Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **1/2026**

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



A. Schacherer & R. Becker
unter Mitarbeit von H.-C. Vahle und H. Korsch

Rote Liste und Gesamtartenliste der Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen mit Verbreitungsatlas

2. Fassung – Stand 2025

Niedersachsen

Inhalt

SCHACHERER, A. & BECKER, R., unter Mitarbeit VON VAHLE, H.-C. UND KORSCH, H.:
Rote Liste und Gesamtartenliste der Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen mit Verbreitungsatlas, 2. Fassung – Stand 2025 3

SCHACHERER, A.:
Anleitung zum Bau eines handlichen und flexiblen Wurfankers zur Erfassung submerser Makrophyten 85

TÄUBER, T., FABER, R. & SCHMALHAUS, L.:
Revision der Statusangaben für die floristische Kartierung in Niedersachsen 87

Rote Liste und Gesamtartenliste der Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen mit Verbreitungsatlas

2. Fassung – Stand 2025

von A. Schacherer & R. Becker, unter Mitarbeit von H.-C. Vahle und H. Korsch

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **4**

Summary **4**

1 Einleitung **4**

2 Allgemeines zur Artengruppe **5**
2.1 Biologie der Armleuchteralgen 5
2.2 Lebensräume in Niedersachsen und Bremen 15
2.3 Armleuchteralgen als Bioindikatoren 19
2.4 Forschungsgeschichte und aktueller Kenntnisstand 20

3 Methodik **21**
3.1 Methodische Grundlagen 21
3.2 Erstellung der Gesamtartenliste 21
3.3 Bezugsraum und -zeit, Regionalisierung 23
3.4 Datengrundlage 23
3.5 Definition der Gefährdungskategorien 25
3.6 Rote-Liste-Kriteriensystem und Gefährdungsanalyse 26

4 Rote Liste und Gesamtartenliste inkl. Zusatzangaben **28**
4.1 Erläuterungen zur Gefährdungseinstufung – gutachterliche Korrektur der berechneten Einstufungskriterien 28
4.2 Rote Liste und Gesamtartenliste 30

5 Auswertung **32**
5.1 Auswertung der Gefährdungsanalyse 32
5.2 Veränderungen gegenüber der vorangegangenen Roten Liste (Stand 1990) 34

6 Artspezifische Kommentare **34**
6.1 *Chara aculeolata* (Vielstachelige Armleuchteralge) 34
6.2 *Chara aspera* (Raue Armleuchteralge) 35
6.3 *Chara baltica* (Baltische Armleuchteralge) 37
6.4 *Chara braunii* (Brauns Armleuchteralge) 37
6.5 *Chara canescens* (Graue Armleuchteralge) 38
6.6 *Chara connivens* (Gebogene Armleuchteralge) 40
6.7 *Chara contraria* (Gegensätzliche Armleuchteralge) 41
6.8 *Chara globularis* (Zerbrechliche Armleuchteralge) 42
6.9 *Chara hispida* (Steifborstige Armleuchteralge) 43
6.10 *Chara papillosa* (Kurzstachelige Armleuchteralge) 45
6.11 *Chara tomentosa* (Hornblättrige Armleuchteralge) 46
6.12 *Chara virgata* (Feine Armleuchteralge) 46
6.13 *Chara vulgaris* (Gewöhnliche Armleuchteralge) 48
6.14 *Nitella capillaris* (Haarfeine Glanzleuchteralge) 49
6.15 *Nitella flexilis* (Biegsame Glanzleuchteralge) 50
6.16 *Nitella gracilis* (Zierliche Glanzleuchteralge) 52
6.17 *Nitella hyalina* (Vielästige Glanzleuchteralge) 53
6.18 *Nitella mucronata* (Stachelspitzige Glanzleuchteralge) 54
6.19 *Nitella opaca* (Dunkle Glanzleuchteralge) 55
6.20 *Nitella syncarpa* (Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge) 57
6.21 *Nitella tenuissima* (Schirmförmige Glanzleuchteralge) 58
6.22 *Nitella translucens* (Schimmernde Glanzleuchteralge) 59
6.23 *Nitellopsis obtusa* (Stern-Armleuchteralge) 61
6.24 *Sphaerochara intricata* (Verworrene Baumleuchteralge) 62
6.25 *Sphaerochara prolifera* (Sprossende Baumleuchteralge) 63
6.26 *Tolypella glomerata* (Kleine Baumleuchteralge) 65
6.27 *Tolypella nidifica* (Ostsee-Baumleuchteralge) 66

7 Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen **67**
7.1 Gefährdungsursachen 67
7.2 Schutz, Pflege und Entwicklung 69

8 Fazit und Ausblick **74**

9 Danksagung **75**

10 Literaturverzeichnis **76**

Anhang: Einstufungsschema **82**

Zusammenfassung

Die vorliegende zweite Fassung der Gesamtartenliste und Roten Liste der Armleuchteralgen für das Gebiet Niedersachsens und Bremens umfasst 27 Arten, darunter 26 etablierte, von denen 20 (77 %) als gefährdet eingestuft werden. Im Vergleich zur 1. Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) sind sechs Arten neu nachgewiesen worden. Zwei Arten sind nach wie vor als „Ausgestorben oder verschollen" eingestuft. Fünf weitere, 1990 noch in Kategorie 0 gelistete Arten, sowie die damals nicht bewertete *Chara braunii* sind inzwischen neu- bzw. wiedergefunden worden. Nur *Chara contraria* scheint eine positive Bestandsentwicklung aufzuweisen. Neun weitere Arten werden auf Basis einer inzwischen besseren Datenlage aktuell als weniger stark gefährdet eingestuft als in der vorhergehenden Fassung der Roten Liste.

Zusätzlich zur landesweiten Einstufung erfolgt in dieser zweiten Fassung der Roten Liste auch eine regionalisierte Gefährdungseinstufung der Arten für die Teilgebiete Küste, Tiefland sowie Hügel- und Bergland. Ergänzt wird die Rote Liste und Gesamtartenliste durch eine ausführliche Darstellung der Characeen-Lebensräume in Niedersachsen und Bremen, durch eine Übersicht über die Entwicklung des Kenntnisstandes über die Artengruppe im Gebiet und Ausführungen zur Bedeutung der Characeen als Bioindikatoren. In detaillierten artspezifischen Kommentaren zu den Vorkommen der Arten in Niedersachsen und Bremen mit aktuellen Nachweiskarten, Fotos und Habituszeichnungen wird auf jede einzelne Art mit ihren Charakteristika, Lebensraumansprüchen und ihrer aktuellen Gefährdungssituation eingegangen. Abschließend werden die wichtigen Gefährdungsursachen erläutert und Empfehlungen zu Schutz, Pflege und Entwicklung von Characeen-Lebensräumen gegeben.

Summary

The present second edition of the complete species list and Red List of charophytes (Characeae) for the regions of Lower Saxony and Bremen comprises 27 species, of which 26 are established, and 20 (77 %) are classified as threatened. Compared with the first Red List of charophytes (VAHLE 1990a), six species have been newly recorded. Two species are still classified as "Extinct or missing." Five additional species that were listed in category 0 in 1990, as well as the species *Chara braunii*, which was not assessed at that time, have since been newly discovered or rediscovered. Only *Chara contraria* appears to show a positive population trend. Nine further species are currently assessed as less severely threatened than in the previous edition of the Red List, based on an improved data basis.

In addition to the assessment for Lower Saxony and Bremen, this second edition of the Red List also includes a regionalized assessment of threat status for the subregions coast, lowland, and hill and mountain regions. The Red List and complete species list are supplemented by a detailed description of charophyte habitats in Lower Saxony and Bremen, an overview of the development of knowledge on this taxonomic group in the region, and discussions of the importance of charophytes as bioindicators. In detailed, species-specific comments on the occurrences of the species in Lower Saxony and Bremen, including up-to-date record maps, photographs, and habit drawings, each species is addressed individually with regard to its characteristics, habitat requirements, and current threat status. Finally, the major causes of threat are explained and recommendations for the conservation, management, and development of charophyte habitats are provided.

1 Einleitung

Armleuchteralgen oder Characeen (nach dem taxonomischen Namen der Familie Characeae) sind eine charakteristische Gruppe makrophytischer Wasserpflanzen innerhalb der Abteilung Streptophyta (LEWIS & MCCOURT 2004, KRIENITZ & NOWAK 2016). Die Characeae sind die einzige heute noch lebende Familie der im Erdaltertum reicher gegliederten Ordnung Charales, die schon im Silur nachgewiesen wurde (MARTIN-CLOSAS & SOULIÉ-MÄRSCHE 2016). Sie werden als enge lebende Verwandte der Landpflanzen angesehen (KAROL et al. 2001, NISHIYAMA et al. 2018) und in ihrer Gestalt ähneln sie diesen stärker als anderen Algen.

Armleuchteralgen besiedeln vorwiegend oligo- bis mesotrophe Süß- und Brackwasserlebensräume. Sie kommen in Niedersachsen und Bremen in einer Vielzahl von Gewässertypen von den Dünentälern der Insel Borkum bis zu den Bergbächen des Oberharzes bei Braunlage landesweit vor, sind jedoch insgesamt eher selten. Characeen gehören europaweit zu den am stärksten gefährdeten Organismengruppen (BECKER 2016a, SCHUBERT et al. 2024a) und sind wichtige Elemente europäischer Naturschutzrichtlinien wie z. B. der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (EU-KOM 1992).

Rote Listen sind – obwohl nicht rechtsverbindlich – ein wichtiges Instrument des Naturschutzes. Sie enthalten eine gutachterliche Einschätzung der Gefährdungssituation aller im Bezugsraum etablierten Arten einer Artengruppe und sind Grundlage für eine Prioritätensetzung bei Maßnahmen zum Erhalt der natürlichen Biodiversität, insbesondere bei Arten- und Biotopschutzmaßnahmen. Sie werden aber auch bei allen anderen Naturschutzplanungen sowie im Rahmen der Eingriffsregelung berücksichtigt und in der Öffentlichkeit wahrgenommen.

Um zu gewährleisten, dass Rote Listen eine solide fachliche Grundlage für das Naturschutzhandeln bieten, müssen diese auf Basis des jeweils aktuellen Kenntnisstandes regelmäßig aktualisiert werden.

Die Veröffentlichung der 1. Roten Liste der Characeen Niedersachsens und Bremens (VAHLE 1990a) liegt 35 Jahre zurück. Seitdem haben sich die Landschaft und die Landnutzung, aber auch der Wissensstand über die

Vorkommen von Characeen, die Taxonomie und auch die methodischen Vorgaben für die Erstellung von Roten Listen stark verändert.

Die Erstellung der vorliegenden Roten Liste war Anlass, das verfügbare Wissen über die Vorkommen von Characeen-Arten in Niedersachsen und Bremen zusammenzutragen, um ein möglichst gutes Bild über die Bestandssituation und die Bestandsentwicklung der Arten im Gebiet zu erhalten. Die Ergebnisse werden in aktuellen Nachweiskarten und ausführlichen textlichen Erläuterungen zu den einzelnen Arten und ihren Lebensräumen dargestellt.

Diese Arbeit wäre nicht möglich gewesen ohne die Mitarbeit zahlreicher, meist ehrenamtlich tätiger Kartiererinnen und Kartierer, die ihre Daten im Rahmen des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms (NLWKN 2024) gemeldet oder der Autorin/dem Autor direkt Daten, Herbarbelege oder Frischmaterial zur Verfügung gestellt haben, die Fragen beantwortet, Herbareinsicht ermöglicht oder wichtige Hinweise gegeben haben (s. Danksagung Kap. 9).

2 Allgemeines zur Artengruppe

2.1 Biologie der Armleuchteralgen

2.1.1 Morphologie

Die Gestalt der Characeen ist geprägt durch den schachtelhalmähnlichen Bau, der besonders bei der Gattung *Chara* deutlich wird: Von einer aufrechten, bei manchen Arten bis über 2 m langen Mittelachse gehen in regelmäßigen Abständen Quirläste ab, auf denen die Geschlechtsorgane (Gametangien) wie die Lichter auf den Armen eines Kandelabers oder Armleuchters sitzen, was der deutsche Name aufgreift. Durch ihren besonderen Aufbau haben sie Ähnlichkeit mit unter Wasser lebenden Blütenpflanzen (z. B. Hornblattarten *Ceratophyllum* spp.).

Männliche und weibliche Gametangien sind sehr unterschiedlich gestaltet: Die männlichen Antheridien sind als kleine gelborange bis rote Kügelchen von etwa einem halben Millimeter Durchmesser ausgebildet, in denen fadenförmige Spermatozoiden gebildet werden. Die weiblichen Oogonien sind nur wenig größer als die männlichen Antheridien, von meist eiförmiger Gestalt und von einer spiraligen Hülle umgeben. Vor allem die Antheridien mit ihrer Spermatozoidbildung sind für Algen etwas so Außergewöhnliches, dass früher verschiedentlich schon erwogen wurde,



Abb. 1: Sprossspitzen von *Chara papillosa* (a) und *Nitella flexilis* (b) (Zeichnungen H.-C. Vahle)

die Characeen zu den Moosen oder sogar zu den Blütenpflanzen zu stellen (vgl. OLTMANNS 1922, SCHMIDT 1981, SAMIETZ 1983). Auch heute wird die Klasse Charophyceae innerhalb der Abteilung Streptophyta (Charophyta) in die Nähe der Landpflanzen (Embryophyceae) gestellt (KRIENITZ & NOWAK 2016).

Innerhalb der Familie Characeae werden europaweit zwei Gruppen („Tribes", KRIENITZ & NOWAK 2016) unterschieden: Nitelleae und Chareae, denen folgende Gattungen zugeordnet werden:
Nitelleae: *Nitella*, *Tolypella*, *Sphaerochara*.
Chareae: *Chara*, *Lamprothamnium*, *Lychnothamnus*, *Nitellopsis*.

Bis auf die Gattungen *Lamprothamnium* und *Lychnothamnus* wurden in Niedersachsen und Bremen bisher Arten aller genannten Gattungen nachgewiesen.

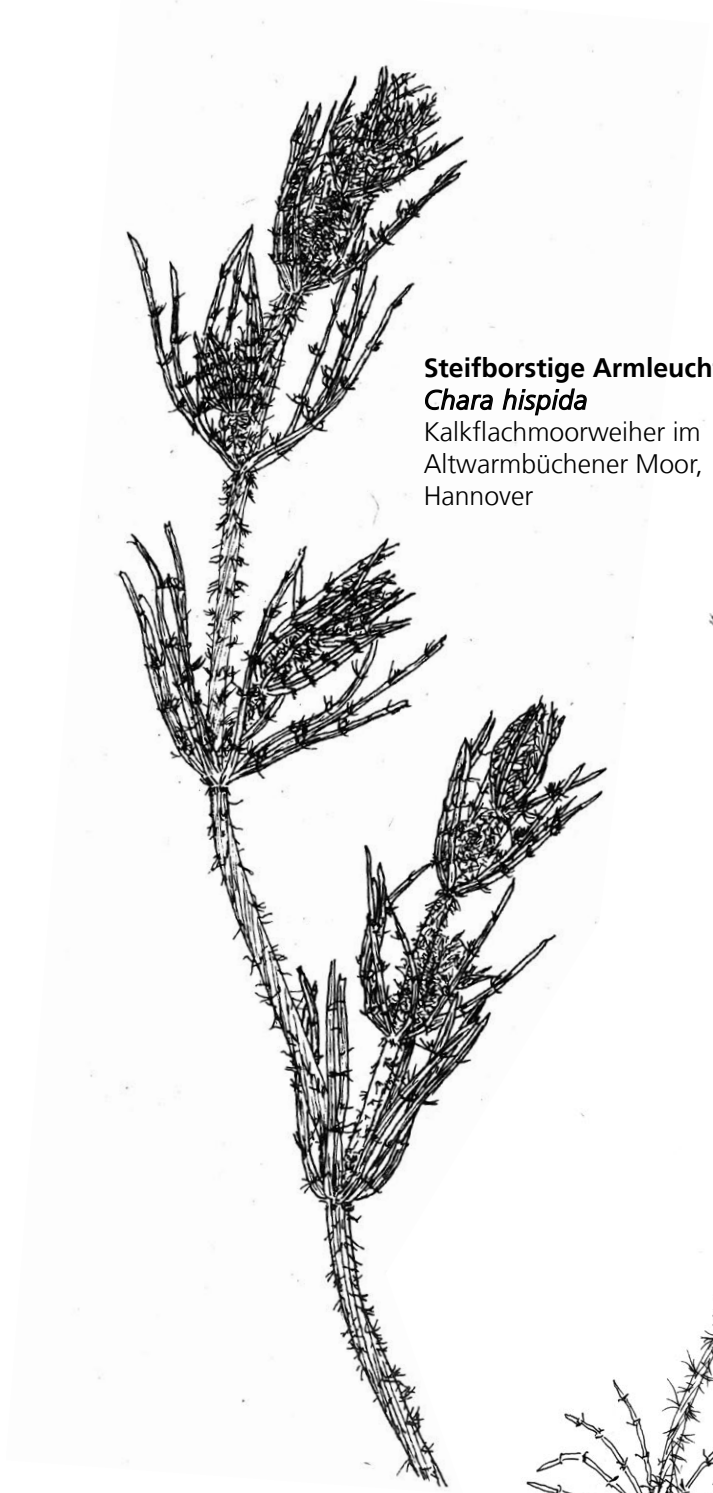
Für eine grobe Orientierung innerhalb der Vielgestaltigkeit der Armleuchteralgen werden nachfolgend kennzeichnende Unterschiede dieser beiden Tribes anhand ihrer jeweils typischen Gattungen *Nitella* und *Chara* kurz erläutert, da sie gewissermaßen zwei Extreme bezüglich Gestalt, Standort und Verbreitung darstellen. Arten der Gattungen *Nitella* und *Chara* unterscheiden sich deutlich in der Gesamtgestalt, so dass sie auch im Gelände meist unmittelbar auseinanderzuhalten sind.

Die Quirläste der *Nitella*-Arten sind, überwiegend makroskopisch gut erkennbar, einmal oder auch mehrfach gegabelt (KRIENITZ & NOWAK 2016). Außerdem besitzen die Arten der Gattung *Nitella* keine Rindenzellen, keine Stacheln und keine Blättchen und sie sind weicher als die *Chara*-Arten. In Niedersachsen und Bremen sind die meisten etablierten *Nitella*-Arten Bewohner kalkarmer bis neutraler Gewässer. Die im Bearbeitungsgebiet häufigste *Nitella*-Art, *Nitella flexilis*, hat ihr Hauptareal dementsprechend in den Geestgebieten des Tieflandes mit ihren kalkarmen Böden.

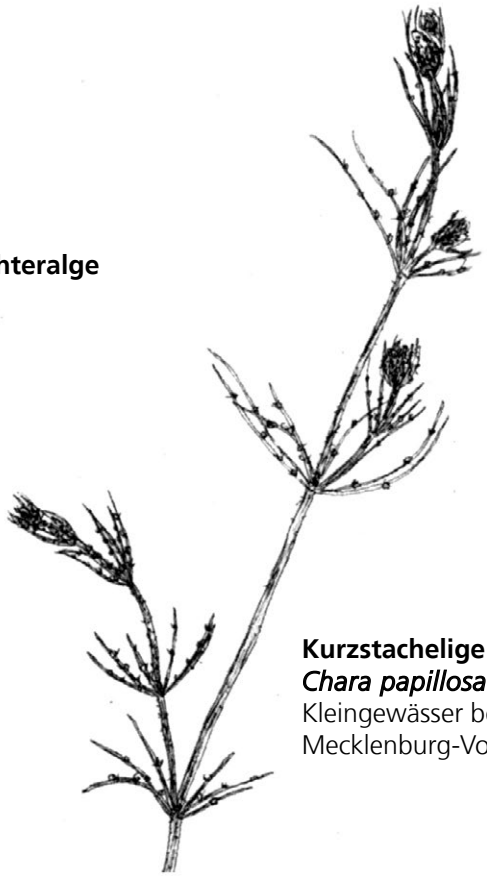
Die typischen Arten der Gattung *Chara* sind in vielerlei Hinsicht das Gegenteil von *Nitella*-Arten. Sie besitzen in Quirlen angeordnete, aus mehreren Gliedern zusammengesetzte Äste, die an den Nahtstellen der Glieder borstenähnliche Gebilde tragen, die Blättchen oder Brakteolen. Die Äste sind nicht gegabelt. Die meisten *Chara*-Arten sind berindet, überwiegend deutlich bestachelt und oft mit einer Kalkkruste überzogen. Während einige Arten, wie z. B. *Chara hispida*, *C. aculeolata* oder *C. papillosa*, vorwiegend die kalkreichen Gebiete des südniedersächsischen Hügellandes besiedeln, sind andere wie z. B. *Chara virgata* v. a. in kalkärmeren Gewässern des niedersächsischen Tieflands verbreitet.

2.1.2 Zeichnungen der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen

Die auf den folgenden Seiten abgebildeten Armleuchteralgen-Arten sind etwa in natürlicher Größe wiedergegeben. Es wurde versucht, möglichst typische Erscheinungsbilder zu zeigen und die Arten nach ihrer gestaltlichen Verwandtschaft anzuordnen. Die Zeichnungen wurden von H.-C. Vahle nach Herbarmaterial angefertigt, wobei Exemplaren aus Niedersachsen/Bremen der Vorzug gegeben wurde. Ausführliche Informationen zu den einzelnen Arten und ihrer Verbreitung finden sich in Kap. 6.



Steifborstige Armleuchteralge
Chara hispida
Kalkflachmoorweiher im
Altwarmbüchener Moor,
Hannover



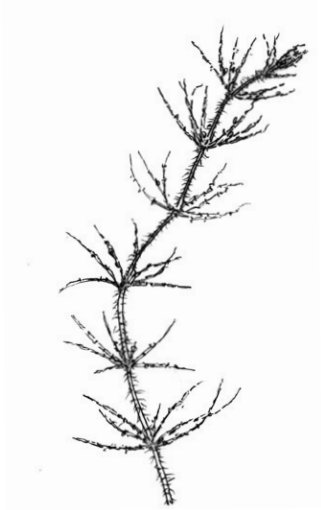
Kurzstachelige Armleuchteralge
Chara papillosa
Kleingewässer bei Lychen,
Mecklenburg-Vorpommern



Vielstachelige Armleuchteralge
Chara aculeolata
Drömling, Landkreis Gifhorn



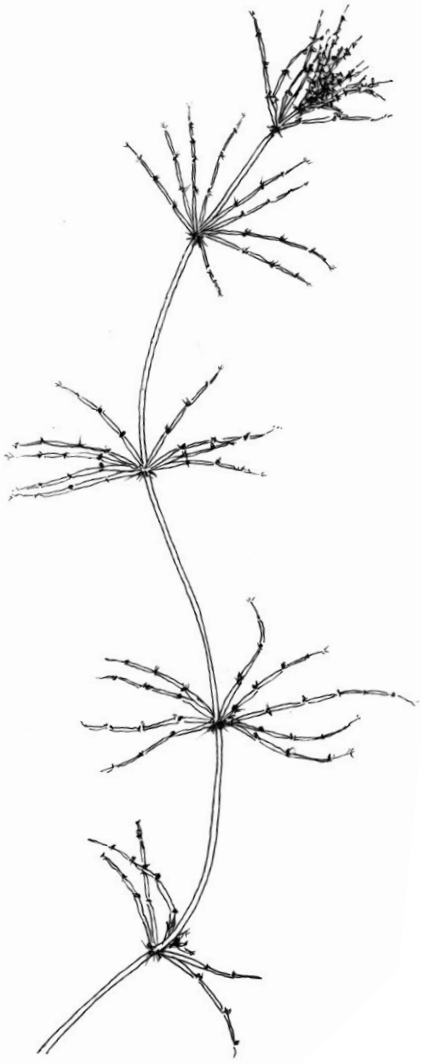
Graue Armleuchteralge
Chara canescens
Kuhgrabensee in Bremen



Raue Armleuchteralge
Chara aspera
Baggersee bei Emsbüren,
Landkreis Emsland



Hornblättrige Armleuchteralge
Chara tomentosa
Krüselinsee,
Mecklenburg-Vorpommern



Brauns Armleuchteralge
Chara braunii
Ahlhorner Fischteiche,
Landkreis Oldenburg



Zerbrechliche Armleuchteralge
Chara globularis
Maschsee, Hannover



Feine Armleuchteralge
Chara virgata
Versener Heidesee,
Landkreis Emsland



Gegensätzliche Armleuchteralge
Chara contraria
Ziegeleiteich bei Edewecht, Landkreis Ammerland



Gewöhnliche Armleuchteralge
Chara vulgaris
Baggersee in der Leineaue südlich Hannover

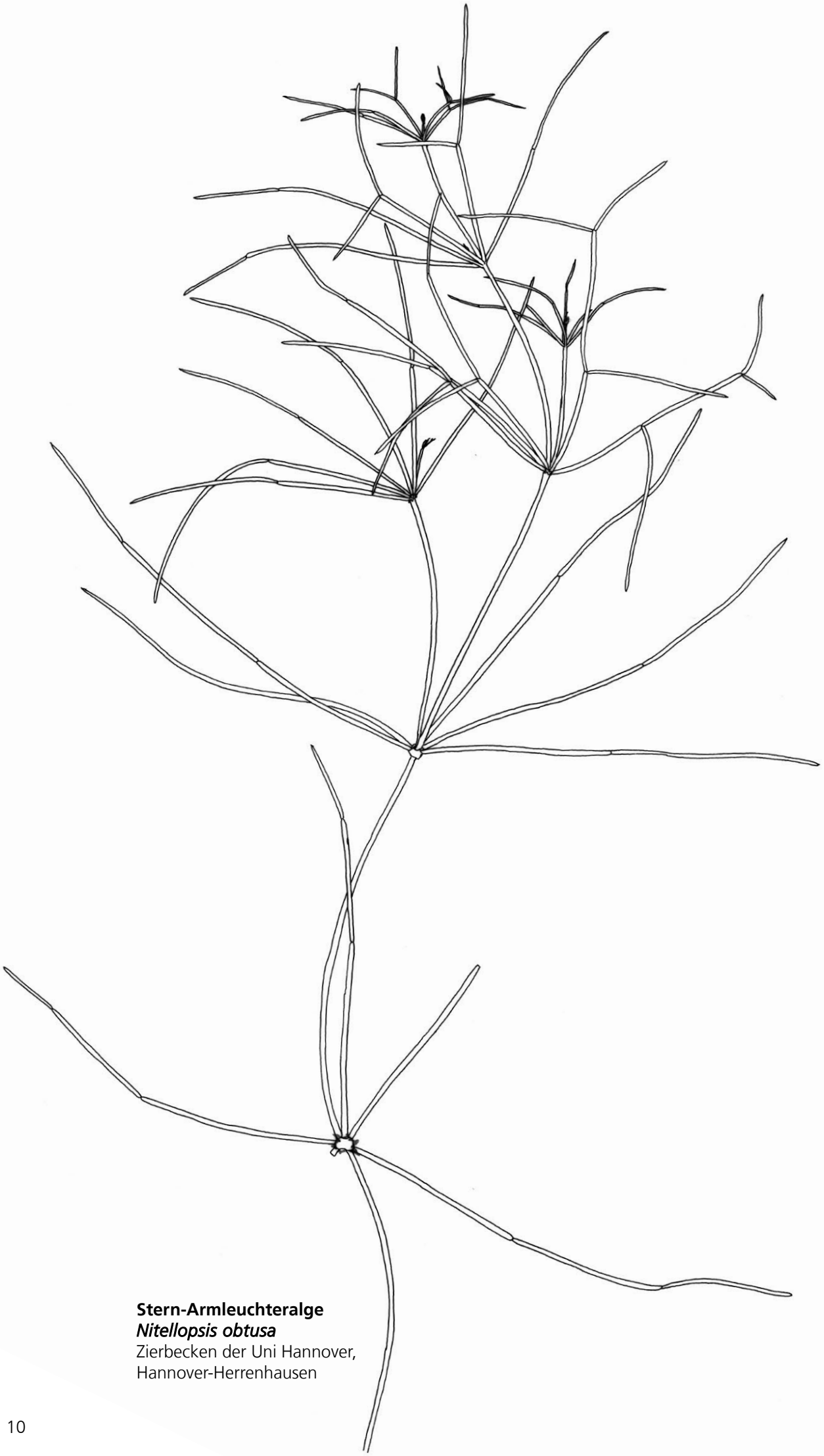
Gewöhnliche Armleuchteralge
Chara vulgaris* var. *crassicaulis
Biotopgewässer im „Muschelfeld“ auf Borkum



Baltische Armleuchteralge
Chara baltica
Hiddensee, Ostsee



Gebogene Armleuchteralge
Chara connivens
Sandabbaugewässer bei Neermoor, Ostfriesland



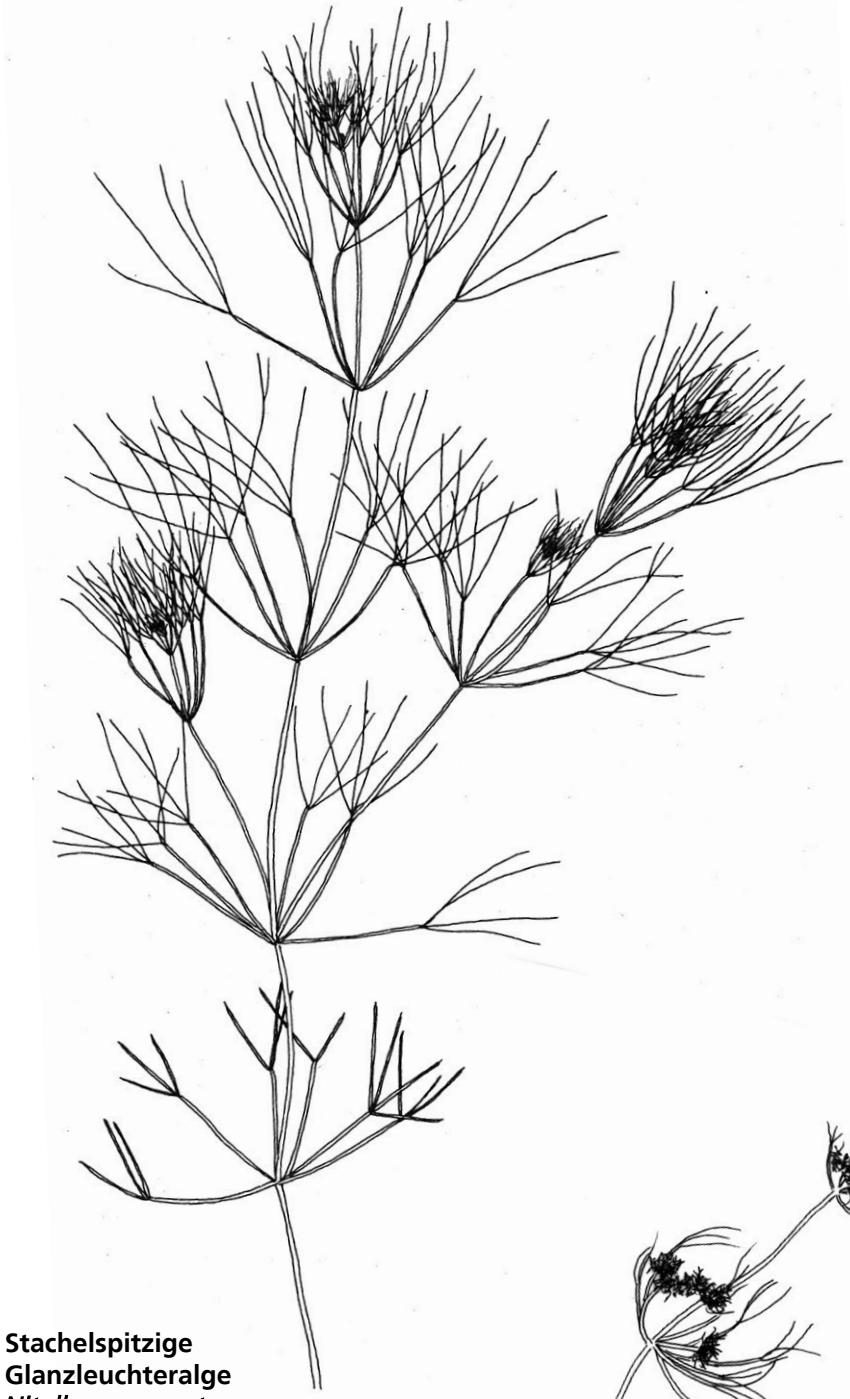
Stern-Armleuchteralge
Nitellopsis obtusa
Zierbecken der Uni Hannover,
Hannover-Herrenhausen



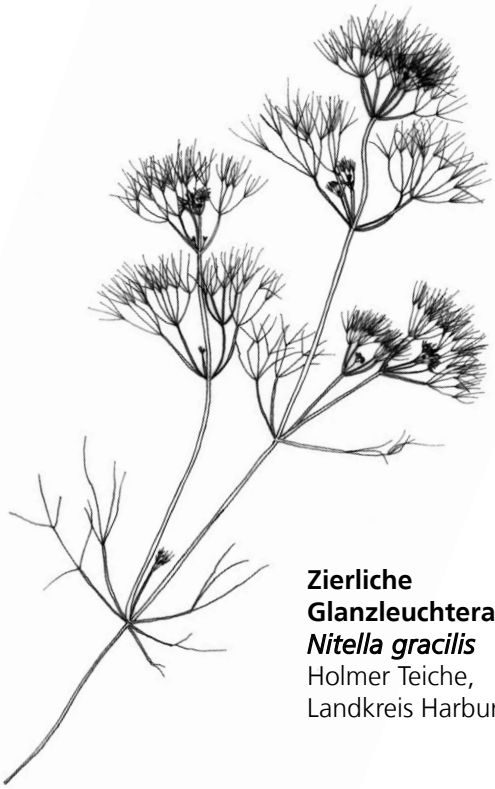
Schimmernde Glanzleuchteralge
Nitella translucens
Heideweiher im Gildehauser Venn,
Landkreis Grafschaft Bentheim



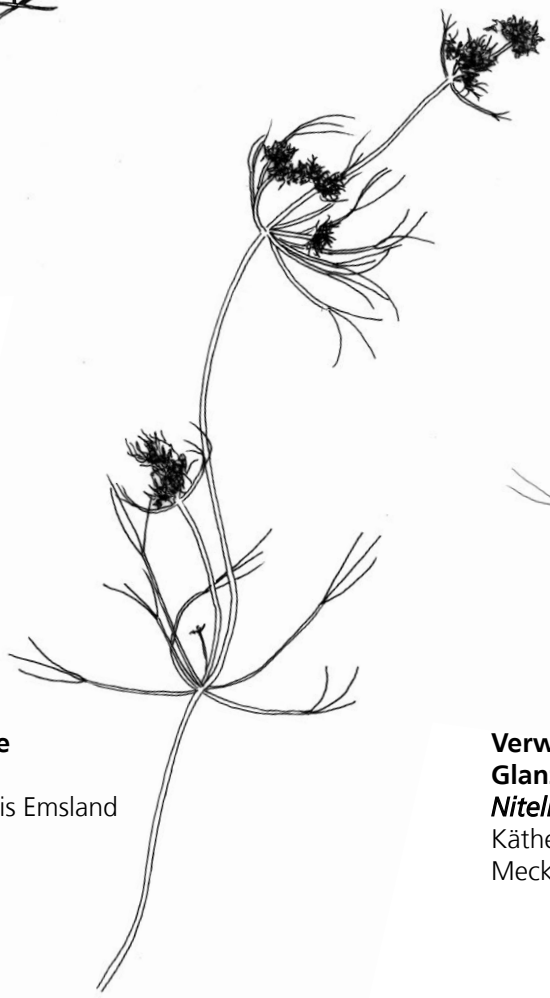
Biegsame Glanzleuchteralge
Nitella flexilis
Holmer Teiche, Landkreis Harburg



Stachelspitzige Glanzleuchteralge
Nitella mucronata
Teich im Stadtwald von Hannover (Eilenriede)



Zierliche Glanzleuchteralge
Nitella gracilis
Holmer Teiche, Landkreis Harburg



Dunkle Glanzleuchteralge
Nitella opaca
Versener Heidesee, Landkreis Emsland



Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge
Nitella syncarpa
Käthekuhle bei Thomsdorf, Mecklenburg-Vorpommern



Haarfeine Glanzleuchteralge
Nitella capillaris
Graben am Rand der Fehntjer Tief-Niederung
bei Hatshausen, Landkreis Leer



Schirmförmige
Glanzleuchteralge
Nitella tenuissima
Kalkreiches Kleingewässer
in Hannover-Altwarmbüchen



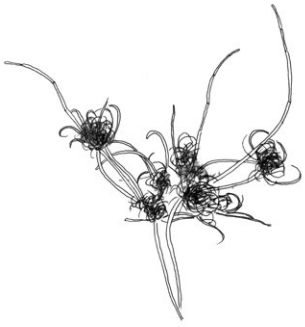
Vielästige
Glanzleuchteralge
Nitella hyalina
Versener Heidesee,
Landkreis Emsland



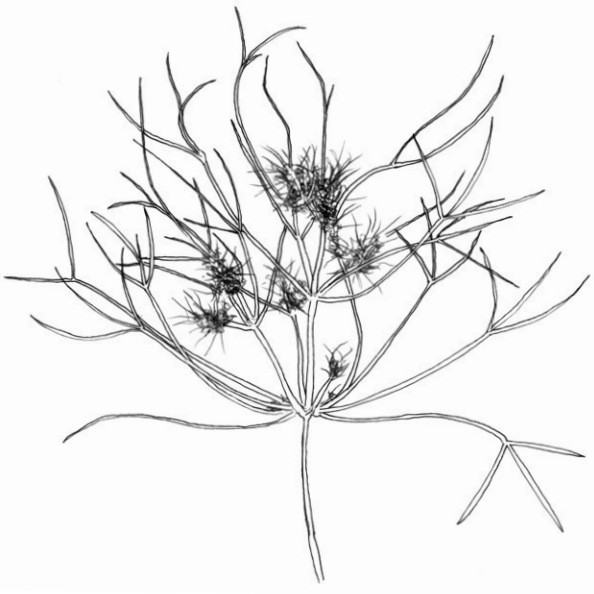
Sprossende Baumleuchteralge
Sphaerochara prolifera
(nach MIGULA 1897)



Kleine Baumleuchteralge
Tolypella glomerata
Baggersee in der Leineaue bei Giften,
Landkreis Hildesheim



Ostsee-Baumleuchteralge
Tolypella nidifica
Fastensee auf Fehmarn, Ostsee



Verworrene Baumleuchteralge
Sphaerochara intricata
Baggersee in der Leineaue bei Giften,
Landkreis Hildesheim

2.2 Lebensräume in Niedersachsen und Bremen

2.2.1 Besonderheiten der Armleuchteralgen-Lebensräume

Die weltweit verbreiteten Characeen haben ihren Verbreitungsschwerpunkt überwiegend in sauberem oligo- oder mesotrophem, stehendem Süß- und Brackwasser. Dabei besiedeln sie jedoch morphologisch sehr unterschiedliche Standorte wie tiefe Seen, Quellteiche, Fischteiche, Strandseen, Gräben, Fließgewässer und ephemere Kleingewässer.

