

*Lauterbornia* 48: 15-24, D-86424 Dinkelscherben, 2003-10-30

## **Einfacher Bestimmungsschlüssel für die häufigsten Characeae-Arten in Seen Deutschlands**

**A user-friendly identification key to the most common Characeae species of lakes in Germany**

Alexandra Hoesch

Mit 2 Abbildungen, 3 Tafeln und 1 Tabelle

**Schlagwörter:** Characeae, Deutschland, See, Bestimmung

**Keywords:** Characeae, Germany, lake, identification

Auf Grund der Erfahrungen bei der Kartierung von zahlreichen Seen in Brandenburg wurde ein synoptischer Bestimmungsschlüssel für die 18 häufigsten Arten in Seen Deutschlands zusammengestellt.

Based on floristic studies of a great number of lakes in Brandenburg a synoptic identification key has been worked out, covering the 18 most common species in German lakes.

### **1 Vorbemerkung**

Der hier vorgestellte Schlüssel zur Schnellbestimmung von in Seen lebenden Characeae geht zurück auf floristische Kartierungen über Tauchgänge an 60 Stehgewässern in Brandenburg, die 1993-1995 im Auftrag des Landesumweltamts Brandenburg durchgeführt wurden (Hoesch & Buhle 1996). Da die Untersuchungen vier bis fünf Monate im Jahr dauerten, mussten die Armleuchteralgen auch im nicht fruchtenden Zustand angesprochen werden. So werden auch im Schlüssel die Fortpflanzungsorgane (Gametangien) nicht als einziges Bestimmungsmerkmal herangezogen. Ebenso wird die Ausbildung der Rindenzellen nur als unterstützendes Merkmal angegeben, da diese mit einer Lupe oft nicht genau erkennbar sind und es zudem hierzu einige Erfahrung braucht. Nach einer Aktualisierung im Sommer 2003 hat sich der Schlüssel unter Einbeziehung der in ganz Deutschland verbreiteten Arten bei einigen bayerischen Wasserwirtschaftsämtern bewährt.

Der Schlüssel ist einfach gehalten und ermöglicht Interessierten auch ohne einschlägige Vorkenntnisse einen Einstieg in die Bestimmung der häufigsten Characeen in deutschen Seen. Die verwendeten Fachausdrücke werden in Abbildung 1 und 2 erläutert. Die griechischen und lateinischen Wortelemente dieser Termini sind wie folgt erklärt:

Oogonium: griech. óón = Ei, goné = Erzeugung; bot. für weibliches Geschlechtsorgan

Antheridium: griech. antherós = blühend, eidos = Gestalt; bot. für männliches Geschlechtsorgan

Stipularkranz: lat. stipula = Halm; bot. für Nebenblätter

diplostich: griech. diplus = zweifach, stichos = Reihe

triplostich: griech. triplus = dreifach, stichos = Reihe

isostich: griech. isos = gleich, stichos = Reihe

aulacanth: griech. aúlux = Furche, ácantha = Dorn

tylacanth: griech. týlos = Wulst, ácantha = Dorn

Internodium: lat. inter = zwischen, nodus = Knoten; bot. Stengelglied zwischen 2 Knoten.

Braketeole: lat. brattea = (Metall)blättchen; bot. für Vorblatt, erstes Blatt eines Seitensprosses

Zur Artbestimmung ist es wichtig, sich auf die Sprossspitzen zu konzentrieren, da hier die Merkmalskombinationen am besten erhalten sind. Die Bestimmung kann mit einer 10-fach vergrößernden Lupe durchgeführt werden.

## 2 Taxonomie und Nomenklatur

Die hochspezialisierte Ordnung der Armleuchteralgen Charales Dumortier 1829, gehört zur Abteilung der Grünalgen, Chlorophyta. Die Characeae S. F. Gray 1821 ist die einzige heute noch lebende Familie. Sie unterteilt sich in den Tribus der Chareae mit den Gattungen *Chara* Linné, 1753, *Lynchnothamnus* Ruprecht, 1845, *Lamprothamnus* A. Braun, 1882 und *Nitellopsis* Hy, 1889 und den Tribus der Nitelleae, der die Gattungen *Nitella* Agardh, 1824 und *Tolypella* A. Braun, 1849 umfasst (Moore 1986).

