

VAN DE WEYER, Klaus & Volker KRAUTKRÄMER

Dr. Klaus van de Weyer, lanaplan, Lobbericher Str. 5, D-41334 Nettetal
klaus.vdweyer@lanaplan.de

***Nitella opaca* (Bruzelius) Agardh im Steinbruch Messinghausen (Sauerland) – mit einer Übersicht der maximalen unteren Makrophyten-Tiefengrenzen in Deutschland**

***Nitella opaca* (Bruzelius) Agardh in the Messinghausen stone pit (Sauerland,
Western Germany) - including a synopsis of the maximum depth limit of
aquatic macrophytes in Germany**

Abstract

Nitella opaca (Bruzelius) Agardh was recorded in the stone pit Messinghausen (Sauerland, Western Germany) at a depth of 33,4 m. This is the maximum depth limit of aquatic macrophytes which ever has been recorded in Germany. Probably *Nitella opaca* has been introduced by scuba divers.

Keywords: macrophytes, scuba-diving, maximum macrophyte depth, maximum depth limit, *Nitella opaca*, *Chara contraria*, stone pit, clear water lake

1 Einleitung

Nitella opaca (Bruzelius) Agardh ist eine Armleuchteralge, die in Deutschland ihre Verbreitungsschwerpunkte im Alpenvorland, am Ober- und Niederrhein, im Grenzbereich Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie der Mecklenburgischen Seenplatte hat (Korsch et al. 2008). Die Art besiedelt bevorzugt natürliche und künstliche Seen (Bagger- und Tagebauseen) und Kleingewässer, tritt aber auch in Fließgewässern auf. Bezüglich der Trophie und des Carbonatgehaltes weist *Nitella opaca* eine weite ökologische Amplitude auf (Gutowski et al. 1998, Krause 1997), der Schwerpunkt liegt in Deutschland in carbonatreichen, oligo-mesotrophen Seen. *Nitella opaca* ist als lebensraumtypische Art des Lebensraumtyps 3140 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie „Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation (Characeae)“ angegeben (Ssymank et al. 1998). Auch für die Bewertung von Seen und Fließgewässern entsprechend der EG-Wasser-Rahmen-Richtlinie wird *Nitella opaca* – zumeist als Referenzart – genutzt (Schaumburg et al. 2007, van de Weyer 2006, van de Weyer et al. 2009)

Im Rahmen der bundesweiten Erfassung der Armleuchteralgen (Korsch et al. 2008) werden seit mehreren Jahren von den Verf. Tauchuntersuchungen durchgeführt. Hierbei gelang im Jahr 2008 ein Nachweis von *Nitella opaca*

(Bruzelius) Agardh, der außerhalb des bekannten Verbreitungsgebietes liegt. Da das Vorkommen zudem in einer ungewöhnlichen Gewässertiefe liegt, soll das Vorkommen nachfolgend beschrieben werden. Außerdem wird eine Übersicht der maximalen unteren Makrophyten-Tiefengrenzen in Deutschland gegeben.

2 Das Untersuchungsgebiet

Der Steinbruch Messinghausen gehört zur Stadt Brilon (Hochsauerland-Kreis, TK 4617.22). Im Steinbruch wurde von der Fa. Backhaus/Schneidewind im Zeitraum von 1969-1984 Diabas abgebaut. Einsprengungen von Calcit und Schiefer gelten als wahrscheinlich. Der See füllte sich nach Einstellung des Abbaues überwiegend durch Regenwasser. Der Seegrund hat einen Durchmesser von ca. 100m und liegt auf einer Meereshöhe von 462 m. Die Oberfläche des Sees liegt bei 507 m über N.N. und hat einen Durchmesser von ca. 130 m. Daraus ergibt sich eine Gesamttiefe von 45 m. Durch einen Abfluss, der in dieser Höhe (507 m) liegt, ist ein weiteres Ansteigen des Wasserspiegels nicht mehr möglich. Das Ufer fällt größtenteils recht steil ab und weist im überwiegenden Teil Steilwände auf. Kleinflächig finden sich flachere Bereiche mit Kies bzw. Schotter.