In großen und tiefen Seen erreichen die Armleuchteralgen ihre optimale Entfaltung oft erst unterhalb der Laichkrautzone, die aufgrund des zunehmenden Wasserdruckes maximal bis 7 m Tiefe hinabgehen kann (GOLUBIC 1963). Die größte für Characeen bisher nachgewiesene Wassertiefe beträgt 65 m (KUFEL & KUFEL 2002). In großer Tiefe wachsen die Characeen allerdings nur noch langsam und Oosporen werden kaum mehr gebildet. Neben tiefen Klarwasserseen sind Quelltöpfe und -teiche ein weiterer Hauptlebensraum der Armleuchteralgen. In dem ständig zuströmenden klaren, oligotrophen und sauerstoffarmen Wasser können sie dauerhafte Siedlungen bilden. Jedoch sind keineswegs alle Klarwasserseen und Quelltöpfe von Characeen besiedelt. Beiden Lebensräumen gemeinsam ist, dass die Characeen hier oft als Dauervegetation auftreten, die meist auch über Winter grün bleibt (KRIEG & KIES 1989). Allerdings gehen Characeen-Siedlungen mit zunehmendem Alter gelegentlich in eine Art Erstarrung über: „Ein überalterter *Chara*-Bestand erinnert an eine versunkene Stadt, deren vielgestaltige Gebäude noch stehen, in der jedoch alle Bewegung erloschen ist“ (KRAUSE 1969). Das heißt jedoch nicht, dass die Armleuchteralgen dann komplett abgestorben sind: Es gibt immer noch frische Seitentriebe, die im Folgejahr wieder austreiben können.

Während für diese permanenten, tiefen Gewässer eine bestimmte Gruppe von Characeen mit Arten wie z. B. *Nitellopsis obtusa* oder *Chara hispida* typisch ist, bevorzugen andere Arten flache Kleingewässer oder Gewässer mit ausgeprägter hydrologischer Dynamik, in denen sie als Initialvegetation auftreten. Solche typischen, oft konkurrenzschwachen Pionierarten wie z. B. *Chara braunii*, *Nitella capillaris*, *Tolypella glomerata* oder *Sphaerochara intricata* können in Blänken im Grünland und sogar auf Äckern, in Regenwasserlachen, wassergefüllten Wagenspuren, Gräben, Baggerseen, Fischteichen etc. in wenigen Monaten dichte und massereiche, reichlich fruchtende Bestände bilden, noch bevor die ersten höheren Wasserpflanzen erscheinen. In Baggerseen und Kleingewässern können Armleuchteralgen dann auch langlebigere Populationen bilden, wenn sie nicht infolge von Sukzession, Eutrophierung oder verschiedenen anthropogenen Störungen einbrechen. In Kleingewässern oder Fischteichen, die regelmäßig austrocknen, abgelassen oder entkrautet werden, können sich die Pionierarten unter den Characeen lange Zeit halten, da die Pioniersituationen periodisch neu entstehen. In Fließgewässern ist die natürliche Dynamik teilweise so hoch, dass praktisch eine Dauer-Pioniersituation entsteht, was den Armleuchteralgen zugutekommt.

Vor allem in Flachgewässern weisen Characeen von Jahr zu Jahr oft stark schwankende Populationsgrößen auf. Sie können in einem Jahr in großer Menge auftreten und dann für mehrere Jahre ausbleiben, auch wenn beispielsweise eine Konkurrenz durch andere Wasserpflanzen nicht zu beobachten ist. Ungünstigen Bedingungen, wie beispielsweise Trockenfallen der Gewässer, begegnen sie durch die große Zahl an Oosporen, die besonders im Flachwasser reichlich gebildet werden. Diese haben eine lange Lebensdauer und können nach vielen Jahren wieder auskeimen, wenn optimale Lebensbedingungen entstehen (z. B. nach Entschlammung eines Gewässers).

2.2.2 Beispiele für Lebensräume von Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen

Gewässer auf den Ostfriesischen Inseln

Insbesondere die westlichen der Ostfriesischen Inseln – vor allem Borkum und Juist – bieten aufgrund ihres erhöhten Kalkgehaltes Voraussetzungen für eine artenreiche Characeen-Flora. Die Armleuchteralgen siedeln bzw. siedelten insbesondere in feuchten Dünentälern, die im Winterhalbjahr oft als flache Dünenseen und Dünentümpel erscheinen und teilweise oligohaline Verhältnisse aufweisen. Die artenreichste Characeen-Vegetation findet sich auf Borkum mit *Chara baltica*, *C. canescens*, *C. hispida*, *C. aculeolata*, *C. virgata*, *C. globularis*, *C. vulgaris* var. *crassicaulis*, *C. vulgaris* var. *vulgaris*, *C. contraria* und *Tolypella glomerata*. Für die seltene Baltische Armleuchteralge (*Chara baltica*) ist Borkum der einzige Fundort in Niedersachsen (vgl. Kap. 6). Im Hammersee auf Juist kam früher die Raue Armleuchteralge (*Chara aspera*) vor, die jedoch inzwischen aufgrund von Eutrophierung und starker Wassertrübung, möglicherweise auch durch Aussüßung, erloschen ist.



Abb. 2: Dünentümpel auf Borkum mit artenreicher Characeen-Vegetation (siehe Text), April 2012 (Foto: R. Becker)



Abb. 3: Hammersee auf Juist, ehemaliges Wuchsgewässer von *Chara aspera*, Juli 2012 (Foto: H.-C. Vahle)

Salzbeeinflusste Küstengewässer der Marsch

Mehrere Abgrabungsgewässer in der Küstenmarsch sind salzbeeinflusst, so dass hier *Chara canescens* vorkommt, die für oligohaline Verhältnisse typisch ist. Sie wird von weiteren Arten begleitet, beispielsweise *Chara aspera*. Ein Sonderfall dieser oligohalinen, küstennahen Gewässer sind einige Baggerseen in Bremen, deren Salinität nicht vom Meerwasser, sondern von einem unterirdischen Salzstock stammt. Hier kam ehemals neben *Chara canescens* auch die seltene *Tolypella nidifica* vor.



Abb. 4: Das Wangermeer bei Hohenkirchen, ein Abbaugewässer mit ausgedehnten Unterwasserwiesen aus u. a. *Chara aspera* und vereinzelten Vorkommen von *Chara canescens*, Mai 2024 (Foto: R. Becker)

Gewässer der Kontaktzone Küstenmarsch – Geest

Gewässer dieser besonderen Zone finden sich in den ostfriesischen Meeden und den Marschen in der Weser- oder Hunteniederung. Von der Geest und den Küstenrandmooren strömt nährstoffarmes und kalkarmes Grund- und Oberflächenwasser in die kalkreiche und teilweise nährstoffreichere Marsch, was offenbar zu Verhältnissen führt, die für Armleuchteralgen optimal sind. In dieser Zone werden Flachseen, Baggerseen, Gräben und Blänken besiedelt. Folgende Arten sind bzw. waren typisch für diese Zone: *Chara aspera*, *C. connivens*, *C. tomentosa*, *Nitella capillaris*, *N. hyalina*, *N. mucronata*, *N. opaca*, *N. syncarpa*, *Nitellopsis obtusa*, *Sphaerochara intricata*, S. *prolifera*, *Tolypella glomerata*.



Abb. 5: Gräben der Marschen in der unteren Weser- oder Hunteniederung werden bzw. wurden früher von zahlreichen Characeen-Arten besiedelt, hier das NSG Bornhorster Huntewiesen (Stadt Oldenburg) mit extensiv genutztem Nassgrünland. Characeen der Gräben: *Nitella flexilis*, *Chara globularis*, *C. virgata* sowie *Nitella capillaris*, Juni 2020 (Foto: R. Becker)



Abb. 6: Blänke im NSG „Westliches Hollerland" in Bremen mit *Nitella capillaris*, Mai 2011 (Foto: R. Becker)

Gewässer der Geest: Tiefe Seen

Die tiefen Heideseen der sandigen Geest waren früher nicht nur Lebensraum der seltenen Strandlings-Gesellschaften, sondern ebenso der Weichwasser-Characeenvegetation. Während die Armleuchteralgen in den meisten natürlichen Heideseen (z. B. Silbersee bei Wehdel, Otterstedter See) inzwischen überwiegend verschollen sind, kommen sie heute in manchen Sand-Baggerseen in arten- und individuenreichen Populationen vor. Besonders hervorzuheben ist der Versener Heidesee im Emsland, in dem neben *Chara virgata* große Bestände von *Nitella translucens*, *N. hyalina*, *N. flexilis* und *N. opaca* siedeln.



Abb. 7: Der Versener Heidesee im Emsland ist Wuchsgewässer zahlreicher, teilweise sehr seltener Characeen-Arten, September 2016
(Foto: H.-C. Vahle)

Gewässer der Geest: Heideweiher und Schlatts

Die flachen Heideweiher und Schlatts der Sandlandschaften, wenn sie nicht zu sauer und zu nährstoffarm sind, stellen einen wichtigen Lebensraum der atlantischen Weichwasser-Armleuchteralgengesellschaften dar. Insbesondere die Schimmernde Glanzleuchteralge (*Nitella translucens*) hat hier einen Schwerpunkt ihres Vorkommens. Viele der natürlichen Heideweiher sind inzwischen allerdings durch Eutrophierung, Versauerung oder Entwässerung degeneriert. Durch neu angelegte Kompensationsgewässer in diesen Bereichen entstanden jedoch Sekundärbiotope, die nun z. T. Lebensraum für Arten der ehemaligen Heideweiher sind.



Abb. 8: Neu angelegter Heideweiher bei Emsbüren mit *Nitella translucens*-Vorkommen, Juli 2024 (Foto: R. Becker)

Gewässer der Geest: Fischteiche

In künstlich aufgestauten Teichen in den Auen der Heidebäche, die früher und z. T. bis heute zur Fischzucht benutzt wurden und werden, konnten sich im Rahmen der extensiven Bewirtschaftung Weichwasser-Armleuchteralgengesellschaften ansiedeln. Vor allem die großen, ehemals extensiv bewirtschafteten Karpfenteich-Gebiete am Rand der Lüneburger Heide und in der Wildeshauser Geest (Holmer Teiche, Meißendorfer Teiche, Ahlhorner Fischteiche etc.) sind oder waren wichtige sekundäre Lebensräume der Weichwasser-Armleuchteralgengesellschaften. Sie beherbergen unter anderem auch sehr seltene Arten wie die Zierliche Glanzleuchteralge (*Nitella gracilis*) in den Holmer Teichen, die Schimmernde Glanzleuchteralge (*Nitella translucens*) in den 1980er Jahren in den Meißendorfer Teichen und Brauns Armleuchteralge (*Chara braunii*) in den Ahlhorner Fischteichen.



Abb. 9: In den Holmer Teichen kommt auch heute noch die extrem seltene *Nitella gracilis* vor. August 2019 (Foto: H. C. Vahle)



Abb. 10: Ahlhorner Fischteiche mit Vorkommen der extrem seltenen *Chara braunii*, Juli 2023 (Foto: A. Schacherer)

Gewässer der Geest: Fließgewässer und Kanäle

Obwohl der größte Teil der Characeen-Arten in Niedersachsen und Bremen an Stillgewässer gebunden ist, kommen doch einige auch in Fließgewässern vor. So findet sich die Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*) nicht selten in rhithralen Geest- und Heidebächen (z. B. HERR et al. 1989a, WIEGLEB et al. 1989), während die Stachelspitzige Glanzleuchteralge (*Nitella mucronata*) vorwiegend in Gewässern mit reduzierter Fließgeschwindigkeit wie in der Alten Jeetzel im Landkreis Lüchow-Dannenberg, der Alten Leine bei Hannover oder der Hunte bei Diepholz vorkommt. Zumindest im Nordwesten sind auch Kanäle z. T. wertvolle Characeen-Lebensräume, vor allem für *Nitella flexilis* sowie seltener auch für *N. mucronata*.

Auengewässer, Altarme und Grabensysteme der Tiefland-Flüsse

Auch Altarme und Flutmulden in den sandigen Flussauen des Tieflandes sind Lebensräume für die Weichwasser-Armleuchteralgengesellschaften. Hier kommen v. a. die Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*) sowie die Schimmernde Glanzleuchteralge (*Nitella translucens*) und die Haarfeine Glanzleuchteralge (*Nitella capillaris*) vor. In extensiv unterhaltenen Gräben nicht nur des Bremer Grünlandgürtels kommen *Nitella flexilis* und *N. capillaris* immer wieder vor, außerdem weitere *Chara*- und *Nitella*-Arten. In den Altarmen der größeren Flüsse, die im kalkreichen Hügelland entspringen und kalkreicheres Wasser in das Tiefland transportieren (z. B. Ems, Hunte, Weser, Leine, Oker) kommen außerdem z. T. Arten des Hartwassers wie die Gewöhnliche Armleuchteralge (*Chara vulgaris*) oder die Raue Armleuchteralge (*Chara aspera*) vor.

Flachseen des Tieflandes

Große Flachseen mit sandigem Grund und basenreichem Wasser waren vor allem früher wichtige Characeen-Lebensräume. Sie sind insbesondere im nördlichen Niedersachsen im Grenzgebiet der Geest zur Marsch zu finden (z. B. Großes Meer bei Emden, Sandwater, Timmeler Meer etc.). Es gibt sie aber auch weiter im Süden – hier ist vor allem der Dümmer zu nennen, dessen Basenreichtum aus der durchströmenden Hunte stammt, die ihren Ursprung im kalkreichen Wiehengebirge hat. Diese Seen wiesen früher einen stark schwankenden Wasserstand auf, so dass sich im amphibischen Uferbereich auf dem Sandboden Nadelsimsen-Rasen ausbilden konnten, während das klare Wasser von artenreichen Characeen-Gesellschaften besiedelt wurde. Hierzu gehörten je nach Gewässer v. a. Stern-Armleuchteralge (*Nitellopsis obtusa*), Steifborstige Armleuchteralge (*Chara hispida*), Raue Armleuchteralge (*Chara aspera*), Stachelspitzige Glanzleuchteralge (*Nitella mucronata*) und Haarfeine Glanzleuchteralge (*Nitella capillaris*).



Abb. 11: Großes Meer bei Emden, früher ein Eldorado der Characeen-Vegetation, Juni 2021 (Foto: A. Hube)

Gewässer der Kontaktzone Geest – Hügelland: Kalkflachmoor-Zone

Von Wunstorf über Hannover und Lehrte bis Peine zieht sich ein besonderes Landschaftsband, das durch ehemals großflächige Kalkflachmoore gekennzeichnet war. Der geologische Untergrund besteht hier aus Kreidekalken und Kreidemergel. Da das kalkreiche Grundwasser teilweise noch weiter in die nördlich angrenzenden Geestsande strömt, werden auch diese zu nassen, kalkreichen Lebensräumen. Heute ist der Grundwasserspiegel in diesen Gebieten stark abgesenkt und weite Teile der Landschaft sind mit Mergelgruben überzogen, in denen der Kalk bis zu 40 m Tiefe abgebaut wird. Die ehemaligen Kalkflachmoor-Lebensgemeinschaften finden sich nur noch in Resten – entweder auf den Sohlen der Mergelgruben oder in Kleingewässern über wasserstauendem Untergrund. Hier zeigt sich ansatzweise der ehemalige Reichtum dieser Region an seltenen Kalkflachmoor-Pflanzenarten, zu denen auch eine Anzahl extrem seltener Wasserpflanzen gehört. Von den Blütenpflanzen ist hier vor allem das Gefärbte Laichkraut (*Potamogeton coloratus*) zu nennen, das in der Region Hannover sein niedersächsisches Hauptvorkommen hat. Folgende Arten der Armleuchteralgen sind bzw. waren typisch für diese Zone: *Chara aculeolata*, *C. aspera*, *C. hispida*, *Sphaerochara intricata*, *Tolypella glomerata* und möglicherweise auch *Nitella tenuissima*, von der allerdings nur ein unbeständiges Vorkommen bekannt ist.



Abb. 12: Sohlengewässer einer Mergelgrube in Misburg-Anderten östlich Hannover mit *Chara aculeolata*, September 2023 (Foto: A. Schacherer)

Gewässer der Kontaktzone Geest – Hügelland: Baggerseen

Eine niedersächsische Besonderheit stellen die Baggerseen in der Leineaue südlich von Hannover dar, die in der Übergangszone Hügelland-Tiefland liegen und sich durch das Vorkommen zahlreicher und teilweise seltener Characeen-Arten auszeichnen. Das Leine-Urstromtal setzt sich in der Wietzeaue nach Norden mit weiteren Baggerseen (Silbersee in Langenhagen, Wietzeseen) fort. Somit ergibt sich ein Band artenreicher Abgrabungsgewässer von Nordstemmen im Süden über Sarstedt und Hannover bis nördlich von Langenhagen. In diesen Seen bilden die in Niedersachsen und Bremen häufigeren Characeen-Arten *Chara vulgaris*, *C. globularis* und *C. contraria* große Bestände. Dazu kommen seltenere Arten wie *Nitella opaca*, *Nitellopsis obtusa*, *Sphaerochara intricata* und *Tolypella glomerata*. Abgeschwächt findet sich eine ähnliche Landschaftssituation bei Salzgitter, wo die Fuhse aus dem Hügelland ins Tiefland fließt. Hier finden sich *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Nitella opaca*, *Nitellopsis obtusa* und *Tolypella glomerata* im Salzgittersee.



Abb. 13: In den Baggerseen in der südlichen Leineaue bei Giften, Landkreis Hildesheim, kommen neben den häufigeren Armleuchteralgen auch sehr seltene Arten vor. Februar 2025 (Foto: R. Weißenborn)

Salzbeeinflusste Gewässer des Binnenlandes

In der niedersächsischen Lössbörde, die sich von Minden aus über Hannover und Braunschweig bis Helmstedt in einem immer breiter werdenden Band zieht, sind mehrere unterirdische Salzstöcke verteilt, die das Grundwasser und schließlich auch einige der Oberflächengewässer mit Salz anreichern. So finden sich hier Kleingewässer und größere künstliche Seen mit oligohalinen Verhältnissen, die eine Characeen-Flora aufweisen, wie sie sonst nur im Küstenbereich vorkommt. Leitart dieser salzbeeinflussten Gewässer ist die Graue Armleuchteralge (*Chara canescens*). Sie kommt in Kleingewässern um Salzgitter ebenso vor wie in einer Mergelgrube östlich von Hannover.



Abb. 14: Als Amphibiengewässer angelegtes Kleingewässer mit Salzeinfluss in der ehemaligen Tagebaufläche Haverlahwiese, Salzgitter, Wuchsort von *Chara aspera* (aspektbildend), *C. vulgaris* und *C. canescens*, September 2024 (Foto: A. Schacherer)



Abb. 15: Mergelgrube Höver, Region Hannover. Die Kreidekalke sind hier durch darunter liegende Salzstöcke salzbeeinflusst, entsprechend kommt in den Gewässern neben *Chara hispida*, *C. aculeolata* und *Tolypella glomerata* auch *Chara canescens* vor. Juni 2022 (Foto: A. Schacherer)

Kalkreiche Gewässer Südniedersachsens

Die kalkreichen Landschaften im südniedersächsischen Hügelland beherbergen eine spezielle Characeen-Flora, wenn die Gewässer oligo- bis mesotroph sind. Bevorzugt werden Teiche, die von kalkreichem Quellwasser gespeist werden, da hierdurch die nährstoffarmen Verhältnisse am ehesten gewährleistet sind. Ein weiterer Lebensraum sind ephemere Kleingewässer auf staunassem Kalk- und Mergelboden. Folgende Arten sind bzw. waren einst typisch für diese Zone: *Chara aculeolata*, *C. hispida*, *C. papillosa*, *C. tomentosa*, *Tolypella glomerata*.



Abb. 16: Tümpel im Gipssteinbruch bei Bad Sachsa mit *Chara hispida*, August 2024 (Foto: A. Schacherer)



Abb. 17: Von kalkreichem Quellwasser gespeister Teich im Elm, Landkreis Wolfenbüttel. In den Teichen des Elm kommen mehrere seltene Armleuchteralgen-Arten vor: große Bestände von *Chara hispida* (mittig im Bild sichtbar), aber auch *C. aculeolata* sowie die besonders seltene *Chara papillosa*, darüber hinaus auch *Chara contraria* und *C. vulgaris*. Mai 2023 (Foto: A. Schacherer)



Abb. 18: Massenbestände von trockengefallener *Chara hispida* in einem abgelassenen Teich im Elm, Landkreis Wolfenbüttel, Oktober 2024 (Foto: A. Schacherer)

2.3 Armleuchteralgen als Bioindikatoren

Characeen sind wichtige Bioindikatoren für die Wasserqualität und die Gewässergüte sowie Gegenstand verschiedener Bioindikationssysteme (v. a. DOEGE et al. 2016, PUKACZ et al. 2024). Dies beruht u. a. auf dem verbreiteten Vorkommen vieler Arten der Armleuchterlagen in klaren, oligo- und mesotrophen Gewässern, in denen sie oft Dominanzbestände bilden können. Wichtige Grundlage für die Einstufung von Characeen in Bioindikationssystemen sind Kenntnisse ihrer ökologischen Ansprüche gegenüber verschiedenen Standortfaktoren (vgl. insbesondere die umfangreiche Übersicht und Datenauswertung von DOEGE et al. 2016). Armleuchteralgen sind aktuell u. a. wichtige Elemente im Rahmen von Monitoringverfahren der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (EU-KOM 2000) und der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) (EU-KOM 1992) für die ökologische Charakterisierung von Seen, Fließ- und Küstengewässern und stellen ein maßgebliches Instrument des aktuellen behördlich-institutionellen Handelns dar (z. B. DOEGE et al. 2016).

Innerhalb der FFH-RL fungieren viele Arten der Characeen als Referenzarten für verschiedene, in Anhang I der FFH-RL aufgeführte, europaweit schutzwürdige Lebensraumtypen (LRT) (BFN & BLAK 2017) und sind daher wichtig für die Bewertung des jeweiligen Erhaltungsgrades (vgl. u. a. DOEGE et al. 2016). Armleuchteralgen besitzen damit eine bedeutende Funktion im Rahmen der Bewertung der Referenzzustände von Gewässerlebensräumen. Für den FFH-LRT 3140 „Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen“ ist die Artengruppe ausschlaggebend für Meldung, Schutz und Management entsprechender FFH-Gebiete als Elemente des kohärenten europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 wie z. B. der Grambker Feldmarksee und der Kuhgrabensee in Bremen. Für Deutschland (KRAUSE et al. 2008, BFN & BLAK 2017) sowie für Niedersachsen (NLWKN 2025) und Bremen (SUBV 2019) liegen für die jeweiligen FFH-LRT Bewertungsschemata für den Erhaltungszustand sowie Vollzugshinweise für deren Erhalt vor. In Niedersachsen und Bremen werden insbesondere die FFH-LRT 2190, 3110, 3130, 3140, sowie zum Teil auch 3150, 3160 und 3260 durch Characeen charakterisiert (BFN & BLAK 2017). Ergänzungs- bzw. Änderungsvorschläge für durch Armleuchteralgen geprägte Lebensraumtypen in Deutschland wurden von DOEGE et al. (2016: 128-129) benannt.

2.4 Forschungsgeschichte und aktueller Kenntnisstand

Im 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts steckte die Erforschung der Armleuchteralgen in Deutschland noch weitgehend in den Kinderschuhen (vgl. KORSCH & TÄUSCHER 2016). Die Anfänge der Characeen-Forschung in Niedersachsen und Bremen mit der Unterscheidung der Gattungen *Chara* und *Nitella* sowie der Differenzierung in mehrere Arten bzw. Formen reichen bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts zurück. Meyer (1782-1856) verfasste mit der Chloris Hannoverana (MEYER 1836) eine erste Flora mit zahlreichen Fundortangaben zu Armleuchteralgen für das gesamte damalige Königreich Hannover, das den größten Teil des heutigen Landes Niedersachsen umfasste. Ältere Werke, wie z. B. die von OEDER (1776) begründete Flora Danica, enthalten zwar Abbildungen zu Armleuchteralgen, aber keine konkreten Fundortangaben für Niedersachsen oder Bremen. Der derzeit älteste Herbarbeleg einer Armleuchteralge mit konkreter Angabe des Wuchsortes aus Niedersachsen und Bremen befindet sich im Herbarium des Übersee-Museums in Bremen (BREM). Es handelt sich um ein 1820 in einer Ziegelei bei Bremen gesammeltes Exemplar von *Chara aspera*. Ein noch älterer Beleg im Überseemuseum von *Nitella capillaris*, allerdings ohne Ortsangabe, stammt aus dem Jahr 1807 von Treviranus.

Zahlreiche Herbarbelege aus dem 19. Jahrhundert existieren für viele Arten u. a. in den Herbarien im Übersee-Museum Bremen und im Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg (LMO), im Herbarium des LWL-Museums für Naturkunde Münster (MSTR), im Herbarium der Universität Göttingen (GOET), im Herbarium Haussknecht in Jena (JE) sowie im Nationaal Herbarium in Leiden (L) in den Niederlanden. Die Angaben der Floren des 18. und frühen 19. Jahrhunderts sind jedoch häufig nicht ohne weiteres auf die heutige Nomenklatur der Armleuchteralgen übertragbar. So bezieht sich z. B. die historische Angabe von „*Chara* translucens" mitunter auf *Nitellopsis obtusa*. Bei der von MEYER (1836) als „Spielart" von *Chara hispida* angegebenen *Chara* crinita (MEYER 1836: 663 f.) handelt es sich um *Chara canescens*. Eine sichere taxonomische Zuordnung dieser alten Angaben ist daher oftmals nur durch Überprüfung von Herbarbelegen möglich.

Ihre Blütezeit erlebte die Characeen-Kunde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, aus der auch relativ viele Belege in bremischen und niedersächsischen Herbarien vorhanden sind. So führt NÖLDEKE (1872) in seiner Flora der Ostfriesischen Inseln drei Characeen-Arten für Borkum an. Umfassendere Fundortangaben zu Armleuchteralgen enthalten v. a. die Werke von BRAUN & NORDSTEDT (1882) und die Characeen-Monographie von MIGULA (1900). Viele Herbarbelege aus dem 19. Jahrhundert stammen v. a. von Meyer, Koch, den Bremer Botanikern Buchenau, Focke und Lemmermann, dem Oldenburger Apotheker Kelp sowie von Bertram aus Braunschweig. Die Analyse dieser historischen Daten belegt, dass Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen in dieser Zeit verbreitet waren.

In der Folgezeit erlosch das Interesse an der Erforschung der Armleuchteralgen offenbar für viele Jahrzehnte. Einzelne Hinweise zum Vorkommen von Characeen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts finden sich u. a. in den Arbeiten von JONAS (1931), GRAEBNER & HUECK (1931), W. MEYER (1934, 1938) und BEHRE (1955). Wenige Angaben zum Vorkommen von *Nitella flexilis* und weiterer, leider unbestimmter Characeen im Dümmer-Gebiet enthalten die handschriftlichen Aufzeichnungen aus der nicht fertig gestellten Dissertation von Alpers (†) aus dem Jahre 1946, die durch HERR & TODESKINO (1988) sowie HERR et al. (1989a, b) ausgewertet und hinsichtlich aktueller Vorkommen der Arten überprüft wurden. JAEKEL (1963) beschreibt in seinem Gutachten für das ostfriesische Teltenmeer und das Sandwater zwar Characeen-Rasen aus *Nitella*- und *Chara*-Arten, nennt aber keine Arten.

Erst Anfang der 1970er Jahre fanden Armleuchteralgen wieder stärkere Aufmerksamkeit bei Botanikern. So berücksichtigten WIEGLEB (1977a) in seinen 1972 durchgeführten Untersuchungen eines Harzer Teichgebietes sowie HORST et al. (1980) bei Untersuchungen im Großen Sager Meer (allerdings nur als *Chara* spp.) wieder Armleuchteralgen. In den 1980er Jahren erfolgten umfangreichere Nachweise von Characeen v. a. durch die Untersuchungen von WIEGLEB et al. (1984) und HERR et al. (1989a) im Rahmen der landesweiten Erfassung der Fließgewässervegetation Niedersachsens sowie durch die erste zusammenfassende Übersicht über die Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen inklusive der 1. Fassung der Roten Liste von VAHLE (1990a). Auch die aus diesem Zeitraum stammenden Arbeiten von VAHLE (1982), WOHLFAHRT (1984) sowie die Publikation von WINTER et al. (1987) über die Characeen-Vegetation des Bremer Kuhgrabensees befassten sich mit Armleuchteralgen. Zahlreiche Veröffentlichungen mit einzelnen Nachweisen von Characeen von VAHLE (1990a, b), VAHLE in PREISING et al. (1990) zu Armleuchteralgen-Gesellschaften, VÖGE (1992), BECKER et al. (1992, 1994), BEUG & POTT (1992), PARDEY (1994), ROSSKAMP (1995), GRABOW & WIMMER (1998), NIEDRINGHAUS & ZANDER (1998) sowie TRAPP (1995) führten in den 1990er Jahren zu einem sprunghaften Anstieg der Kenntnisse zum Vorkommen von Characeen in Niedersachsen und Bremen. Umfangreichere Untersuchungen wurden dabei vor allem durch TRAPP (1995, 2000) sowie TRAPP & KIRST (1999) für den Bremer Raum, WAGNER (1995) für die Osnabrücker Region inklusive der angrenzenden Bereiche Nordrhein-Westfalens und BECKER (1997) für das gesamte Weser-Ems-Gebiet durchgeführt.

Seit Mitte der 1980er Jahre fand die Erfassung von Armleuchteralgen darüber hinaus z. T. eine stärkere Berücksichtigung in naturschutzfachlichen Gutachten (z. B. ALAND 1985) oder bei der Erarbeitung von Landschaftsrahmen- und Landschaftsplänen sowie Pflege- und Entwicklungs- bzw. Managementplänen. Beispielhaft seien hier die Untersuchungen des Landkreises Oldenburg (IBL 1988) angeführt. Insbesondere das Arten-Erfassungsprogramm der Niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz (NLWKN 2024) trug maßgeblich zu einem bis heute anhaltenden Wissenszuwachs bei. Einen ersten Überblick über die Verbreitung der Characeen-Arten in Deutschland geben KORSCH et al. (2008). In den letzten 20 Jahren begünstigten die europäische FFH-Richtlinie (EU-KOM 1992) sowie die WRRL (EU-KOM 2000) das öffentliche Interesse an Armleuchteralgen und deren Berücksichtigung bei Bestandserfassungen (z. B. ECORING 2003, IDN 2022). Im Hinblick auf die FFH-RL sind Characeen v. a. für den Lebensraumtyp (LRT) 3140 (Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche kalkhaltige Stillgewässer mit Armleuchteralgen) und in Niedersachsen und Bremen oft auch für den LRT 3130

(Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Stillgewässer mit Strandlings- oder Zwergbinsenvegetation) kennzeichnend und Gegenstand von Monitoringmaßnahmen (u. a. IBL & LANAPLAN 2006, LANAPLAN 2013, 2020, IDN 2023). Darüber hinaus sind Arten der FFH-RL wie v. a. *Luronium natans* häufig mit Characeen vergesellschaftet, so dass auf sie bezogene Bestandserfassungen gleichzeitig Nachweise von Armleuchteralgen erbrachten (u. a. MEYER-SPETHMANN & LINDERS 2009, 2022).