Die Charakterisierung der Merkmale und die Artbestimmung von Characeae kann ein schwieriges und frustrierendes Unterfangen sein. In seiner Revision schließen Wood & al. (1965), "*the Characeae, for the most part, form a continuum of taxa, and the few definite breaks have been accepted as limits of genera*". Im Sinne dieser Philosophie faßt Wood (1962) traditionell als Arten angesehene Taxa, deren Merkmalskombinationen ineinander übergangen, zu Sammelarten zusammen und gliedert die Characeae in Gruppen, Arten, Unterarten, Variationen und Formen.

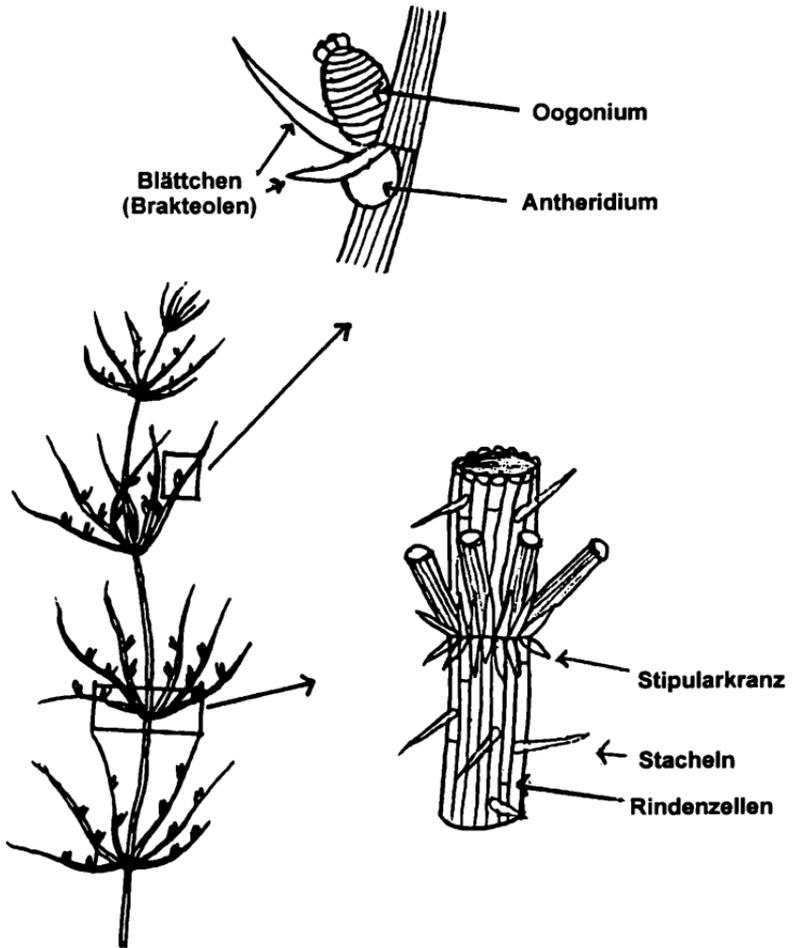
Im vorliegenden Characeenschlüssel wird dieser taxonomische Ansatz mit der traditionellen Ausrichtung (Krause 1997, Melzer 1998) kombiniert, indem die von Wood & al. (1965) unter "*hispidia*" zusammengefassten Taxa als *Chara hispidia*-Gruppe gesondert behandelt werden.

Tabelle 1 enthält die in den Schlüssel aufgenommenen Arten. Dabei wurde die überwiegend von Krause (1997) übernommene Nomenklatur derjenigen von Wood (1962) bzw. Wood & Imahori (1965) gegenübergestellt.