Der Steinbruch Messinghausen wird seit Anfang der 1990er Jahre als Tauchgewässer genutzt. Eine gewerbsmäßige Tauchnutzung erfolgt ab dem Jahre 1993. Seit Mitte der 1990er Jahre ist ein kontinuierliches Ansteigen der tauchenden Besucher zu verzeichnen. Der Steinbruch Messinghausen gehört aufgrund seiner hohen Sichtweiten und maximalen Tauchtiefe von ca. 45 m zu den „hot spots“ der deutschen Tauchszene.

Physikalisch-chemische Gewässeruntersuchungen liegen aus dem Steinbruch Messinghausen nicht vor. Eine einmalige Messung am 16.10.2008 ergab einen pH-Wert von 7,7, eine Leitfähigkeit von 379 μS und eine Carbonathärte von 6° dH. Die gemessenen Secchitiefen schwankten im Jahr 2008 zwischen 19 m und 23 m. Bis zum Jahr 2006 konnte eine deutliche Schichtung beobachtet werden, ab dem Jahr 2006 war dies nicht mehr der Fall. Möglicherweise ist dies durch verstärkten Aufwärtstransport von Tiefenwasser in Folge des kontinuierlichen Ansteigens der Tauchgänge zu sehen (vgl. Schemel & Erbguth 2000). Anhand der physikalisch-chemischen Werte lässt sich der Steinbruch Messinghausen vorläufig als carbonatreiches, neutrales, oligotrophes Gewässer einstufen.

3 Methoden

Die botanischen Untersuchungen erfolgten durch den Einsatz von Tauchern mit Pressluft-Flaschen. Dies ist die einzige zuverlässige Methode für die Erfassung von Makrophyten in größeren Tiefen (van de Weyer 2007). Hierbei kann auch eine exakte Bestimmung der unteren Makrophyten-Tiefengrenze erfolgen, die eine hohe Korrelation zur Trophie aufweist (Succow & Kopp 1985, Mauersberger & Mauersberger 1996, van de Weyer 2006). Die untere Makrophyten-Tiefengrenze ist hierbei definiert als „unterste Grenze für den Bewuchs mit Makrophyten, die entweder an dem Sediment anhaften oder in ihm wurzeln“ (DIN 15460). Taucher können leicht entscheiden, wo die Grenze der untersten, noch verwurzelten Pflanzen liegt (s. Abb. 1), denn in allen Tiefenbereichen von Seen können Makrophyten losgerissen werden und dadurch in tiefere Bereiche abrutschen. Vom Boot aus ist die

Unterscheidung zwischen verwurzelten und losgerissenen Pflanzen in der Tiefenzone nahezu unmöglich. Bilden einzelne, locker wachsende Makrophyten die untere Makrophyten-Tiefengrenze, hat man vom Boot aus dasselbe Problem (van de Weyer 2007).

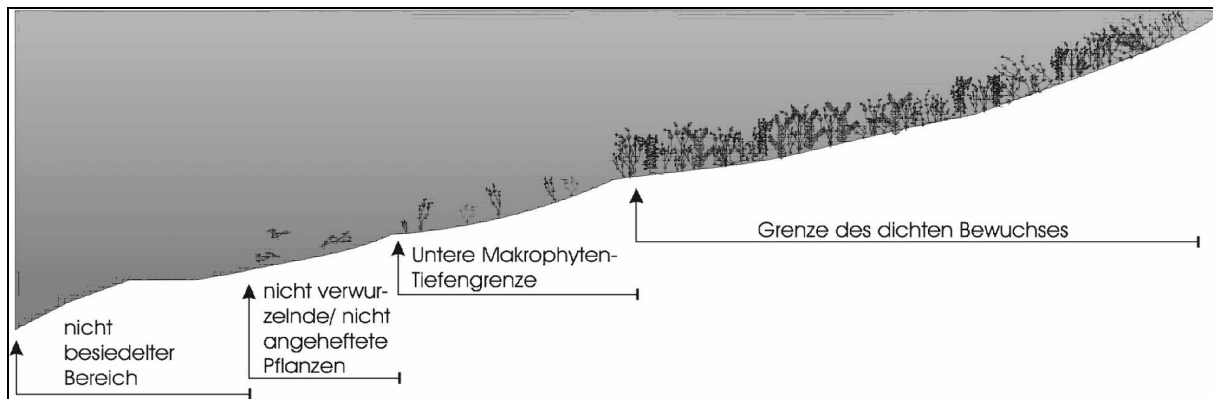


Abb. 1 Idealisierte Darstellung der Zonierung des Bewuchses in der Tiefe eines Sees mit Beschreibung der unteren Makrophyten-Tiefengrenze

Die Bestimmung erfolgte nach Krause (1997) bzw. van de Weyer & Schmidt (2007). Die Nomenklatur folgt Blümel & Raabe (2004) bzw. Koperski et al. (2000).