Seit der Jahrtausendwende verbesserten und aktualisierten darüber hinaus zahlreiche weitere Publikationen und unveröffentlichte Fundmeldungen die Kenntnisse zur Verbreitung der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen inklusive der Ostfriesischen Inseln als wichtige Grundlage für die vorliegende Neufassung der Roten Liste (u. a. PUDWILL 2000, TRAPP 2000, PETERSEN 2001, FISCHER 2007, BECKER 2008, 2010, 2011a, b, BECKER & BÖCKERMANN 2017, BECKER et al. 2022, BÖCKERMANN et al. 2022, BECKER & SCHACHERER 2024, GERLACH 2024, MAYEN 2024). Eine besondere Rolle spielte dabei die Erarbeitung der Monographien über die Armleuchteralgen Deutschlands (ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS 2016) und Europas (SCHUBERT et al. 2024a), in die Daten und Kenntnisse aus Niedersachsen und Bremen sowohl zu Gefährdung und Schutz von Characeen (BECKER 2016a), zur Bioindikation (DOEGE et al. 2016) als auch in die Kapitel über die einzelnen Arten der Armleuchteralgen (u. a. BECKER 2016b, c, BECKER & DOEGE 2016, BECKER & WOLFF 2016a, b, BECKER et al. 2016, HAMANN & BECKER 2016, ABDELAHAD & BECKER 2024, NAT & BECKER 2024) eingeflossen sind.

Besonders hervorzuheben sind seit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen (VAHLE 1990a) die Erstnachweise der auch bundesweit überwiegend sehr seltenen Arten *Chara connivens*, *C. baltica*, *C. papillosa* und *Nitella hyalina* (BECKER 2008, 2010, 2011a, Schacherer unveröff.) sowie Neu- und Wiederfunde von in Niedersachsen und Bremen bisher als ausgestorben oder verschollen geltenden Taxa *Chara braunii*, *C. contraria*, *Nitella opaca*, *Tolypella glomerata*, *T. nidifica* und *Sphaerochara intricata* (vgl. u. a. BECKER 2008, 2010, BECKER et al. 2022, BECKER & SCHACHERER 2024 sowie Kap. 6).

3 Methodik

3.1 Methodische Grundlagen

Alle neu zu bearbeitenden Roten Listen für Niedersachsen und Bremen werden inzwischen nach den Vorgaben des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) nach der bei LUDWIG et al. (2006) und LUDWIG et al. (2009) beschriebenen Methodik und der methodischen Erweiterung (ROTE-LISTE-TEAM IM BFN 2021) sowie den ergänzenden Hinweisen des Rote-Liste-Zentrums (RLZ) des BfN (RLZ 2024) erstellt. Diese Vorgaben dienen in erster Linie der Transparenz des methodischen Vorgehens sowie der besseren Vergleichbarkeit mit den Roten Listen anderer Organismengruppen oder auch anderer Bundesländer und der Roten Liste der Armleuchteralgen Deutschlands (KORSCH et al. 2013).

Grundlage für die Gefährdungsanalyse und die darauf aufbauende Einstufung der Arten in die vom BfN definierten Gefährdungskategorien sind die aktuelle Bestandssituation im Gebiet, der langfristige und der kurzfristige Trend der Bestandsentwicklung sowie Risikofaktoren und ggf. die Existenz stabiler Teilbestände.

Die Anwendung der vorgegebenen Methodik stößt bei den Characeen an Grenzen (VAN DE WEYER et al. 2008, HAUPT & LUDWIG 2009, KORSCH et al. 2013). Sie haben als wassergebundene Organismen von Natur aus weniger geeignete Lebensräume zur Verfügung und sind deshalb seltener als die Mehrzahl der terrestrischen Arten und sie treten oft nur sporadisch auf. Für viele Arten liegen nur wenige historische Nachweise vor und auch der aktuelle Bearbeitungsstand der Characeen-Erfassung ist in Niedersachsen und Bremen unterschiedlich und in größeren Teilgebieten noch unzureichend. Wegen der geringen Zahl der Vorkommen vieler Arten sind die aus den vorliegenden Daten rechnerisch ermittelten Werte für die Bestandssituation und den lang- und kurzfristigen Trend und deren Zuordnung zu den vorgegebenen Schwellenwerten statistisch teilweise als unsicher zu bewerten. Natürliche Bestandsänderungen werden durch gezielte Kartieraktivitäten (u. a. im Rahmen der FFH-Berichtspflichten) oder Zufallsfunde überlagert. Deshalb müssen die aus den vorliegenden Daten rechnerisch ermittelten Werte für den lang- und kurzfristigen Bestandstrend in vielen Fällen gutachterlich korrigiert werden. Diese gutachterlichen Aussagen basieren auf der Gebietskenntnis, umfangreichen eigenen Kartierungen und der langjährigen Begleitung der ehrenamtlichen und professionellen Characeen-Kartierungen im Rahmen des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms und der Biotopkartierung des NLWKN.

3.2 Erstellung der Gesamtartenliste

Die zu Beginn der Arbeiten an der aktuellen Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen zu erstellende Checkliste (Gesamtartenliste) für das Gebiet basiert auf den ebenfalls im Vorfeld zusammengestellten und kritisch auf Plausibilität geprüften Funddaten aller aktuell und historisch im Betrachtungsraum nachgewiesenen Characeen-Arten.

Obwohl einige Arten erst in den letzten Jahren neu für das Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden, sind sie nicht als Neophyten zu bewerten und werden mit Ausnahme von *Nitella tenuissima* alle als etabliert eingestuft. Ein Vergleich mit der europäischen Verbreitung der Arten (vgl. aktuelle Übersicht in SCHUBERT et al. 2024a) zeigt, dass die Vorkommen im natürlichen Areal der Arten liegen. Vielmehr dürfte die unzureichende Bestandserfassung der Hauptgrund für bisherige Kenntnislücken sein.

Nitella tenuissima wurde nur in den Jahren 1992 und 1995 in einem Gewässer auf einer anthropogen entstandenen Mergelaufschüttung nachgewiesen. Die Art konnte in den letzten Jahren trotz gezielter Nachsuche weder am ursprünglichen Wuchsgewässer noch in der Umgebung festgestellt werden und muss deshalb entsprechend LUDWIG et al. (2009) als unbeständig eingestuft werden.

3.2.1 Taxonomie und Nomenklatur

Die Abgrenzung und Benennung der Arten richten sich nach der aktuellen europäischen Checkliste von GREGOR (2024). Für die in Niedersachsen und Bremen bisher nachgewiesenen Taxa stimmt diese im Hinblick auf die wissenschaftlichen Artnamen mit Ausnahme der Gattung *Sphaerochara* mit der Nomenklatur von BECKER et al. (2016) und GREGOR (2016) überein. Die Deutschen Artnamen wurden aus BECKER et al. (2016) übernommen. SCHUBERT et al. (2024a) führen die vorher als Subspezies von *Chara baltica* betrachtete *Chara baltica* var. *affinis* als eigenständige Art *Chara affinis* an (vgl. BLINDOW et al. 2024a). Mögliche aktuelle Nachweise von *Chara affinis* auf Borkum (E. Nat pers. Mitteilung) konnten im Rahmen dieser Roten Liste nicht überprüft werden. Die bisher bekannten Nachweise auf Borkum werden als *Chara baltica* bewertet (vgl. Kap. 6.3).

3.2.2 Checkliste und Namensänderungen gegenüber der Gesamtartenliste und Roten Liste 1990

Die aktualisierte Checkliste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen umfasst die in Tab. 1 aufgeführten 26 einheimischen Arten, denen entsprechend RLZ (2024) der Status I (Indigene und Archaeobiota) zugeordnet wird. Infraspezifische Taxa sind nicht berücksichtigt. Seit der Erstellung der letzten Roten Liste für das Gebiet (VAHLE 1990a) und der dieser zugrundeliegenden Checkliste sind fünf etablierte Arten und eine als unbeständig eingestufte Art neu nachgewiesen worden. Es handelt sich um *Chara baltica, C. braunii, C. connivens, C. papillosa* und *Nitella hyalina* sowie die nur unbeständig vorkommende *Nitella tenuissima*.

Tab. 1: Checkliste der Characeen in Niedersachsen und Bremen und Änderungen gegenüber der vorherigen Fassung

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Artname	Bisheriger wissenschaftlicher Artname bei VAHLE (1990a) und Neufunde
Chara aculeolata Kütz	Vielstachelige Armleuchteralge	*Chara polyacantha*
Chara aspera Willd.	Raue Armleuchteralge	*Chara aspera*
Chara baltica (Hartm.) Bruzelius	Baltische Armleuchteralge	Neu für das Gebiet
Chara braunii C.C.Gmelin	Brauns Armleuchteralge	Neu für das Gebiet
Chara canescens Desv. & Loisel.	Graue Armleuchteralge	*Chara canescens*
Chara connivens Salzm. ex A.Braun	Gebogene Armleuchteralge	Neu für das Gebiet
Chara contraria A.Braun ex Kütz.	Gegensätzliche Armleuchteralge	*Chara contraria*
Chara globularis Thuill.	Zerbrechliche Armleuchteralge	*Chara fragilis*
Chara hispida L.	Steifborstige Armleuchteralge	*Chara hispida*
Chara papillosa Kütz.	Kurzstachelige Armleuchteralge	*Chara intermedia*, neu für das Gebiet
Chara tomentosa L.	Hornblättrige Armleuchteralge	*Chara tomentosa*
Chara virgata Kütz.	Feine Armleuchteralge	*Chara delicatula*
Chara vulgaris L.	Gewöhnliche Armleuchteralge	*Chara vulgaris*
Nitella capillaris (Krock.) J.Groves und Bull.-Webst.	Haarfeine Glanzleuchteralge	*Nitella capillaris*
Nitella flexilis (L.) C.Agardh	Biegsame Glanzleuchteralge	*Nitella flexilis*
Nitella gracilis (Smith) C.Agardh	Zierliche Glanzleuchteralge	*Nitella gracilis*
Nitella hyalina (DC.) C.Agardh	Vielästige Glanzleuchteralge	Neu für das Gebiet
Nitella mucronata (A.Braun) Miq.	Stachelspitzige Glanzleuchteralge	*Nitella mucronata*
Nitella opaca (C.Agardh ex Bruzelius) C.Agardh	Dunkle Glanzleuchteralge	*Nitella opaca*
Nitella syncarpa (Thuill.) Chev.	Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge	*Nitella syncarpa*
(*Nitella tenuissima* (Desv.) Kütz.	Schirmförmige Glanzleuchteralge	Neu für das Gebiet, aber **unbeständig**)
Nitella translucens (Pers.) C.Agardh	Schimmernde Glanzleuchteralge	*Nitella translucens*
Nitellopsis obtusa (Desv.) J.Groves	Stern-Armleuchteralge	*Nitellopsis obtusa*
Sphaerochara intricata (Trentep. ex Roth) Soulié-Märsche	Verworrene Baumleuchteralge	*Tolypella intricata*
Sphaerochara prolifera (Ziz ex A.Braun) Soulié-Märsche	Sprossende Baumleuchteralge	*Tolypella prolifera*
Tolypella glomerata (Desv.) Leonh.	Kleine Baumleuchteralge	*Tolypella glomerata*
Tolypella nidifica (O.F.Müll.) A.Braun	Ostsee-Baumleuchteralge	*Tolypella nidifica*

Aufgrund nomenklatorischer Neuerungen kommt es zu Namensänderungen gegenüber der letzten Fassung der Roten Liste (VAHLE 1990a). Diese sind ebenfalls in Tab. 1 aufgeführt

3.3 Bezugsraum und -zeit, Regionalisierung

Bezugsraum der vorliegenden Roten Liste sind das gesamte Festland und die Ostfriesischen Inseln innerhalb der politischen Grenzen Niedersachsens und Bremens. Gefährdungsanalyse und Gefährdungseinstufung der Arten erfolgen sowohl für das Gesamtgebiet Niedersachsen/Bremen als auch jeweils getrennt für die Rote-Liste-Regionen Küste (K), Tiefland (T) und Hügel- und Bergland (H). Diese regionalisierte Betrachtung ist sinnvoll, weil das Gebiet landschaftlich und geologisch sehr unterschiedlich ausgestattete Naturräume aufweist (vgl. Kap. 2.2 Lebensräume).

Zur Region Küste zählt die Naturräumliche Region 1 Niedersächsische Nordseeküste und Marschen, die im Bereich der tidebeeinflussten Flussmündungen weit ins Binnenland reicht. Die Region Tiefland besteht aus den Naturräumlichen Regionen 2 Ostfriesisch-Oldenburgische Geest, 3 Stader Geest, 4 Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung, 5 Lüneburger Heide und Wendland sowie 6 Weser-Aller-Flachland. Die Naturräumlichen Regionen 7 Börden, 8.1 Osnabrücker Hügelland, 8.2 Weser-Leinebergland und 9 Harz bilden das niedersächsische Hügel- und Bergland.

Eine Übersicht über die Rote-Liste-Regionen gibt Abb. 19, die genauen Grenzen sind den interaktiven Umweltkarten der Umweltverwaltung Niedersachsen (MU 2025) zu entnehmen.

Für die regionalisierte Gefährdungsanalyse wurden die Fundorte mit Hilfe der interaktiven Umweltkarte Niedersachsens (MU 2025) den Regionen Küste, Tiefland und Hügel- und Bergland (K, T und H) zugeordnet. Sofern in Grenzbereichen – oder wie bei den meisten historischen Daten – keine eindeutige Zuordnung anhand der Angaben möglich war, wurde pragmatisch zu Gunsten der mit größerem Flächenanteil im Quadranten gelegenen Region entschieden. Entsprechend wurde verfahren, wenn die Regionszuordnung innerhalb eines Minutenfeldes (MF) nicht zu klären war.

Berücksichtigt wurden alle, auch anteilig innerhalb Niedersachsens und Bremens gelegenen 1.736 terrestrischen TK25-Quadranten. Der Region Küste sind 308 Quadranten, der Region Tiefland 1.206 Quadranten und der Region Hügel- und Bergland 435 Quadranten zugeordnet.

Der zeitliche Bezugsrahmen wird durch den ältesten verfügbaren und ausreichend beschrifteten Herbarbeleg aus dem Jahr 1820 und den bis März 2025 beim NLWKN und dem Autorenteam eingegangenen Funddaten definiert.

3.4 Datengrundlage

Für die Erstellung der vorliegenden Roten Liste wurden neben eigenen aktuellen Bestandserfassungen der Autorin und des Autors alle bekannten Daten für das Gebiet Niedersachsens und Bremens zusammengeführt und auf Plausibilität geprüft. Fragliche Angaben wurden, soweit möglich, anhand von Herbarbelegen geprüft und in Einzelfällen am angegebenen Fundort nachgesucht. Nachfolgend verwendete Abkürzungen für Herbarien folgen dem Index Herbariorum (THIERS 2025). Berücksichtigt wurden

- die Daten aus dem Pflanzenarten-Erfassungsprogramm des NLWKN (NLWKN 2024), die nach der bei SCHACHERER (2001) für die Farn- und Blütenpflanzen beschriebenen Methodik auch für Characeen auf Meldebogen erhoben worden sind und die inzwischen wie weitere Artengruppen über NIWAP, das Niedersächsische webbasierte Arten-Erfassungsportal, eingegeben werden,
- Daten aus VAHLE (1990a) und weitere von Hans-Christoph Vahle im Nachgang dieser ersten Zusammenstellung erhobene Daten, eigene gezielte Kartierungen der

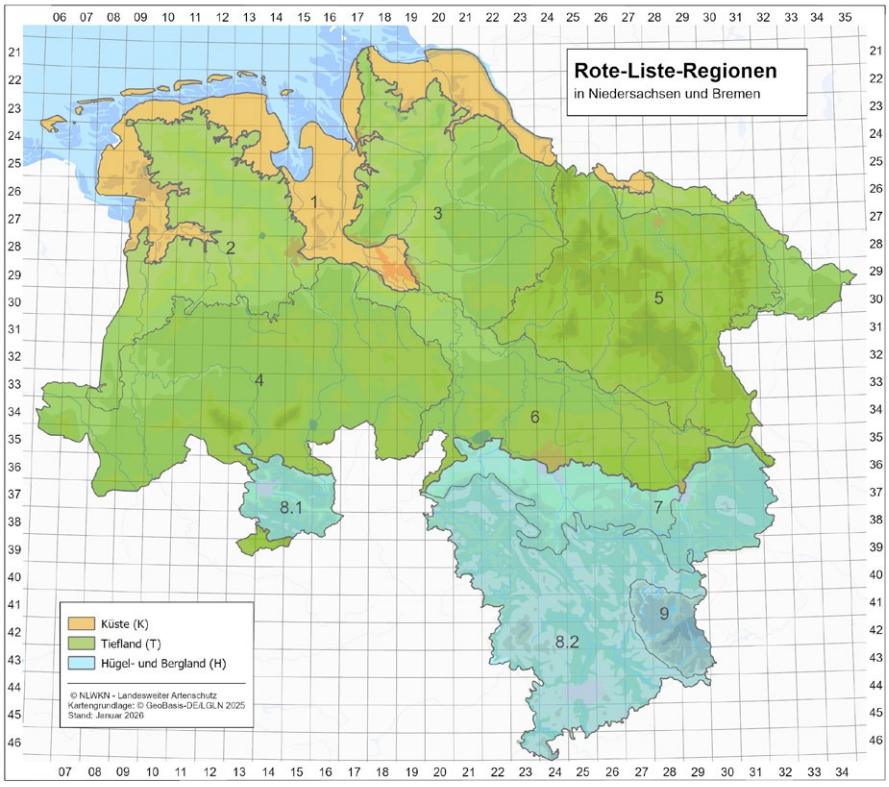


Abb. 19: Räumliche Abgrenzung der Rote-Liste-Regionen Küste, Tiefland und Hügel- und Bergland und der im Text genannten Naturräumlichen Regionen

Autorin und des Autors sowie Daten aus der Bestimmung zahlreicher Funde von Kartierenden auch anderer Artengruppen, die Frischmaterial oder Herbarbelege gesammelt und vorgelegt haben (vgl. Kap. 9 Danksagung),
- die von Heiko Korsch (Themar) nach Auswertung der wissenschaftlichen Herbarien Göttingen (GOET) und Jena (JE) für Niedersachsen und Bremen zusammengestellten historischen Daten sowie weitere Daten aus KORSCH et al. (2008), sofern diese Daten konkreten TK25-Quadranten und den für die Trendermittlung festgesetzten Zeitspannen zugeordnet werden konnten,
- Auswertung des Herbariums Leiden (L) durch Joop van Raam (†),
- aktuelle Auswertung der Herbarien Bremen (BREM), Göttingen (GOET), Münster (MSTR), Hamburg (HBG) und Oldenburg (LMO) durch die Autorin und den Autor sowie Abfrage der Daten aus dem inzwischen nach Frankfurt (FR) verlagerten Herbarium Osnabrück (OSBU),
- Abfrage von Daten aus ehrenamtlichen und professionellen Kartierungen,
- Daten aus der Biotopkartierung und der FFH-Basiserfassung des NLWKN,
- Daten des Seenkompetenzzentrums des NLWKN,
- Daten (Gutachten), die bei der Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft in Bremen vorliegen,
- Literaturauswertungen,
- ausgewählte Datensätze der Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2026). Diese wurden mit Hilfe des „Lebendigen Atlas der Natur Deutschlands" (https://land.gbif.de) für Niedersachsen und Bremen ausgewertet und – sofern plausibel, mit genauen Fundortdaten versehen und noch nicht aus anderen Datenquellen bekannt – ergänzend in die Fundorttabelle aufgenommen.

Funddaten, die bei der Plausibilitätsprüfung als unsicher eingestuft worden sind, wurden bei der Gefährdungsanalyse nicht berücksichtigt. In den Nachweiskarten sind sie, sofern anderenorts veröffentlicht, mit gesondertem Symbol (★) dargestellt. Entsprechend wurde mit Funddaten verfahren, die nicht als autochthon eingestuft werden, weil die Vorkommen z. B. in Gartenteichen, in Wasserpflanzenbecken botanischer Gärten oder einer Staudengärtnerei möglicherweise durch menschliches Handeln an ihren Wuchsort gelangt sind und deren floristischer Status deshalb als zweifelhaft (Symbol ▼) eingestuft wurde.

Aktive Ausbringungen von Characeen sind für Niedersachsen und Bremen derzeit nicht bekannt, werden allerdings zur Seen-Sanierung gelegentlich vorgeschlagen (z. B. MEIS et al. 2020: 27) oder im Rahmen von Forschungsprojekten untersucht (z. B. BFN 2025).

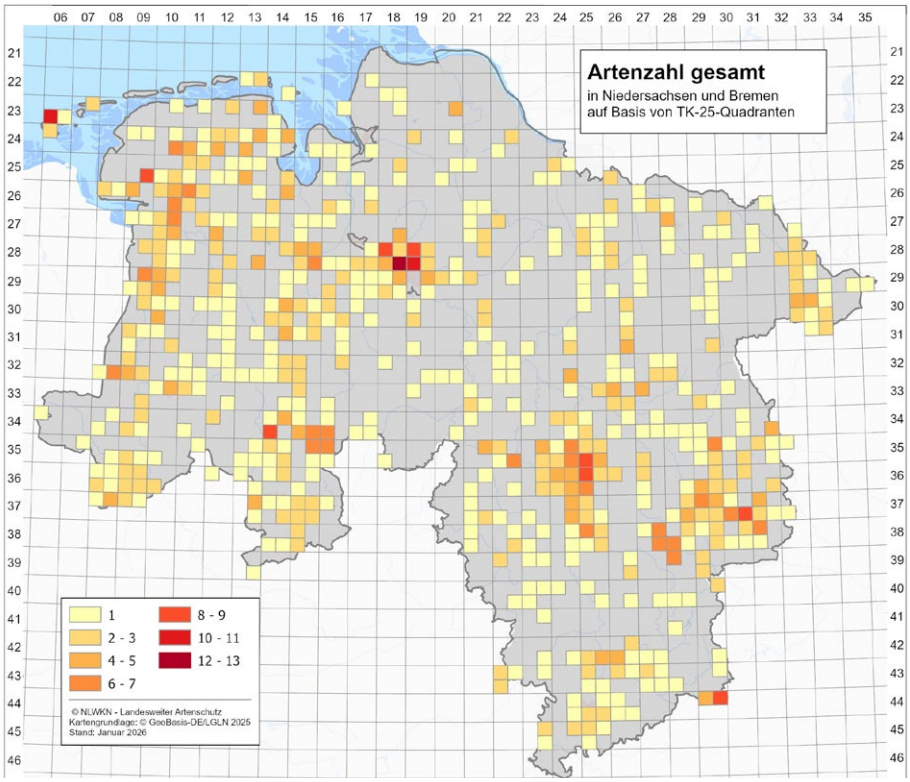
Als Grundlage für die Gefährdungsanalyse wurden Rasterdaten auf Basis von TK25-Quadranten verwendet und als wichtigster Parameter die Zahl der im jeweiligen Bezugszeitraum von einer Art besetzten TK25-Quadranten. Die räumliche Zuordnung historischer Funddaten aus der Literatur oder den Scheden von Herbarbelegen zu TK25-Quadranten ist in vielen Fällen nicht eindeutig möglich, da z. T. nur ungefähre Ortsangaben gemacht worden sind. Damit diese Daten zur früheren Verbreitung aber nicht unberücksichtigt bleiben, wurde – soweit möglich – ein wahrscheinlicher Quadrant zugeordnet (i. d. R. der Quadrant, in dem der angegebene Fundort liegt). Eine Ausnahme gilt für Borkum: Hier wurde der Quadrant 2306/3 gewählt, der aktuell – und wohl auch historisch – die reichsten Characeen-Vorkommen in sehr gut ausgeprägten Dünentälern aufweist.

Diese räumliche Unschärfe ist beim Betrachten der Nachweiskarten zu berücksichtigen, spielt aber für die Gefährdungseinstufung in der Roten Liste keine Rolle, weil hierbei nur die Zahl der im Betrachtungszeitraum besetzten Quadranten für die Ermittlung des langfristigen Trends herangezogen wird.

Auch die zeitliche Einordnung historischer Funddaten ist oft nicht exakt möglich. Das war für die Erstellung der Roten Liste auch nicht erforderlich, weil Funddaten bei der Gefährdungsanalyse nur bestimmten Zeiträumen zuordenbar sein müssen, um auswertbar zu sein.

Insgesamt standen 6.726 vollständige und auf Plausibilität geprüfte Datensätze zu Characeen-Vorkommen mit Angabe von Art, TK25-Quadrant und Fundjahr/-zeitraum für die Gefährdungsanalyse zur Verfügung. Nicht berücksichtigt wurden dabei alle fraglichen Daten und solche mit zweifelhaftem floristischem Status sowie 119 Datensätze zu nicht fruchtenden Vorkommen von *Nitella flexilis* agg. (Artengruppe aus *N. flexilis* und *N. opaca*), weil die Unterscheidung der beiden Arten in diesen Fällen nicht eindeutig möglich war. Für die Gefährdungsanalyse wurden die Daten so zusammengefasst, dass jede Art nur einmal pro TK25-Quadrant und Jahr berücksichtigt wurde. Dies ergab 2.367 Datensätze (419 für die Region Küste, 1.287 für die Region Tiefland und 661 für die Region Hügel- und Bergland). Damit ist der Datenstand für das Gebiet sehr viel besser als bei Erstellung der 1. Roten Liste (VAHLE 1990a). Allerdings gibt es nur relativ wenige sehr gut auf Vorkommen von Characeen untersuchte Quadranten, weil nach wie vor Kartierdefizite bestehen, viele Gewässer nicht zugänglich sind und bei systematischeren Kartierungen i. d. R. nur die erfolgversprechenden Stillgewässer aufgesucht werden. Darüber hinaus werden Gräben und Fließgewässer, aber auch die zentralen Bereiche tieferer Gewässer, mit Ausnahme weniger Tauchuntersuchungen, oft nur unzureichend untersucht.

In Abb. 20 ist die Zahl der insgesamt nachgewiesenen und in Abb. 21 die der ab dem Jahr 2000 nachgewiesenen Characeen-Arten pro TK25-Quadrant dargestellt. Die Funddaten sind zwar über das gesamte Gebiet verteilt, jedoch nicht gleichmäßig (vgl. Kap. 2). Die Verteilungsmuster in den beiden betrachteten Zeiträumen ähneln einander. Außerhalb der artenreichen und auch im aktuellen Kartierzeitraum ab 2000 relativ gut untersuchten Gebiete im nordwestlichen Niedersachsen und in Bremen sowie im Raum Hannover-Salzgitter-Braunschweig gibt es Lücken. Diese resultieren einerseits aus noch bestehenden Kartierdefiziten, wie z. B. im nordöstlichen Niedersachsen von der Stader Geest bis ins Wendland, in weiten Teilen der Ems-Hunte-Geest, des Weser-Aller-Flachlandes und der Dümmerniederung sowie in weiten Teilen Südniedersachsens. Andererseits weisen einige dieser Gebiete auch aufgrund ihrer Naturausstattung (z. B. Lüneburger Heide und Harz) oder ihrer intensiven agrarischen Nutzung (z. B. Ems-Hunte-Geest) eine geringere Anzahl geeigneter Wuchsgewässer für Armleuchteralgen auf. Allerdings konnten auch in den aktuell gut untersuchten Gebieten ehemals vorkommende Arten mehrfach nicht mehr bestätigt werden.



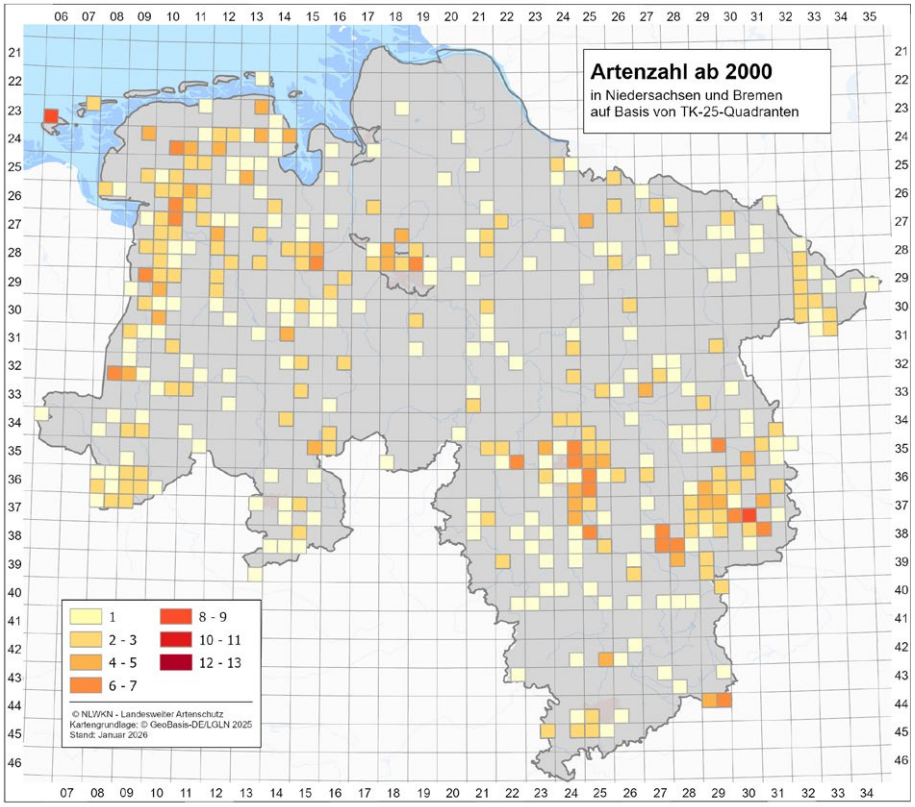


Abb. 20 u. 21: Zahl der insgesamt (obere Karte) und seit dem Jahr 2000 (untere Karte) pro TK25-Quadrant nachgewiesenen Characeen-Arten

3.5 Definition der Gefährdungskategorien

Die Gefährdungskategorien sind bei LUDWIG et al. (2009) wie folgt definiert und dort auch näher erläutert. Die zugehörigen Handlungsempfehlungen sind im folgenden Text gelb hinterlegt.

Ausgestorben oder verschollen – 0
Arten, die im Bezugsraum verschwunden sind oder von denen keine wild lebenden Populationen mehr bekannt sind. Diesen Arten muss bei Wiederauftreten in der Regel in besonderem Maße Schutz gewährt werden.

Vom Aussterben bedroht – 1
Arten, die so schwerwiegend bedroht sind, dass sie in absehbarer Zeit aussterben, wenn die Gefährdungsursachen fortbestehen. Ein Überleben im Bezugsraum kann nur durch sofortige Beseitigung der Ursachen oder wirksame Schutz- und Hilfsmaßnahmen für die Restbestände dieser Arten gesichert werden.
Das Überleben dieser Arten ist durch geeignete Schutz- und Hilfsmaßnahmen unbedingt zu sichern.

Stark gefährdet – 2
Arten, die erheblich zurückgegangen oder durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen erheblich bedroht sind. Wird die aktuelle Gefährdung der Art nicht abgewendet, rückt sie voraussichtlich in die Kategorie „Vom Aussterben bedroht" auf.
Die Bestände dieser Arten sind dringend durch geeignete Schutz- und Hilfsmaßnahmen zu stabilisieren, möglichst aber zu vergrößern.

Gefährdet – 3
Arten, die merklich zurückgegangen oder durch laufende bzw. absehbare menschliche Einwirkungen bedroht sind. Wird die aktuelle Gefährdung der Art nicht abgewendet, rückt sie voraussichtlich in die Kategorie „Stark gefährdet" auf.
Die Bestände dieser Arten sind durch geeignete Schutz- und Hilfsmaßnahmen zu stabilisieren, möglichst aber zu vergrößern.

Gefährdung unbekannten Ausmaßes – G
Arten, die gefährdet sind. Einzelne Untersuchungen lassen eine Gefährdung erkennen, aber die vorliegenden Informationen reichen für eine exakte Zuordnung zu den Kategorien 1 bis 3 nicht aus.
Die Bestände dieser Arten sind durch geeignete Schutz- und Hilfsmaßnahmen zu stabilisieren, möglichst aber zu vergrößern.

Extrem selten – R
Extrem seltene bzw. sehr lokal vorkommende Arten, deren Bestände in der Summe weder lang- noch kurzfristig abgenommen haben und die auch nicht aktuell bedroht, aber gegenüber unvorhersehbaren Gefährdungen besonders anfällig sind.
Die Bestände dieser Arten bedürfen einer engmaschigen Beobachtung, um ggf. frühzeitig geeignete Schutz- und Hilfsmaßnahmen einleiten zu können, da bereits kleinere Beeinträchtigungen zu einer starken Gefährdung führen können. Jegliche Veränderungen des Lebensraumes dieser Arten sind zu unterlassen. Sind die Bestände aufgrund von bestehenden Bewirtschaftungsformen stabil, sind diese beizubehalten.

Vorwarnliste – V
Arten, die merklich zurückgegangen sind, aber aktuell noch nicht gefährdet sind. Bei Fortbestehen von bestandsreduzierenden Einwirkungen ist in naher Zukunft eine Einstufung in die Kategorie „Gefährdet" wahrscheinlich.
Die Bestände dieser Arten sind zu beobachten. Durch Schutz- und Hilfsmaßnahmen sollten weitere Rückgänge verhindert werden.

Daten unzureichend – D
Die Informationen zu Verbreitung, Biologie und Gefährdung einer Art sind unzureichend, wenn die Art
- bisher oft übersehen bzw. nicht unterschieden wurde oder
- erst in jüngster Zeit taxonomisch untersucht wurde oder
- taxonomisch nicht ausreichend geklärt ist oder
- mangels Spezialisten hinsichtlich einer möglichen Gefährdung nicht beurteilt werden kann.

Die Bestände dieser Arten sind genauer zu untersuchen, da darunter gefährdete oder extrem seltene Arten sein können, für die Schutz- und Hilfsmaßnahmen erforderlich sind.

Ungefährdet – *
Arten werden als derzeit nicht gefährdet angesehen, wenn ihre Bestände zugenommen haben, stabil sind oder so wenig zurückgegangen sind, dass sie nicht mindestens in Kategorie V eingestuft werden müssen.
Die Bestände aller heimischen Arten sind allgemein zu beobachten, um Verschlechterungen frühzeitig registrieren zu können.

Nicht bewertet – [leer]
Für diese Arten wird keine Gefährdungsanalyse durchgeführt.

