sachsen zugeordnet werden. Etwas anders stellt sich die Lage für *Chara rudis* dar, vgl. Punkt 4.

Tabelle 1 Arteninventar der Characeen in Sachsen und zeitliche Verteilung der bekannten Vorkommen (grau hinterlegte Arten ohne aktuelle Nachweise)

Art	Anzahl der Vorkommen				Bemerkungen
	historisch bis 1945	rezent 1946-1989	aktuell ab 1990	gesamt	
<i>Chara aspera</i>	2	-	-	2	
<i>Chara braunii</i>	2	8	21	31	
<i>Chara contraria</i>	3	-	7	10	unzureichend bearbeitet
<i>Chara globularis</i>	17	6	48	71	
<i>Chara hispida</i>	5	1	1	7	
<i>Chara intermedia</i>	2	1	1	4	
<i>Chara tomentosa</i>	3	-	-	3	
<i>Chara virgata</i>	4	8	9	21	unzureichend bearbeitet
<i>Chara vulgaris</i>	25	-	19	44	
<i>Nitella batrachosperma</i>	4	-	-	4	
<i>Nitella capillaris</i>	5	-	3	10	
<i>Nitella flexilis</i>	33	15	41	89	
<i>Nitella gracilis</i>	20	1	2	23	
<i>Nitella mucronata</i>	18	-	3	21	
<i>Nitella opaca</i>	11	-	(1)	12	aktuelle Angabe unsicher
<i>Nitella syncarpa</i>	18	-	10	28	
<i>Nitella tenuissima</i>	2	1	-	3	
<i>Nitella translucens</i>	-	-	4	4	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1	-	1	2	
<i>Tolypella glomerata</i>	2	-	2	4	
<i>Tolypella intricata</i>	3	-	-	3	
Gesamt	180	41	172	393	

In Tabelle 2 wird die Gefährdungsabschätzung für die nunmehr für Sachsen bekannten Arten dem neuen Sachstand angepasst. Diese Einschätzung muss jedoch weiter als vorläufig betrachtet werden, da der Kenntnisstand vor allem zur aktuellen Verbreitung auf Grund fehlender flächendeckender Erfassungen noch immer mangelhaft ist.

Tabelle 2 Gefährdungsabschätzung für die Characeen in Sachsen nach den Kategorien der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands (SCHMIDT et al. 1996)

Art	RL Deutschland	Gefährdungskategorie SN	Bemerkungen
<i>Chara aspera</i>	2+	0	
<i>Chara braunii</i>	1	3	ob Bundeskategorie gerechtfertigt?
<i>Chara contraria</i>	3+	2	
<i>Chara delicatula</i> (= <i>C. virgata</i>)	3+	3	
<i>Chara globularis</i>	*+	V	
<i>Chara hispida</i>	2-	D	
<i>Chara intermedia</i>	2	D	
<i>Chara tomentosa</i>	2-	D	
<i>Chara vulgaris</i>	*	3	
<i>Nitella batrachosperma</i>	0	D	
<i>Nitella capillaris</i>	1	2	
<i>Nitella flexilis</i>	3+	V	
<i>Nitella gracilis</i>	2+	2	
<i>Nitella mucronata</i>	3+	2	
<i>Nitella opaca</i>	2	0	verschollen
<i>Nitella syncarpa</i>	2+	2	
<i>Nitella tenuissima</i>	1	D	
<i>Nitella translucens</i>	2+	R	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	3+	D	
<i>Tolypella glomerata</i>	1	D	
<i>Tolypella intricata</i>	1	0	

So existieren für *Nitellopsis obtusa*, *Chara intermedia*. und *Tolypella glomerata* jeweils nur ein bzw. zwei bekannte Fundorte, allerdings kommen die Arten dort in gut etablierten und derzeit nicht gefährdeten Beständen vor. Für die Abschätzung einer Entwicklungstendenz reichen hier die Daten einfach nicht aus. Bei *Chara contraria* und *Chara virgata* (= *C. delicatula*) kann durchaus noch mit einer ganzen Reihe von weiteren Funden gerechnet werden. Dies trifft natürlich auch für die am weitesten verbreiteten Characeen in Sachsen – *Nitella flexilis* und *Chara globularis* - zu.

Während *Chara aspera* und *Tolypella intricata*. nach gegenwärtigem Kenntnisstand keine Vorkommen mehr in Sachsen besitzen, ist das Vorkommen von *Nitella opaca* sehr wahrscheinlich.