4 Ergebnisse

Von 2002 bis 2004 konnten keine Armleuchteralgen bzw. höhere aquatische Makrophyten im Steinbruch Messinghausen nachgewiesen werden. Im Jahr 2005 gelang erstmalig der Nachweis von *Chara contraria* im Flachwasserbereich. Die Pflanzen wiesen unberindete Quirläste auf und waren sehr kleinwüchsig. Dieses Vorkommen konnte in den Folgejahren bestätigt werden. Im Jahr 2008 wurden zusätzliche Vorkommen bis zu einer Tiefe von 27 m festgestellt. Am 24.10.2008 wurden fruktifizierende Pflanzen in einer Tiefe von 25,6 m beobachtet.

Im Jahr 2008 konnte zusätzlich *Nitella opaca* bis zu einer Tiefe von 33,4 m beobachtet werden. Auffällig war, dass am 16.10.2008 in einer Tiefe von 33 m (10 °C) noch fruktifizierende weibliche Pflanzen mit Oogonien und Oosporen gefunden wurden. Im Tiefenbereich von 25-33,4 m bildete *Nitella opaca* monodominante Bestände, die als Nitelletum opacae Corillion 1957 bzw. Nitello-Vaucherietum dichotomae Krausch 1964 (vgl. Rennwald et al. 2000) aufgefasst werden können. Weitere aquatische Makrophyten wurden nicht nachgewiesen.

5 Diskussion

Im Sauerland sind carbonatreiche Stillgewässer sehr selten, daher sind Vorkommen von aquatischen Makrophyten, die charakteristisch für diesen Gewässertyp sind, in diesem Naturraum die Ausnahme (vgl. Korsch et al. 2008). Es stellt sich daher die Frage, wie *Chara contraria* und *Nitella opaca* in den Steinbruch

gelangt sind. Beide Arten vermehren sich durch Oosporen, zumindest bei *Chara contraria* kann nach eigenen Beobachtungen die Ausbreitung auch über Fragmente erfolgen. Als Ausbreitungswege kommen grundsätzlich verschiedene Wege in Frage (van de Weyer 2008). Die Einschleppung von Oosporen durch die eingesetzten Fische (vorwiegend Salmoniden) ist unwahrscheinlich, da die im Steinbruch Messinghausen besetzten Fische aus carbonatarmen Fischteichen im Reinhardswald bei Bad Karlshafen (Fischzucht Dworak, Trendelburg) stammen (mdl. Mittlg. des Fischzüchters).

Am wahrscheinlichsten erscheint es deshalb, dass beide Armleuchteralgen-Arten durch Taucher eingeschleppt wurden. Wie in Kap. 2 ausgeführt wurde, zählt der Steinbruch Messinghausen zu den „Top-Tauchgewässern“ in Deutschland. Nicht wenige Taucher verkehren zwischen diesen besonders attraktiven Tauchgewässern, zu denen z.B. der Bodensee, der Kulkwitzer See (Leipzig), der Kreidesee Hemmoor (Cuxhaven) und der Blausteinsee (Aachen) zählen. Bei diesen Seen handelt es sich überwiegend um carbonatreiche, oligotrophe Seen, in denen auch *Chara contraria* und *Nitella opaca* vorkommen. Die Ausrüstung eines Tauchers bietet ausreichende Möglichkeiten für die Anheftung von Oosporen oder kleineren Fragmenten, was die Annahme der Ausbreitung von Makrophyten durch Taucher unterstützt.

Die Ergebnisse sind auch aus populationsbiologischer Sicht von Bedeutung. Krause (1997) gibt an, dass *Nitella opaca* im Frühjahr auftritt und im Sommer verschwindet. Der Nachweis am 24.10.2008 steht hierzu im deutlichen Gegensatz. Zudem fruktifizierten die Pflanzen in einer Tiefe von 25,6 m. Nach eigenen Beobachtungen kann *Nitella opaca* ganzjährig auftreten (vgl. a. van Raam 1998) und fruchtet auch im Sommer und Herbst, sofern die Temperaturen nicht zu hoch sind. Dies ist z.B. in ganzjährig kalten Seen der Alpen zu beobachten. Das gleiche Phänomen ist auch in oligotrophen Seen des Tieflandes festzustellen, wo *Nitella opaca* unterhalb der Sprungschicht im Sommer fruktifiziert. Grundlage hierfür ist eine hohe Transparenz des Wassers.