**Tab. 1: Verzeichnis der im Schlüssel behandelten Arten**

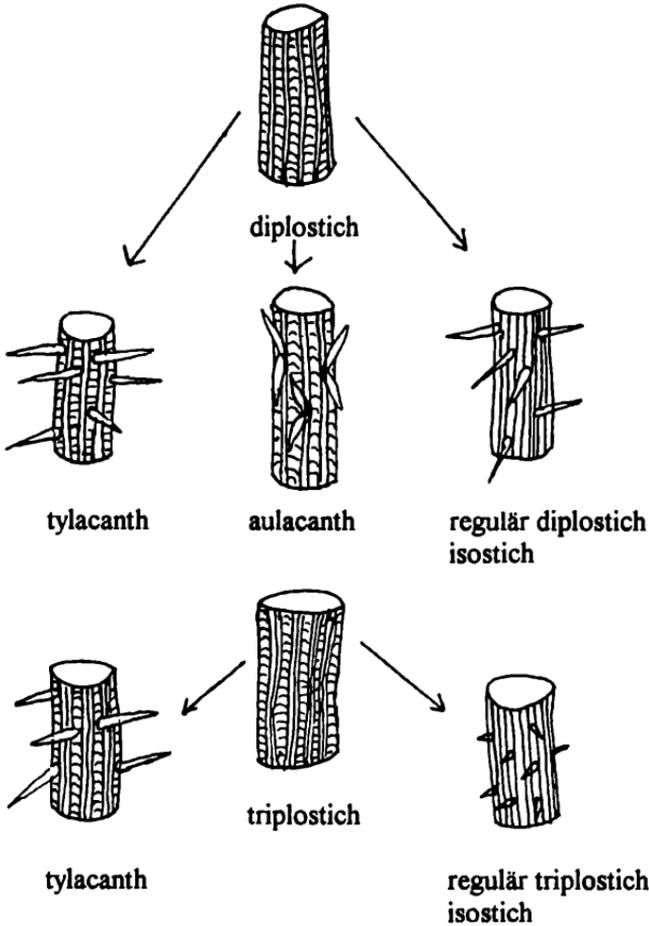
| Nomenklatur im Schlüssel  | Nomenklatur nach Wood (1962) und Wood & Imahori (1965)             |
|---|--|
| <i>Chara aspera</i> (Detharding ex Willdenow 1809)                            | <i>Chara globularis</i> var. <i>aspera</i> f. <i>aspera</i>        |
| <i>Chara strigosa</i> (A. Braun 1859)   | <i>Chara globularis</i> var. <i>aspera</i> f. <i>strigosa</i>      |
| <i>Chara delicatula</i> (Agardh 1824)   | <i>Chara globularis</i> var. <i>virgata</i> f. <i>virgata</i>      |
| <i>Chara fragilis</i> (Desvaux in Loiseleur-Deslongchamps 1810)               | <i>Chara globularis</i> f. <i>globularis</i>                       |
| <i>Chara tomentosa</i> (Linné 1753)   | <i>Chara tomentosa</i> f. <i>tomentosa</i>                         |
| <i>Chara vulgaris</i> (Linné 1753)  | <i>Chara vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i> f. <i>vulgaris</i>      |
| <i>Chara contraria</i> (A. Braun ex Kützing 1845)                             | <i>Chara vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i> f. <i>contraria</i>     |
| <i>Chara filiformis</i> (Hertzsch 1855)                                       | <i>Chara vulgaris</i> var. <i>kirghisorum</i> f. <i>filiformis</i> |
| <i>Chara hispida</i> (Linné 1753)   | <i>Chara hispida</i> f. <i>hispida</i>                             |
| <i>Chara polyacantha</i> (A. Braun 1859)                                      | <i>Chara hispida</i> f. <i>polyacantha</i>                         |
| <i>Chara major</i> (Vaillant 1721)  | <i>Chara hispida</i> var. <i>major</i> f. <i>major</i>             |
| <i>Chara rudis</i> (A. Braun in Leonardi 1882)                                | <i>Chara hispida</i> var. <i>major</i> f. <i>rudis</i>             |
| <i>Chara intermedia</i> (A. Braun 1836)                                       | <i>Chara hispida</i> var. <i>major</i> f. <i>rudis</i>             |
| <i>Nitella flexilis</i> (Linné 1753)  | <i>Nitella flexilis</i> f. <i>flexilis</i>                         |
| <i>Nitella mucronata</i> (A. Braun) Miquel 1840)                              | <i>Nitella furcata</i> subsp. <i>mucronata</i> f. <i>mucronata</i> |
| <i>Nitella opaca</i> (Agardh 1824)  | <i>Nitella flexilis</i> var. <i>flexilis</i> f. <i>opacoides</i>   |
| <i>Nitellopsis obtusa</i> (Desvaux in Loiseleur-Deslongchamps 1810)           | <i>Nitellopsis obtusa</i> f. <i>obtusa</i>                         |
| <i>Tolypella glomerata</i> (Desvaux in Loiseleur-Deslongchamps) Leonardi 1863 | <i>Tolypella nidifica</i> var. <i>glomerata</i>                    |

