

Brackwasser-Armelechteralge (*Chara canescens*) und Faden-Armelechteralge (*Chara filiformis*) im Borkener See. Zwei bemerkenswerte Neunachweise für Hessen

Egbert Korte, Volker Krautkrämer, Frank Pätzold & Klaus van de Weyer

Zusammenfassung: Die Brackwasser-Armelechteralge (*Chara canescens*) und die Faden-Armelechteralge (*Chara filiformis*) wurden im Juni 2009 erstmals in Hessen im Borkener See, einem Restgewässer des Braunkohleabbaus in Nordhessen, nachgewiesen. *Chara filiformis* wurde erstmals in Deutschland in einem künstlichen Gewässer nachgewiesen. *Chara canescens* kommt hier in einem elektrolytarmen Gewässer vor.

Two notable records of *Chara canescens* and *Chara filiformis* (Characeae) from Lake Borken in Hesse/Germany

Summary: *Chara canescens* and *Chara filiformis* were recorded in June 2009 in Lake Borken, which is situated in northern Hesse and was formed as a result of lignite mining activities. This is the first record of *Chara filiformis* in an artificial lake in Germany. *Chara canescens* occurs in electrolyte-poor waters.

La *Chara canescens* des eaux saumâtres et la *Chara filiformis* dans le lac de Borken : deux découvertes remarquables en Hesse

Résumé : La *Chara canescens*, croissant habituellement dans les eaux saumâtres, et la *Chara filiformis* ont été prouvées en Hesse pour la première fois en juin 2009 dans le Lac de Borken, formé par les eaux résiduelles de l'extraction du lignite dans le Nord de la Hesse. La chara filiforme a été établie en Allemagne pour la première fois dans des eaux artificielles. La chara grise est présente ici dans des eaux pauvres en électrolytes.

Egbert Korte, Plattenhof, 64560 Riedstadt-Erfelden; korte@bfs-gewaesser.de

Volker Krautkrämer, lanaplan, Lobbericher Straße 5, 41334 Nettetal;

volker.krautkraemer@lanaplan.de

Frank Pätzold, Winzerstraße 50, 76532 Baden-Baden; paetzoldfrank@web.de

Klaus van de Weyer, lanaplan, Lobbericher Straße 5, 41334 Nettetal;

klaus.vdweyer@lanaplan.de

1. Einleitung

Der Borkener See ist mit einer Größe von 139 ha Hessens größter Tagebausee und hat eine maximale durchschnittliche Tiefe von 55,3 m. Er ist kaum durch Nährstoffe belastet und stabil geschichtet (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie 2007). Er ist seit 1989 als Naturschutzgebiet ausgewiesen und wurde als FFH-Gebiet gemeldet. Der dort vorhandene Lebensraumtyp 3140 erreicht einen „sehr guten“ Erhaltungszustand. Chara-

ceen in neun Arten bedecken hier großflächig den Gewässerboden. Die Makrophytentiefungrenze liegt zwischen 16 und 19 m. Der Borkener See nimmt damit eine herausragende Stellung in Hessen in Bezug auf den Lebensraumtyp 3140 „Oligo- bis mesotrophe Gewässer mit Armluchteralgenvegetation“ ein.

Die beiden hier behandelten Arten wurden im Rahmen einer vertiefenden Untersuchung zum Umfang und Erhaltungszustand des Lebensraumtyp 3140 im Borkener See im Sommer 2010 im Rahmen von Tauchkartierungen festgestellt, bei denen sieben Vegetationstranste in verschiedenen Bereichen des Gewässers bearbeitet wurden (Korte & Pätzold 2010). Die beiden hier vorgestellten Arten wurden bei früheren Untersuchungen des Borkener See nicht gefunden (Korte & al. 2009, Simon & al. 2002, Trapp 2002), sie sind bisher auch nicht in Zusammenstellungen zur Characeen-Flora Hessens enthalten (Gregor 2001, 2002, 2003, Korte & Gregor 2008, Korte & al. 2009). Belegexemplare der beiden Arten sind im Senckenberg-Herbarium (FR) in Frankfurt am Main hinterlegt.