Der im Steinbruch Messinghausen ermittelte Wert der unteren Makrophyten-Tiefengrenze von 33,4 m liegt deutlich über allen bisher bekannten Angaben aus Deutschland. Abb. 2 zeigt die Maximalwerte der unteren Makrophyten-Tiefengrenzen von Seen aus Deutschland. Hierbei wurden sowohl aktuelle Daten (van de Weyer 2006 & unveröff. Daten, Vöge, unveröff. Daten, LUBW Baden-Württemberg 2006) als auch historische Angaben berücksichtigt (Krausch 1964, Melzer et al. 1987, Schröder & Kirchner 1902, Sonder 1890). Jeweils 30 m wurden für den Bodensee (Schröder & Kirchner 1902) und den Großen Plöner See (Schleswig-Holstein, Sonder 1890) angegeben. Diese historischen Angaben beruhen wahrscheinlich auf Erhebungen vom Boot aus, so dass nicht auszuschließen ist, dass die untere Makrophyten-Tiefengrenze geringer war (vgl. Kap. 3.). Die Angabe von *Platyhypnidium riparioides* von Melzer et al. (1987) aus 30 m Tiefe (Alpsee, Bayern) beruht auf Tauchuntersuchungen und bedarf einer aktuellen Bestätigung. Bei eigenen stichprobenartigen Erhebungen im Alpsee im Jahr 2007 konnten Makrophyten nur in Tiefen von bis zu 17 m nachgewiesen werden. Als historisch ist auch die Angabe aus dem Starnberger See (Brand 1896) zu werten. Im Großen Stechlinsee reichte der Bewuchs in den 1960er Jahren bis 20 m (Krausch 1964), im Jahr 2008 betrug der Maximalwert 18,9 m (van de Weyer et al., i. Vorb.). Somit ist in allen natürlichen Seen dieser Zusammenstellung eine Abnahme der unteren Makrophyten-Tiefengrenze festzustellen. Neben dem Steinbruch Messinghausen weisen aktuell nur noch andere künstliche Seen in Deutschland sehr hohe Bewuchsgrenzen, die im Bereich von 20 m liegen, auf. Hierbei handelt es sich um Abgrabungen (Weilerhofer See: 21 m, Baggersee Plittersdorf: 20 m, Kreidesee

Hemmoor: 20 m, Baggersee Bundwört: 19 m) bzw. um Tagebauseen (Kulkwitzer See: 20,2 m, Helenesee: 20,1 m). Diese Werte liegen sämtlich im Bereich oligotropher Seen (Succow & Kopp 1985, Mauersberger & Mauersberger 1996).