Krause (1997) hat *Chara hispida* und *Chara major* nicht als getrennte Arten aufgefasst, wie das bei Autoren aus Großbritannien und Irland vor 1986 auch der Fall war (Moore 1986), da *Chara major* bei ihm nicht gesondert aufgeführt wird. In diesem Bestimmungsschlüssel ist *Chara major* ein eigenes Taxon der *Chara hispida*-Gruppe.



einhäusig: Oogonien und Antheridien auf einer Pflanze  
zweihäusig: Oogonien und Antheridien auf verschiedenen Pflanzen

Abb. 1: Bestimmungsmerkmale der Characeae



**diplostich:** eine große Rindenzelle wechselt mit einer kleinen ab

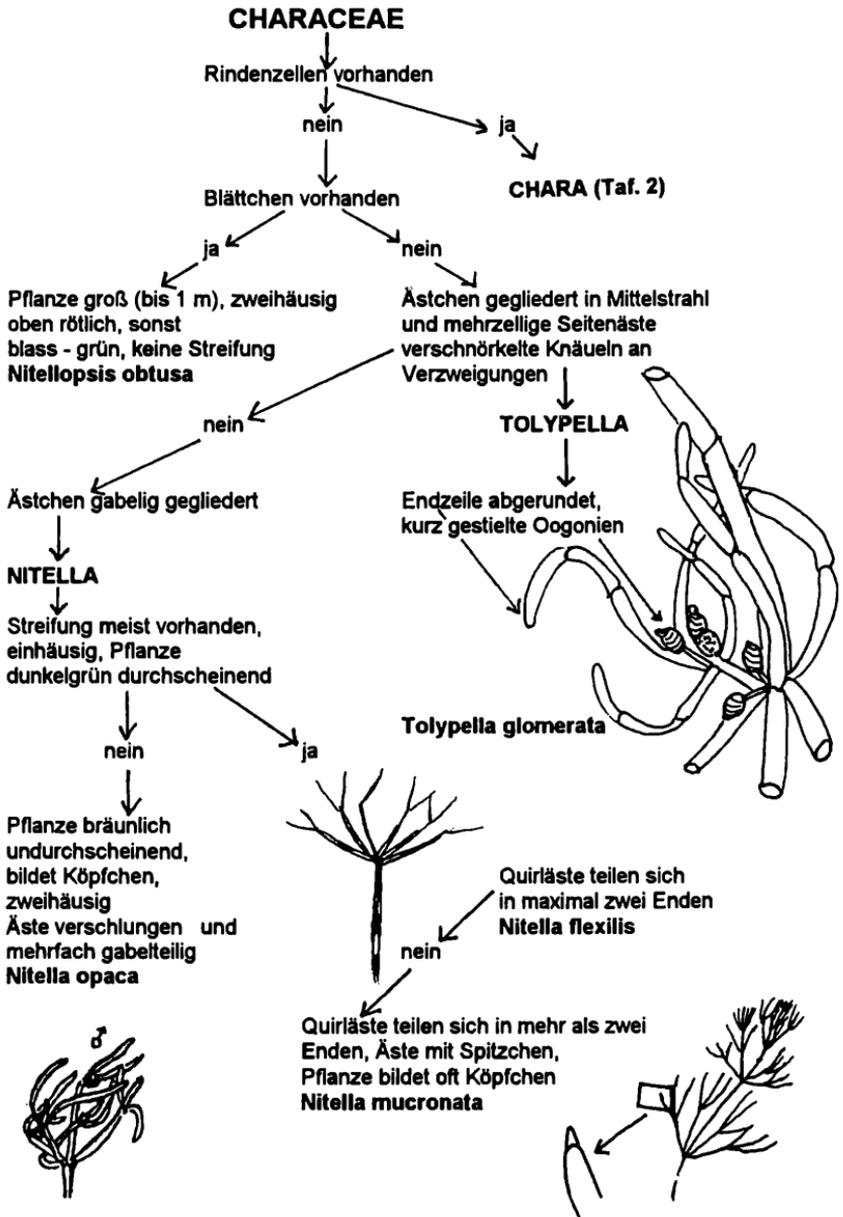
**triplostich:** auf eine große Rindenzelle folgen zwei kleine