2. *Chara canescens*

Die Brackwasser- oder Graue Armluchteralge (*Chara canescens*) ist die einzige Armluchteralge in Deutschland, bei der Rindenreihen und Äste in gleicher Anzahl vorliegen (haplostich); sie ist zugleich die einzige deutsche Characee, die sich parthenogenetisch fortpflanzt. In Deutschland kommen nach Krause (1997) nur weibliche Populationen vor.



Abbildung 1: Brackwasser-Armluchteralge (*Chara canescens*) im Flachwasser des Borkener Sees; 2009, Klaus van de Weyer.

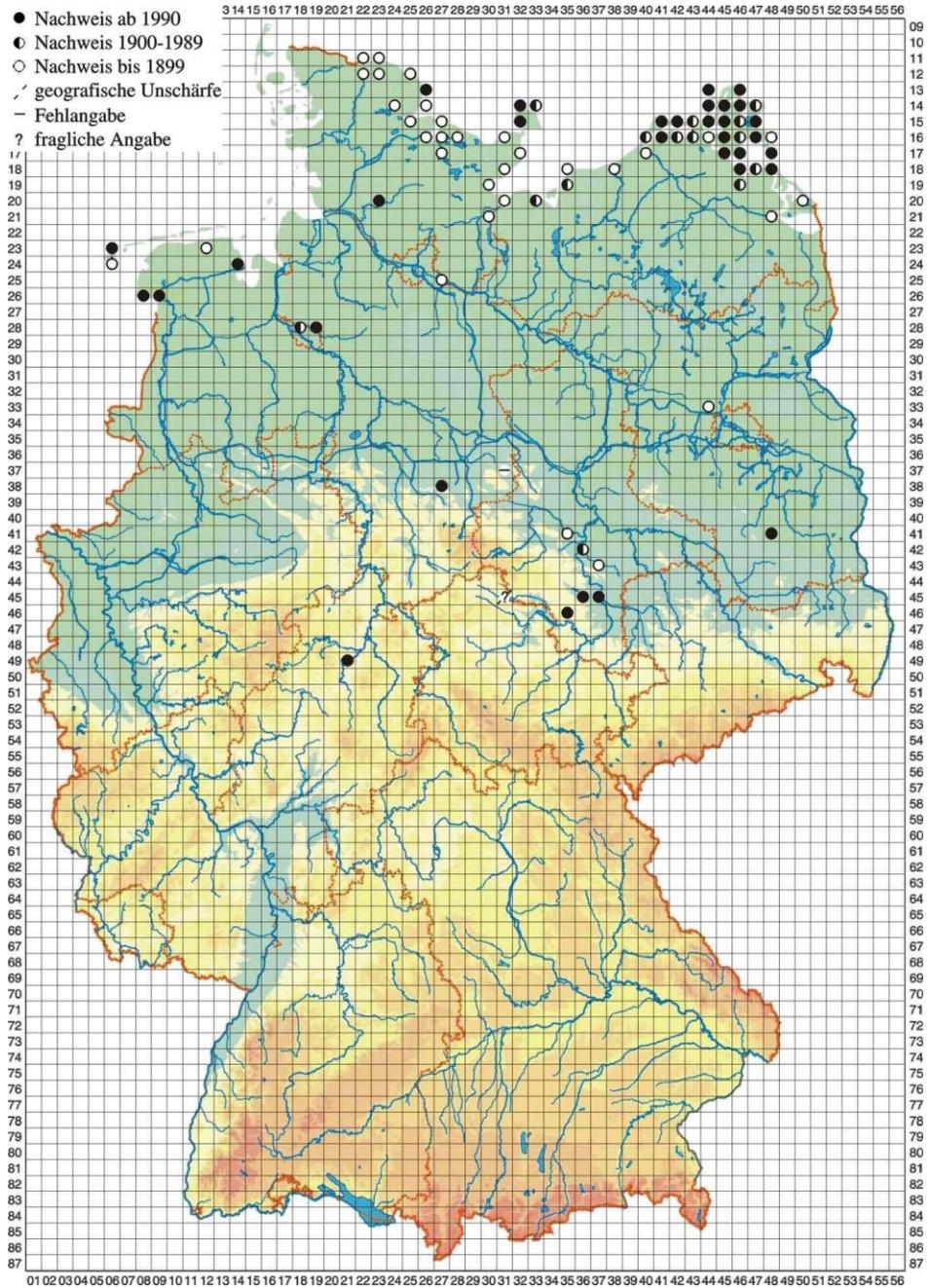


Abbildung 2: Verbreitung der Brackwasser-Armleuchteralge (*Chara canescens*) in Deutschland; aus Korsch & al 2008, verändert.