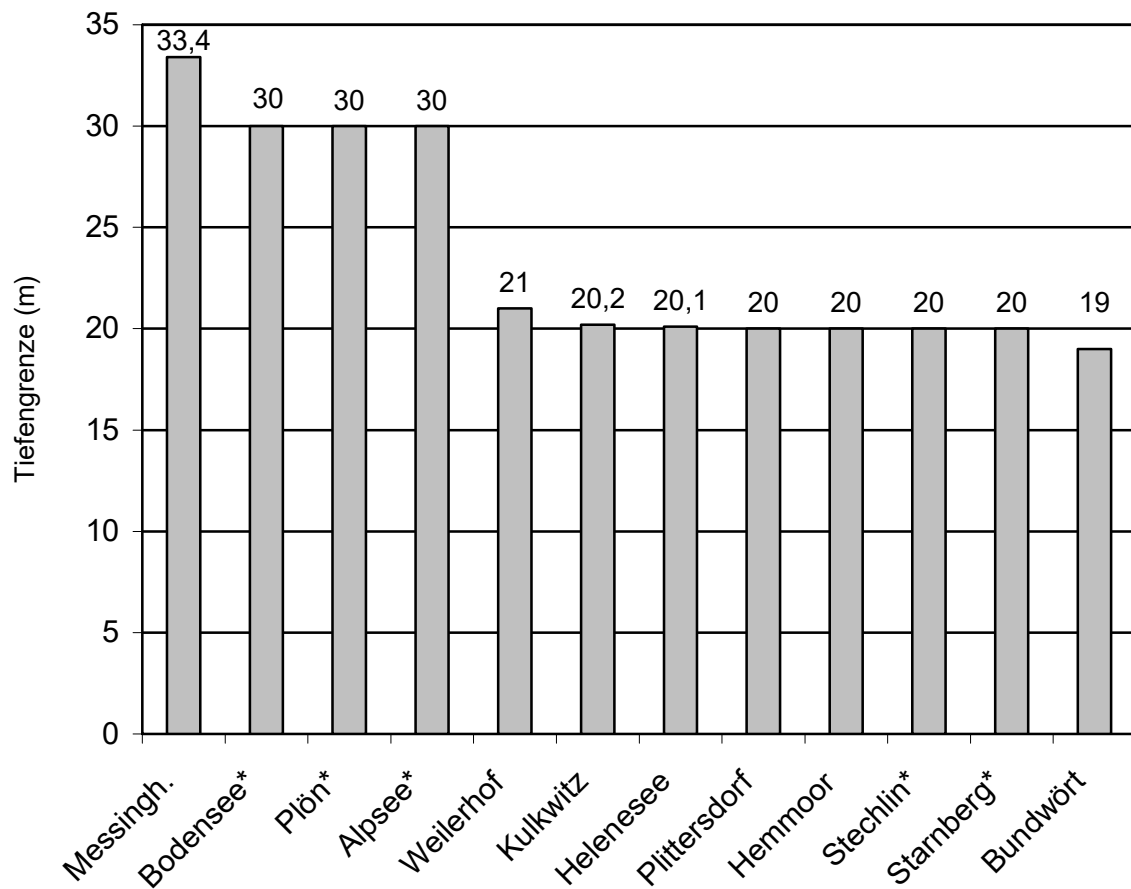


Abb. 2 Maximal-Werte der unteren Makrophyten-Tiefengrenzen in Seen Deutschlands (Angaben in Meter)

Abkürzungen und Symbole: * = historische Daten; Messingh: Steinbruch Messinghausen; Bodensee: Schröder & Kirchner (1902); Plön: Großer Plöner See (Sonder 1890); Alpsee (Füssen, Melzer et al. 1987); Weilerhof: Weilerhofer See (Köln van de Weyer, unveröff.); Kulkwitz: Kulkwitzer See (Leipzig, Doege & van de Weyer, unveröff.); Helenesee (Frankfurt/Oder, van de Weyer, unveröff.); Plittersdorf: Baggersee Plittersdorf (Oberrhein, van de Weyer & Pätzold, unveröff.); Hemmoor: Kreidesee Hemmoor (Cuxhaven, Vöge, unveröff.); Stechlin: Großer Stechlinsee (Rheinsberg, Krausch 1964); Starnberg: Starnberger See (Bayern, Brand 1896); Bundwört: Baggersee Bundwört (Offenburg, LUBW 2006):

Nitella opaca, die im Steinbruch Messinghausen als tiefste Art ermittelt wurde, bildet auch in anderen Seen mit sehr hohen unteren Makrophyten-Tiefengrenzen die Bewuchsgrenze (s. Tab. 1). Das trifft auch für andere Armleuchteralgen zu (*Chara globularis*, *Chara tomentosa*, *Nitella syncarpa*, *Nitella mucronata* und *Nitellopsis obtusa*). Ein Moos, das auch in große Tiefen vordringt, ist *Platyhypnidium riparioides* (Melzer et al. 1987). Diese Art kommt auch aktuell noch bis in 18 m Tiefe im Großen Stechlinsee vor (van de Weyer et al., i. Vorb., vgl. a. Krausch 1964).