3.6 Rote-Liste-Kriteriensystem und Gefährdungsanalyse

3.6.1 Ableitung der Gefährdungskategorien aus den Rote-Liste-Kriterien

Nach der BfN-Methodik (LUDWIG et al. 2006, LUDWIG et al. 2009, ROTE-LISTE-TEAM IM BFN 2021, RLZ 2024) erfolgt die Einstufung der Arten in die jeweilige Rote-Liste-Kategorie anhand des vorgegebenen Einstufungsschemas (s. Anhang). Grundlage der Gefährdungsanalyse sind die Kriterien „aktuelle Bestandsituation", „langfristiger Bestandstrend" und „kurzfristiger Bestandstrend". Diese werden zunächst rein formal aus den insgesamt zur Verfügung stehenden Daten berechnet und – sofern erforderlich – gutachterlich durch ein auf Gebiets- und Artenkenntnis basierendem Votum durch Expertinnen und Experten korrigiert (s. Kap. 4). Zusätzlich können vorhandene Risikofaktoren und/oder die Existenz stabiler Teilbestände bei der Gefährdungsanalyse berücksichtigt werden.

3.6.2 Aktuelle Bestandssituation

Für die Ermittlung der aktuellen Bestandsituation und der Bestandstrends wurden alle Funddaten natürlicher Vorkommen (Normalstatus) i. d. R. ab dem Jahr 2000 bis 2024 (zzgl. zwölf Datensätze aus 2025) berücksichtigt, sofern diese eindeutig auf Artniveau bestimmt waren, die Angaben plausibel erschienen und aus vollständigen Datensätzen mit Artnamen, TK25-Quadrant und Fundjahr bestanden.

Die Einstufung in die Häufigkeitsklassen erfolgte zunächst rein rechnerisch durch Ermittlung der jeweiligen Rasterfrequenzen, d. h. des prozentualen Anteils der von einer Art besetzten, insgesamt in Niedersachsen und Bremen vorhandenen 1.736 terrestrischen TK25-Quadranten. An-

Tab. 2: Häufigkeitsklassen auf Basis der Rasterfrequenz (RLZ 2024)

Symbol	Klasse	Rasterfrequenz
ex	ausgestorben oder verschollen	kein aktuelles Vorkommen seit mindestens 40 Jahren*
es	extrem selten	≤ 0,33 %
ss	sehr selten	> 0,33 bis 2 %
s	selten	> 2 bis 10 %
mh	mäßig häufig	> 10 bis 30 %
h	häufig	> 30 bis 65%
sh	sehr häufig	> 65 %

*vgl. LUDWIG et al. 2009: 32

schließend wurden die errechneten Rasterfrequenzen den in Tab. 2 dargestellten Häufigkeitsklassen zugeordnet. Entsprechend wurde bei der Ermittlung der Häufigkeitsklassen auf regionaler Ebene verfahren. Bezugsgröße waren hierbei die Zahlen der terrestrischen TK25-Quadranten in den Rote-Liste-Regionen (s. Kap. 3.3).

Die auf diese Weise rechnerisch ermittelten Werte wurden – sofern erforderlich – gutachterlich korrigiert. Die Korrekturen werden in Kap. 4 dargestellt und erläutert.

3.6.3 Langfristiger Bestandstrend

Für die Einschätzung des langfristigen Bestandstrends soll nach den Vorgaben von LUDWIG et al. (2009) die Bestandsentwicklung während der vergangenen etwa 100-150 Jahre betrachtet werden und nur in begründeten Ausnahmefällen können noch ältere Daten herangezogen werden. Da insgesamt wenige historische Daten für Niedersachsen und Bremen vorliegen, wurde diese vorgegebene Zeitspanne erweitert und Daten beginnend mit dem ältesten verfügbaren Datensatz zu einem Herbarbeleg aus dem Jahr 1820 berücksichtigt. Dadurch wurden 71 Datensätze berücksichtigt, die älter als 150 Jahre sind, das sind 22 % der für die Ermittlung des langfristigen Trends verwendeten historischen Datensätze und es schien vertretbar, die von LUDWIG et al. (2009) vorgegebenen Schwellenwerte für eine 150-jährige Zeitspanne anzuwenden. Zur Ermittlung des langfristigen Bestandstrends wurden die historischen Daten aus dem Zeitraum 1820-1950 mit den aktuellen Bestandszahlen ab dem Jahr 2000 verglichen, denn nach Auskunft des RLZ (G. Matzke-Hajek, schriftl. Mitt. vom 03.04.2025) sollten die verglichenen Zeiträume möglichst nicht weniger als 50 Jahre auseinanderliegen.

Weil aus dem Kartierzeitraum der aktuellen Bestandsdaten ab dem Jahr 2000 sehr viel mehr Daten vorliegen als aus dem historischen Betrachtungszeitraum, musste zur Herstellung der Vergleichbarkeit ein Korrekturfaktor genutzt werden, um die Zahlen der im jeweiligen Zeitraum von einer Art besetzten Quadranten vergleichen zu können.

Tab. 3: Schwellenwerte für die Ermittlung des langfristigen Bestandstrends (* Empfehlung RLZ 2024)

Symbol	Klasse	Rückgang der besetzten Rasterfelder um
<<<	sehr starker Rückgang	> 93 %*
<<	starker Rückgang	82 bis 93 %*
<	mäßiger Rückgang	60 bis 81 %*
(<)	Rückgang, im Ausmaß unbekannt	≥ 60 %
=	gleichbleibend	-59 % bis +20 %
>	deutliche Zunahme	> 20 %
?	Daten ungenügend	unzureichende Daten und Fachexpertise
[>]	Neufund	keine Daten aus Vergleichszeitraum

Durch Vergleich der in den beiden Zeiträumen von einer Art besetzten Rasterfelder (artspezifische Rasterfrequenz) wurden zunächst rein rechnerisch ermittelte Aussagen zum langfristigen Trend der Bestandsentwicklung erstellt und anschließend – sofern erforderlich – gutachterlich korrigiert. Die Korrekturen werden in Kap. 4 dargestellt und erläutert.

3.6.4 Kurzfristiger Bestandstrend

Für die Einschätzung des kurzfristigen Bestandstrends wurden die Daten aus dem Zeitraum 2000 bis 2024/25 herangezogen. Verglichen wurden die von der jeweiligen Art im Zeitraum 2000 bis 2012 besetzten Rasterfelder (TK25-Quadranten) mit denen im Zeitraum 2013 bis 2024/25. Aus beiden Zeiträumen lagen ähnlich viele Daten vor. Die geringen Abweichungen wurden, wie bei der Ermittlung des langfristigen Trends, durch einen Korrekturfaktor ausgeglichen. Auf Basis der für die beiden Vergleichszeiträume berechneten artspezifischen Rasterfrequenzen wurden entsprechend Tab. 4 Vorschlagswerte für den kurzfristigen Trend ermittelt und anschließend – sofern erforderlich – gutachterlich korrigiert. Die Korrekturen werden in Kap. 4 dargestellt und erläutert.

Tab. 4: Schwellenwerte für die Ermittlung des kurzfristigen Bestandstrends (* Empfehlung RLZ 2024)

Symbol	Klasse	Rückgang der besetzten Rasterfelder um
↓ ↓ ↓	sehr starke Abnahme	> 69 %*
↓ ↓	starke Abnahme	43 bis 69 % *
↓	mäßige Abnahme	20 bis 42 %*
(↓)	Abnahme, Ausmaß unbekannt	≥ 20 %*
=	gleichbleibend	-19 % bis +20 %
↑	deutliche Zunahme	> 20 %
?	Daten ungenügend	unzureichende Daten und Fachexpertise

3.6.5 Risikofaktoren und stabile Teilbestände

Risikofaktoren wurden bei der Einstufung der vorliegenden Roten Liste nicht berücksichtigt. Ein „Risiko" soll nach LUDWIG et al. (2009) nur dann angenommen werden, wenn sich der kurzfristige Trend durch den Risikofaktor innerhalb von zehn Jahren voraussichtlich um mindestens eine Klasse verschärfen wird. Es ist zwar bei einigen Arten mit einer weiteren Verschärfung der Gefährdungssituation durch den Klimawandel und evtl. auch mit einer Gefährdung der vorwiegend im Tiefwasser vorkommenden Arten (wie z. B. *Nitellopsis obtusa*) durch Überbauung größerer Abbaugewässer mit Photovoltaik-Anlagen (Floating-PV) zu rechnen. Es fehlt jedoch noch an belastbarem Wissen über die Umweltauswirkungen von Floating-PV-Anlagen (WACHTER & BLEYHL 2025). In welchem Ausmaß die genannten Risikofaktoren bis zur Erstellung der nächsten Roten Liste wirksam werden, ist derzeit nicht abschätzbar.

In einem Fall (*Chara aspera*) wurde die Existenz stabiler Teilbestände als Sonderfall „S" nach LUDWIG et al. (2009: 50) berücksichtigt. Aufgrund der mehrjährigen Existenz dieser Art, ihrer Populationsgröße und Vitalität (vgl. auch WIMMER 2025) ist eine Einstufung in die sich rechnerisch ergebende Gefährdungskategorie 1 („Vom Aussterben bedroht") nicht angemessen. Ein Aussterben in den nächsten zehn Jahren ist eher unwahrscheinlich.

4 Rote Liste und Gesamtartenliste inkl. Zusatzangaben

4.1 Erläuterungen zur Gefährdungseinstufung – gutachterliche Korrektur der berechneten Einstufungskriterien

Die auf Basis der Rasterfrequenz rein rechnerisch ermittelten Werte für die aktuelle Bestandssituation sowie den lang- und kurzfristigen Bestandstrend mussten in Kenntnis der erheblichen Zunahme der Kartierintensität, der Populationsgrößen, der ökologischen Ansprüche der Arten und der Landschaftsentwicklung in mehreren Fällen gutachterlich korrigiert werden. Weil die Characeen in den letzten Jahren verstärkt kartiert worden sind, werden die natürlichen Bestandsschwankungen vielfach durch Neufunde, die auf den Kartierfortschritt zurückzuführen sind, überlagert.

Die in Tab. 5 farbig/rot markierten gutachterlich vorgenommenen Korrekturen werden wie folgt begründet:

Chara aculeolata ist als charakteristische Art des in Südniedersachsen vorkommenden FFH-Lebensraumtyps 3140 in den letzten Jahren im Rahmen des FFH-Monitorings gezielt kartiert worden. Mehrere Neufunde überlagern daher den rechnerisch aus der Rasterfrequenz abgeleiteten Wert für den kurzfristigen Trend, der aus gutachterlicher Sicht als mäßig abnehmend (↓ statt =) und für die Region Hügel- und Bergland als stark abnehmend eingestuft wird (↓↓ statt ↓).

Chara aspera ist in Niedersachsen und Bremen sehr selten und die Bestandssituation wird vom Kartierfortschritt deutlich überlagert. Der langfristige Trend zeigt einen starken Rückgang. Tatsächlich sind alle bekannten historischen Vorkommen erloschen. Im Rahmen intensiver Kartierungen gelangen fünf Quadranten-Neufunde, vier davon im Zeitraum ab 2013. Daraus ergäbe sich für den kurzfristigen Trend formal eine Zunahme, die aber auf die erhöhte Kartierintensität zurückzuführen ist. Deshalb ist der kurzfristige Trend auf Basis der Rasterfrequenz nicht einschätzbar (? statt ↑). Bei den drei im Weser-Ems Gebiet seit 2013 neu nachgewiesenen Wuchsgewässern handelt es sich um junge Abgrabungsgewässer, die durch intensive Freizeitnutzung und in Bezug auf das Wangermeer auf deren bereits geplanten weiteren Ausbau, Fischbesatz mit benthivoren Cypriniden, z. T. andauernde Rohstoffgewinnung oder geringe Populationsgrößen von C. *aspera* gekennzeichnet sind, so dass der Fortbestand der Art ohne die Implementierung von Schutzmaßnahmen in Frage steht. Für die Region Hügel- und Bergland liegen keine historischen Daten und lediglich drei Neufunde aus dem Zeitraum ab 1999/2000 vor. Deshalb können auf Basis der Rasterfrequenz keine Aussagen zum lang- und kurzfristigen Trend getroffen werden (? statt ↑). Aufgrund der Populationsgrößen und der Vitalität einiger dieser in Naturschutzgebieten gelegenen Bestände werden diese als stabil eingestuft.

Chara canescens ist in Niedersachsen und Bremen sehr selten und der Rückgang der Vorkommen wird vom Kartierfortschritt deutlich überlagert. Der rechnerisch aus den Rasterfrequenzen ermittelte Wert für den kurzfristigen Trend zeigt eine Zunahme. Allerdings sind mehrere der im aktuellen Zeitraum dokumentierten Vorkommen inzwischen erloschen (infolge Sukzession, Störung der Wuchsorte und Aussüßen der Wuchsgewässer). Bei der gezielten Überprüfung von fünf der sieben Wuchsorte in 2024 wurden nur noch kleinste Restbestände in zwei Gebieten gefunden. Deshalb muss beim kurzfristigen Trend von einem mäßigen Rückgang (↓ statt ↑) und beim langfristigen Trend von einer mäßigen Abnahme (< statt =) ausgegangen werden. In der Region Küste ist beim langfristigen Bestandstrend von einem starken Rückgang (<< statt =) auszugehen. Für die Region Hügel- und Bergland können aufgrund fehlender historischer Daten und fehlender Daten aus dem Zeitraum 2000 bis 2012 weder Aussagen zum langfristigen noch zum kurzfristigen Trend getroffen werden.

Chara hispida ist als charakteristische Art des vorwiegend in Südniedersachsen vorkommenden FFH-Lebensraumtyps 3140 in den letzten Jahren dort im Rahmen des FFH-Monitorings gezielt kartiert worden. Mehrere Neufunde überlagern in der Region Hügel- und Bergland den rechnerisch aus der Rasterfrequenz abgeleiteten Wert für den langfristigen Trend. Aus gutachterlicher Sicht ist für die Region Hügel- und Bergland langfristig von einem mäßigen Rückgang (< statt =) auszugehen. In der Region Tiefland ist *Chara hispida* ab 2013 nur unzureichend kartiert worden. Frühere Vorkommen sind nicht überprüft worden. Deshalb ist die sich aus der Rasterfrequenzanalyse für den kurzfristigen Trend rechnerisch ergebende sehr starke Abnahme vermutlich auf diese Kartierdefizite zurückzuführen und es ist von einer Abnahme unbekannten Ausmaßes auszugehen, ((↓) statt ↓↓↓). Gezielte Kartierungen sind erforderlich.

Chara papillosa ist für Niedersachsen und Bremen erst 2010 neu gefunden worden. Mit Vorkommen in drei MTB-Quadranten ist die Art extrem selten. Weil die Populationsgröße an allen Wuchsorten sehr gering ist, wird die Art – auch in der Region Hügel- und Bergland – als extrem selten eingestuft (es statt ss).

Nitella capillaris ist in Niedersachsen und Bremen sehr selten und der Rückgang der Vorkommen wird vom Kartierfortschritt deutlich überlagert. Der langfristige und der kurzfristige Trend sind stärker negativ als die rechnerisch ermittelten Werte aus der Rasterfrequenzanalyse (< statt = und ↓ statt =). Geeignete Wuchsorte gehen verloren, weil infolge des Klimawandels Grünlandblänken und Gräben im Frühjahr oft trockenfallen, Extensivgrünlandnutzung aufgegeben wird, die Grabenunterhaltung im Extensivgrünland vielfach nicht mehr sichergestellt ist und Wuchsgewässer durch zunehmende Eutrophierung und unangepassten Fischbesatz beeinträchtigt werden. Dies gilt auch für die Region Küste (< statt = und ↓ statt ↑). Für die Region Hügel- und Bergland liegen so wenige Daten vor, dass daraus keine fundierten Aussagen zum lang- und kurzfristigen Trend abgeleitet werden können (? statt = und ? statt ↑).

Nitella flexilis wurde in der Region Hügelland unzureichend kartiert. Für den Zeitraum ab 2000 liegen für diese Region nur vier Quadrantennachweise vor, davon nur einer aus dem Zeitraum ab 2013. Aus den wenigen Datensätzen lassen sich keine aussagekräftigen Trends ableiten (? statt ↓↓↓ und ? statt <<). Gezielte Kartierungen sind erforderlich.

Nitella gracilis wurde in der Region Tiefland im Zeitraum ab dem Jahr 2000 insgesamt in fünf Gebieten nachgewiesen, von denen mindestens ein Vorkommen inzwischen erloschen ist. Wegen ihres nur sporadischen Auftretens in den Wuchsgewässern wurde *Nitella gracilis* auch in der Region Tiefland als extrem selten (es statt ss) eingestuft. Beim langfristigen Trend ist sowohl im Gesamtgebiet Niedersachsen/Bremen, als auch in der Region Tiefland von einem mäßigen Rückgang der auf neu entstehende Gewässer angewiesenen Pionierart auszugehen (< statt =).

Nitella hyalina ist eine sehr seltene Art, die nur aufgrund gezielter Suche eine kurzfristige Zunahme zeigt und an einem der bedeutendsten Wuchsgewässer, nachdem sie über viele Jahre sehr große Bestände gebildet hatte, innerhalb kurzer Zeit nahezu verschwunden ist. In mindestens drei anderen Habitaten sind die aktuellen Populationen sehr klein und durch unangepassten Fischbesatz sowie z. T. durch Freizeitnutzungen gefährdet. Bei einem weiteren Wuchsort handelt es um ein sehr flaches und stark verlandetes technisches Bauwerk (Regenrückhaltebecken). Deshalb wird der kurzfristige Trend gutachterlich sowohl für das gesamte Gebiet (↓ statt ↑) als auch für das Tiefland als mäßig abnehmend eingeschätzt (↓ statt ↑).

Nitella mucronata weist – landesweit ebenso wie in den Rote-Liste-Regionen – langfristig einen positiven und kurzfristig einen meist negativen Bestandstrend auf. Beide Trends werden in unbestimmtem Ausmaß durch den Kartierfortschritt überlagert. Einerseits sind einige Neufunde gelungen, andererseits sind insbesondere in der Region Tiefland, aber auch in der Region Hügel- und Bergland Vorkommen aus dem Zeitraum 2000 bis 2012 im Folgezeitraum ab 2013 nicht ausreichend auf Aktualität überprüft worden. Deshalb kann über das Ausmaß des Rückgangs in beiden Regionen keine Aussage getroffen werden ((↓) statt ↓). Für die Region Küste liegen aus dem Zeitraum ab 2000 nur drei Quadrantennachweise vor. Aus den wenigen Datensätzen lassen sich für diese Region daher keine fundierten Trendaussagen ableiten (? statt = beim kurzfristigen Trend). Gezielte Kartierungen sind in allen Regionen erforderlich.

Nitella opaca ist eine sehr seltene Art, für die in jüngster Vergangenheit mehrere Neufunde gelungen sind. Deshalb werden sowohl der langfristige als auch der kurzfristige Trend vom Kartierfortschritt überlagert. Darüber hinaus sind die Populationen in mehreren Wuchsgewässern im Tiefland sehr klein und z. T. durch intensive Freizeitnutzung und Fischbesatz mit benthivoren Cypriniden gefährdet. Ferner ist davon auszugehen, dass *N. opaca* aufgrund der ehemals reichen Ausstattung der Landschaft mit Kleingewässern im niedersächsischen Tiefland früher weiter verbreitet war, als es die wenigen bekannten historischen Nachweise erscheinen lassen. Die aus der Rasterfrequenzanalyse rechnerisch ermittelten Werte wurden gutachterlich korrigiert – sowohl für das Gesamtgebiet (< statt = und ↓ statt ↑) als auch für die Region Tiefland (< statt = und ↓ statt =). Für die Region Hügel- und Bergland liegen aus dem Zeitraum ab 2000 nur zwei Quadrantennachweise vor. Aus diesen wenigen Datensätzen lassen sich keine aussagekräftigen Trends ableiten (? statt =).

Nitella syncarpa ist rezent nur aus drei TK-25-Quadranten in Braunschweig bekannt und konnte – trotz gezielter Suche in 2024 – zuletzt 2013 nachgewiesen werden. Deshalb wird die Art auch in der Region Hügel- und Bergland als extrem selten eingestuft (es statt ss).

Nitella translucens ist eine in Niedersachsen und Bremen sehr seltene Art, deren bevorzugte Wuchsgewässer – flache Kleingewässer und Gräben – durch gravierende Landschaftsveränderungen und Trockenlegung von Feuchtgebieten im Hauptverbreitungsgebiet stark zurückgegangen sind. Zusätzlich gehen geeignete Wuchsorte verloren, weil Grünlandblänken, flache Kleingewässer und Gräben infolge des Klimawandels oft trockenfallen, Extensivgrünlandnutzung aufgegeben wird und die Grabenunterhaltung im Extensivgrünland vielfach nicht mehr erfolgt und die Gräben durch Schilfröhrichte oder Hochstauden verschattet werden. Deshalb wird beim langfristigen Trend gutachterlich von einem mäßigen Rückgang ausgegangen (< statt >) und die für den kurzfristigen Trend rechnerisch ermittelte Zunahme auf den Kartierfortschritt zurückgeführt (= statt ↑). Für die Region Küste liegen für den Zeitraum ab 2000 nur drei Datensätze vor. Daraus lassen sich keine aussagekräftigen Trends ableiten. In der Region Tiefland ist langfristig von einem mäßigen Rückgang und kurzfristig von einer zumindest mäßigen Abnahme auszugehen (< statt > und ↓ statt ↑).

Nitellopsis obtusa ist eine Characeen-Art, die vorwiegend im Tiefwasser vorkommt. Da die tiefen Bereiche vieler Seen unzureichend untersucht sind, erfolgt die Gefährdungseinstufung mit einer gewissen Unsicherheit. Obwohl sich aus der Rasterfrequenz für den langfristigen Trend rechnerisch nur ein tendenzieller Rückgang ableitet, ist von einem mäßigen Rückgang infolge von Eutrophierung, unangepasstem Fischbesatz und Freizeitnutzungen vieler Gewässer auszugehen (< statt =). Der kurzfristige Trend wird für das Gesamtgebiet und für die Region Hügel- und Bergland als mäßig abnehmend eingeschätzt (↓ statt =). Für die Region Küste liegen aus dem Zeitraum ab 2000 nur drei Quadranten-Nachweise vor. Daraus lassen sich keine fundierten Trendaussagen ableiten (? statt = und ? statt ↑).

Sphaerochara intricata ist eine extrem seltene Art, die im Zeitraum ab 2000 nur in drei Rasterfeldern und an allen Wuchsorten nur sporadisch nachgewiesen werden konnte. Auch in den seit 2000 entdeckten Wuchsgewässern konnte S. *intricata* bei Kontrolluntersuchungen in den letzten Jahren nicht mehr bestätigt werden. Deshalb können für den kurzfristigen Trend aus den Rasterfrequenzen weder für das Gesamtgebiet Niedersachsen/Bremen (? statt ↓↓) noch für die Region Hügel- und Bergland (? statt ↓) aussagekräftige Werte abgeleitet werden.

Tolypella glomerata ist eine in Niedersachsen und Bremen sehr seltene Art. Es ist davon auszugehen, dass sie aufgrund der ehemals reichen Ausstattung vieler Landschaftsbereiche in Niedersachsen und Bremen mit Kleingewässern und Gräben früher deutlich weiter verbreitet war, als es die wenigen historischen Nachweise erscheinen lassen. Durch gezielte Kartierungen, insbesondere im Rahmen des FFH-Monitorings, gelangen einige Neufunde. Da nur wenige historische Nachweise existieren, ist der langfristige Trend schwer einzuschätzen, aber gutachterlich wird beim langfristigen und beim kurzfristigen Trend von einer negativen Bestandsentwicklung der konkurrenzschwachen Art ausgegangen (< statt > und ↓ statt =). Inzwischen erloschene ehemalige Vorkommen bestätigen diese Einschätzung. Entsprechendes gilt für die Region Hügel- und Bergland. Weil von dort nur ein historischer Nachweis existiert, kann der langfristige Trend nicht mit hinreichender Sicherheit abgeschätzt werden (? statt >). Beim kurzfristigen Trend wird von einer mäßigen Abnahme ausgegangen (↓ statt =). In der Region Tiefland wurde die Art erst 1995 nachgewiesen, ist jedoch an diesem Wuchsort infolge Sukzession derzeit verschollen. Alle weiteren Funde in der Region Tiefland gehen auf gezielte aktuelle Kartierungen zurück. Es ist auch hier von einer Abnahme der konkurrenzschwachen Art auszugehen (↓ statt =).

4.2 Rote Liste und Gesamtartenliste

Die zweite Fassung der Gesamtartenliste und Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen mit Bearbeitungsstand 31.03.2025 findet sich in Tab. 5. Dargestellt ist die Gefährdungseinstufung der Arten sowohl für das Gesamtgebiet Niedersachsens und Bremens als auch für die Rote-Liste-Regionen Küste, Tiefland sowie Hügel- und Bergland.

Die in Tab. 5 und im folgenden Text verwendeten Kürzel und Symbole sind in folgender Legende erklärt.

Legende (Spaltenüberschriften in Klammern)

Rote-Liste-Kategorie (RL)

0	Ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
G	Gefährdung unbekannten Ausmaßes
R	Extrem selten
V	Vorwarnliste
D	Daten unzureichend
*	Ungefährdet
[leer]	Nicht bewertet, da nicht etabliert

Vier Rote-Liste-Kriterien (Kriterien)

(1) Aktuelle Bestandssituation (AS)

ex	ausgestorben oder verschollen
es	extrem selten
ss	sehr selten
s	selten
mh	mäßig häufig
Symbole in Rot	gutachterlich vorgenommene Korrekturen (vgl. Kap. 4.1)

(2) Langfristiger Bestandstrend (LT)

<<<	sehr starker Rückgang
<<	starker Rückgang
<	mäßiger Rückgang
(<)	Rückgang unbekannten Ausmaßes
=	gleichbleibend/stabil
>	deutliche Zunahme
?	Daten ungenügend
[>]	Kriterium für Neufunde nicht anwendbar
[leer]	nur bei: ex (ausgestorben oder verschollen) oder wenn keine etablierten Vorkommen im Bezugsraum
Symbole in Rot	gutachterlich vorgenommene Korrekturen (vgl. Kap. 4.1)

(3) Kurzfristiger Bestandstrend (KT)

↓↓↓	sehr starke Abnahme
↓↓	starke Abnahme
↓	mäßige Abnahme
(↓)	Abnahme unbekannten Ausmaßes
=	gleichbleibend/stabil

Tab. 5: Rote Liste und Gesamtartenliste

RL	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Kriterien NI/HB				RL reg	Kriterien Küste			
			AS	LT	KT	R		AS	LT	KT	R
2	*Chara aculeolata*	Vielstachelige Armleuchteralge	ss	[>]	↓	=	**R**	es	[>]	=	=
2	*Chara aspera*	Raue Armleuchteralge	ss	<<	?	+	**1**	es	<<	?	=
R	*Chara baltica*	Baltische Armleuchteralge	es	[>]	=	=	**R**	es	[>]	=	=
R	*Chara braunii*	Brauns Armleuchteralge	es	=	?	=					
2	*Chara canescens*	Graue Armleuchteralge	ss	<	↓	=	**1**	ss	<<	↓↓	=
R	*Chara connivens*	Gebogene Armleuchteralge	es	[>]	↑	=	**R**	es	[>]	?	=
*****	*Chara contraria*	Gegensätzliche Armleuchteralge	s	>	↑	=	*****	s	>	↑	=
*****	*Chara globularis*	Zerbrechliche Armleuchteralge	s	>	=	=	*****	s	>	↓	=
3	*Chara hispida*	Steifborstige Armleuchteralge	ss	<	=	=	**2**	es	<<	=	=
R	*Chara papillosa*	Kurzstachelige Armleuchteralge	es	[>]	↑	=					
0	*Chara tomentosa*	Hornblättrige Armleuchteralge	ex 19. Jh.				**0**	ex 19. Jh.			
*****	*Chara virgata*	Feine Armleuchteralge	s	>	=	=	*****	s	>	↓↓	=
*****	*Chara vulgaris*	Gewöhnliche Armleuchteralge	s	=	=	=	*****	s	>	=	=
2	*Nitella capillaris*	Haarfeine Glanzleuchteralge	ss	<	↓	=	**2**	ss	<	↓	=
*****	*Nitella flexilis*	Biegsame Glanzleuchteralge	s	>	↓	=	*****	s	>	↑	=
1	*Nitella gracilis*	Zierliche Glanzleuchteralge	es	<	↓↓	=					
2	*Nitella hyalina*	Vielästige Glanzleuchteralge	ss	[>]	↓	=	**R**	es	[>]	?	=
V	*Nitella mucronata*	Stachelspitzige Glanzleuchteralge	ss	>	↓	=	**D**	ss	[>]	?	=
2	*Nitella opaca*	Dunkle Glanzleuchteralge	ss	<	↓	=	**1**	es	<<	?	=
1	*Nitella syncarpa*	Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge	es	<	↓↓	=	**0**	ex 1870			=
	Nitella tenuissima	Schirmförmige Glanzleuchteralge									
3	*Nitella translucens*	Schimmernde Glanzleuchteralge	ss	<	=	=	**D**	ss	?	?	=
2	*Nitellopsis obtusa*	Stern-Armleuchteralge	ss	<	↓	=	**D**	ss	?	?	=
1	*Sphaerochara intricata*	Verworrene Baumleuchteralge	es	<	?	=	**0**	ex 19. Jh.			
0	*Sphaerochara prolifera*	Sprossende Baumleuchteralge	ex 19. Jh.				**0**	ex 19. Jh.			
2	*Tolypella glomerata*	Kleine Baumleuchteralge	ss	<	↓	=	**1**	es	<	↓	=
1	*Tolypella nidifica*	Ostsee-Baumleuchteralge	es	<<<	?	=	**1**	es	<<<	?	=

↑ deutliche Zunahme
? Daten ungenügend
[leer] nur bei: ex (ausgestorben oder verschollen) oder wenn keine etablierten Vorkommen im Bezugsraum
Symbole in Rot gutachterlich vorgenommene Korrekturen (vgl. Kap. 4.1)

(4) Risiko/stabile Teilbestände (R)

Risikofaktoren wurden bei der Gefährdungseinstufung der vorliegenden Roten Liste nicht berücksichtigt, jedoch in einem Fall (*Chara aspera*) die Existenz stabiler Teilbestände (Sonderfall „S" vgl. Kap. 3.6.5).

\+ stabile Teilbestände bei ansonsten vom Aussterben bedrohter Art vorhanden
= nicht festgestellt oder nicht relevant
[leer] nur bei ex (ausgestorben oder verschollen) oder wenn in der Region nicht nachgewiesen oder wenn nicht bewertet, da Vorkommen unbeständig.

Kategorien der vorherigen Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen (RL 1990) gemäß VAHLE (1990a)

In der 1. Fassung der Roten Liste wurden folgende Rote-Liste-Kategorien und Symbole verwendet:

0 „**Verschollen bzw. Ausgestorben** – Arten, die mindestens 40 Jahre trotz Nachsuche an geeigneten Standorten nicht mehr aufgefunden wurden und bei denen die Wahrscheinlichkeit sehr groß ist, dass sie verschollen bzw. ausgestorben sind."

1 „**Vom Aussterben bedroht** – sehr seltene bzw. sehr selten gewordene Arten, die an stark gefährdete, oligotrophe Gewässertypen gebunden sind, aktuell nur noch 1-2 Fundorte in Niedersachsen und Bremen bekannt."

2 „**Stark gefährdet** – seltene bzw. selten gewordenen Arten, die überwiegend in stärker gefährdeten Gewässertypen vorkommen, heute nur noch 3-7 Fundorte bekannt."

3 „**Gefährdet** – zerstreut vorkommende Arten, die überwiegend in mesotrophen Gewässern vorkommen, aktuell noch über 8 Fundorte bekannt."

4 „**Potenziell gefährdet** – von Natur aus seltene bis sehr seltene Arten, die an den wenigen Fundstellen nicht akut gefährdet erscheinen". Diese Kategorie entspricht der aktuellen Rote-Liste-Kategorie R (extrem selten).

nicht gefährdet wird in Tab. 5 mit dem Symbol * gekennzeichnet.

nb in RL 1990 nicht bewertet

Kategorieänderung und Begründung (Grund)

\+ aktuelle Verbesserung der Gefährdungseinstufung
= Kategorie unverändert
– aktuelle Verschlechterung der Gefährdungseinstufung
K Kenntniszuwachs als Grund für Kategorieänderung
[leer] keine Kategorieänderung oder kein Grund für Kategorieänderung bekannt

Status (S)

I Indigene/Archaeobiota (heimische Arten)
U unbeständige Art

RL reg	Kriterien Tiefland				„RL reg"	Kriterien Hügel- und Bergland				RL 1990	Kategorieänderung	Grund	S	Weitere Angaben
	AS	LT	KT	R		AS	LT	KT	R					
R	es	[>]	↑	=	**2**	s	[>]	↓↓	=	2	=		I	
1	es	<<	?	=	**D**	ss	[>]	?	+	1	+	K	I	
										nb			I	Neufund
R	es	=	?	=						nb			I	Wiederfund
					D	ss	[>]	?	=	1	+	K	I	
R	es	[>]	↑	=						nb			I	Neufund
*****	s	>	↑	=	*****	s	[>]	=	=	0	+	K	I	
*****	s	=	=	=	*****	s	=	↑	=	*	=		I	
2	ss	<	(↓)	=	**V**	s	<	=	=	2	+	K	I	
					R	es	[>]	=	=	nb			I	Neufund
0	ex 19. Jh.				**0**	ex 19. Jh.				0	=		I	
*****	s	>	=	=	*****	ss	>	=	=	3	+	K	I	
*****	s	>	=	=	*****	mh	=	=	=	*	=		I	
2	ss	<	↓	=	**D**	ss	?	?	=	1	+	K	I	
*****	s	>	↓	=	**D**	ss	?	?	=	3	+	K	I	
1	es	<	↓↓	=	**0**	ex 1898				1	=		I	
2	ss	[>]	↓	=						nb			I	Neufund
G	ss	[>]	(↓)	=	**V**	ss	>	(↓)	=	4	+	K	I	
2	ss	<	↓	=	**D**	ss	?	?	=	0	+	K	I	
0	ex 19. Jh.				**1**	es	=	↓↓	=	4	–	K	I	
										nb			U	Neufund
3	s	<	↓	=						2	+	K	I	
2	ss	<	↓↓	=	**2**	ss	[>]	↓	=	1	+	K	I	
1	es	<	?	=	**D**	ss	[>]	?	=	0	+	K	I	
										0	=		I	
2	ss	[>]	↓	=	**3**	s	?	↓	=	0	+	K	I	
										0	+	K	I	zuletzt 1998

Angaben zu Verantwortungsarten, zum Schutz nach Bundesnaturschutzgesetz und zur FFH-Richtlinie sind in Tab. 5 nicht enthalten, weil eine niedersächsische Priorisierung unter Artenschutzaspekten bisher nicht erfolgt ist, weil die Characeen nach dem BNatSchG weder als streng noch als besonders geschützt eingestuft sind, und weil sie nicht in den Anhängen II, IV oder V der FFH-Richtlinie aufgeführt sind. Jedoch finden sich zu diesen Aspekten Anmerkungen in Kap. 2.3 und in Kap. 7.