Die Brackwasser-Armelechteralge besiedelt in Deutschland den Küstenbereich und Binnensalzstellen (Grabow & Wimmer 1998, Korsch 2009, Krause 1997, Migula 1897). Verbreitungsschwerpunkt ist die Ostseeküste. Im Bereich der Nordsee sind Vorkommen nur von wenigen Stellen bekannt: so im Carolinensielener Tief (Migula 1897) und an der Emsmündung (Grabow & Wimmer 1998). Ein weiterer Fund ist aus Bremen (Winter & al. 1987) bekannt. Nachweise aus dem Binnenland sind selten. Migula (1897) nennt den Salzigen See bei Halle an der Saale. Aktuelle Nachweise aus dieser Gegend bestätigen diesen Verbreitungsschwerpunkt im Binnenland (Korsch 2009, Schubert & al. 2005). Weitere Fundorte im Binnenland befinden sich in der Niederlausitz (Illig 2008), im Stadtgebiet von Salzgitter und bei Süpplingen (Grabow & Wimmer 1998). Die Brackwasser-Armelechteralge gilt in Deutschland als „stark gefährdet“ (Schmidt & al. 1996).

Im Küstenbereich der Ostsee kommt sie in Buchten vor, an Nordsee und Atlantik nur in Brackgewässern außerhalb des Gezeitenbereichs (Schubert & Blindow 2003, Krause 1997). Sie meidet starken Wellenschlag. Krause (1981) stuft sie als oligohalin und als ausgesprochene Reinwasserpflanze ein, die bei Eutrophierung sofort verschwindet. Als bevorzugte Standorte werden sowohl für die Küsten als auch für die Binnenstandorte Wassertiefen von 0,2–0,5 m Tiefe angegeben (Blindow & Schubert 2003, Corrillion 1957, Krause 1997). *Chara canescens* wird von Corrillion (1957) als äußerst lichtbedürftige Pflanze beschrieben, die nur selten in größeren Tiefen vorkommt. Auch nach Blindow & Schubert (2003) kommt sie in 4 oder 5 m Tiefe nur selten vor.

Als typische Begleitarten führt Krause (1997) *Chara baltica* oder *Potamogeton pectinatus* auf. Nach Blindow & Schubert (2003) ist die Brackwasser-Armelechteralge häufig mit *Chara aspera*, *Tolypella nidifica* oder *Zannichellia palustris* vergesellschaftet. Im Binnenland steht sie oft zwischen *Bolboschoenus maritimus* s. l. (Krause 1997).

Die Brackwasser-Armelechteralge wurde an zwei Stellen im westlichen Uferbereich des Borkener Sees nachgewiesen. An einem der beiden Fundpunkte besiedelt sie in einem lückigen Rasen Flachwasserbereiche von 0,2–0,4 m Tiefe, etwas nördlich konnte sie sehr zerstreut in Wassertiefen bis zu 3 m festgestellt werden. Wahrscheinlich wurde sie allerdings bereits im Rahmen der FFH-Grunddatenerhebung (Simon & al. 2002) gefunden und ging als *Chara polyacantha* in die Untersuchung ein. Ein Herbarbeleg existiert nicht, es liegt aber ein Belegfoto vor.

Die Nährstoffsituation des Borkener Sees bestätigt die Einstufung der Brackwasser-Armelechteralge als Reinwasserpflanze, aktuelle Fundorte in der Ostsee stehen aber im Widerspruch dazu (Hendrik Schubert, mündliche Mitteilung).