Tab. 1 Tiefste Nachweise aquatischer Makrophyten in deutschen Seen

Gewässer	Tiefste Art	UMG (m)	Gewässertyp	Quelle
Steinbruch Messinghausen	<i>Nitella opaca</i>	33,4	Steinbruch	diese Studie
Bodensee	<i>Chara tomentosa</i> , <i>Nitella syncarpa</i>	30	Natürlicher See	SCHRÖTER & KIRCHNER (1902)
Großer Plöner See	<i>Nitellopsis obtusa</i>	30	Natürlicher See	SONDER (1890)
Alpsee (Füssen)	<i>Platyhypnidium riparioides</i>	30	Natürlicher See	MELZER et al. (1987)
Weilerhofer See (Köln)	<i>Chara globularis</i>	21	Baggersee	VAN DE WEYER, unveröff.
Kulkwitzer See (Leipzig)	<i>Nitella opaca</i> , <i>N. mucronata</i>	20,2	Tagebausee	DOEGE & VAN DE WEYER, unveröff.
Heleneesee (Frankfurt/Oder)	<i>Nitella opaca</i>	20,1	Tagebausee	VAN DE WEYER, unveröff.

Außerhalb Deutschlands liegen Angaben von aquatischen Makrophyten aus noch größeren Tiefen vor. Schwarz et al. (2000) beschreiben aus Neuseeland *Nitella hookeri* aus 34,4 m Tiefe. Aus dem Lake Vättern (Schweden) und dem Vrana-See (Insel Cres, Kroatien) wird *Nitella opaca* aus 40 m Tiefe angegeben (Globulić 1961, Corillion 1957, Krause 1981, Stålberg 1939). Aus dem Genfer See wird das Moos *Thamnobryum alopecurum* von Schnetzler (1885, zit. n. Gessner 1955) aus 60 m Tiefe beschrieben. Nach van Raam (schrftl. Mttlg.) liegt die maximale Tiefenverbreitung von *Nitella opaca* auch bei 60 m (Lake Tahoe, USA). Aus diesem See liegen auch Angaben von Frantz & Cordone (1967) vor, die *Chara virgata* aus 61 m, *Chara contraria* aus 38,7 m, das Moos *Leptodictyum riparium* aus 122 m und die Grünalge *Cladophora glomerata* aus 125 m Tiefe angeben.

Diese Angaben zeigen, dass Moose und Algen in noch größeren Tiefen siedeln können als Armleuchteralgen, deren maximale Tiefenverbreitungsgrenze bei 60 m liegt.

Zusammenfassung

Der Nachweis von *Nitella opaca* (Bruzellius) Agardh im Steinbruch Messinghausen (Sauerland) in einer Tiefe von 33,4 m stellt den tiefsten Nachweis einer Wasserpflanze in Deutschland dar. Eine Einschleppung von *Nitella opaca* durch Taucher scheint wahrscheinlich.

Danksagung

Die folgenden Personen gaben wertvolle Hinweise oder halfen bei den Geländeuntersuchungen: Dr. Angela Doege (Triebischtal), Oliver Hecht (Marsberg-Helmighausen), Dr. Egbert Korte (Riedstadt), Christian Jorda (München), Dr. Jens Pätzolt (Potsdam), Frank Pätzold (Baden-Baden), Joop van Raam (Hilversum,

Niederlande), Dr. Doris Stelzer (München), Joachim Stuhr (Kiel), Dr. Margrit Vöge (Hamburg) und die Fischzucht Dworak (Trendelburg).