5 Auswertung

5.1 Auswertung der Gefährdungsanalyse

Bis März 2025 wurden insgesamt 26 heimische Characeen-Arten und eine unbeständig vorkommende Art für das Gebiet Niedersachsens und Bremens sicher nachgewiesen (Tab. 5). Die heimischen Arten sind alle sowohl für das Gesamtgebiet als auch für die Rote Liste-Regionen Küste, Tiefland sowie Hügel- und Bergland bewertet worden. Die Datenlage in den Regionen Küste und Hügel- und Bergland erlaubte für einige Arten nur eine Einstufung in die Kategorie D (Daten unzureichend).

Die Bilanz der Roten Liste für das Gesamtgebiet Niedersachsens und Bremens (Tab. 6) zeigt, dass insgesamt 20 Arten (77 %) in unterschiedlichem Maß bestandsgefährdet sind und auf der Roten Liste stehen. Zwei davon sind bereits ausgestorben. Eine Art steht auf der Vorwarnliste und ist zusammen mit fünf weiteren Arten (insg. 23 %) aktuell als ungefährdet eingestuft.

Mit einem Anteil von 77 % gefährdeter Arten sind die Characeen im Vergleich zu anderen nach aktueller Methodik für Niedersachsen und Bremen bewerteten Artengruppen die am stärksten gefährdete Artengruppe (Tab. 7). Auch in der „Roten Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands“ von KORSCH et al. (2013), die in Anlehnung an die Methodik von LUDWIG et al. (2009) erstellt worden ist, sind 81 % der Arten der Armleuchteralgen als gefährdet eingestuft. Bemerkenswert ist neben dem insgesamt hohen Gefährdungsgrad von 77 % der Characeen-Arten in Niedersachsen und Bremen der hohe Anteil der hochgradig gefährdeten Arten in den Gefährdungskategorien 0, 1 und R mit insgesamt 38 % und auch der Anteil der stark gefährdeten Arten (Gefährdungskategorie 2) mit 31 %.

Die Einstufung in die Rote-Liste-Kategorien hängt zum einen mit der Bestandssituation bzw. der Seltenheit der Characeen-Arten und zum anderen mit der lang- und kurzfristigen Bestandsentwicklung der einzelnen Arten zusammen. Tab. 8 gibt eine Übersicht über die Verteilung der einzelnen Arten auf die Rote-Liste-Kriterien.

Tab. 6: Bilanzierung der Roten Liste in Niedersachsen und Bremen und in den Rote-Liste-Regionen Küste, Tiefland sowie Hügel- und Bergland
(Die Prozentangaben sind gerundet und ergeben deshalb in der Summe nicht exakt 100 %.)

Gefährdungskategorie	Niedersachsen und Bremen Artenzahl		Küste Artenzahl		Tiefland Artenzahl		Hügel- und Bergland Artenzahl	
	absolut	relativ [%]	absolut	relativ [%]	absolut	relativ [%]	absolut	relativ [%]
0 Ausgestorben oder verschollen	2	8 %	4	17 %	2	10 %	2	11 %
1 Vom Aussterben bedroht	4	15 %	5	22 %	3	14 %	1	5 %
2 Stark gefährdet	8	31 %	2	9 %	6	29 %	2	11 %
3 Gefährdet	2	8 %	-	–	1	5 %	1	5 %
R Extrem selten	4	15 %	4	17 %	3	14 %	1	5 %
G Gefährdung unbekannten Ausmaßes	–	–	–	–	1	5 %	–	–
Rote-Liste-Arten insgesamt	**20**	**77 %**	**15**	**65 %**	**16**	**76 %**	**7**	**37 %**
V Vorwarnliste	1	4 %	–	–	–	–	2	11 %
* Ungefährdet	5	19 %	5	22 %	5	24 %	4	21 %
D Daten unzureichend	–	–	3	13 %	–	–	6	32 %
Artenzahl insgesamt	**26**	**100 %**	**23**	**100 %**	**21**	**100 %**	**19**	**100 %**

Tab. 7: Vergleich der Gefährdung verschiedener Artengruppen in Niedersachsen und Bremen

Artengruppe	Anteil gefährdeter Arten [%]	Bearbeitungsstand der Roten Liste
Characeen	77 %	2025 (SCHACHERER & BECKER 2026)
Reptilien	71 %	2013 (PODLOUCKY & FISCHER 2013)
Flechten	63 %	2010 (HAUCK & DE BRUYN 2010
Amphibien	58 %	2013 (PODLOUCKY & FISCHER 2013)
Moose	57 %	2011 (KOPERSKI 2011)
Süßwasserfische, Rundmäuler, Krebse	49 %	2023 (LAVES 2023)
Brutvögel	43 %	2021 (KRÜGER & SANDKÜHLER 2021)
Säugetiere	36 %	2024 (KIRBERG 2025)
Heuschrecken	36 %	2024 (HELBING et al. 2025)
Libellen	33 %	2020 (BAUMANN et al. 2021)

Tab. 8 Auswertung der Rote-Liste-Kriterien
(Die Prozentangaben sind gerundet und ergeben deshalb in der Summe nicht exakt 100 %.)

Kriterium 1: Aktuelle Bestandssituation		Artenzahl	
		absolut	relativ [%]
ex	ausgestorben oder verschollen	2	8 %
es	extrem selten	8	31 %
ss	sehr selten	11	42 %
s	selten	5	19 %
Kriterium 2: Langfristiger Bestandstrend		**absolut**	**relativ [%]**
<<<	sehr starker Rückgang	1	4 %
<<	starker Rückgang	1	4 %
<	mäßiger Rückgang	10	39 %
=	gleichbleibend/stabil	2	8 %
>	deutliche Zunahme	5	19 %
(>)	neu nachgewiesen	5	19 %
[leer]	ausgestorben	2	8 %
Kriterium 3: Kurzfristiger Bestandstrend		**absolut**	**relativ [%]**
↓↓	starke Abnahme	2	8 %
↓	mäßige Abnahme	9	35 %
=	gleichbleibend/stabil	6	23 %
↑	Zunahme	3	12 %
?	Daten ungenügend	4	15 %
[leer]	ausgestorben	2	8 %

Bestandssituation

Alle Characeen-Arten sind im Gebiet von Niedersachsen und Bremen als selten bis extrem selten einzustufen. Dies haben vom Autorenteam in den letzten Jahren durchgeführte gezielte Gewässeruntersuchungen gezeigt und bestätigt. Nur in einem Bruchteil der untersuchten und potenziell als Characeen-Wuchsorte geeigneten Gewässer konnten tatsächlich Armleuchteralgen nachgewiesen werden. Dennoch gibt es in einigen Teilbereichen von Niedersachsen und Bremen auch lokale Kartierdefizite bezüglich der Characeen (vgl. Kap. 3.4), da die Zahl der Artenkennerinnen und -kenner gering ist, professionelle, systematische Characeen-Erfassungen kaum stattfanden, ehrenamtliche Kartierungen bevorzugt im terrestrischen Bereich durchgeführt werden und weil die Erfassung der Characeen-Vegetation in tieferen Gewässern nicht ohne Hilfsmittel möglich ist.

Im Vergleich mit anderen Artengruppen in Niedersachsen und Bremen ist die Zahl der bekannten Vorkommen von Armleuchteralgen relativ gering. Während z. B. für die 86 Arten der Gesamtartenliste der Säugetiere allein in NIWAP knapp 50.000 Datensätze vorlagen (KIRBERG 2025), standen für die Erstellung der vorliegenden Arbeit für insgesamt 27 Characeen-Arten nur 6.726 Datensätze zur Verfügung. Die Gefährdungseinstufung der 53 Heuschreckenarten in der Roten Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Orthoptera) in Niedersachsen und Bremen (HELBING et al. 2025) basierte auf knapp 134.000 Beobachtungsdaten bzw. knapp 20.000 aggregierten Beobachtungsdaten auf TK-25-Basis, die der Characeen auf 2.367 aggregierten Artnachweisen auf dieser Basis.

Langfristiger Bestandstrend

Beim langfristigen Bestandstrend halten sich Rückgang und Zunahme von Arten der Armleuchteralgen zahlenmäßig nur deshalb die Waage, weil den Bestandsrückgängen von zwölf Arten neben fünf im Bestand zunehmenden Arten insbesondere fünf Neufunde gegenüberstehen, die in den letzten Jahren infolge verstärkter Kartiertätigkeit gelungen sind.

Kurzfristiger Bestandstrend

Beim kurzfristigen Bestandstrend stehen elf in ihrem Bestand abnehmenden Arten nur drei zunehmende und sechs in ihrem Bestand stabile Arten gegenüber. Die Mehrzahl der Arten zeigt einen langfristigen Rückgang und die kurzfristige Abnahme vieler Arten deutet darauf hin, dass die negative Bestandsentwicklung nicht aufgehalten ist, sondern andauert und dass die Gefährdungsursachen (vgl. Kap. 7) weiterhin wirksam sind.

Rote-Liste-Regionen

In den einzelnen Rote-Liste-Regionen ist der Anteil der gefährdeten und ausgestorbenen Arten mit 65 % in der Region Küste und mit 76 % in der Region Tiefland sehr hoch. Im Hügel- und Bergland liegt der Anteil der gefährdeten Arten bei 37 %. Allerdings konnte in dieser Region die Gefährdung von sechs Arten aufgrund unzureichender Datenlage nicht eingeschätzt werden.

5.2 Veränderungen gegenüber der vorangegangenen Roten Liste (Stand 1990)

Im Vergleich zur 1. Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) sind sechs Arten neu nachgewiesen worden: *Chara baltica*, *C. braunii*, *C. connivens*, *C. papillosa*, *Nitella hyalina* und die bisher nur unbeständig vorkommende *Nitella tenuissima* (vgl. Tab. 1). Von den 1990 noch als "Verschollen bzw. Ausgestorben" eingestuften Arten müssen zwei Arten (*Chara tomentosa* und *Sphaerochara prolifera*) nach wie vor als „Ausgestorben oder verschollen" eingestuft werden. Fünf weitere von VAHLE (1990a) noch in Kategorie 0 gelistete Arten (*Chara contraria*, *Nitella opaca*, *Sphaerochara intricata*, *Tolypella glomerata* und *Tolypella nidifica*) sind inzwischen wiedergefunden worden.

Insbesondere für *Chara contraria* gelangen relativ viele Nachweise rezenter Wuchsgewässer. Die Art ist möglicherweise in der Vergangenheit gelegentlich übersehen worden, weil sie nicht immer von der habituell ähnlichen *Chara vulgaris* unterschieden wurde. Aber die in allen Regionen positiven Bestandstrends und die – im Vergleich zu den aktuellen Nachweisen – wenigen historischen Herbarbelege deuten darauf hin, dass *Chara contraria* derzeit eine positive Bestandsentwicklung aufweist.

Weitere neun Arten werden auf Basis einer inzwischen besseren Datenlage aktuell als weniger stark gefährdet eingestuft als in der vorhergehenden Roten Liste (VAHLE 1990a): *Chara aspera*, *C. canescens*, *C. hispida*, *C. virgata*, *Nitella capillaris*, *N. flexilis*, *N. mucronata*, *N. translucens* und *Nitellopsis obtusa*.

Somit sind im Vergleich zur 1. Roten Liste (VAHLE 1990a) 14 Arten aktuell als weniger stark gefährdet eingestuft. Aus den vorhandenen Daten lässt sich jedoch, mit Ausnahme von *Chara contraria*, nicht ableiten, dass sich die Lebensbedingungen der Arten tatsächlich verbessert haben. Vielmehr dürfte diese im Vergleich zur Roten Liste 1990 positivere gutachterliche Einschätzung der Gefährdungssituation in den meisten Fällen auf den Kartierfortschritt zurückzuführen sein. Umgekehrt ist anhand der vorliegenden Daten, mit Ausnahme von *Nitella syncarpa*, auch keine Verschlechterung der realen Gefährdungssituation von Arten nachweisbar. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich die anhaltend wirksamen Gefährdungsursachen (s. Kap. 7) negativ auswirken und nur teilweise durch Neuanlage von geeigneten Gewässern kompensiert werden können.

6 Artspezifische Kommentare

Nachfolgend werden alle bisher in Niedersachsen und Bremen nachgewiesenen Arten der Characeen insbesondere im Hinblick auf ihre historische und rezente Verbreitung im Untersuchungsgebiet, ihre Bestandsentwicklung sowie auf ihre aktuelle Häufigkeit beschrieben. Darüber hinaus erfolgen Angaben zu den von ihnen besiedelten Gewässertypen. In Einzelfällen werden ergänzende Hinweise zur Phänologie sowie in Bezug auf erforderliche Schutzmaßnahmen gegeben. Die Abkürzungen der angeführten Herbarien folgen THIERS (2025). In den Kapitelüberschriften werden jeweils die Gefährdungskategorien der einzelnen Arten für Niedersachsen und Bremen insgesamt (NI/HB) sowie für die einzelnen Rote-Liste-Regionen Küste-(K), Tiefland (T) und Hügel- und Bergland (H) dargestellt.

6.1 *Chara aculeolata* (Vielstachelige Armleuchteralge) – Stark gefährdet ($2_{NI/HB}$, R_K, R_T, 2_H)

Für die Vielstachelige Armleuchteralge existieren keine historischen Nachweise aus Niedersachsen und Bremen (vgl. VAHLE 1990a). Alle Funde erfolgten erst ab Mitte der 1970er Jahre. Das Fehlen historischer Nachweise kann sowohl aus der regionalen Seltenheit der Art resultieren, als auch aus den taxonomischen Problemen in Bezug auf die Taxa der Hartmania-Gruppe (*Chara* Subsektion *Hartmania*, BLINDOW et al. 2024b). So führen SCHUBERT et al. (2016a: 225) an: „Die Art ist ein taxonomischer Alptraum". Zudem kann *Chara aculeolata* z. T. mit *Chara hispida* oder mit *Chara papillosa* verwechselt werden. *C. aculeolata* ist hinsichtlich ihrer Verbreitung überwiegend auf die kalkhaltigen Gebiete Südniedersachsens sowie auf die Übergangszonen vom Hügelland zum Tiefland beschränkt. Die einzige Ausnahme ist ihr rezentes Vorkommen in zwei kalkhaltigen, feuchten Dünentälern auf der Ostfriesischen Insel Borkum (BECKER et al. 2022).

Der Verbreitungsschwerpunkt der Art liegt im südniedersächsischen Berg- und Hügelland. Die Vielstachelige Armleuchteralge besiedelt in Niedersachsen neben den o. g. feuchten Dünentälern v. a. kalkhaltige Quell- und Fischteiche im Osnabrücker Hügelland (WAGNER 1995) und im ostbraunschweigischen Hügelland sowie mehrere Kleingewässer und ehemalige Mergelgruben im Raum Hannover und bei Wunstorf (VAHLE 1990a, Schacherer eigene Daten). Darüber hinaus wurde sie rezent in Gräben des Drömling (Becker & Schacherer unveröff.) sowie in neu angelegten Kleingewässern (z. B. bei Lemförde am Stemweder Berg) nachgewiesen. Jedoch war die ehemalige Population der Vielstacheligen Armleuchteralge in Lemförde 2007 ebenso erloschen wie in einem Quellteich im NSG Lutterlandbruch bei Süpplingen (Becker eigene Daten).

In mehreren Fischteichen und in einem Gipssteinbruch im Südharz zwischen Bad Sachsa und Walkenried konnte *C. aculeolata* seit dem ersten dortigen Fund in den 1970er Jahren (WIEGLEB 1977a) bis 2024 wiederholt nachgewiesen werden (Schacherer eigene Daten). Das ehemalige Vorkommen in den Giesener Teichen bei Hildesheim konnte trotz gezielter Suche seit 2008 nicht mehr bestätigt werden. Die Populationen in den Gewässern der Mergelgruben bei Hannover sind mit Ausnahme einer in Verfüllung befindlichen Grube weitgehend stabil. *Chara aculeolata* bildet in Niedersachsen sowohl Dominanzbestände v. a. in oligo- bis mesotrophen Quellteichen und Kleingewässern, kommt aber überwiegend in Vergesellschaftung mit anderen Characeen wie u. a. *Chara hispida*, *C. contraria*, *C. vulgaris* oder *C. globularis* vor.

Im Vergleich mit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) ist der Nachweis einiger neuer rezenter Wuchsgewässer der Vielstacheligen Armleuchteralge gelungen, wie z. B. der Erstnachweis für die Region Küste auf Borkum. Andererseits sind auch mehrere ehemalige Populationen der Art inzwischen erloschen. *Cha-*

ra aculeolata ist in Niedersachsen und Bremen insgesamt sehr selten und lediglich im Südosten Niedersachsens etwas häufiger. Der kurzfristige Bestandstrend für die Art wird für Niedersachsen und Bremen aus gutachterlicher Sicht insgesamt als mäßig abnehmend bewertet (vgl. Kap. 4). Sowohl in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) als auch in der aktuellen 2. Fassung wird *Chara aculeolata* als „Stark gefährdet" eingestuft. Für die Lebensräume der Vielstacheligen Armleuchteralge sollten daher gezielte Schutz- und Managementmaßnahmen vorrangig umgesetzt werden (vgl. Kap. 7.2). Die aktuellen Wuchsorte sind v. a. durch Eutrophierung sowie durch intensive fischereiliche Nutzung und fortschreitende Sukzession ihrer Wuchsgewässer gefährdet. Punktuell sind daher Pflegemaßnahmen erforderlich, um ehemalige Bestände von *Chara aculeolata* aus der Diasporenbank wieder zu regenerieren.



Abb. 22: Detailansicht von *Chara aculeolata* (Foto: A. Schacherer)

6.2 *Chara aspera* (Raue Armleuchteralge) – Stark gefährdet ($2_{NI/HB}$, 1_K, 1_T, D_H)

Für die Raue Armleuchteralge existieren nur wenige historische Nachweise aus Niedersachsen und Bremen (vgl. VAHLE 1990a). NÖLDEKE (1872: 194) nennt die Ostfriesische Insel Borkum als Fundort. BRAUN & NORDSTEDT (1882) geben Emden und Neuenkirchen in Oldenburg als einzige Wuchsorte von *Chara aspera* in Niedersachsen und Bremen an, MIGULA (1900: 666) darüber hinaus auch Borkum. Entsprechende Belege im Übersee-Museum in Bremen (BREM) aus den Jahren 1862 (Neuenkirchen) und 1893 sowie 1897 (Dümmer) bestätigen einige dieser Angaben. Weitere Herbarbelege der Rauen Armleuchteralge mit der Ortsangabe Neuenkirchen aus dem Jahr 1852 befinden sich auch im Herbarium R. Kelp im Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg (LMO). Ein in BREM ursprünglich als *C. aspera* determinierter Herbarbeleg aus dem Entenfang bei Celle (leg. Meyer 1865-1868) wurde von W. Krause (†) zu *Chara globularis* revidiert. Darüber hinaus existiert im Herbarium der Universität Göttingen (GOET) ein Beleg für die Raue Armleuchteralge aus dem Jahr 1899, der aufgrund unklarer Beschriftung aber nicht eindeutig Celle zugeordnet werden konnte. Weiterhin existieren im Bremer Herbarium Funde aus dem Großen Meer bei Emden (1887) und einer Ziegelei bei Bremen aus dem Jahr 1820. BEHRE (1939) nennt die Truper Blänken östlich von Bremen als weiteren Fundort.

Eine weitere historische Angabe zu *Chara aspera* aus dem Jahr 1822 stammt von Jürgens: „ad lacus Hollandes Meer prope Upjever in Dynastia Jevera" (im Herbarium G. H. B. Jürgens, LMO). Auf insgesamt vier verschiedenen Herbarbögen befinden sich dort sowohl einzelne Exemplare von *Chara aspera* und *C. globularis* als auch viele von *C. virgata* (Becker eigene Daten). Aufgrund der o. g. Herbar-

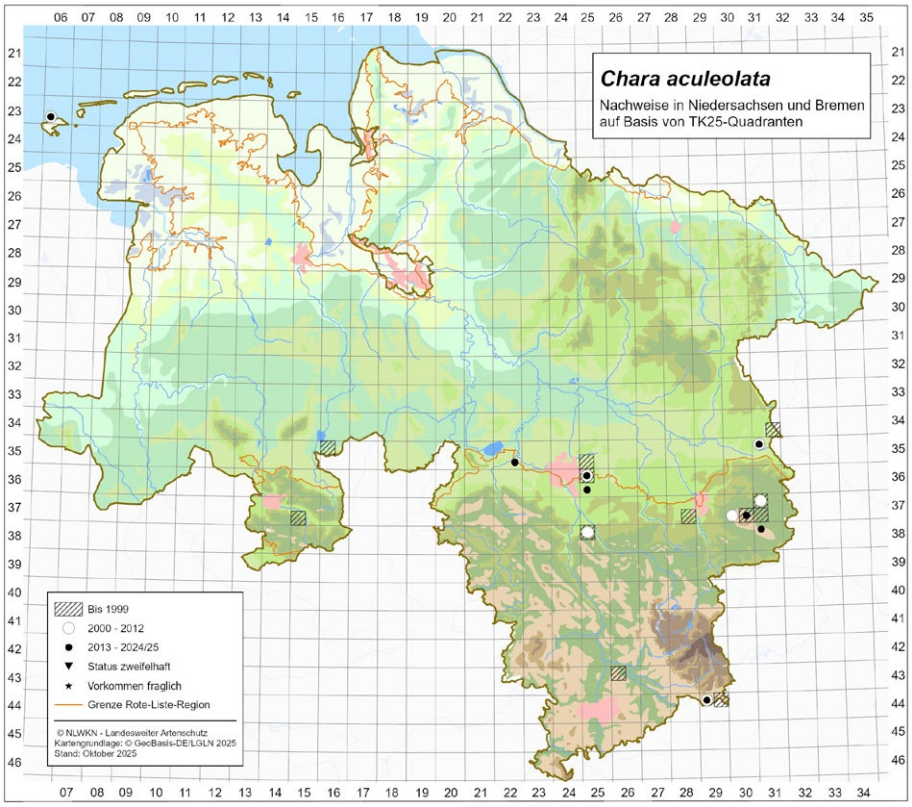


Abb. 23: Nachweise von *Chara aculeolata* in Niedersachsen und Bremen

belege und Altdaten wird der von TEPPKE & BLINDOW (2016: 235) angeführte historische Wuchsort von *Chara aspera* bei Neuenkirchen westlich von Schwanewede (TK 25-Blatt 2717) in der aktuellen Nachweiskarte nicht berücksichtigt, da sehr wahrscheinlich ein Gewässer bei Neuenkirchen in Oldenburg westlich von Damme (TK 25-Blatt 3414) gemeint war.

Im Hammersee auf Juist wurde *Chara aspera* durch HOLLWEDEL (1984) nachgewiesen und dort zuletzt 1994 bestätigt (NIEDRINGHAUS & ZANDER 1998). Im Rahmen einer gezielten Nachsuche konnte die Art dort 2009 nicht mehr nachgewiesen werden (Becker & Schacherer unveröff.). Vermutlich aufgrund von Eutrophierung und starker Trübung, eventuell auch im Verbund mit abnehmendem Salzgehalt, ist von einem Erlöschen der Population auszugehen. Auf eine zweifelhafte Fundortangabe von Bernhardt aus dem Jahr 1990 im Hinblick auf ein Gewässer im Emstal weist WAGNER (1995: 103) hin. Rezente Nachweise der Rauen Armleuchteralge gelangen in zwei Abgrabungsgewässern im Emsland (BECKER et al. 2022): In einem Sekundärgewässer bei Emsbüren bildet die Art im Flachwasser seit 2016 größere Bestände. Im als Bade- und Angelgewässer genutzten Spieksee bei Rhede wächst sie punktuell im Flachwasser am Ostufer in Vergesellschaftung mit *Chara contraria*, *C. vulgaris* und *C. globularis*. Ein aktueller Nachweis der Rauen Armleuchteralge gelang im Wangermeer bei Hohenkirchen (IDN 2022), einem großen, ehemaligen Klei-Abbaugewässer, in dem die Art 2024 im Flachwasser dominierte und flächige Armleuchteralgen-Grundrasen bildete (Becker, Schacherer & Weitzel eigene Daten). *Chara aspera* war dort 2024 u. a. mit *C. vulgaris*, *C. contraria* und wenigen Exemplaren von *C. canescens* vergesellschaftet. Mehrere rezente Nachweise erfolgten auch im Raum Salzgitter u. a. in Kleingewässern der Haverlah-Wiese sowie im Heerter See und benachbarten Kleingewässern (WIMMER 2025 und Schacherer & Wimmer unveröff.).



Abb. 24: Bestand von *Chara aspera* im Wangermeer, Mai 2024 (Foto: R. Becker)

Die Wuchsgewässer von *Chara aspera* befinden sich in allen drei Rote-Liste-Regionen mit Schwerpunkt an der Küste und im Bereich der großen Flusstäler im Tiefland (vgl. auch VAHLE 1990a). Die Art besiedelt bzw. besiedelte in Niedersachsen und Bremen v. a. oligo- bis mesotrophe, sandige und kalkhaltige, z. T. auch leicht salzhaltige Flachwasserbereiche in natürlichen flachen Seen, größeren Abgrabungsgewässern, feuchten Dünentälern, Blänken und Kleingewässern. Insgesamt besitzt die Raue Armleuchteralge ein relativ großes Toleranzspektrum gegenüber verschiedenen hydrochemischen Standortfaktoren (DOEGE et al. 2016). Viele ehemalige Wuchsgewässer sind heute stark eutrophiert (z. B. Dümmer, Großes Meer bei Emden) oder trockengelegt (z. B. Truper Blänken bei Bremen). Die aktuellen Wuchsorte sind v. a. durch Eutrophierung sowie durch Freizeit- und fischereiliche Nutzung gefährdet.

Im Hinblick auf die 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a), in der *Chara aspera* noch als „Vom Aussterben bedroht" bewertet wurde, ergibt sich ein deutlicher Erkenntnisgewinn, der v. a. aus relativ wenigen rezenten Neufunden in allen drei Rote-Liste-Regionen re-

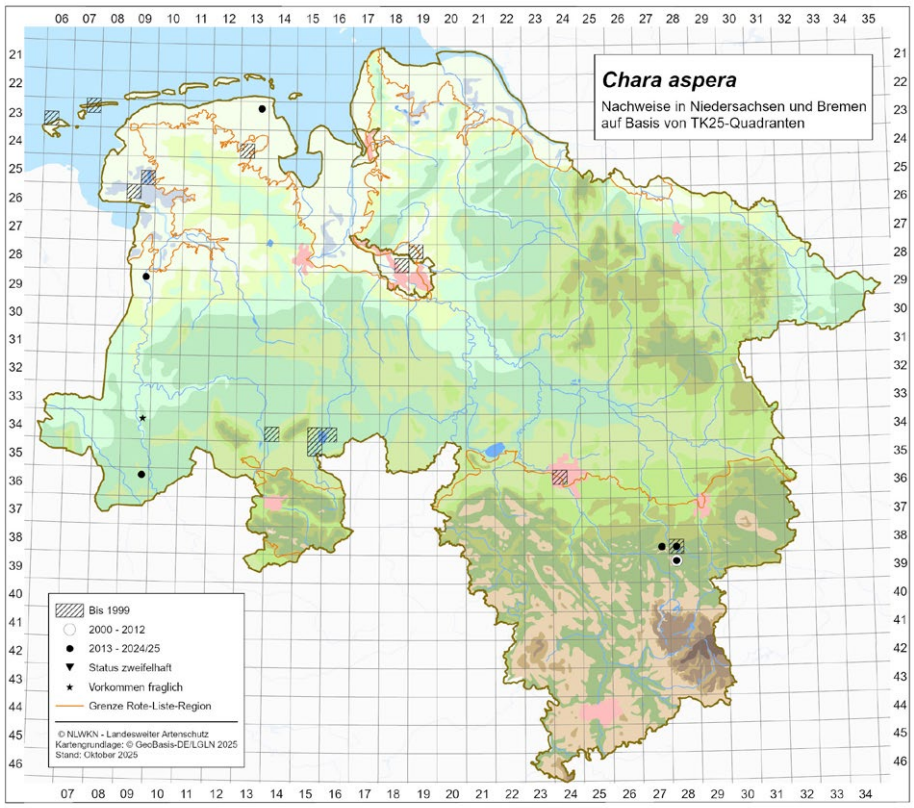


Abb. 25: Nachweise von *Chara aspera* in Niedersachsen und Bremen

sultiert. Der langfristige Trend für die Raue Armleuchteralge zeigt in Niedersachsen und Bremen einen starken Rückgang (vgl. Kap. 4). In allen von VAHLE (1990a) angegebenen Wuchsgewässern ist die Art erloschen. Der kurzfristige Trend wird durch den Kartierfortschritt überlagert und ist aktuell nicht einschätzbar. *Chara aspera* ist in Niedersachsen und Bremen insgesamt sehr selten. Sie ist daher im Rahmen der Etablierung von Monitoring-, Schutz- und Pflegemaßnahmen in Niedersachsen und Bremen vorrangig zu berücksichtigen (vgl. Kap. 7.2).

6.3 *Chara baltica* (Baltische Armleuchteralge) – Extrem selten ($R_{NI/HB}$, R_K, -T, -H)

Chara baltica wurde in Niedersachsen und Bremen erstmals 2009 auf der Nordseeinsel Borkum in einem nassen Dünental nachgewiesen (BECKER 2010) und dort 2012 bestätigt (BECKER et al. 2022). Ein weiterer aktueller Nachweis gelang 2024 ebenfalls auf Borkum in einem weiter östlich gelegenen Dünental durch Schacherer & Weitzel (unveröff.). Potenzielle aktuelle Funde von *Chara affinis* auf Borkum konnten bisher nicht überprüft werden (vgl. Kap. 3.2.1). Sonstige rezente Wuchsgewässer der Art sind nicht bekannt. Alle niedersächsischen Vorkommen befinden sich in der Roten-Liste-Region Küste. Historische Nachweise aus Niedersachsen und Bremen existieren für *Chara baltica* nicht. Daher war die Art in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) nicht aufgeführt.

Die niedersächsischen Habitate der Baltischen Armleuchteralge sind ausschließlich wechselnasse, leicht salzhaltige Dünentäler. *Chara baltica* kommt in den o. g. Dünentälern nur in geringer Abundanz vor. Laut BECKER (2010) ist die Baltische Armleuchteralge auf Borkum mit zahlreichen anderen Characeen wie z. B. *Chara hispida* und *C. contraria* sowie salztoleranten Gefäßpflanzentaxa wie u. a. *Samolus valerandi* vergesellschaftet.

Chara baltica ist in Niedersachsen und Bremen als „Extrem selten" eingestuft. Die sehr kleine niedersächsische Population ist u. a. durch Sukzession, Trinkwassergewinnung, abnehmenden Salzgehalt in einigen Dünentälern und den Klimawandel gefährdet. Sie bedarf sowohl gezielter periodischer Pflegemaßnahmen als auch eines regelmäßigen Monitorings.

In Deutschland ist *Chara baltica* „Gefährdet". Darüber hinaus besitzt Deutschland eine besondere Verantwortung für den weltweiten Erhalt dieser Art (vgl. Kap. 7.2 sowie KORSCH et al. 2013). Die Baltische Armleuchteralge bedarf eines regelmäßigen Monitorings ihrer wenigen Wuchsgewässer. Darüber hinaus sollte sie prioritäre Zielart für die Durchführung artspezifischer Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Niedersachsen und Bremen sein (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a, BECKER et al. 2022).

6.4 *Chara braunii* (Brauns Armleuchteralge) – *Extrem selten* ($R_{NI/HB}$, -K, R_T, -H)

Chara braunii ist in Niedersachsen und Bremen „Extrem selten". Ein historischer Nachweis erfolgte lt. MEYER (1836) im Osten Niedersachsens bei Hermannsburg. Die Existenz eines Herbarbelegs zu dieser Angabe ist jedoch nicht bekannt (Korsch pers. Mitteilung). Die gezielte Nachsuche in potenziell geeigneten Wuchsgewässern in der Region um Hermannsburg durch A. Schacherer erbrachte 2023 keine Nachweise von Brauns Armleuchteralge. Demgegenüber gelang 2023 ein neuer Nachweis von *Chara braunii* in zwei Teichen im NSG „Ahlhorner Fischteiche" (BECKER & SCHACHERER 2024).

Beide bekannten Wuchsorte der Art befinden sich in der Rote-Liste-Region Tiefland. *Chara braunii* kommt in Niedersachsen rezent als Limnophyt in schwach eutrophen, neutralen, relativ basen- und kalkarmen Fischteichen mit relativ niedriger Leitfähigkeit vor (BECKER & SCHACHERER 2024). Laut FRANKE & DOEGE (2016) kann die Art jedoch auch sehr eutrophe Standortbedingungen tolerieren. Die beiden rezenten Wuchsgewässer sind flach und werden jeweils im

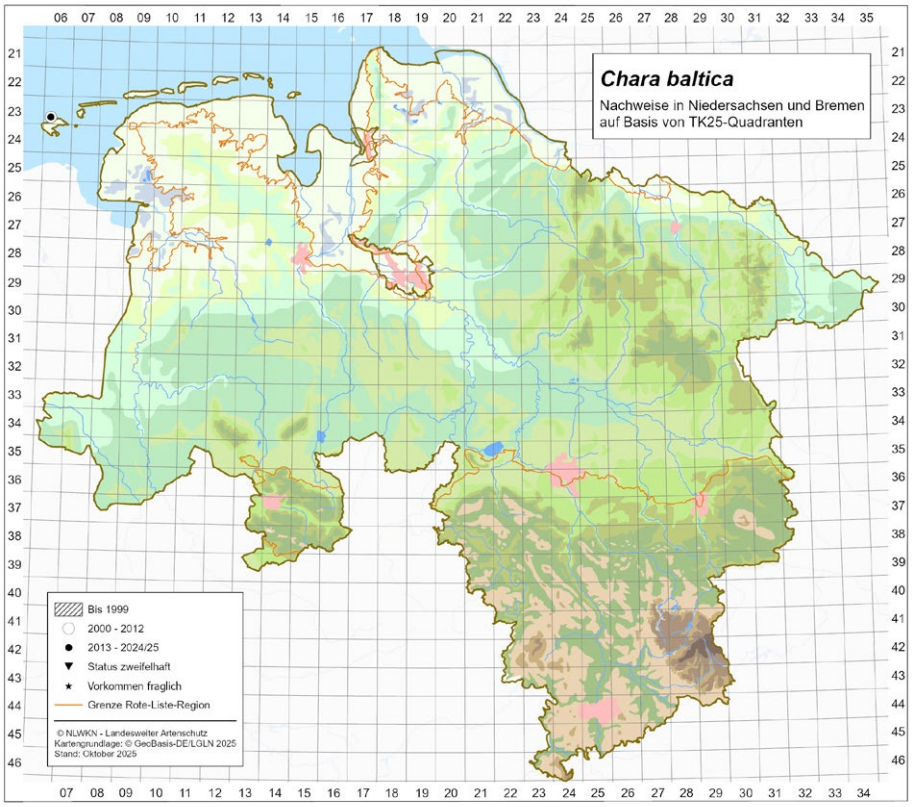


Abb. 26: Nachweise von *Chara baltica* in Niedersachsen und Bremen

Winter abgelassen. Während Brauns Armleuchteralge in Ahlhorn 2023 eine sehr große Population mit großflächigen Grundrasen ausbildete, konnten dort 2024 trotz gezielter Suche nur noch sehr wenige Individuen der Art nachgewiesen werden (Schacherer eigene Daten). Im Jahr 2025 waren im Hauptgewässer erneut großflächige Massenbestände von *C. braunii* vorhanden (Becker eigene Daten). Nach KRAUSE (1997) kann *Chara braunii* in besiedelten Fischteichen über lange Zeit unauffindbar sein und später dort wieder massenhaft auftreten. Nachweise der Art aus anderen niedersächsischen, floristisch gut untersuchten Teichgebieten existieren nicht. In der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen (VAHLE 1990a) war *Chara braunii* nicht aufgeführt, da keine Nachweise aus Niedersachsen und Bremen bekannt waren. Der kurzfristige Bestandstrend ist für Brauns Armleuchteralge aufgrund der sehr wenigen Daten nicht einschätzbar.