Chara braunii kommt in sächsischen Fischteichen mit einer größeren Anzahl an Fundorten und immer in individuenreichen vitalen Beständen vor. Eine so hohe Gefährdungskategorie wie in der Bundesliste ist für diese Art in Sachsen nicht gerechtfertigt. Auch die Einstufung für die Bundesrepublik sollte geprüft werden.

GEIBLER & KIES (2003) haben das Vorkommen der Characeen für die Stadtgebiete von Berlin und Hamburg auf einer Zeitskala dargestellt. Dabei wird der Verlust eines Großteils des Artenspektrums der Characeen deutlich. Für einen Flächenstaat wie Sachsen ergibt sich bei einer solchen zeitlichen Betrachtung ein anderes Bild. Im Unterschied zu den wesentlich kleineren Stadtgebieten, die vor allem von einer hohen Flächenversiegelungsrate betroffen sind, konnte sich in Sachsen die überwiegende Mehrzahl der vorkommenden Arten halten. Eine mögliche Ursache ist das Ausweichen in Sekundärlebensräume wie der Bergbaufolgelandschaft.

Wie jedoch schon in DOEGE (2001) festgestellt, muss für alle Arten der Gruppe von einem Gefährdungspotential ausgegangen werden, da selbst für die beiden häufigsten Arten derzeit auf höchstens 5% der TK-25 Quadranten der sächsischen Landesfläche Vorkommen bekannt sind.

4 Offene Probleme bei der weiteren Bearbeitung der Artengruppe

Die Kenntnisse zum Vorkommen und der Verbreitung der Arten in Sachsen haben noch keinen befriedigenden Stand erreicht. Dazu wäre eine systematische Erfassung wenigstens auf Messtischblattbasis nötig, wofür die Kapazität der wenigen Bearbeiter nicht ausreicht. Insbesondere in den in der Lausitz und im Leipziger Raum gelegenen Bergbaufolgelandschaften Sachsens mit ihren großen, neu entstehenden Gewässern, aber auch einer Vielzahl flacher Wasserflächen sind noch weitere Funde zu erwarten.

Die Untersuchung von Sedimenten auf das Vorhandensein von Oosporen der Characeen liefert eine Menge Hinweise auf mögliche weitere Vorkommen. Diese Untersuchungen müssen stärker in die aktuellen Erfassungsarbeiten einbezogen werden.

Um weitere Klarheit zu den vorkommenden Arten und der Häufigkeit ihres Auftretens zu gewinnen, muss eine Reihe von nomenklatorischen Problemen gelöst werden. Insbesondere die Trennung von *Chara globularis* und *Chara virgata* bereitet Schwierigkeiten. Formen mit gut entwickelten oberen Stipularen und Stacheln in Form von Papillen an den jüngsten Internodien gehören sicher zu *Chara virgata*. Es gibt jedoch eine ganze Reihe von Übergangsformen mit unterschiedlich stark verlängerten oberen Stipularen und keiner Andeutung einer Bestachelung, deren Zuordnung zu den beiden Arten schwierig ist. Die Überarbeitung dieses Artenkomplexes ist noch nicht abgeschlossen.

Bei der erstmaligen Durchsicht des Herbarmaterials wurde nicht ausreichend auf die Trennung von *Chara vulgaris* und *Chara contraria* geachtet. Es ist nicht im-

mer leicht, die Insertion der Stacheln an Herbarbelegen klar festzustellen. Hier muss eine nochmalige kritische Durchsicht der vorhandenen Belege erfolgen.

Ungeklärt ist auch das Vorkommen von *Chara rudis* in Sachsen. Nach Hinweisen von R. Mauersberger (mdl. 2004) ist in solchen Gewässern wie dem oben beschriebenen Kulkwitzer See eher mit *Chara rudis* als mit *Chara hispida*, die Kleingewässer bevorzugt, zu rechnen. Da im selben Gewässer auch *Chara intermedia* vorkommt und der Standort sowohl für diese Art als auch für *Chara hispida* der einzige aktuell bekannte Fundort dieser Arten in Sachsen ist, besteht hier weiterer Klärungsbedarf.