Das Vorkommen der Brackwasser-Armelechteralge im Borkener See ist bemerkenswert, da das Gewässer nur eine Leitfähigkeit von circa 700 $\mu\text{s}/\text{cm}$ aufweist und die Brackwasser-Armelechteralge als eine Art gilt, die an Gewässer mit erhöhter Salzkonzentration gebunden ist. Dass dies nicht der Fall ist, zeigt der Vergleich der Leitfähigkeiten verschiedener Fundgewässer (Tabelle 1). Hier sind große Unterschiede erkennbar. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen zusammen mit den Untersuchungen aus Sachsen-Anhalt (Korsch 2009, unveröffentlichte Untersuchungen von van de Weyer) und Sachsen (Illig 2008), dass die Leitfähigkeit auch deutlich niedriger liegen kann und nicht dem von Brackwasser entsprechen muss. Nicht die Leitfähigkeit scheint der entscheidende Faktor zu sein, sondern die Ionen-Zusammensetzung. Dieses Phänomen wird als Ionen-Anomalie bezeichnet und scheint bei den Vorkommen an Binnensalzstellen immer vor-

zukommen (Hendrik Schubert, mündliche Mitteilung). Leider liegen für die Vorkommen am Borkener See keine Untersuchungen zur Ionen-Zusammensetzung vor.

Tabelle 1: Fundorte von *Chara canescens* mit Angaben der Leitfähigkeit der Gewässer.

Fundort	Gewässertyp	Leitfähigkeit ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Quelle
Borkener See	Tagebaugewässer	700	aktuelle Untersuchung
Niederlausitz	Binnensalzstelle	1370–2440	Illig 2008
Obhausen westlich Halle	Binnensalzstelle	1180 bis >4000	van de Weyer, unpubliziert
Salzgitter	Binnensalzstelle	1470	Grabow & Wimmer 1998

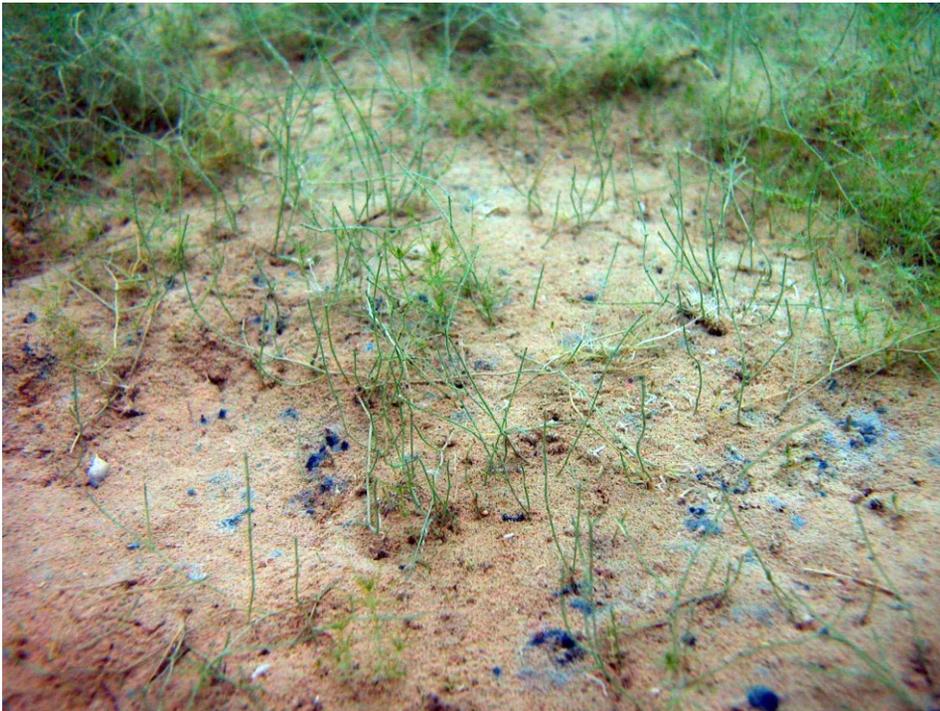


Abbildung 3: Faden-Armleuchteralge (*Chara filiformis*) im Borkener See; 2009, Egbert Korte.