**isostich:** Rindenzellen alle gleich groß

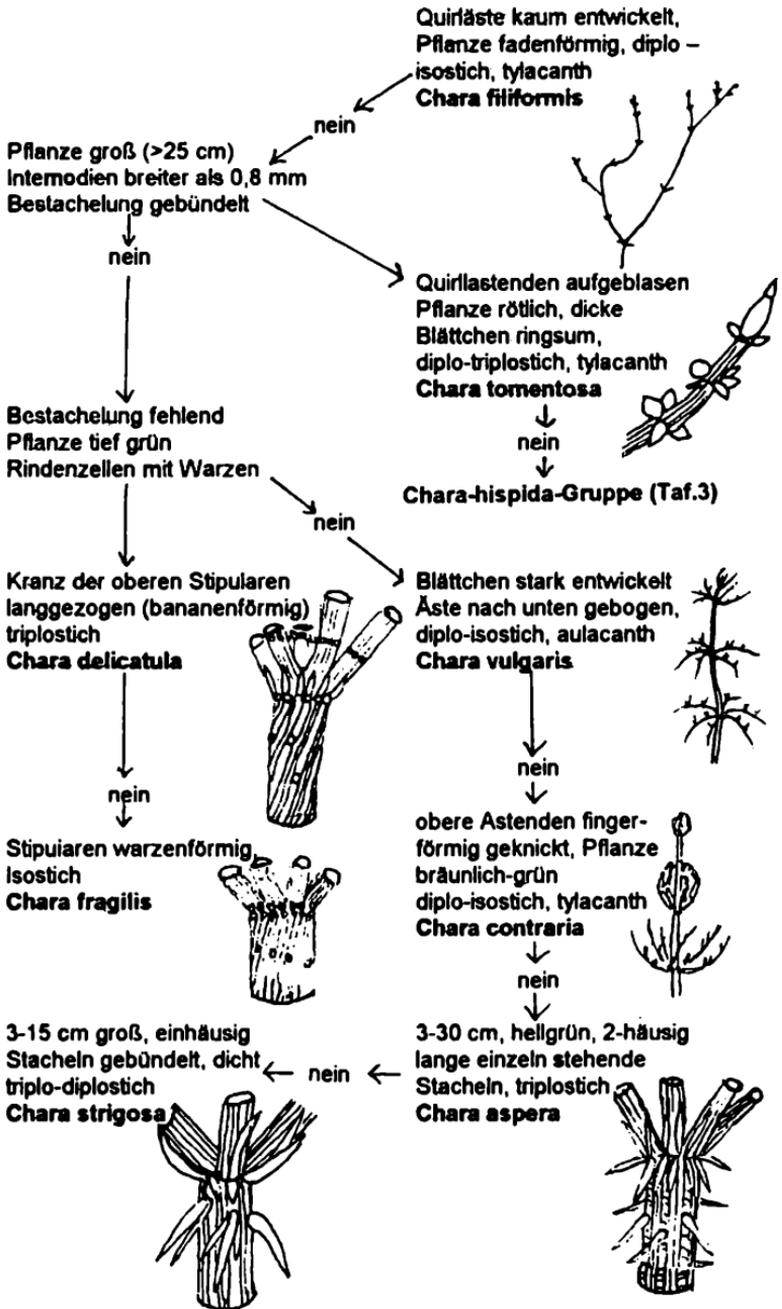
**aulacanth:** Stacheln (Papillen, Warzen) sitzen auf kleiner Rindenzelle