Die aktuell einzige Population von Brauns Armleuchteralge in Niedersachsen und Bremen bedarf aufgrund ihrer Seltenheit eines kontinuierlichen Monitorings. Ihre Wuchsgewässer sollten durch Fortführung der extensiven Nutzung als Vorstreckteiche und periodische, extensive Managementmaßnahmen zur Verhinderung einer starken Verlandung erhalten werden (vgl. Kap. 7.2).

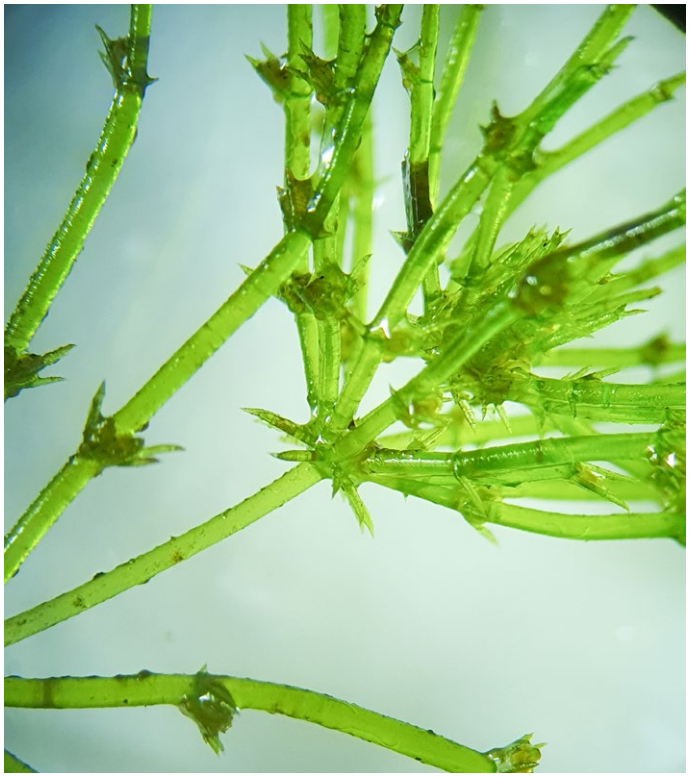


Abb. 27: Habitus von *Chara braunii* (Foto: A. Schacherer)

6.5 *Chara canescens* (Graue Armleuchteralge) – Stark gefährdet (2$_{NI/HB}$, 1$_{K}$, -$_{T}$, D$_{H}$)

Als halophile Art besiedelt *Chara canescens* in Niedersachsen und Bremen salzhaltige Gewässer im Küstenbereich sowie Salzstellen des Binnenlandes. Es sind nur wenige historische Nachweise der Grauen Armleuchteralge aus Niedersachsen und Bremen bekannt. MEYER (1836) nennt Borkum, den Raum Emden und das Carolinensieler Tief (Landkreis Wittmund) als Wuchsorte von *Chara canescens*. Im Kuhgrabensee in Bremen wurde die Art 1984 durch H. Kuhbier (†) neu entdeckt. Der See ist oligohalin, da das Grundwasser von einem nahegelegenen Salzstock beeinflusst wird. *Chara canescens* wuchs im Kuhgrabensee überwiegend in einer Tiefe von 35-50 cm gemeinsam mit u. a. *Chara vulgaris*, *C. globularis* und *C. virgata*. In tieferen Bereichen war die Art dort mit *Nitellopsis obtusa* vergesellschaftet (WINTER et al. 1987). TRAPP (1995: 208) beschrieb bereits einen drastischen Rückgang der Art im Kuhgrabensee als Folge von Eutrophierung. Der letzte dortige Nachweis datierte aus dem Jahr 1997, danach wurde *Chara canescens* im Kuhgrabensee nicht mehr nachgewiesen (u. a. IBL & LANAPLAN 2006, LANAPLAN 2020).

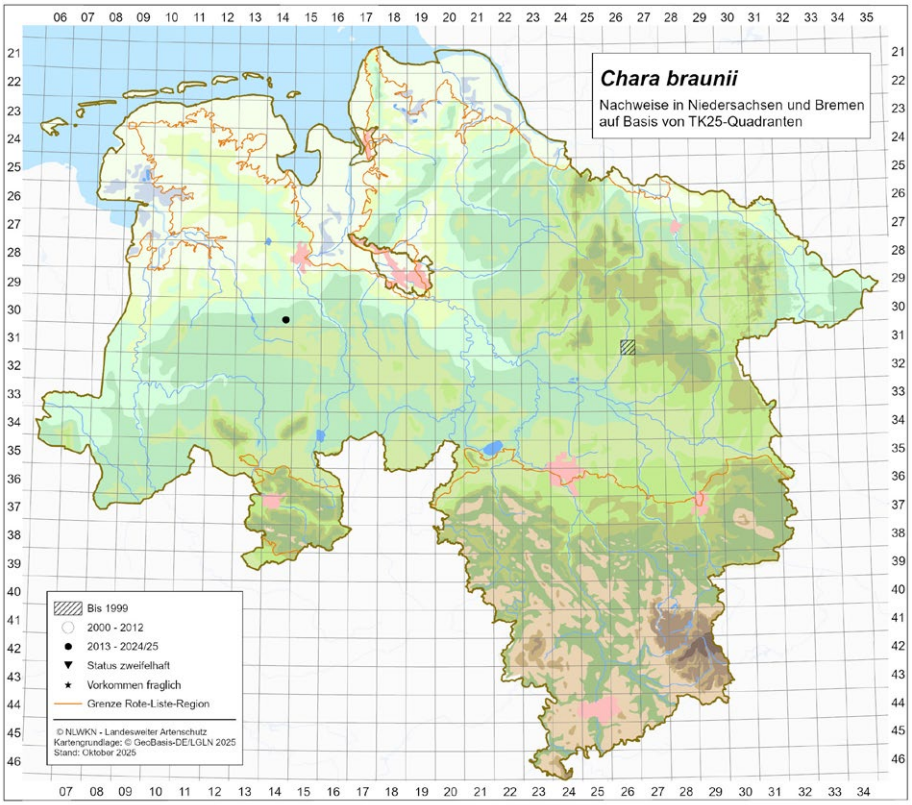


Abb. 28: Nachweise von *Chara braunii* in Niedersachsen und Bremen

Mehrere Wuchsorte der Grauen Armleuchteralge wurden seit Mitte der 1990er Jahre in Niedersachsen neu nachgewiesen. GRABOW & WIMMER (1998) gaben ein Kompensationsgewässer in der Stadt Emden in einem aufgespülten Bereich am Dollart sowie einen Naturschutztümpel in der Haverlahwiese in Salzgitter als Wuchsorte an. Laut WIMMER (2025) kommen in den zuletzt genannten Kleingewässern in der Haverlahwiese neben *Chara canescens* zeitweise u. a. auch *Chara aspera*, *C. contraria* und *Tolypella glomerata* vor, ebenso am Heerter See. Dem von GRABOW & WIMMER (1998) zitierten Fund in einem kalkreichen Gewässer mit *Chara aculeolata* (einem Fischteich im Lutterlandbruch bei Süpplingen im Landkreis Helmstedt) dürfte nach Überprüfung im Gelände durch R. Becker wahrscheinlich eine Fehlbestimmung zu Grunde gelegen haben. BECKER (2008) entdeckte 2005 eine Population von *Chara canescens* in zwei Kleingewässern innerhalb eines Spülfeldes am Jadebusen in der Stadt Wilhelmshaven, wo die Art gemeinsam mit u. a. *Chara vulgaris* f. *subhispida*, *Stuckenia pectinata* und *Zannichellia palustris* vorkam. In einem feuchten Dünental der Insel Borkum wurde die Graue Armleuchteralge 2004 durch A. Schacherer und J. Petersen nachgewiesen. Dies stützt die oben angeführte historische Angabe von MEYER (1836) für Borkum. Bei einer gezielten Nachsuche durch A. Schacherer und J. Weitzel im Jahr 2024 konnte die Art dort jedoch nicht mehr bestätigt werden. Die ehemaligen Vorkommen von *C. canescens* in den Gewässern in Emden und Wilhelmshaven waren 2009 aufgrund von Verlandung und Eutrophierung ebenfalls erloschen (BECKER 2010).



Abb. 29: Habitus von *Chara canescens*, Juni 2022 (Foto: A. Schacherer)

Aktuelle Nachweise der Grauen Armleuchteralge gelangen punktuell im Wangermeer bei Hohenkirchen im Landkreis Friesland (IDN 2022), einem flachen, ehemaligen Klei-Abbaugewässer, in dem *Chara canescens* auch 2024 mit wenigen Exemplaren in flächigen Armleuchteralgen-Grundrasen von v. a. *Chara aspera* vorkam (Schacherer & Weitzel unveröff.). Von einem im Jahr 2022 von A. Schacherer neu entdeckten, großen Vorkommen der Grauen Armleuchteralge in einer Mergelgrube bei Hannover konnte 2024 infolge zwischenzeitlicher Abbauarbeiten nur noch ein kleiner Restbestand aus wenigen Exemplaren bestätigt werden (Schacherer & Weitzel unveröff.). Auch weitere von W. Wimmer 2020 und 2022 nachgewiesene Vorkommen in Salzgitter im ehemaligen Tagebaugelände Haverlah-Wiese und in Kleingewässern am Heerter See konnten bei einer gezielten Nachsuche im Jahr 2024 nicht mehr bestätigt werden (Schacherer, Wimmer, Weitzel unveröff.).

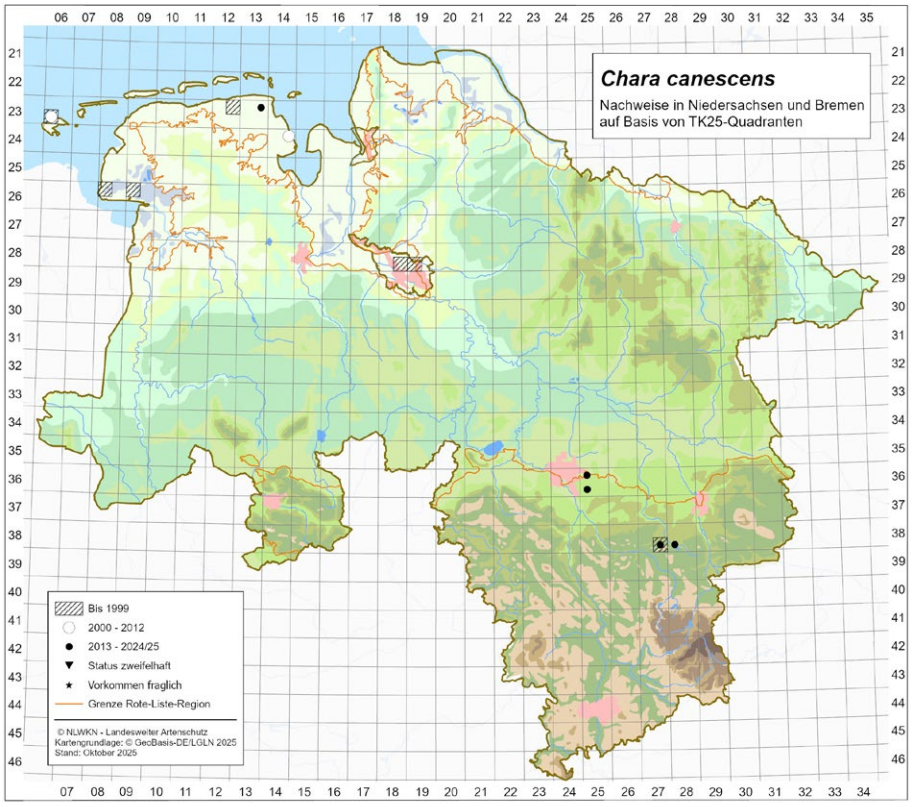


Abb. 30: Nachweise von *Chara canescens* in Niedersachsen und Bremen

Die Wuchsgewässer von *Chara canescens* befinden sich in allen drei Rote-Liste-Regionen Niedersachsens und Bremens mit Schwerpunkt im Bereich Küste. Die Art besiedelt in Niedersachsen und Bremen v. a. Flachwasserbereiche in feuchten Dünentälern der Ostfriesischen Inseln, größere Abgrabungsgewässer sowie Kleingewässer in Mergelgruben, ehemaligen Tagebauflächen und Spülfeldern. *C. canescens* ist eine typische Brackwasserart, die nicht im Süßwasser vorkommt (SCHUBERT et al. 2024b). Sie ist daher auf einen zumindest geringen Salzgehalt ihrer Wuchsgewässer angewiesen, der überwiegend zwischen 1,5 und 22,4 psu rangiert (DOEGE et al. 2016, SCHUBERT et al. 2024b), im Wangermeer im Jahr 2021 aber nur 0,7-0,8 psu betrug (IDN 2022). Die Graue Armleuchteralge ist in Niedersachsen und Bremen v. a. durch Sukzession und Verlandung ihrer Habitate, Eutrophierung sowie durch die Abnahme der Salzgehalte ihrer Wuchsgewässer gefährdet. Aktuelle Nachweise mit z. T. nur wenigen Individuen beschränken sich auf das Wangermeer, in dem die touristische Nutzung in den nächsten Jahren erheblich ausgebaut werden soll, und auf die o. g. Steinbruch-Gewässer bei Hannover.

Gegenüber der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a), in der die Graue Armleuchteralge mit lediglich zwei historischen Nachweisen als „Vom Aussterben bedroht" eingestuft worden war, ergibt sich ein deutlicher Erkenntnisgewinn, aus dem in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste eine Einstufung von *Chara canescens* als „Stark gefährdet" resultiert. Allerdings sind sowohl die historischen Vorkommen, als auch die meisten seit den 1980er Jahren entdeckten Bestände der Art inzwischen erloschen. Daher und aufgrund der in 2024 festgestellten erheblichen Bestandseinbrüche in mehreren Wuchsgewässern, ist sowohl für den lang- als auch für den kurzfristigen Bestandstrend in Niedersachsen und Bremen jeweils ein mäßiger Rückgang bzw. eine mäßige Abnahme zu attestieren (vgl. Kap. 4). *C. canescens* ist in Niedersachsen und Bremen weiterhin sehr selten. Die Graue Armleuchteralge ist daher im Rahmen der Planung und Umsetzung von Schutz- und Managementmaßnahmen in Niedersachsen und Bremen als vorrangige Zielart zu berücksichtigen (vgl. Kap. 7.2).

6.6 *Chara connivens* (Gebogene Armleuchteralge) – Extrem selten ($R_{NI/HB}$, R_K, R_T, $_{-H}$)

Die Gebogene Armleuchteralge ist in Deutschland "Vom Aussterben bedroht" (KORSCH et al. 2013) und auf wenige Vorkommen in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und



Abb. 31: Habitus von *Chara connivens*, fruchtende männliche Pflanze (Foto: R. Becker)

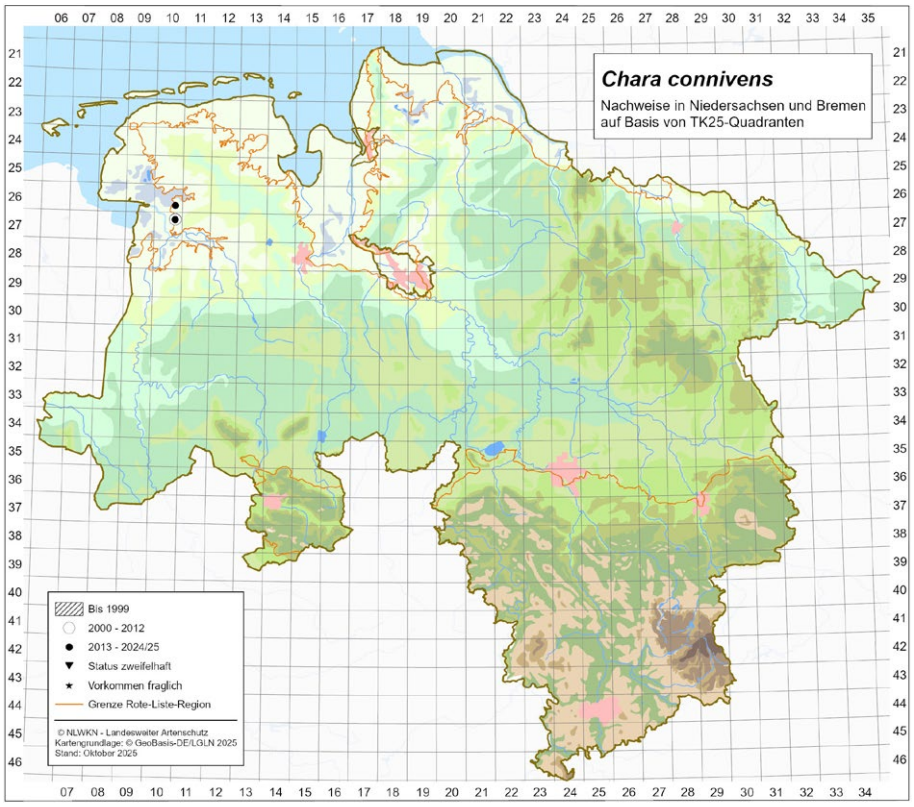


Abb. 32: Nachweise von *Chara connivens* in Niedersachsen und Bremen

Mecklenburg-Vorpommern beschränkt (BECKER 2016b). Historische Nachweise aus Niedersachsen und Bremen sind für die Art nicht bekannt. *Chara connivens* wurde im Bearbeitungsgebiet bisher nur in zwei dicht beieinander liegenden Baggerseen bei Neermoor in Ostfriesland nachgewiesen (BECKER 2008, BECKER et al. 2022). Der Erstnachweis erfolgte dort 2007. Beide Wuchsgewässer liegen in der Roten-Liste-Region Küste, allerdings unmittelbar an der Grenze zur Region Tiefland. Das nördliche der beiden Wuchsgewässer befindet sich derzeit noch im Abbau, das südlich gelegene wird je zur Hälfte als Bade- und Angelgewässer bzw. für den Naturschutz genutzt. *Chara connivens* kommt aktuell in beiden Sekundärgewässern in Flachwasserbereichen mit nur geringer Abundanz vor. Begleitarten sind dort u. a. *Nitella opaca*, *N. flexilis*, *N. mucronata*, *Chara virgata* und *C. globularis*. Der Freizeitsee ist als meso- bis schwach eutrophes, basen- und kalkhaltiges Süßwasserhabitat mit hohem pH-Wert und relativ niedrigen Gesamtstickstoff- und Orthophosphat-Konzentrationen zu charakterisieren (BECKER et al. 2022).

Die Gebogene Armleuchteralge wurde in der 1. Fassung der Roten Liste der Characeen in Niedersachsen und Bremen (VAHLE 1990a) nicht aufgeführt, da keine Nachweise der Art im Bearbeitungsgebiet existierten. In der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste der Characeen wird *Chara connivens* als „Extrem selten" eingestuft. Seit 2007 erfolgte ein erheblicher Bestandsrückgang im Freizeitsee in Neermoor, der auch durch die Etablierung der Art im benachbarten Abbaugewässer nicht kompensiert werden konnte. *Chara connivens* ist in ihren o. g. Wuchsgewässern v. a. durch die bestehenden Nutzungen bzw. durch sonstige potenzielle Folgenutzungen nach Beendigung der Rohstoffgewinnung gefährdet. Insbesondere das Einbringen von Spülsedimenten muss vermieden werden. Aufgrund ihrer extremen Seltenheit obliegt Niedersachsen, wo sich 40 % der aktuellen bundesweiten Wuchsgewässer befinden, eine besondere Verantwortung für den Erhalt der Art in Deutschland (BECKER 2016b). Die Gebogene Armleuchteralge muss aufgrund ihrer Seltenheit prioritäre Zielart im Rahmen der Umsetzung von Monitoring-, Schutz- und Managementmaßnahmen in Niedersachsen und Bremen werden (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a, b, BECKER et al. 2022).

6.7 *Chara contraria* (Gegensätzliche Armleuchteralge) – Ungefährdet (*$_{NI/HB}$, *$_{K}$, *$_{T}$, *$_{H}$)

Für Niedersachsen und Bremen liegen nur sehr wenige historische Nachweise der Gegensätzlichen Armleuchteralge vor (VAHLE 1990a, DOEGE & VAN DE WEYER 2016a). Laut MIGULA (1900: 441) wuchs *Chara contraria* früher „in Tümpeln in der Nähe von Lüneburg in schwach salzhaltigem Wasser" sowie in Hannover. Im LMO existiert ein Herbarbeleg aus dem Jahr 1869 aus einem Graben in der Wesermarsch bei Oldenbrook westlich von Brake. Mitte des 19. Jahrhunderts kam die Art gemäß Herbarbelegen darüber hinaus in einem Gewässer in Stickteich bei Neuenkirchen südlich von Oldenburg vor. Der erste Nachweis der Gegensätzlichen Armleuchteralge im 20. Jahrhundert gelang 1970 im Silbersee, einem ehemaligen Kalksteinbruch nördlich von Hagen bei Osnabrück, in dem die Art lt. WAGNER (1995) auch 1992 noch existierte.

Erst mit Beginn der 1990er Jahre erfolgten vermehrte Nachweise von *Chara contraria* in Niedersachsen und Bremen. Im Osnabrücker Hügelland kam die Art u. a. in Quellteichen und Kalksümpfen vor, in denen sie oft gemeinsam mit *Chara aculeolata* wuchs (WAGNER 1995). In Mergelgruben und Baggerseen im Raum Hannover wurde *C. contraria* vielfach gemeinsam mit *Chara vulgaris* und teilweise auch mit *Nitellopsis obtusa* nachgewiesen (u. a. Schacherer eigene Daten). Darüber hinaus gelangen auch Funde der Gegensätzlichen Armleuchteralge in Gräben der Wesermarsch (BECKER 1997) sowie auf Borkum in einem feuchten Dünental (BECKER 2010). Insbesondere in den letzten 20 Jahren erfolgten viele neue Nachweise von *C. contraria*, u. a. im Raum Salzgitter in Kleingewässern am Heerter See und in der Haverlah-Wiese (WIMMER 2025), im Salzgittersee und in einem Kiesabbaugewässer bei Salzgitter-Thiede (Schacherer & Wimmer unveröff.) sowie im Gipskarstgebiet des Südharzes (NLWKN 2024). BECKER et al. (2022) nennen Vorkommen der Gegensätzlichen Armleuchteralge in vier feuchten Dünentälern auf Borkum, in mehreren Abgrabungsgewässern entlang der Ems sowie in Quellteichen und neu angelegten Kleingewässern im Weser-Ems-Gebiet, Osnabrücker Hügelland und bei Göttingen.

Aktuelle Nachweise von *Chara contraria* gelangen u. a. 2024 im Wangermeer im Landkreis Friesland (Becker unveröff.), im Teichgebiet bei Bad Sachsa (Schacherer unveröff.) sowie im Jahr 2025 in einem Abgrabungsgewässer bei Holdorf (Esser & Oldorff pers. Mitteilung). Weitere Fundortmitteilungen erfolgten über das Niedersächsische Pflanzenarten-Erfassungsprogramm (NLWKN 2024). Aktuelle Daten- bzw. Verbreitungslücken existieren v. a. für das Gebiet zwischen Aller und Elbe. *C. contraria* wurde sowohl auf den Ostfriesischen Inseln Borkum und Juist (BECKER et al. 2022, Becker eigene Daten) und in den Marschgebieten der Küstenregion als auch in Teilen des Tieflands (mit Schwerpunkt in den Flussauen) nachgewiesen. Der Verbreitungsschwerpunkt der Art in Niedersachsen und Bremen befindet sich allerdings im südniedersächsischen, kalkreichen Hügel- und Bergland inklusive der Region Hannover.

Chara contraria ist im Gegensatz zur habituell mitunter ähnlichen *Chara vulgaris* keine Pionierart. Die Gegensätzliche Armleuchteralge bevorzugt in Niedersachsen und Bremen beständige, kalk- und basenreiche, oligo- bis schwach eutrophe Gewässer, in denen sie oft dauerhafte Populationen bildet. Sie besiedelt im Bearbeitungsgebiet folgende Gewässertypen: feuchte Dünentäler der Ostfriesischen Inseln, Gräben, kleine Fließgewässer, Quellen und Quellsümpfe, Bodenabbaugewässer, Mergelgruben, Tümpel auf ehemaligen Tagebauflächen, Fischteiche, Artenschutzgewässer und Kleingewässer. Nach DOEGE et al. (2016) gehört *C. contraria* zu den eutrophierungstoleranteren Arten der Armleuchteralgen. Die Gegensätzliche Armleuchteralge kann in Niedersachsen und Bremen sowohl monospezifische Bestände bilden als auch mit verschiedenen anderen Arten der Characeen und sonstigen Makrophyten vergesellschaftet sein. Begleitarten sind u. a. *Chara vulgaris*, C. *aspera*, *C. hispida*, *C. aculeolata* oder *Nitellopsis obtusa*.

In der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) wurde *Chara contraria* vor dem Hintergrund nur eines einzigen historischen Nachweises als „Verschollen oder ausgestorben" bewertet. Demgegenüber gelangen seit 1990 zahlreiche Neufunde der Art und damit eine erhebliche Verbesserung des Kenntnisstandes, so dass die

Gegensätzliche Armleuchteralge in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste der Characeen insgesamt und auch für jede einzelne Rote-Liste-Region als „Ungefährdet“ eingestuft wird. Sowohl für den lang- als auch für den kurzfristigen Bestandstrend in Niedersachsen und Bremen liegt eine Zunahme vor (vgl. Kap. 4). Dies gilt ebenfalls für die Regionen Küste und Tiefland, während im Hinblick auf das Hügel- und Bergland der kurzfristige Trend gleichbleibend ist. *Chara contraria* ist in Niedersachsen und Bremen dennoch selten.



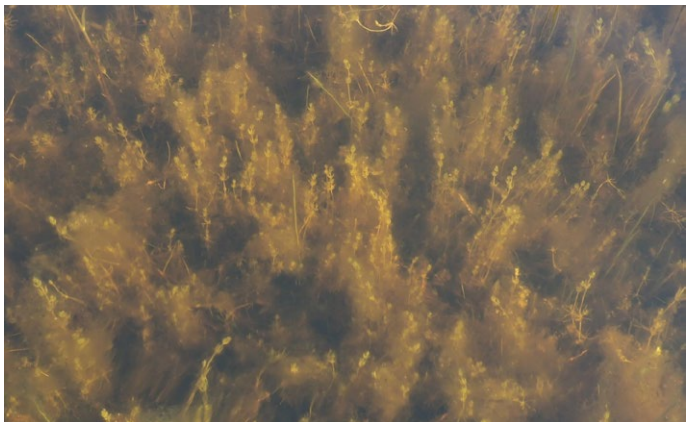


Abb. 33a, b: Wuchsgewässer von *Chara contraria* auf Borkum (oben), Detail des dortigen Bestandes (unten), Mai 2016 (Fotos: R. Becker)

6.8 *Chara globularis* (Zerbrechliche Armleuchteralge) – Ungefährdet (*$_{NI/HB}$, *$_{K}$, *$_{T}$, *$_{H}$)

Chara globularis ist in Niedersachsen und Bremen die häufigste Art der Armleuchteralgen. Schon Anfang des 19. Jahrhunderts existierten zahlreiche Nachweise (u. a. MEYER 1836), wie viele Herbarbelege verdeutlichen. Historische Vorkommen sind u. a. für den Dümmer, das Große Meer bei Emden und für das Zwischenahner Meer bekannt (vgl. VAHLE 1990a). So bildete die Zerbrechliche Armleuchteralge nach Angaben von GRAEBNER & HUECK (1931: 63) z. B. im Dümmer noch in den 1920er Jahren ausgedehnte Massenbestände im Flachwasser in Vergesellschaftung mit *Chara hispida* und *Nitellopsis obtusa*. Neben zahlreichen historischen Funden wurde *Chara globularis* auch seit 1990 in vielen Wuchsgewässern in Bremen und Niedersachsen neu nachgewiesen (u. a. WAGNER 1995, BECKER 1997, TRAPP 2000, BECKER 2010, BECKER et al. 2022, Schacherer unveröff.). In Bezug auf alte Herbarbelege erfolgten in der Vergangenheit z. T. Fehlbestimmungen durch Verwechslung mit anderen Taxa: So wurde die Zerbrechliche Armleuchteralge im Hinblick auf den Entenfang bei Celle fälschlicherweise als *Chara aspera*, in Bezug auf das Zwischenahner Meer als *Nitella flexilis* determiniert (vgl. Herbarium des Bremer Übersee-Museums, Revision durch W. Krause (†)). Darüber hinaus wurde *Chara globularis* in der Vergangenheit häufig nicht von *Chara virgata* unterschieden.

Die Wuchsgewässer der Zerbrechlichen Armleuchteralge befinden sich in allen drei Rote-Liste-Regionen in Niedersachsen und Bremen mit Schwerpunkt im Tiefland, v. a. im Bereich der großen Flusstäler. *Chara globularis* wurde in Niedersachsen und Bremen sowohl in natürlichen Seen wie dem Dümmer oder dem Steinhuder Meer als auch in feuchten Dünentälern der Ostfriesischen Inseln sowie in Fließgewässern mit geringer Fließgeschwindigkeit, Kanälen, Altarmen, Gräben, Nassabgrabungen, Fischteichen,

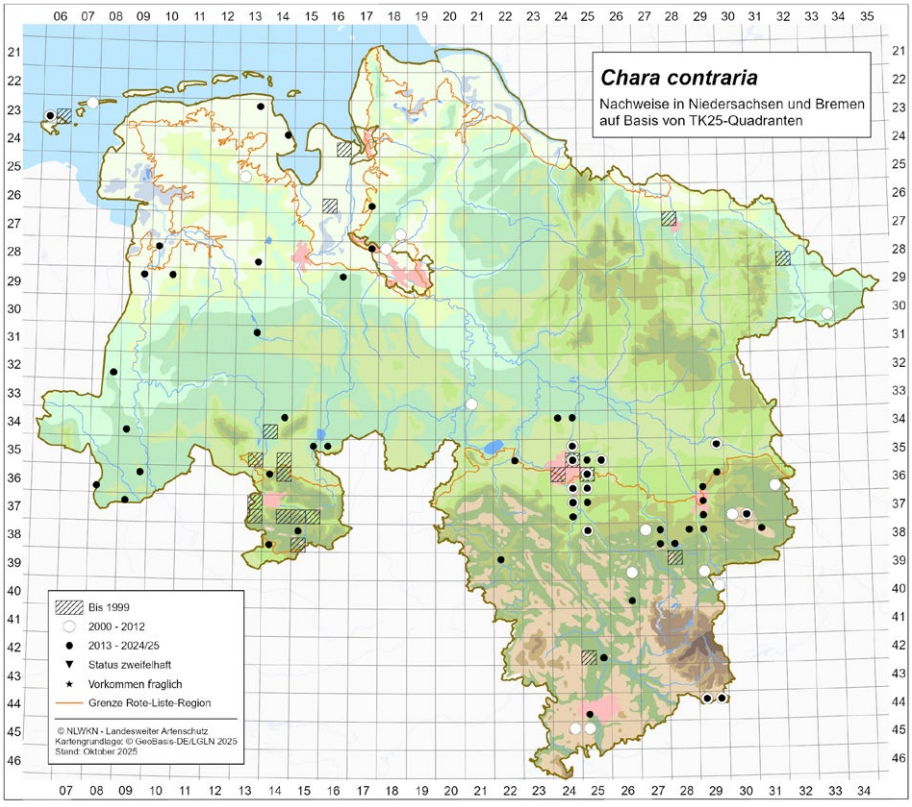


Abb. 34: Nachweise von *Chara contraria* in Niedersachsen und Bremen

Artenschutzgewässern oder ephemeren Kleingewässern nachgewiesen. Die Art kommt in Niedersachsen und Bremen sowohl in kalkreichen als auch in kalkarmen, überwiegend meso- bis eutrophen Gewässern vor und zählt zu den nährstoff- und eutrophierungstoleranteren Characeen (DOEGE et al. 2016). Sie besiedelt vorwiegend Flachwasserbereiche. In klaren Seen, wie z. B. dem Bremer Kuhgrabensee in den 1990er Jahren, dringt die Zerbrechliche Armleuchteralge auch in größere Tiefenbereiche bis ca. 7 m vor (u. a. WINTER et al. 1987).

Chara globularis kann sowohl Einartbestände bilden als auch, je nach Gewässertyp und Standortbedingungen, mit verschiedenen Arten der Characeen vergesellschaftet sein. Es handelt sich im Bearbeitungsgebiet v. a. um *Chara vulgaris*, *C. virgata* und *Nitella flexilis*. Die Zerbrechliche Armleuchteralge kann, ähnlich wie *Chara vulgaris*, als Pionierart auftreten, wächst aber auch als Dauervegetation in stabilen, tieferen Gewässern. In Kleingewässern sind die Bestände ohne Durchführung von Pflegemaßnahmen oft bereits nach wenigen Jahren wieder erloschen. In tieferen Gewässern beruhen Bestandsrückgänge v. a. auf Eutrophierung und Intensivierung der Nutzungen, wie u. a. der Fischerei.