3. *Chara filiformis*

Die Faden-Armleuchteralge (*Chara filiformis*), die eher einer Fadenalge ähnelt, ist Teil eines osteuropäischen Formenkreises. Als Verbreitungsgebiet geben Krause (1997) und Migula (1897) Seen südlich der Ostsee von Mecklenburg bis Litauen sowie in Dänemark und Schweden an. In Deutschland waren bisher Nachweise aus Mecklenburg-Vorpommern

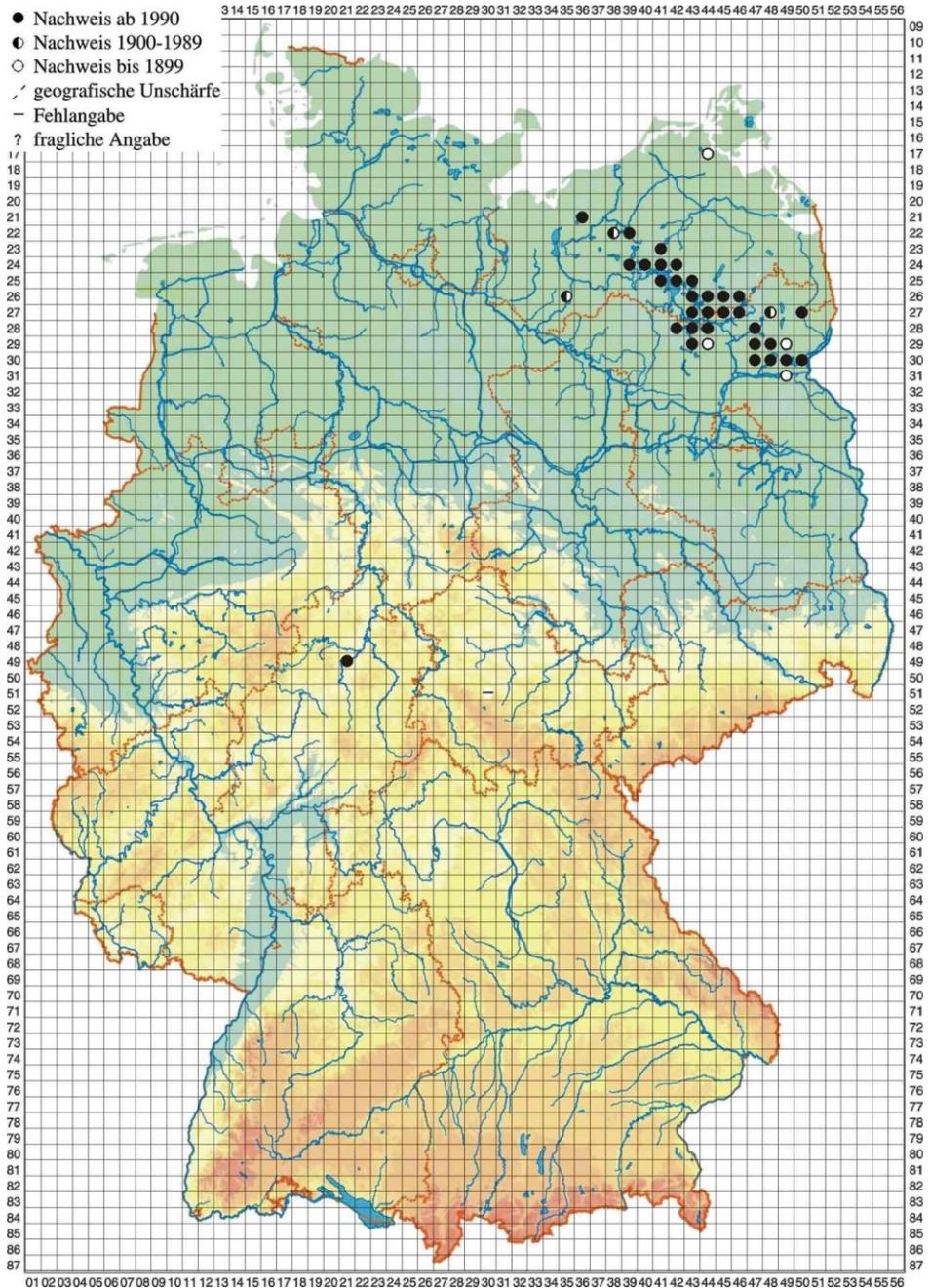


Abbildung 4: Verbreitung der Faden-Armleuchteralge (*Chara filiformis*) in Deutschland; aus Korsch & al. (2008), verändert.