Literatur

- Blümel, C. & U. Raabe, 2004. Vorläufige Checkliste der Characeen Deutschlands. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 13: 9-26.
- Brand, F., 1896. Über die Vegetationsverhältnisse des Würmsees und seine Grundlagen. Bot. Cbl. 1: 2-13.
- Clausen, P., B. A. Nolet, A. D. Fox & M. Klaassen, 2002. Long-distance endozoochorous dispersal of submerged macrophyte seeds by migratory waterbirds in northern Europe - a critical review of experimental evidence. Acta Oecologica 23: 191-203.
- Corillion, R., 1957. Les Charophycées de France et d'Europe Occidentale. Bull. Soc. Sci. Bretagne 32: 1-499. (Neudruck Koeltz, Königstein 1972).
- DIN EN 15460 (2008-01) 2008. Wasserbeschaffenheit - Anleitung zur Erfassung von Makrophyten in Seen; Deutsche Fassung EN 15460.
- Frantz, T. C. & A. J. Cordone, 1967. Observations on Deepwater Plants in Lake Tahoe, California and Nevada. Ecology 48: 709-714.
- Gessner, F., 1955. Hydrobotanik, Bd. I. Energiehaushalt. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.
- Globulić, S., 1961. Der Vrana-See an der Insel Cres – ein Chara-See. Verh. Internat. Verein Limnol. XIV: 846-849.
- Gutowski, A., G. Hofman, P. Leukart, A. Melzer, M. Mollenhauer, U. Schmedtje, S. Schneider & H. Tremp, 1998. Trophiekartierung von aufwuchs- und makrophytendominierten Fließgewässern. Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Heft 4/98: 1-501.
- Koperski, M., M. Sauer, W. Braun & S. R. Gradstein, 2000. Referenzliste der Moose Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 34: 1-519.
- Korsch, H., U. Raabe & K. van de Weyer, 2008. Verbreitungskarten der Characeen Deutschlands. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 19: 57-108.
- Krausch, H. D., 1964. Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. Limnologica 2: 145-203.
- Krause, W., 1981. Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand. Limnologica 13: 399-418.
- Krause, W., 1997. Charales (Charophyceae). In Ettl, H., G. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 18. G. Fischer Akademischer Verlag, Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm: 1-202.
- LUBW Baden-Württemberg, 2006. Der Makrophytenbestand in ausgewählten Baggerseen der Oberrheinebene. Karlsruhe, 348 pp.
- Mauersberger, H. & R. Mauersberger, 1996. Die Seen des Biosphärenreservats „Schorfheide-Chorin“ – eine ökologische Studie. – Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- Melzer, A., R. Harlacher & E. Vogt, 1987. Verbreitung und Ökologie makrophytischer Wasserpflanzen in 50 bayerischen Seen. Beiheft 6 zu den Berichten der ANL: 5-144.
- Rennwald, E. et al., 2000. Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 35: 1-799.
- Schaumburg, J., C. Schranz, D. Stelzer & G. Hofmann, 2007. Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. – Stand Februar 2007. Bayerisches Landesamt für Umwelt. München.
- Schemel, H.-J. & W. Erbguth, 2000. Handbuch Sport und Umwelt. 3., überarb. Auflage. Meyer & Meyer, Aachen.
- Schwarz, A.-M., C. Howard-Williams & J. Clayton, 2000. Analysis of relationships between maximum depth limits of aquatic plants and underwater light in 63 New Zealand lakes. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 34: 157-174.
- Schröter, C. & O. Kirchner, 1902. Die Vegetation des Bodensees II. Schrift. Ver. Gesch. d. Bodensees 31: 1-86.

- Sonder, C., 1890. Die Characeen der Provinz Schleswig-Holstein und Lauenburgs nebst eingeschlossenen fremden Gebietstheilen. Dissertation, Universität Rostock.
- Ssymank, A., U. Hauke, C. Rückriem & E. Schröder, 1998. Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53: 1-560.
- Stålberg, N., 1939. Lake Vättern, outlines of its natural history, especially its vegetation. Acta Phytogeogr. Suec. 11: 1-52.
- Succow, M. & D. Kopp, 1985. Seen als Naturraumtypen. Petermanns Geogr. Mitt. 3: 161-170.
- Van Raam, J., 1998. Handboek Kranswieren. Chara boek, Hilversum.
- Weyer, K. van de, 2006. Klassifikation und Bewertung der Makrophytenvegetation der großen Seen in Nordrhein-Westfalen gemäß EG-Wasser-Rahmen-Richtlinie. Merkblatt LUA NRW 52: 1-108.
- Weyer, K. van de, 2007. Die Bedeutung von Taucheruntersuchungen bei der Erfassung von Makrophyten in Seen und Fließgewässern Deutschlands. - Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) - Tagungsbericht 2006 (Dresden): 708-713.
- Weyer, K. van de, 2008, Aquatische Makrophyten in Fließgewässern des Tieflandes – Mögliche Maßnahmen zur Initiierung der Strahlwirkung. Deutscher Rat für Landespflege 81: 67-70.
- Weyer, K. van de & C. Schmidt, 2007. Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland: 128 S. & 348 Seiten Anhang mit 332 Abb. (Bearbeitung: D. Wassong & B. Kreimeier), erstellt im Auftrag des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, CD/Polykopie, Nettetal/Potsdam, www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.416666.de.
- Weyer, K. van de, S. Wanner & O. Prawitt, 2009. Bewertungsverfahren für Rhein-angebundene Gewässer auf Grundlage der Makrophyten. Wasser & Abfall 11: 16-19.