Chara globularis profitierte in den letzten Jahren von der Anlage neuer Abgrabungsgewässer und der Herstellung von Kompensationsgewässern. Infolge der verstärkten Inventarisierung im Rahmen der Bearbeitung der vorliegenden Roten Liste erfolgten viele neue Nachweise. Im Vergleich mit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) gelangen zahlreiche Neufunde sowie eine deutliche Verbesserung des Kenntnisstandes zur Verbreitung der Art. Die Zerbrechliche Armleuchteralge wurde sowohl in der 1. als auch in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen insgesamt als „Ungefährdet" bewertet. Die Zerbrechliche Armleuchteralge gehört in Niedersachsen und Bremen dennoch zu den seltenen Arten.

6.9 *Chara hispida* (Steifborstige Armleuchteralge) – Gefährdet ($3_{NI/HB}$, 2_K, 2_T, V_H)

Für die Steifborstige Armleuchteralge existieren mehrere historische Nachweise aus Niedersachsen. Bereits MEYER (1836) gibt verschiedene Wuchsorte wie z. B. Borkum, die Kirchröder Ziegelei bei Hannover und weitere Nachweise aus dem Göttinger Raum an. Belege im Herbarium der Universität Göttingen (GOET) existieren u. a. aus den Jahren 1822 für Borkum, 1831 für Kirchrode, 1873 für das Thuner Moor bei Stade und 1899 für den Gesundbrunnen bei Northeim sowie für den Entenfang bei Hildesheim, in dem die Art damals gemeinsam mit *Chara tomentosa* und *C. globularis* in großer Menge vorkam. Im Herbarium des LWL-Museums für Naturkunde in Münster (MSTR) befinden sich u. a. Belege der Steifborstigen Armleuchteralge aus der Breiten Wiese aus dem 19. Jahrhundert, womit sehr wahrscheinlich Hannover-Anderten gemeint war, sowie aus den Giesener Teichen aus dem Jahr 1916. Ein Herbarbeleg aus dem Jahre 1869 aus einem Graben bei Oldenbrook in der Wesermarsch existiert im Herbarium von R. Kelp im Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg (LMO).

Auch das Übersee-Museum in Bremen (BREM) beherbergt verschiedene Belege der Art aus dem Zeitraum zwischen 1845 und 1897 aus Hannover, Northeim, Molkenhausen bei Bad Harzburg und aus dem Dümmer. Demnach kam die Steifborstige Armleuchteralge im Dümmer laut einem Vermerk von Buchenau aus dem Jahr 1893 „in allen flachen Teilen des Dümmer in großer Menge" vor. Auch GRAEBNER & HUECK (1931: 63) geben in Bezug auf *Chara hispida* dort in den 1920er Jahren ausgedehnte Massenbestände entlang dem Süd- und Ostufer im Flachwasser bis zu 60 cm Tiefe zusammen mit *Nitellopsis obtusa* und *Chara globularis* an. BRAUN & NORDSTEDT (1882) benennen zusätzlich Bremen als Fundort und MIGULA (1900) gibt darüber hinaus u. a. Braunschweig an. Laut VAHLE (1990a) kam die Steifborstige Armleuchteralge früher auch in Gräben

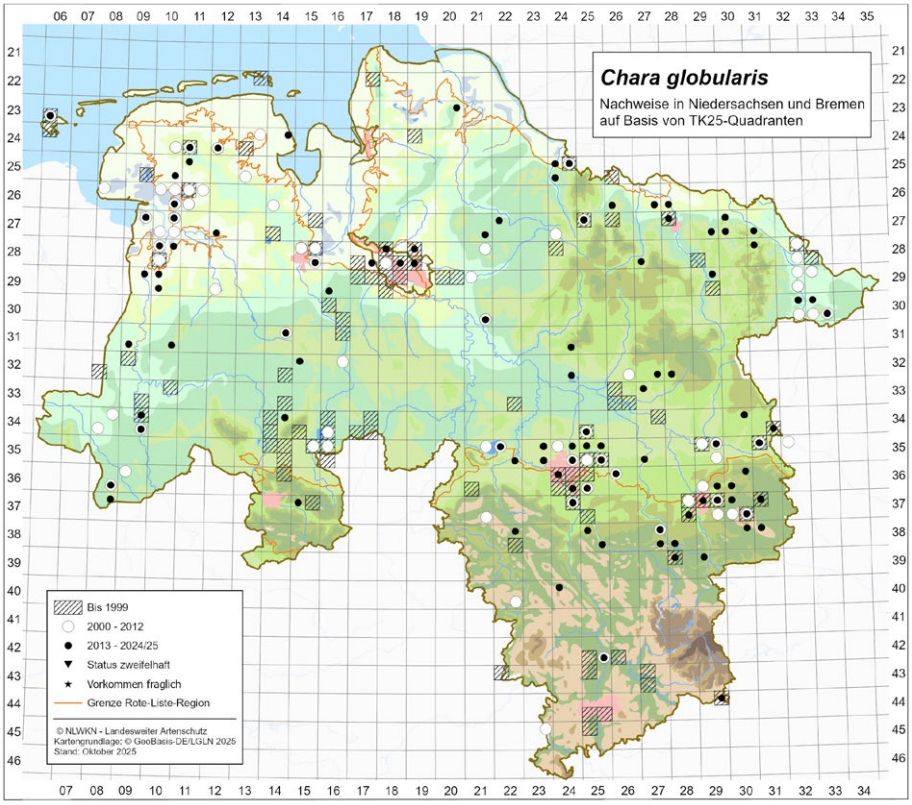


Abb. 35: Nachweise von *Chara globularis* in Niedersachsen und Bremen

von Kalkflachmoorgebieten zusammen mit u. a. *Potamogeton coloratus* vor (z. B. im Seckbruch östlich von Hannover, wo sie durch die regelmäßige mechanische Entkrautung erhalten wurde). Heute nutzt sie die dortigen Mergelgruben als Ersatzlebensraum. Im nördlich angrenzenden, bereits zum Tiefland zählenden Altwarmbüchener Moor in Hannover existiert bis heute auf einer in den 1920er Jahren angelegten Kalkmergel-Deponie ein anthropogenes Sekundärgewässer mit einem größeren Bestand von *Chara hispida* (VAHLE 1990a). Weitere Nachweise aus der Region Tiefland von Mitte der 1990er Jahre bis 2006 existierten u. a. in einem Fischteich bei Pretzier, in Gräben des Drömling und in einer ehemaligen Tongrube bei Diepenau.

Ein weiterer Fund von *Chara hispida* aus dem Jahr 2008 wird von SCHUBERT et al. (2016b: 306) in der dortigen Verbreitungskarte angegeben. Die Angabe basiert auf Meldedaten zu einem Fischteich (Loher Teich bei Glüsingen) in der Nähe von Seevetal (TK 2526). Eine aktuelle Inventarisierung des eutrophen und trüben Teiches durch A. Schacherer ergab keine Nachweise von Characeen und auch keine Anhaltspunkte für eine Eignung als Lebensraum für die Art.



Abb. 36: Bestand von *Chara hispida* in einem Dünentalgewässer auf Borkum, Mai 2016 (Foto: R. Becker)

Aufgrund des Fehlens eines Herbarbeleges oder anderer plausibler Daten zum dortigen vermeintlichen Vorkommen von *C. hispida* (Korsch pers. Mitteilung) wird die Angabe in der vorliegenden Roten Liste als zweifelhaft bewertet. Ein Nachweis von *Chara hispida* in der Grünen Welle bei Eistrup erfolgte durch WAGNER (1995, vgl. auch SCHUBERT et al. 2016b: 306). Der von WAGNER (1995) ursprünglich als *C. aculeolata* determinierte Beleg wurde von H. Korsch zu *C. hispida* revidiert. In drei periodisch flach überstauten Dünentälern der Ostfriesischen Insel Borkum bildet die Steifborstige Armleuchteralge mindestens seit 2012 individuenreiche Bestände in Vergesellschaftung mit zahlreichen anderen Arten der Armleuchteralgen (BECKER et al. 2022). Rezente Nachweise existieren u. a. auch aus Mergelgruben bei Wunstorf und in Hannover (Schacherer et al. unveröff.), Gräben im Drömling (Becker & Schacherer unveröff.), verschiedenen Kleingewässern bei Braunschweig, den Giesener Teichen bei Hildesheim, mehreren Teichen im Elm und an der Asse sowie den Walkenrieder Teichen und einem Gipssteinbruch bei Bad Sachsa (Schacherer unveröff.).

Der Verbreitungsschwerpunkt der Steifborstigen Armleuchteralge liegt in Niedersachsen und Bremen im Hügel- und Bergland Südniedersachsens sowie in den Übergangszonen vom Hügel- zum Tiefland. Aus dem Küstenraum und dem Tiefland existieren nur vereinzelte Nachweise (s. o.). *Chara hispida* besiedelt bzw. besiedelte v. a. kalkreiche, oft quellbeeinflusste, oligo- bis mesotrophe Gewässer: neben feuchten Dünentälern auf Borkum, Flachseen wie dem Dümmer, kalkreichen Gräben und Kleingewässern v. a. extensiv bewirtschaftete Fischteiche (oft mit Quellwasserzufluss) und Sohlengewässer in Mergelgruben. Die Steifborstige Armleuchteralge bildet in Niedersachsen sowohl Dominanzbestände, kommt aber oft in Vergesellschaftung mit anderen Characeen wie u. a. *Chara aculeolata*, *C. contraria*, *C. vulgaris* oder *Tolypella glomerata* vor.

Im Dümmer sowie in verschiedenen anderen ehemaligen Lebensräumen ist die Art aufgrund von Eutrophierung,

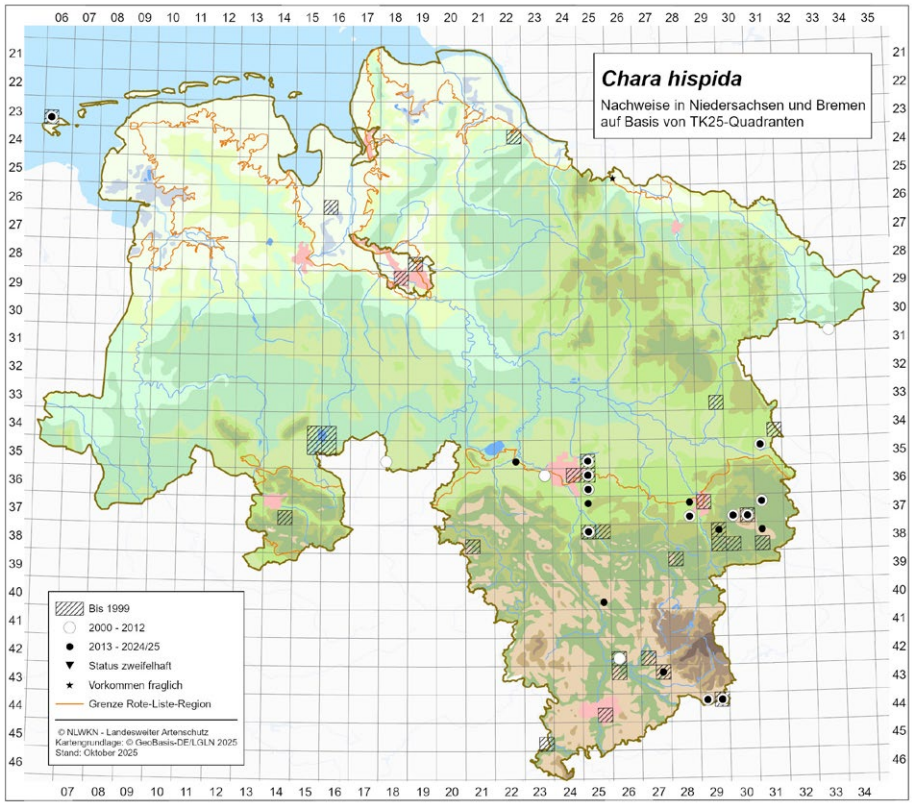


Abb. 37: Nachweise von *Chara hispida* in Niedersachsen und Bremen

Verlandung oder durch Aufgabe der alten Gewässerbewirtschaftung schon lange erloschen. Demgegenüber konnten z. B. im Hinblick auf das für Borkum historisch belegte Vorkommen mehrere rezente Wuchsgewässer nachgewiesen werden. *Chara hispida* ist in Niedersachsen und Bremen v. a. im Südosten Niedersachsens häufiger als bisher bekannt. Die aktuellen Populationen bedürfen zu ihrem Erhalt überwiegend der Durchführung schonender Pflegemaßnahmen und des Schutzes vor Beeinträchtigungen wie v. a. Eutrophierung, intensive fischereiliche Nutzung und fortschreitende Sukzession.

Chara hispida wird in der vorliegenden 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen als „Gefährdet" eingestuft. Im Vergleich mit der 1. Fassung der Roten Liste (VAHLE 1990a), in der die Steifborstige Armleuchteralge als „Stark gefährdet" eingestuft worden war, sind in den letzten Jahren v. a. im Hügel- und Bergland Südostniedersachsens aufgrund gezielter Kartierungen von FFH-LRT mehrere Nachweise neuer Wuchsgewässer von *Chara hispida* gelungen. In Bezug auf den langfristigen Trend sind sowohl für Niedersachsen und Bremen insgesamt als auch für alle drei Rote-Liste-Regionen Rückgänge zu verzeichnen. Der kurzfristige Bestandstrend ist für das gesamte Bearbeitungsgebiet und die Regionen Küste und Hügel- und Bergland nahezu gleichbleibend. Im Tiefland ist aus gutachterlicher Sicht von einer Abnahme unbekannten Ausmaßes auszugehen (vgl. Kap. 4.1). *Chara hispida* ist in Niedersachsen und Bremen landesweit sehr selten

6.10 *Chara papillosa* (Kurzstachelige Armleuchteralge) – Extrem selten ($R_{NI/HB}$, -K, -T, R_H)

In der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen (VAHLE 1990a) war die Kurzstachelige Armleuchteralge nicht aufgeführt, da keine Nachweise der Art bekannt waren. Angaben von SCHUBERT et al. (2016c) zufolge existiert für Niedersachsen und Bremen lediglich ein historischer Nachweis für *Chara papillosa*. Dabei handelt es sich um einen Fund von F. Kretzer aus dem Jahr 1893, der die Art in einem Graben mit seichtem Wasser in Müllingen bei Hannover gesammelt hatte. Ein entsprechender Herbarbeleg im Nationaal Herbarium Leiden (L) wurde von J. van Raam (†) allerdings als *Chara vulgaris* revidiert. Für die aktuelle Rote Liste wird daher der Auffassung von J. van Raam gefolgt und die historische Fundortangabe bei Müllingen *Chara vulgaris* zugeordnet. Das Fehlen historischer Nachweise von *Chara papillosa* in Niedersachsen und Bremen dürfte v. a. in der regionalen Seltenheit der Art begründet sein und weniger in möglichen Verwechslungen mit *Chara hispida* oder den von BLINDOW et al. (2024) dargelegten taxonomischen Problemen hinsichtlich der Arten der Hartmania-Gruppe (*Chara* Subsektion *Hartmania*).

Chara papillosa ist hinsichtlich ihrer Verbreitung in Niedersachsen und Bremen auf das kalkhaltige Hügel- und Bergland in Südostniedersachsen beschränkt. Die Kurzstachelige Armleuchteralge wurde von den Autoren seit 2010 wiederholt im Elm in Quell- und Fischteichen nachgewiesen, in denen die Art auch aktuell in Vergesellschaftung mit anderen Characeen wie v. a. *Chara hispida* vorkommt. *Chara papillosa* besiedelt in Niedersachsen kalkhaltige Quell- und Fischteiche im Hügelland.

Im Vergleich mit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) ist erstmals der Nachweis weniger rezenter Wuchsgewässer der Art gelungen. Die Kurzstachelige Armleuchteralge wird in der 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen als „Extrem selten" bewertet und sollte daher bei der Planung und Umsetzung geeigneter Schutz- und Managementmaßnahmen vorrangig berücksichtigt werden (vgl. Kap. 7.2).

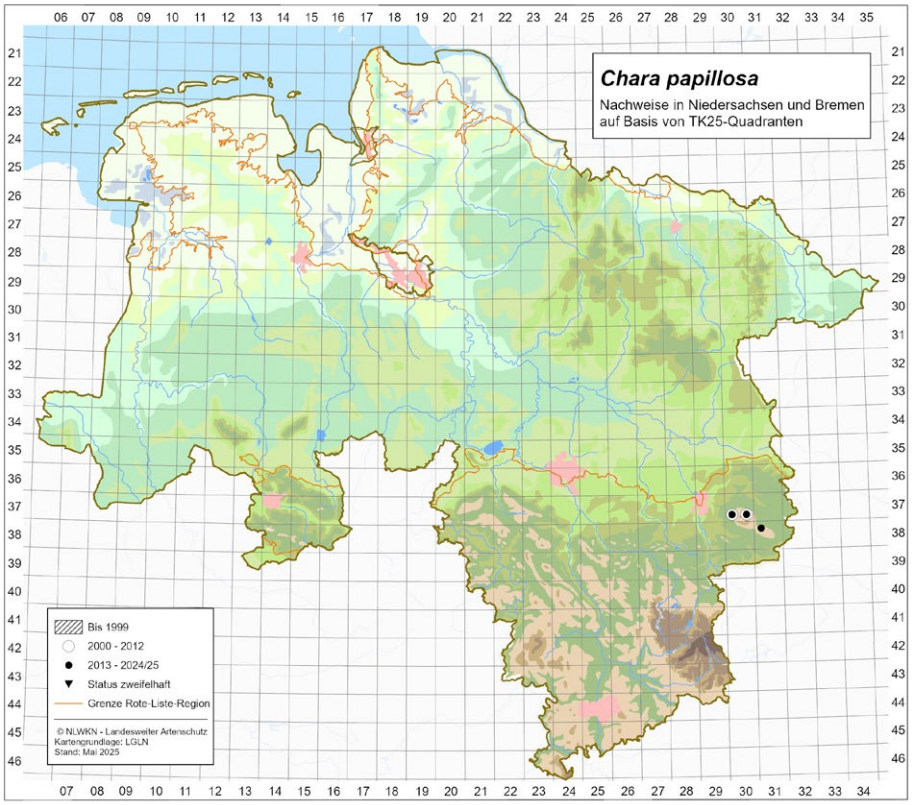


Abb. 38: Nachweise von *Chara papillosa* in Niedersachsen und Bremen

6.11 *Chara tomentosa* (Hornblättrige Armleuchteralge) – Ausgestorben oder verschollen ($0_{NI/HB}$, 0_K, 0_T, 0_H)

Die Art war im 19. Jahrhundert in Niedersachsen bereits selten. Alle historischen Vorkommen sind erloschen. Die Standortverhältnisse der ehemaligen Wuchsorte scheinen laut VAHLE (1990a: 114) sehr unterschiedlich gewesen zu sein: „Der Fundort Carolinensieler Tief (Landkreis Wittmund) war vermutlich schwach salzbeeinflusst, da hier auch *Chara canescens* vorkam". Das ehemalige Wuchsgewässer Entenfang bei Hildesheim (MEYER 1836), in dem *Chara tomentosa* laut Göttinger Herbarbelegen 1841 gemeinsam mit *Chara hispida* und *C. globularis* in großer Menge vorkam, lässt auf Stau- oder Fischteiche mit kalkreichem Wasser schließen. Auch im Entenfang Boye westlich von Celle kam die Hornblättrige Armleuchteralge früher vor (u. a. VAHLE 1990a). Weitere historische Wuchsorte von *Chara tomentosa* existierten laut MEYER (1836) im Steinhuder Meer, im Dollart und im Woldemer Meer bei Loppersum (Ostfriesland) sowie in der ehemaligen Provinz Lauenburg. Zumindest im Dollart herrschte Salzeinfluss vor.

Ein rezenter Nachweis der Hornblättrigen Armleuchteralge in Niedersachsen aus dem Jahr 2008 wird von VAN DE WEYER & JORDA (2016: 368) in der dortigen Verbreitungskarte angegeben. Die Angabe basiert auf einer Meldung zu einem Fischteich (Loher Teich bei Glüsingen) in der Nähe von Seevetal (TK 2526). Eine aktuelle Inventarisierung im Jahr 2024 des gegenwärtig eutrophen und trüben Angelteiches durch A. Schacherer und eine Anfrage beim bewirtschaftenden Fischereiverein ergaben keine Hinweise auf das Vorkommen von Characeen. Aufgrund des Fehlens eines Herbarbeleges oder anderer plausibler Daten zum dortigen vermeintlichen Vorkommen von *C. tomentosa* (Korsch pers. Mitteilung) wird die Angabe in der vorliegenden Roten Liste als zweifelhaft bewertet und im Rahmen der Gefährdungseinstufung der Art nicht berücksichtigt.

Die historischen Wuchsgewässer von *Chara tomentosa* befanden bzw. befinden sich in allen drei Rote-Liste-Regionen. Die Hornblättrige Armleuchteralge kam in Niedersachsen früher sowohl in Seen als auch in flachen Kleingewässern und Sielen vor, die z. T. durch Salzeinfluss gekennzeichnet waren. Die Art besiedelt in Deutschland laut VAN DE WEYER & JORDA (2016) v. a. kalkhaltige, neutrale bis basische Gewässer mit einem breiten Trophiespektrum und Salinitätsbereichen von 0 bis 7,5 psu und hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in größeren, natürlichen Seen.

Chara tomentosa wurde sowohl in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen (VAHLE 1990a) als auch in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste als „Ausgestorben oder verschollen" eingestuft. Sie sollte im Rahmen eines Monitorings und einer potenziellen Reaktivierung ehemaliger Lebensräume sowie der Neuanlage geeigneter Wuchsgewässer als Zielart berücksichtigt werden (vgl. Kap. 7.2).

6.12 *Chara virgata* (Feine Armleuchteralge) – Ungefährdet ($*_{NI/HB}$, $*_K$, $*_T$, $*_H$)

Chara virgata zählt insbesondere im niedersächsischen Tiefland zu den häufigeren und weit verbreiteten Arten der Armleuchteralgen. Historische Nachweise sind bei der Feinen Armleuchteralge deutlich in der Unterzahl (u. a. Sager Meer, Steinhuder Meer, Entenfang bei Celle). Der älteste Herbarbeleg von *Chara virgata* aus Niedersachsen, der auf dem Herbarbogen allerdings fälschlicherweise als *Chara aspera* bezeichnet wurde (vgl. BECKER et al. 2022), stammt von Jürgens aus dem Jahr 1822: „ad lacus Hollandes Meer prope Upjever in Dynastia Jevera" (im Herbarium G.H.B. Jürgens im Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg [LMO]). MEYER (1836) gibt Borkum, Jever, bei Westerholt und Plaggenburg als damalige Wuchsorte an. Ein weiterer Herbarbeleg der Feinen Armleuchteralge mit der Ortsangabe Neuenkirchen aus dem Jahr 1852, der damals fälschlicherweise

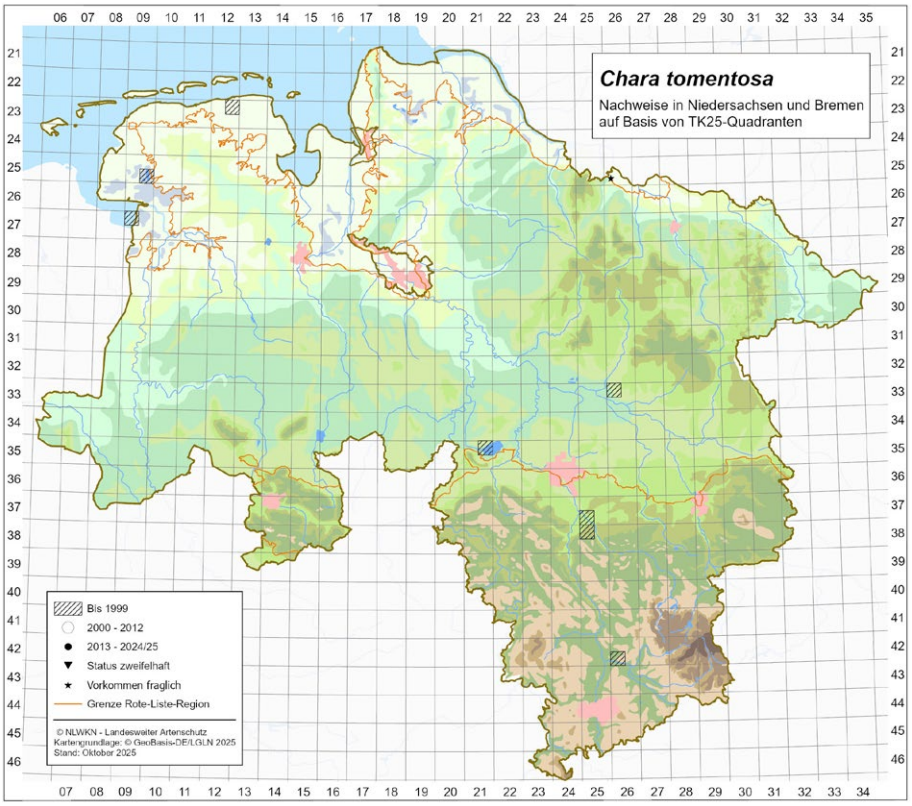


Abb. 39: Nachweise von *Chara tomentosa* in Niedersachsen und Bremen

als *Chara globularis* determiniert worden war, befindet sich im Herbarium R. Kelp im LMO. Im Bremer Übersee-Museum (BREM) befindet sich ein Beleg der Art vom Nordwestufer des Steinhuder Meeres aus dem Jahr 1897.

Darüber hinaus existieren weitere Herbarbelege der Feinen Armleuchteralge aus dem 19. Jahrhundert in verschiedenen Herbarien in Deutschland und den Niederlanden. Sowohl BRAUN & NORDSTEDT (1882) als auch MIGULA (1900) geben nur Damme und Osnabrück als damalige Fundorte an. Die relativ geringe Anzahl historischer Nachweise ist einerseits in der früher nicht immer vollzogenen Trennung der Feinen Armleuchteralge von *Chara globularis* begründet, andererseits profitierte *Chara virgata* auch von der großen Zahl der in den letzten Jahrzehnten neu entstandenen Sekundärgewässer. Für den Zeitraum von 1900 bis 1990 existieren nur wenige Fundmeldungen für *C. virgata*. Sowohl zwischen 1990 und 2004 als auch in den letzten 20 Jahren erfolgten demgegenüber sehr viele Nachweise der Art, allerdings mit erheblichen regionalen Unterschieden (u. a. WAGNER 1995, BECKER 1997, 2008, 2010, PUDWILL 2000, TRAPP 2000, BECKER et al. 2022, Schacherer unveröff., NLWKN 2024).

Wuchsgewässer der Feinen Armleuchteralge existieren in allen drei Rote-Liste-Regionen, der Verbreitungsschwerpunkt der Art befindet sich allerdings im Tiefland im Bereich der basenärmeren Böden der Geest (und hier v. a. im westlichen Niedersachsen). *Chara virgata* bevorzugt in Niedersachsen und Bremen kalkarme, oligo bis mesotrophe Gewässer. Diese Eigenschaft verleiht ihr, gemeinsam mit *Chara braunii*, eine gewisse Sonderstellung innerhalb der niedersächsischen Arten der Gattung *Chara*, da alle anderen Taxa v. a. kalkreiches Wasser präferieren (VAHLE 1990a). Nach DOEGE & VAN DE WEYER (2016b: 376) ist die Feine Armleuchteralge deutlich weniger eutrophierungstolerant als z. B. *Chara globularis* und verschwindet bei Verschlechterung der oligotrophen Nährstoffverhältnisse.

In Niedersachsen und Bremen sind folgende Gewässertypen Lebensräume von *Chara virgata*: natürliche Seen, feuchte Dünentäler, Heideweiher, Fließgewässer mit geringer Fließgeschwindigkeit, Altarme, Gräben, Nassabgrabungen, Fischteiche, Artenschutzgewässer, Moortümpel und sonstige Kleingewässer. Die Feine Armleuchteralge besiedelt v. a. flache Kleingewässer sowie die Flachwasserzonen größerer Baggerseen, in denen sie flächige Unterwasserrasen bilden



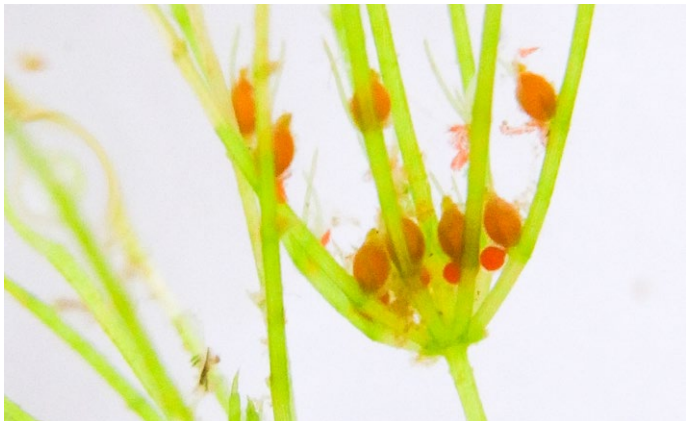


Abb. 40a, b: Bestand von *Chara virgata* im Versener Heidesee (links), Detailansicht (rechts), August 2021 (Fotos: R. Becker)

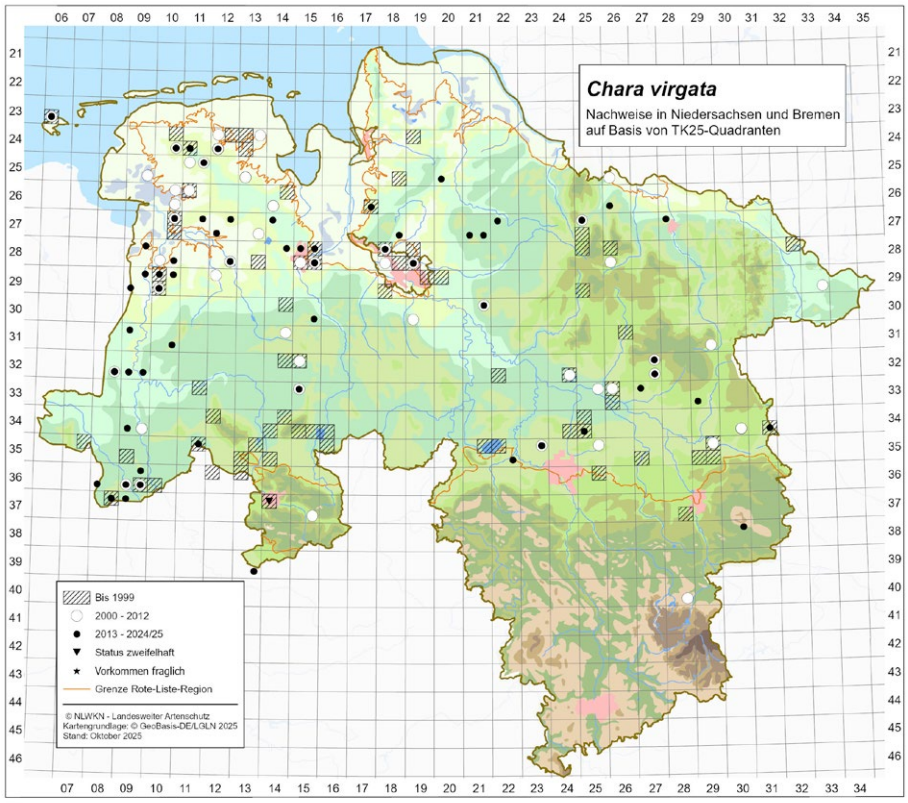


Abb. 41: Nachweise von *Chara virgata* in Niedersachsen und Bremen

kann. In Kleingewässern verschwindet sie im Zuge der Sukzession ohne Durchführung von Pflegemaßnahmen oft schnell. Auch in größeren Baggerseen kann sie bei zunehmender Eutrophierung und Nutzungsintensivierung, z. B. durch intensive fischereiliche Nutzung, nach wenigen Jahren drastische Einbrüche erfahren oder ganz erlöschen. Demgegenüber vermag die Art in mesotrophen Seen auch ausdauernde Bestände zu bilden.

Die Feine Armleuchteralge kann in Niedersachsen und Bremen sowohl monospezifische Bestände bilden als auch, je nach Gewässertyp und Standortbedingungen, mit verschiedenen anderen Arten der Characeen vergesellschaftet sein. *Chara virgata* kommt häufig zusammen mit *Nitella flexilis* vor. Darüber hinaus ist sie v. a. mit *Nitella translucens* und *Chara globularis* vergesellschaftet, seltener auch mit *N. opaca*, *N. hyalina* und *N. gracilis*. In kalkreicheren Dünentälern oder Baggerseen kommen auch andere Characeen hinzu (vgl. BECKER et al. 2022). Weitere begleitende Makrophyten sind u. a. *Eleocharis acicularis*, *Luronium natans* und Arten der Strandlings-Gesellschaften.

Gegenüber der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a), in der die Feine Armleuchteralge als „Gefährdet" eingestuft worden war, gelangen v. a. im Weser-Ems-Gebiet zahlreiche Neufunde, so dass sich die aktuelle Datenlage deutlich verbessert hat. *Chara virgata* profitierte in den letzten Jahren von der Anlage neuer Abgrabungsgewässer sowie der Herstellung von Kompensations- und Naturschutzgewässern. Die Feine Armleuchteralge wird in der vorliegenden 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen als „Ungefährdet" bewertet. Diese Einstufung gilt auch für alle drei Rote-Liste-Regionen, in denen in Bezug auf den langfristigen Trend jeweils eine deutliche Zunahme zu verzeichnen ist. Der kurzfristige Bestandstrend ist für das gesamte Bearbeitungsgebiet gleichbleibend, lediglich für die Region Küste erfolgte eine starke Abnahme (vgl. Kap. 4). *Chara virgata* ist in Niedersachsen und Bremen selten.