und Nord-Brandenburg aus natürlichen Gewässern wie Stechlinsee, Parsteiner See oder den Seen der Feldberger Seenplatte bekannt (Korsch & al. 2008, Krause 1997, Migula 1897). Die Verbreitung von *Chara filiformis* in Deutschland ist in Abbildung 4 dargestellt. *Chara filiformis* gilt in Deutschland als vom Aussterben bedroht (Schmidt & al. 1996). Angaben für den Genfer See und den nördlich davon gelegenen Lac de Joux werden von Migula (1897) bezweifelt. Schwarzer (2009) konnte die Faden-Armluchteralge jedoch im Vierwaldstätter und Sarner-See nachweisen, zudem wurde ein Beleg aus dem 19. Jahrhundert vom Lac de Tailleres im Kanton Neuenburg aufgefunden.

Die Faden-Armluchteralge wurde in einem Transekt im Westen des Sees in einer Tiefe zwischen 3 und 10 m nachgewiesen und ist dort bestandsbildend. Während sie im Tiefenbereich zwischen 3 und 6 Metern kleinwüchsig (2–6 cm) bleibt und nur zerstreut das Substrat besiedelt, nimmt die Besiedlungsdichte ab 6 m Tiefe deutlich zu und es bildet sich weitgehend ein flächendeckender Einartbestand. Die Pflanzen sind dabei bis zu 50 cm hoch. Als Begleitarten mit deutlich geringerer Dominanz waren *Chara contraria*, *Ch. globularis* und *Ch. virgata* vorhanden. Bei einer Tiefe von 10 m kommt es zu einem abrupten Ende der Besiedlung. Ab diesem Tiefenbereich besiedeln *Nitella opaca* und *Chara globularis* das Substrat.

Der Nachweis der Faden-Armluchteralge ist der erste Fund in einem Abgrabungsgewässer, der Erstnachweis für Hessen und das derzeit südlichste in Deutschland bekannte Vorkommen.

4. Dank

Unser Dank gilt Wolfgang Bauer von der Revierförsterei Borken im Forstamt Jesberg für die vielfältige Hilfe bei den durchgeführten Arbeiten, Hendrik Schubert für die Bereitstellung von Literatur und die anregenden Diskussionen zur Verbreitung von *Chara canescens*, Elisabeth Heigl für die Übersetzung einiger französischer Texte und Thomas Gregor für kritischen Anmerkungen zum Manuskript. Heiko Korsch erstellte die Verbreitungskarte.

5. Literatur

- Corillion R. 1957: Les Charophycées de France et d'Europe Occidentale. – Bretonne, Rennes. 499 Seiten.
- Grabow K. & W. Wimmer 1998: Die Graue Armluchteralge *Chara canescens* Desv. et Loiseleur 1810 in Niedersachsen. – Braunsch. Naturkundl. Schr. **5(3)**, 759–762, Braunschweig.
- Gregor T. 2001: Die Kenntnis der Armluchteralgen (Characeen) in Hessen. – Natur Museum **131**, 253–262, Frankfurt am Main.
- Gregor T. 2002: Die Armluchteralgen (*Characeae*) Hessens — eine erste Fundortliste. – Jahrb. Nassau. Ver. Naturk. **122**, 95–113, Wiesbaden „2001“.
- Gregor T. 2003: Rote Liste der Armluchteralgen (*Characeae*) Hessens. Erste Fassung. – Bot. Natursch. Hessen **16**, 31–37, Frankfurt am Main.
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie 2007: Hessisches Gütemessprogramm. Seenuntersuchung 2007 – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, [Wiesbaden]. 151 Seiten.
- Illig H. 2008: Über Armluchteralgen (*Charophyceae*) in der nordwestlichen Niederlausitz, mit einem Erstnachweis von *Chara canescens* Desv. et Loisel. 1810. – Biolog. Stud. Luckau **37**, 65–69, Luckau.
- Korsch H. 2009: Ergebnisse der Kartierung der Armluchteralgen im Süden von Sachsen-Anhalt. – Mitt. Florist. Kart. Sachsen-Anhalt **14**, 69–77, Halle.