**tylacanth:** Stacheln (Papillen, Warzen) sitzen auf großer Rindenzelle

**Abb. 2: Anordnung der Rindenzellen der Characeae**

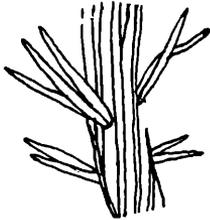


Taf. 1: Bestimmungsschlüssel Characeae, unberindete Formen



Taf. 2: Bestimmungsschlüssel Gattung *Chara*

Pflanze kleiner 35 cm  
Internodium schmaler als 1 mm  
Stacheln mindestens so lang wie Internodien Durchmesser  
diplostich, tyacanth  
**Chara hispida**



nein

Stacheln anliegend  
diplostich, aulacanth  
**Chara rudis**



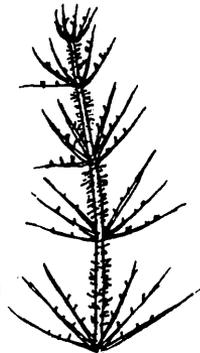
nein

Stacheln papillenförmig,  
kleiner Internodien Durchmesser  
diplo-isostich, tyacanth  
**Chara intermedia**



nein

Stacheln sternförmig abstechend



Pflanze sehr groß (>40 cm)  
Internodien Durchmesser  
bis 2 mm  
diplo-isostich, aulacanth  
**Chara major**

nein

Internodien Durchmesser bis 1 mm,  
sehr stark bestachelt,  
diplo-isostich, tyacanth  
**Chara polyacantha**



Taf. 3: Bestimmungsschlüssel *Chara hispida*-Gruppe. Alle Taxa dieser Gruppe sind diplostich bis isostich und einhäusig

### 3 Nicht im Schlüssel enthaltene Variationen

Allgemein kann bei den Characeae beobachtet werden, dass die "Bewaffnung" in Form von Stacheln, Papillen, Warzen, Stipularen wie auch die Größe der Pflanze Reduktionen erfahren können. Bisherige Beobachtungen lassen darauf schließen, dass die Reduktion der genannten Organe mit dem vermehrten Auftreten von Aufwuchsalgen korreliert. "Glattere" Pflanzen bieten entsprechend weniger Aufwuchsfläche. Einschlägige Versuche hierzu sind noch nicht abgeschlossen.

Die Variationen *Chara aspera* var. *subinermis* Groves und *Chara aspera* var. *curta* (Nolte ex Kützing) Braun ex Leonardi 1864 sind nicht als Arten anerkannt. Die var. *subinermis* zeichnet sich durch eine in der Bestachelung und Größe reduzierte Kümmerform der *Chara aspera* aus.

Var. *curta* (*Chara globularis* var. *aspera* f. *curta* Wood 1962) besitzt gebündelte Stacheln und lässt sich im diesem Bestimmungsschlüssel von der *Chara strigosa* (*Chara globularis* var. *aspera* f. *strigosa* Wood 1962) nur durch die Zweihäusigkeit unterscheiden. Bei der var. *curta* können die Internodien 2 bis 3 mal länger als die Ästchen sein, während die Internodien bei *Chara strigosa* etwa so lang wie die Ästchen sind.

Die Übergänge der Berindung von der Triplo- zur Diplostichie bei *Chara strigosa* weisen auf eine Verwandtschaft zu der diplostichen, einhäusigen *Chara hispida* hin.

Wegen ihrer weiten Verbreitung ist die *Chara contraria* var. *hispidula* A. Braun hervorzuheben, die längere, robustere Stacheln trägt als die *Chara contraria* (Krause 1997).

### 4 Nicht im Schlüssel enthaltene seltene Arten

Die in deutschen Seen vorkommenden Arten *Nitella syncarpa* (Thuillier) Chevalier 1827, *Nitella hyalina* (De Candolle) Agardh 1824, *Nitella tenuissima* (Desvaux) Kützing 1843, *Nitella translucens* (Persoon) Agardh 1807, *Nitella gracilis* (Smith) Agardh 1828 und *Nitella batrachosperma* (Reichenbach) A. Braun 1847 sowie *Chara denudata* A. Braun 1847 sind wegen ihrer Seltenheit nicht in den Bestimmungsschlüssel aufgenommen worden und werden nachfolgend kurz charakterisiert.