Problematisch ist auch die Trennung von *Nitella flexilis* und *Nitella opaca* im sterilen Zustand. Für letztere Art konnten bisher weder in Herbarien noch in aktuellen Aufsammlungen fertile Pflanzen gefunden werden. Die Belege, die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts von den damaligen Bearbeitern der Art zugeordnet wurden, sind in Tab. 1 unter *Nitella opaca* aufgeführt. Ein ebenfalls steriler Beleg aus Fischteichen der Oberlausitz (leg. Hahn 1994) hat K. van de Weyer als *Nitella cf. opaca* determiniert. Pflanzen mit diesem Habitus und relevanten Differentialmerkmalen befinden sich auch unter den als *Nitella flexilis* geführten Belegen. Ein sicherer Nachweis der Art für Sachsen kann jedoch nur mit fertilen Pflanzen erbracht werden.

Wie der bemerkenswerte Fund von Ch. BLÜMEL im Herbar der Universität Greifswald zu *Nitella gracilis* zeigt, lohnt sich auch die weitere Suche nach sächsischen Belegen in noch nicht durchgesehenen Herbarien. Einige historische Fundortangaben konnten bisher nicht eindeutig Sachsen zugeordnet werden. Es gibt Fundorte, die mit Sicherheit in Sachsen liegen, von denen aber das benannte Gewässer trotz intensiver Nachforschung nicht näher lokalisiert werden konnte. Diese zeitaufwändigen Arbeiten sollen fortgeführt werden, weil nur so eine abgesicherte Basis für die Ableitung von Entwicklungstendenzen und damit der Gefährdungseinschätzung der Arten geschaffen werden kann.

Danksagung

Die Autorin dankt allen, die durch die Übermittlung von Funden zur Erweiterung der Kenntnisse in Sachsen beigetragen haben. Herrn Dr. Bräutigam sei für die mehrfache Überlassung der Herbarbelege des Naturkundemuseums Görlitz gedankt. Herr Christian Blümel stellte eine Übersicht der sächsischen Belege im Herbar Greifswald zur Verfügung. Frau Dr. Susanne Schneider und Herr Dr. Klaus van de Weyer haben dankenswerter Weise eine Reihe von Belegen revidiert. Herrn Uwe Raabe und Herrn K. van de Weyer verdanke ich die Anregung zur intensiven Suche nach *Tolypella glomerata* im Kulkwitzer See. Herr Biemelt unterstützte mich bei der Abfassung des abstracts.

Literatur

- BRAUN A. & O. NORDSTEDT (1882): Fragmente einer Monographie der Characeen. – Berlin
DILGER M. (2004): Möglichkeiten des Nachweises von Characeen durch rezente Oosporen aus Sedimenten. – Rostocker Meeresbiologische Beiträge 13, 35-38.
DOEGE A. (2001): Die Armleuchteralgen (Charophyceae) Sachsens mit Angaben zu ihrer Gefährdung. – Lauterbornia 40: 11- 27.
GEISSLER U. & L. KIES (2003): Artendiversität und Veränderungen in der Algenflora zweier städtischer Ballungsgebiete Deutschlands: Berlin und Hamburg. – Nova Hedwigia Beiheft 126, 777 S.

- HEMPEL E. (1904): Die Familie der Characeen oder Armleuchtergewächse. – In: 15. Bericht Nat. Ges. Chemnitz 1899-1903, Chemnitz: S. XLIX-L.
- RABENHORST L. (1863): Kryptogamenflora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen.- Verlag E. Kummer, Leipzig, 295 S.
- SCHMIDT D., K. VAN DE WEYER, W. KRAUSE, L. KIES, U. GARNIEL, U. GEISSLER, A. GUTOWSKI, R. SAMIETZ, W. SCHÜTZ, H.-CH. VAHLE, M. VÖGE, P. WOLFF & A. MELZER (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (Characeae) Deutschlands. – In: LUDWIG G. & M. SCHNITTLER (ed.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, Bonn-Bad-Godesberg, 28: 547-576.
- SCHULZE C. F. (1773): Flora von Dresden. Handschr. Mskr. – Sächsische Landes- und Universitätsbibliothek, Dresden. o.S.

Autorin:

Dr. habil. Angela Doege
Staatliche Umweltbetriebsgesellschaft Sachsen
Dresdener Str. 78
01445 Radebeul

E-Mail: angela.doege@ubg.smul.sachsen.de

Manuskripteingang: 05.10.2004; angenommen: 20.10.2004