- Korsch H., U. Raabe & K. van de Weyer 2008: Verbreitungskarten der Characeen Deutschlands. – Rostocker Meeresbiolog. Beiträge **19**, 57–108, Rostock.
- Korte E. & T. Gregor 2008: Neue Characeenfunde aus Hessen. – Rostocker Meeresbiolog. Beiträge **19**, 7–12, Rostock.
- Korte E., T. Gregor & A. König 2009: Aquatische Makrophyten in hessischen Stillgewässern. – Bot. Natursch. Hessen **22**, 11–45, Frankfurt am Main.
- Korte E. & F. Pätzold 2010: Untersuchung des Lebensraumtyps 3140 „Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armelechthermalgen“ im Borkener See/Hessen. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel. 43 Seiten.
- Krause W. 1997: *Charales (Charophyceae)*. Süßwasserflora von Mitteleuropa **18**. – Gustav Fischer, Jena. 202 Seiten.
- Migula W. 1897: Die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Unter Berücksichtigung aller Arten Europas. In: A. Fischer, E. Fischer, F. Hauck, G. Limpricht, C. Luerssen, W. Migula, H. Rehm, P. Richter, G. Winter (Hrsg.): Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz **5**. – Eduard Kummer, Leipzig. XIII, [1] + 765 Seiten.
- Schmidt D., K. van de Weyer, W. Krause, L. Kies, U. Garniel, U. Geissler, A. Gutowski, R. Samietz, W. Schütz, H.-C. Vahle, M. Vöge, P. Wolf, & A. Meier 1996: Rote Liste der Armelechthermalgen (*Charophyceae*) Deutschlands. – Schriftenreihe Vegetationsk. **28**, 547–576, Bonn.
- Schubert H. & I. Blindow 2003: Charophytes of the Baltic Sea. – Ganter, Ruggell [The Baltic Marine Biologists Publication **19**]. 326 Seiten.
- Schubert H., S. Schneider, M. Bögle & R. Schaible 2005: Characeen-Wiederfunde im Bereich Teutschenthal-Röblingen. Ein Nachtrag zur Roten Liste der Algen des Landes Sachsen-Anhalt. – Mitt. Florist. Kart. Sachsen-Anhalt **10**, 45–48, Halle.
- Schwarzer A. 2009: Die Armelechthermalgenbelege (*Charales*) des Bündner Naturmuseums – Geschichte, Ökologie und wissenschaftliche Bedeutung. – Jahresber. Naturforsch. Gesellschaft Graubünden **116**, 91–98, Chur.
- Simon M., T. Widdig, B. Achterholt, P. Heinmüller, E. Korte, C. Neckermann & A. Schwarzer 2002: Grunddatenerfassung zu Monitoring und Management des FFH-Gebietes „Borkener See“. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, Marburg. 30 Seiten.
- Trapp S. 2002: Die submerse Vegetation des Borkener Sees und ihr Zusammenhang mit Gewässergüte und Gewässergenese. – Bot. Natursch. Hessen **15**, 39–46, Frankfurt am Main.
- Vahle H. C. 1990: Armelechthermalgen (*Characeae*) in Niedersachsen und Bremen. Verbreitung, Gefährdung und Schutz. – Informationsdienst Natursch. Niedersachsen **1990(10)**, 85–130, Hildesheim.
- Winter U., K. Kuhbier & G. O. Kirst 1987: Characeen-Gesellschaften im oligohalinen Kuhgrabensee und benachbarten Gewässern. – Abhandl. Naturwissenschaftl. Ver. Bremen **40(4)**, 381–394, Bremen.