Die zweihäusige *Nitella syncarpa* ist im Flachwasserbereich mitteleuropäischer Seen zu finden, die Gametangien tragenden Sprossgipfel sind von Schleimhüllen umgeben.

Die einhäusige *Nitella hyalina* tritt im Bodensee auf. Die Äste sind in jedem Quirl ungleich lang (heterocleom) und die Pflanze ist von einem Schleimüberzug bedeckt.

*Nitella tenuissima* ist einhäusig, an ihren fadendünnen Sprossen befinden sich kleine kugelhähnliche Quirle, die meist verschleimt und verschmutzt sind. Die Art bewohnt Torfstiche und Gräben - neuerdings vorwiegend Baggerseen. In Brandenburg galt sie als verschollen, bis sie 1995 von der Autorin im Flachwasserbereich des Großen Vätersees wiederentdeckt wurde.

Die glänzende und durchscheinende *Nitella translucens* ist einhäusig und trägt ihre Gametangien in gestielten Köpfchen. Sie besiedelt bevorzugt kalk- und elektrolytarmer Gewässer.

Die zweihäusige *Nitella gracilis* bewohnt elektrolytarmeres Wasser, sie ist klein, weich und feinastig. Bei dieser "Zierlichen Glanzarmleuchteralge" bildet der oberste Quirl eine Kugelkallotte. Die Gametangien sind oft eine "Astgabeltage" beschränkt (Krause 1997).

Die zweihäusige *Nitella batrachosperma* wird kaum größer als 5 cm. Ihre igelförmigen Köpfchen stehen über fadenförmigen Grundachsen. Sie bewohnt den Flachwasserbereich von Seen, Teichen und Kiesgruben und ist mehrfach im Stadtbereich von Berlin gefunden worden.

Die einhäusige *Chara denudata* besitzt eine unvollständige diplostiche Be- rindung mit kurzer bis warzenförmiger Bestachelung auf der teilweise durch- laufenden Mittelrippe. Sie ist gegenwärtig in Ausdehnung gegriffen. Sie ist zum Bestandsbildner im Gnadensee-Arm des Bodensees geworden und 1998 auch im Chiemsee gefunden worden (Melzer 1998).

Für die in Seen selten auftretenden Arten des Genus *Tolypella* konnte bisher noch kein Schlüssel erstellt werden. Neben der als einzige im Schlüssel aus- gewiesenen *T. glomerata* sind dies *T. intricata*, *T. prolifera* und *T. nidifica*.

## Literatur

- Krause, W. (1997): Charales (Charophyceae).- In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 18, 202 pp., (G. Fischer) Stuttgart
- Hoesch, A. & M. Buhle (1996): Ergebnisse der Makrophytenkartierung Brandenburgischer Gewässer und Vergleich zum Trophiesystem der TGL.- Beiträge zur angewandten Gewässerökologie Norddeutschlands 2/96: 85-101, Rangsdorf
- Melzer, A. (1998): Untersuchung der langjährigen Entwicklung der Makrophytenvegetation zur Bewertung der ufernahen Nährstoffbelastung des Chiemsees.- [www.lfw.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser\\_seen/qual\\_seen/produkte/berichte.htm](http://www.lfw.bayern.de/lfw/technik/gkd/lmn/fliessgewaesser_seen/qual_seen/produkte/berichte.htm)
- Moore, J. A. (1986): Charophytes of Great Britain and Ireland. 85 Abb., 17 Kt.- BSBI Handbook 5, 140 pp., (Botanical Society of the British Isles) London
- Wood, R. D. (1962): New combination and taxa in the revision of Characeae.- Taxon 11: 7-25,
- Wood, R. D. & K. Imahori (1965): A revision of the Characeae: Monograph and Iconograph.- 2 volumes, XXIV + 1346 pp., (J. Cramer) Weinheim

Anschrift der Verfasserin: Dipl.-Biol. Alexandra Hoesch, Königinstraße 37, 80539 München

Manuskripteingang: 2003-07-08

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [2003\\_48](#)

Autor(en)/Author(s): Hoesch Alexandra

Artikel/Article: [Einfacher Bestimmungsschlüssel für die häufigsten Characeae-Arten in Seen Deutschlands. 15-24](#)