6.13 *Chara vulgaris* (Gewöhnliche Armleuchteralge) – Ungefährdet (*$_{NI/HB}$, *$_{K}$, *$_{T}$, *$_{H}$)

Chara vulgaris ist in Niedersachsen und Bremen gemeinsam mit *Chara globularis* die häufigste Art der Characeen. Schon im 19. Jahrhundert existierten zahlreiche Nachweise für die meisten Regionen (u. a. MEYER 1836, NÖLDEKE 1872). Dementsprechend sind aus dieser Zeit auch viele Herbarbelege vorhanden. Historische Vorkommen existierten z. B. im Dümmer und auf Borkum. Im Herbarium der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft (REG) befindet sich ein undatierter historischer Herbarbeleg von Böckeler mit der Ortsangabe „Varel" (womit die Stadt Varel im Landkreis Friesland gemeint sein dürfte), der auf dem Herbarbogen als „*Chara gymnophylla* Braun" bezeichnet wurde, bei dem es sich aber um *Chara vulgaris* handelt (teste U. Raabe und R. Becker). Für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts liegen nur relativ wenige Nachweise der Gewöhnlichen Armleuchteralge vor. Ab 1980 nahmen die Fundmeldungen dann für alle Teilbereiche des Bearbeitungsgebietes deutlich zu. Insbesondere für die letzten 20 Jahre liegen viele Nachweise von *Chara vulgaris* vor. Aktuelle Daten- bzw. Verbreitungslücken existieren v. a. für das Gebiet zwischen Aller und Elbe. Die Gewöhnliche Armleuchteralge wurde sowohl in der Küstenmarsch und auf den Ostfriesischen Inseln (Borkum, Juist und Wangerooge) als auch in weiten Teilen des Tieflandes (mit Schwerpunkt in den Flussauen von Ems, Hunte, Weser und Elbe) sowie im südniedersächsischen Hügel- und Bergland relativ häufig nachgewiesen

Chara vulgaris ist ähnlich wie *Chara globularis* eine typische Pionierart mit breitem Standortspektrum, die v. a. neu entstandene, frisch ausgeräumte oder periodisch austrocknende Kleingewässer bevorzugt. Dabei kommt ihr zugute, dass sie über eine reiche Oosporenproduktion und ein großes Ausbreitungsvermögen verfügt (VAHLE 1990a). *C. vulgaris* besiedelt darüber hinaus viele Baggerseen und sonstige Se-

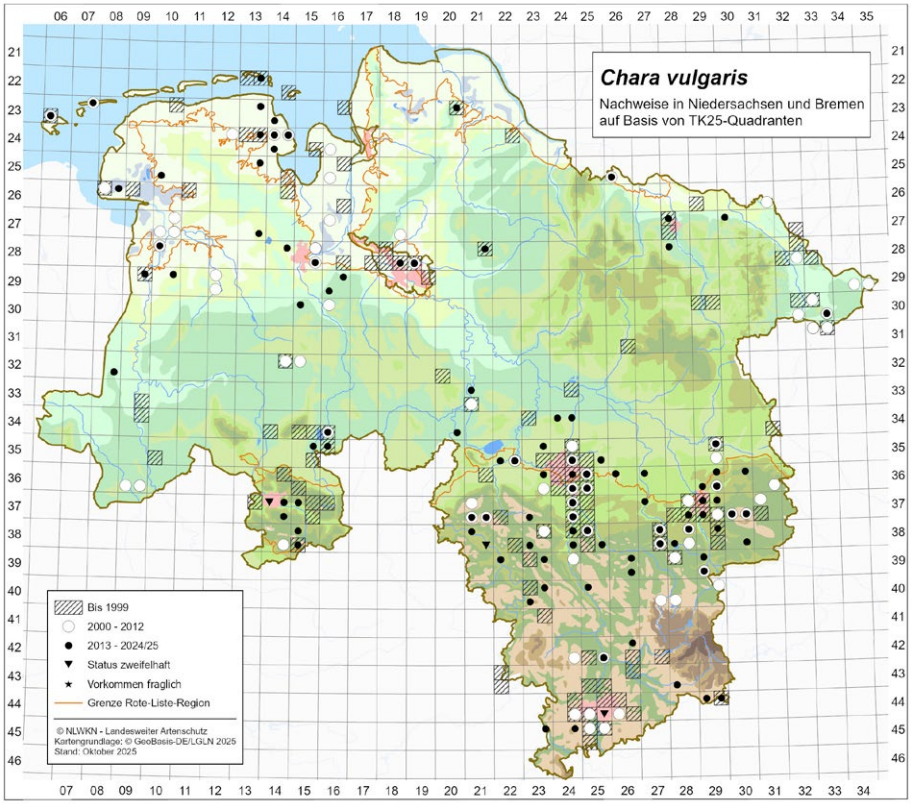


Abb. 42: Nachweise von *Chara vulgaris* in Niedersachsen und Bremen

kundärgewässer und kann dort in den ersten Jahren nach der Entstehung oft Massenbestände bilden, die häufig nach wenigen Jahren zusammenbrechen. Insbesondere in tieferen Gewässern kommt sie hingegen oft dauerhaft vor. Die Gewöhnliche Armleuchteralge besiedelt im Bearbeitungsgebiet folgende Gewässertypen: natürliche Seen, feuchte Dünentäler der Ostfriesischen Inseln, Kanäle, Altwässer, Gräben, kleine Fließgewässer, Quellen und Quellsümpfe, Nassabgrabungen, Klärteiche, Mergelgruben, Tümpel auf ehemaligen Tagebauflächen und auf Truppenübungsplätzen, Steinbrüche, Fischteiche, Zier- und Gartenteiche, Artenschutzgewässer sowie Regenrückhaltebecken, Regenwasserlachen, Ackerfurchen und wassergefüllte Wagenspuren.

Die Art bevorzugt in Niedersachsen und Bremen insbesondere kalkreiche Lebensräume, kommt aber ebenso in kalkarmen, gelegentlich auch in leicht salzhaltigen Gewässern vor. *C. vulgaris* besiedelt Habitate innerhalb des ganzen Trophie-Spektrums und gehört zu den nährstoff- und eutrophierungstoleranteren Arten der Armleuchteralgen (DOEGE et al. 2016). Sie präferiert flache Gewässer bzw. Flachwasserbereiche. Die Gewöhnliche Armleuchteralge kann in Niedersachsen und Bremen sowohl Einartbestände bilden als auch mit vielen anderen Arten der Characeen sowie sonstigen Makrophyten vergesellschaftet sein. Häufige Begleitarten sind v. a. *Chara globularis* und *C. contraria*. Bei *Chara vulgaris* handelt es sich um eine sehr formenreiche und morphologisch vielgestaltige Art. Besonders hervorzuheben ist die seltene *Chara vulgaris* var. *crassicaulis*, die in Niedersachsen bisher nur auf Borkum nachgewiesen wurde (BECKER et al. 2022).

Im Vergleich mit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) gelangen seit 1990 zahlreiche Neufunde von *Chara vulgaris* und damit eine deutliche Verbesserung des Kenntnisstandes. Sowohl in der 1. Fassung als auch in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen wird die Gewöhnliche Armleuchteralge als „Ungefährdet" eingestuft. *Chara vulgaris* gehört in Niedersachsen und Bremen insgesamt zu den seltenen Arten, lediglich in der Region Hügel- und Bergland erreicht sie als landesweit einzige Characeen-Art überhaupt die Häufigkeitsklasse „mäßig häufig".

6.14 *Nitella capillaris* (Haarfeine Glanzleuchteralge) – Stark gefährdet ($2_{NI/HB}$, 2_K, 2_T, D_H)

Für die Haarfeine Glanzleuchteralge sind in Niedersachsen und Bremen nur relativ wenige Wuchsgewässer bekannt. Historische Nachweise von *Nitella capillaris* im 19. Jahrhundert erfolgten laut BRAUN & NORDSTEDT (1882) und MIGULA (1900) in der Ems bei Aschendorf, bei der Ziegelei am Gröpelinger Deich in Bremen sowie in Addernhausen in Oldenburg. Die zuletzt genannte Ortsangabe dürfte sich auf das Addernhausen südlich von Jever beziehen. Darüber hinaus existieren aus der Zeit mehrere Herbarbelege (u. a. in BREM, GOET, LMO, MSTR, JE, L), z. B. aus dem Entenfang bei Celle, dem alten Kanal in Hatshausen, aus Gräben bei Timmel, Sümpfen bei Jever (vermutlich ist das o. g. Addernhausen gemeint), den Truper Blänken bei Lilienthal sowie Gewässern bei Neuenkirchen und Göttingen. Der älteste Beleg der Haarfeinen Glanzleuchteralge, jedoch ohne Fundortangabe, befindet sich im Übersee-Museum in Bremen (BREM) und stammt von Treviranus aus dem Jahr 1807.

Für den Zeitraum von 1990 bis 2003 existieren nur relativ wenige Nachweise der Art z. B. aus der Fehntjer Tief-Niederung (VAHLE 1990a) sowie dem Nachtweidesee und dem Waller Feldmarksee in Bremen (TRAPP 1995, 2000), dem Kreidesee bei Hemmoor (VÖGE 2004, BECKER 2010) und Teichen im heutigen NSG „Gipskarstgebiet bei Bad Sachsa" (WIEGLEB 1977a, NLWKN 2024).

Seit 2004 gelangen mehrere Neufunde in allen Landesteilen. Rezent kommt *Nitella capillaris* seit vielen Jahren u. a. in den Grünlandgräben im Niedervieland in der Stadt Bremen vor, in denen sie periodisch z. T. der dominante Makrophyt ist (u. a. BECKER et al. 2022). Wie auch in anderen Gräben und Kleingewässern wird *N. capillaris* schnell durch konkurrenzkräftigere Arten der Blütenpflanzen verdrängt und ist dort erst nach der nächsten Grabenunterhaltung wieder anzutreffen. Auch in flachen Blänken in Grünlandbereichen ist die Art auf Störungen z. B. durch Beweidung mit Rindern angewiesen, um ihre Population dauerhaft zu erhalten. Die Haarfeine Glanzleuchteralge wurde rezent auch in verschiedenen Angelgewässern und Fischteichen wie u. a. bei Almstorf im Landkreis Uelzen (NLWKN 2024) oder in Dietrichsfeld nördlich von Aurich (BECKER et al. 2022) nachgewiesen. Weitere Neufunde gelangen u. a. im Timmeler Meer am Nordrand der Fehntjer Tief-Niederung im Landkreis Aurich, in dem die Art gemeinsam mit *Nitella mucronata* vorkommt (BECKER et al. 2022), sowie in einem Altgewässer der Hase südwestlich von Haselünne (NLWKN 2024).

Nitella capillaris wurde in Niedersachsen und Bremen zwar in allen drei Rote-Liste-Regionen nachgewiesen, besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt aber im Tiefland. Auf den Ostfriesischen Inseln wurde sie bisher nicht nachgewiesen. Die Haarfeine Glanzleuchteralge besiedelt bzw. besiedelte in Niedersachsen und Bremen u. a. Gräben in Grünlandgebieten der Flussauen, Grünland-Blänken, größere Abgrabungsgewässer, Fließgewässer, Altarme, Kanäle, ephemere Kleingewässer und Fischteiche. Sie kommt ausschließlich im Süßwasser vor. Die Hauptentwicklung von *N. capillaris* erfolgt im Frühjahr (Mai). Sie bevorzugt Gräben und flache Gewässer, in denen sie als typische Frühjahrsart oft im Juni schon nicht mehr anzutreffen ist. In klaren Abgrabungsgewässern kann die Art auch in größere Tiefen vordringen.

Die Haarfeine Glanzleuchteralge bildet im Bearbeitungsgebiet einerseits monospezifische Bestände, kommt aber meist in Vergesellschaftung mit anderen Makrophyten vor. Im Hinblick auf Characeen handelt es sich v. a. um folgende Taxa: *Nitella flexilis*, *N. mucronata*, *Chara virgata*, *C. vulgaris* sowie *C. globularis*. Für den Waller Feldmarkssee in Bremen nennt TRAPP (2000) darüber hinaus auch *Nitellopsis obtusa* und (aufgrund des Einflusses eines unterirdischen Salzstocks) *Tolypella nidifica*. *Nitella capillaris* besiedelt in Niedersachsen und Bremen v. a. neutrale bis alkalische, basen- und kalkhaltige bis kalkreiche Gewässer mit einem breiten Trophie-Spektum von oligo- bis eutroph. Die für niedersächsische Wuchsgewässer bekannten hydrochemischen Daten (DOEGE et al. 2016, BECKER et al. 2022) offenbaren teilweise Abweichungen in Bezug auf die von KRAUSE (1997) postulierte Präferenz der Art für kalkarme Gewässer sowie auf den von KORTE et al. (2016a) genannten Schwerpunkt in oligo- und mesotrophen Habitaten und entsprechen eher den niederländischen Verhältnissen (VAN RAAM 1998). Wie bereits VAHLE (1990a) feststellte, befinden sich mehrere

Wuchsgewässer der Haarfeinen Glanzleuchteralge am Rande von Flussniederungen im Bereich der Flussunterläufe und werden (bzw. wurden) sowohl von nährstoffreichem Überflutungswasser als auch von nährstoffarmem Quell- oder Sickerwasser aus der angrenzenden Geest beeinflusst.

In zahlreichen ehemaligen Wuchsgewässern konnte die Haarfeine Glanzleuchteralge in den letzten Jahren nicht mehr nachgewiesen werden. Die Populationen von *Nitella capillaris* sind v. a. durch Nährstoffeinträge und eine dadurch bedingte stärkere Trübung, durch Verlandung und Sukzession sowie durch Intensivierung der fischereilichen Nutzung beeinträchtigt. Wichtig für den Erhalt der Art in Niedersachsen und Bremen ist v. a. die Fortführung bzw. Implementierung einer extensiven Bewirtschaftung bzw. Gewässerunterhaltung sowie die Reduzierung von Nährstoffeinträgen. Darüber hinaus sollte für die bekannten Wuchsgewässer ein Monitoring inklusive der Erarbeitung und Umsetzung gezielter Pflegemaßnahmen erfolgen. Während *Nitella capillaris* in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) noch als „Vom Aussterben bedroht" eingestuft wurde, wird sie infolge der Nachweise einiger neuer Wuchsgewässer in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste als „Stark gefährdet" bewertet. Aufgrund zahlreicher Bestandseinbrüche in ehemaligen Wuchsgewässern sind für den lang- sowie den kurzfristigen Bestandstrend sowohl in Niedersachsen und Bremen insgesamt als auch in den Regionen Küste und Tiefland jeweils ein mäßiger Rückgang bzw. eine mäßige Abnahme festzustellen (vgl. Kap. 4.1). *Nitella capillaris*, die als Frühjahrsart wahrscheinlich unterkartiert ist, gehört landesweit weiterhin zu den sehr seltenen Arten der Characeen und sollte daher im Rahmen von Monitoring-, Schutz- und Managementmaßnahmen vorrangig berücksichtigt werden (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a).

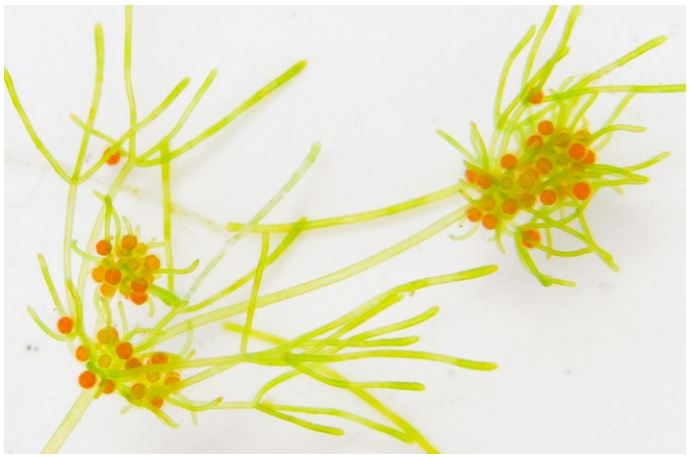


Abb. 43: Habitus von *Nitella capillaris*, männliche Pflanze, Mai 2010 (Foto: R. Becker)

6.15 *Nitella flexilis* (Biegsame Glanzleuchteralge) – Ungefährdet (*$_{NI/HB}$, *$_{K}$, *$_{T}$, D$_{H}$)

Bereits MIGULA (1900: 138) beschreibt die Biegsame Glanzleuchteralge in Deutschland als „fast überall häufig" und benennt daher keine detaillierten Wuchsorte. *Nitella flexilis* zählt in Niedersachsen und Bremen auch gegenwärtig, insbesondere im niedersächsischen Tiefland, zu den häufigen und weit verbreiteten Arten der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a, BECKER & WOLFF 2016a). Es handelt sich bei *Nitella flexilis* um eine bestimmungskritische Art, die im nicht fruchtenden Zustand leicht mit *Nitella opaca* verwechselt werden kann. Eine sichere Unterscheidung der beiden Taxa ist nur anhand von Exemplaren mit reifen Gametangien möglich. In verschiedenen Herbarien (u. a. BREM, GOET, L) existieren zahlreiche Belege der Art aus dem 19. Jahrhundert wie z. B. für den Silbersee bei Beverstedt (1898), einen Tümpel hinter der Bertramschen Ziegelei in Edewecht (1892), die Ems bei Aschendorf (1844), das Große Meer bei Emden (1845) oder ein Gewässer bei Clausthal (1898). Die Mehrzahl der Nachweise von *Nitella flexilis* in Niedersachsen und Bremen erfolgte allerdings

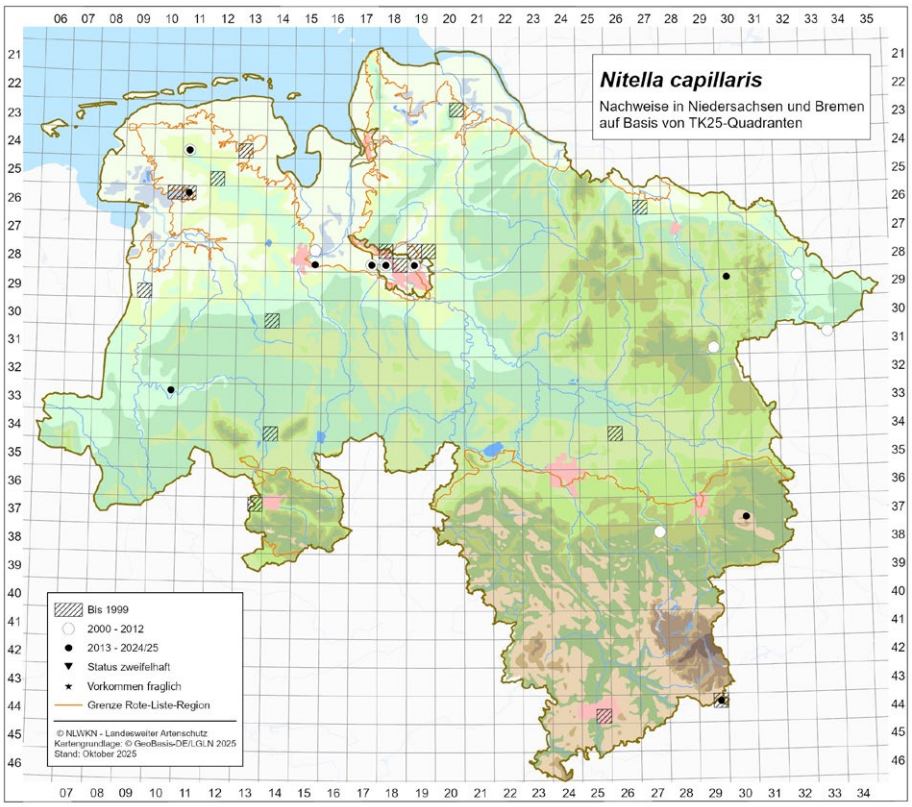


Abb. 44: Nachweise von *Nitella capillaris* in Niedersachsen und Bremen

nach 1970. Seit Erscheinen der 1. Fassung der Roten Liste (VAHLE 1990a) gelangen sehr viele Nachweise der Biegsamen Glanzleuchteralge, allerdings mit erheblichen regionalen Unterschieden (u. a. WIEGLEB 1977b, WINTER et al. 1987, HERR et al. 1989a, VAHLE 1990a, BECKER et al. 1992, 2022, WAGNER 1995, BECKER 1997, 2008, 2010, PUDWILL 2000, TRAPP 2000, NLWKN 2024).

Wuchsgewässer von *Nitella flexilis* existieren in allen drei Rote-Liste-Regionen in Niedersachsen und Bremen. Ihr Verbreitungsschwerpunkt befindet sich allerdings in der Region Tiefland in den kalkarmen Gebieten Niedersachsens. Darüber hinaus besiedelt die Art im südniedersächsischen Hügel- und Bergland Bereiche mit kalkarmen, sauren Ausgangsgesteinen. Auf den Ostfriesischen Inseln wurde *Nitella flexilis* bisher lediglich in einem Kleingewässer auf Borkum nachgewiesen.

Die Biegsame Glanzleuchteralge bevorzugt in Niedersachsen und Bremen kalkarme, oligo bis mesotrophe Gewässer. Sie kann allerdings auch in höhere Trophie- und Belastungsbereiche vordringen (DOEGE et al. 2016, BECKER & WOLFF 2016a). Bemerkenswert ist im Gegensatz zu allen anderen im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Characeen-Arten ihr nicht seltenes Auftreten in schnell fließenden Geestbächen (z. B. im Oldenburger Münsterland). Sie wächst hier in der Hakenwasserstern-Tausendblatt-Gesellschaft zusammen mit u. a. *Callitriche hamulata, Myriophyllum alterniflorum, Ranunculus peltatus und Potamogeton alpinus* sowie in einer Großlaichkraut-reichen *Sparganium emersum*-Gesellschaft (HERR et al. 1989a, VAHLE 1990a, BECKER 1997). Darüber hinaus wurde die Biegsame Glanzleuchteralge in Niedersachsen und Bremen in folgenden Gewässertypen nachgewiesen: natürliche Seen, Heideweiher, Altwässer, Kanäle, Gräben (v. a. in Grünlandgebieten nordwestdeutscher Flussniederungen), Nassabgrabungen, Fischteiche, Artenschutzgewässer, ephemere Tümpel und Regenrückhaltebecken. *Nitella flexilis* besiedelt sowohl flache Gewässer als auch tiefere Bereiche in Seen oder Abgrabungsgewässern. In Bremer Seen kommt sie bis in 11 m Tiefe vor (TRAPP 2000). Die Biegsame Glanzleuchteralge kann in tieferen Seen Dauergesellschaften bilden, kommt aber andererseits in flachen, periodisch gestörten Gewässern (z. B. Gräben, Fischteichen) als reich fruchtende Pionierart vor. In Niedersachsen und Bremen bildet sie monospezifische Bestände oder ist mit verschiedenen anderen Arten der Characeen vergesellschaftet. In Stillgewässern kommt *Nitella flexilis* häufig zusammen mit *Chara virgata* vor. Weitere Begleitarten sind v. a. *Nitella translucens* und *Chara globularis*, seltener auch *Nitella capillaris*, *N. opaca*, *N. mucronata*, *N. hyalina* und *N. gracilis* (VAHLE 1990a, BECKER 2008, 2010, BECKER & WOLFF 2016a, BECKER et al. 2022). Im Waller und Grambker Feldmarksee in Bremen sowie im Aller- und Tankumsee in Südost-Niedersachsen kommen neben *N. flexilis* u. a. auch *Nitellopsis obtusa* und/oder *Chara vulgaris* vor (TRAPP 2000, PUDWILL 2000, LANAPLAN 2020).

Gegenüber der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a), in der die Biegsame Glanzleuchteralge als „Gefährdet" eingestuft worden war, wird sie infolge zahlreicher Neufunde in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste als „Ungefährdet" bewertet. In Bezug auf den langfristigen Bestandstrend ist sowohl für Niedersachsen und Bremen insgesamt als auch für die Regionen Küste und Tiefland eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. Im Hinblick auf den kurzfristigen Bestandstrend erfolgte in Niedersachsen und Bremen insgesamt eine mäßige Abnahme (vgl. Kap. 4). *Nitella flexilis* profitierte in den letzten Jahren von der Entstehung anfangs nährstoffarmer Abgrabungs- und Kompensationsgewässer, die für die Biegsame Glanzleuchteralge ebenso wie z. B. für *Chara virgata* oft geeignete Sekundärbiotope darstellen. Demgegenüber sind in zahlreichen Fließ- und Stillgewässern ehemalige Populationen von *Nitella flexilis* v. a. infolge von Eutrophierung und Nutzungsintensivierung erloschen oder stark eingebrochen (u. a. HERR et al. 1989a, HERR & TODESKINO 1988).

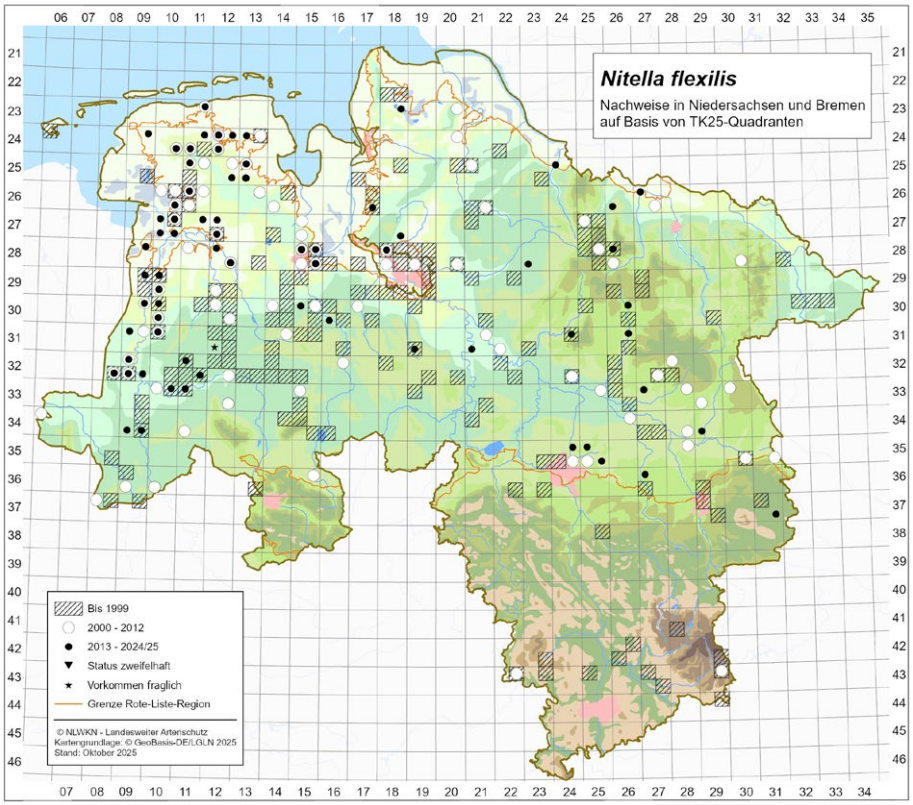


Abb. 45: Nachweise von *Nitella flexilis* in Niedersachsen und Bremen

Leider konnte im Rahmen der Neubearbeitung der Roten Liste nur ein Teil der bekannten Vorkommen von *N. flexilis* auf ihre Aktualität überprüft werden. Insbesondere im südlichen und östlichen Teil des Bearbeitungsgebietes besteht Kartierbedarf.

6.16 *Nitella gracilis* (Zierliche Glanzleuchteralge) – Vom Aussterben bedroht (1$_{NI/HB}$, -$_{K}$, 1$_{T}$, 0$_{H}$)

Für die Zierliche Glanzleuchteralge existieren nur drei historische Nachweise aus Niedersachsen und Bremen (vgl. VAHLE 1990a). Im Zwischenahner Meer bei Dreibergen (Landkreis Ammerland) kam *Nitella gracilis* noch Anfang des 20. Jahrhunderts vor (BEHRE 1955). Ein entsprechender Herbarbeleg ohne Jahresangabe, der ursprünglich fälschlicherweise als *Nitella flexilis* determiniert und von W. Krause (†) revidiert worden war, befindet sich im Übersee-Museum in Bremen (BREM). Ein weiterer Beleg der Art aus dem Jahr 1898 (leg. Regel) in BREM aus dem Herbar Nöldecke stammt aus Denkershausen. Darüber hinaus wurde die Zierliche Glanzleuchteralge damals auch im Großen Sager Meer (Landkreis Oldenburg) zusammen mit *Nitella flexilis*, *N. translucens* und *Chara virgata* nachgewiesen (BEHRE 1955, MEYER 1938 lt. VÖGE 1992). Kennzeichnende Makrophyten für diesen Erdfallsee waren früher u. a. *Littorella uniflora, Lobelia dortmanna* und *Isoetes lacustris*. Während die beiden letztgenannten Arten dort inzwischen erloschen sind, konnten *Littorella uniflora* sowie *Nitella translucens* dort 2009 weiterhin nachgewiesen werden (BECKER 2010).

In Niedersachsen und Bremen sind auch seit 1980 bisher nur sehr wenige Wuchsgewässer von *N. gracilis* nachgewiesen worden. Auf einem Truppenübungsplatz in der Engdener Wüste in der Grafschaft Bentheim fand L. Starmann (†) die Art 1986 in einem Bombentrichter (BECKER 1997). Laut STAWA AURICH (1993) wuchs *Nitella gracilis* 1992 in der Tannenhausener Kieskuhle bei Aurich, wo sie aktuell allerdings nicht mehr vorkommt (BECKER et al. 2022). Im Silbersee bei Beverstedt, in dem bis vor kurzem noch u. a. *Isoetes lacustris* und *Littorella uniflora* wuchsen, wurde die Zierliche Glanzleuchteralge 1998 durch Vahle & Trapp (unveröff.) nachgewiesen. T. Gregor (pers. Mitteilung) fand die Art 2001 im Ems-Seitenkanal bei Kluse (Landkreis Emsland). An allen vier Wuchsgewässern konnte die Zierliche Glanzleuchteralge in nachfolgenden Untersuchungen nicht mehr bestätigt werden (u. a. BECKER 2010).

Rezent kommt *Nitella gracilis* seit 1981 in Niedersachsen in den Fischteichen bei Holm (Landkreis Harburg) vor. Ihr dortiges Vorkommen wurde danach mehrfach bestätigt (u. a. BECKER 2010), zuletzt im Jahr 2024 durch Schacherer (unveröff.). Die Zierliche Glanzleuchteralge besiedelt dort die nur von April bis Oktober wassergefüllten Sommerteiche zusammen mit *Nitella flexilis*, *Chara globularis* und *C. virgata* (vgl. auch GEBHARDT & SCHAFMEISTER 1986). Darüber hinaus wurde *Nitella gracilis* lt. NLWKN (2024) sowohl im Jahr 2011 in den Oerreler Teichen bei Wahrenholz als auch 2015 in einem oligotrophen Gewässer auf einem Truppenübungsplatz südöstlich von Fallingbostel nachgewiesen.

Nitella gracilis hat ihren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Niedersachsens und Bremens in der Rote-Liste-Region Tiefland. Die Art besiedelt bzw. besiedelte in Niedersachsen v. a. im Bereich der Geestgebiete oligo- bis mesotrophe, kalkarme Flachwasserbereiche in natürlichen flachen Seen, größeren Abgrabungsgewässern, ephemeren Kleingewässern und extensiv genutzten Fischteichen. *Nitella gracilis* bildet auch einjährige Pioniergesellschaften in kleinen, vergänglichen Gewässern, wie z. B. Bombentrichtern auf Truppenübungsplätzen. In den meisten ehemaligen Wuchsgewässern konnte die Zierliche Glanzleuchteralge in den letzten Jahren nicht mehr nachgewiesen werden. Seen wie das Zwischenahner Meer, das Sager Meer oder der Silbersee bei Beverstedt sind heute u. a. durch Nährstoffeinträge, fischereiliche Nutzung oder Freizeitaktivitäten beeinträchtigt. Wichtig für den Erhalt von *Nitella gracilis* in Nieder-

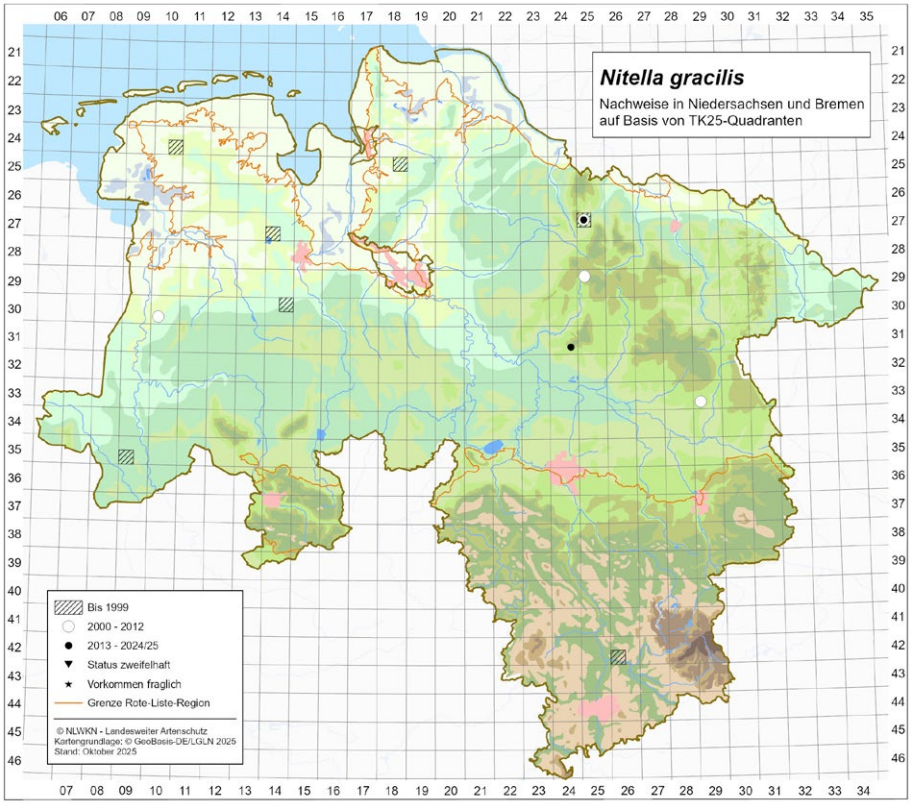


Abb. 46: Nachweise von *Nitella gracilis* in Niedersachsen und Bremen

sachsen ist z. B. die Fortführung der aktuellen extensiven Bewirtschaftung der Holmer Teiche nach Naturschutzgesichtspunkten. Darüber hinaus sollte insbesondere für die bekannten Wuchsgewässer im Bereich von Truppenübungsplätzen ein Monitoring inklusive der Umsetzung gezielter Pflegemaßnahmen erfolgen. Weiterhin ist die Anlage neuer naturnaher Kleingewässer im Bereich der nährstoffarmen, sandigen Böden der Geest sinnvoll.

Sowohl in der 1. Fassung (VAHLE 1990a) als auch in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen wird die Zierliche Glanzleuchteralge als „Vom Aussterben bedroht" eingestuft. Aus den letzten 25 Jahren existieren Nachweise von *Nitella gracilis* lediglich aus vier Quadranten, die sich alle in der Rote-Liste-Region Tiefland befinden (vgl. Abb. 46). In Bezug auf den langfristigen Bestandstrend erfolgte in Niedersachsen und Bremen insgesamt ein mäßiger Rückgang der Art, hinsichtlich des kurzfristigen Trends eine starke Abnahme. *Nitella gracilis* ist landesweit extrem selten und muss daher im Rahmen der Umsetzung von angepassten Monitoring-, Schutz- und Managementmaßnahmen in Niedersachsen und Bremen vorrangig berücksichtigt werden (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a).

6.17 *Nitella hyalina* (Vielästige Glanzleuchteralge) – Stark gefährdet (2$_{NI/HB}$, R$_K$, 2$_T$, -$_H$)

Die Vielästige Glanzleuchteralge besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Deutschlands in Niedersachsen (BECKER 2016c). Historische Nachweise aus Niedersachsen und Bremen existieren nicht. In der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) war die Art nicht aufgeführt, da bis dahin keine Vorkommen im Untersuchungsgebiet bekannt waren. Der Erstnachweis von *Nitella hyalina* in Niedersachsen erfolgte 2005 in einem Abbaugewässer in Kollrunge im Landkreis Wittmund (BECKER 2008, 2011). In den letzten Jahren gelangen mehrere neue Nachweise (u. a. BECKER & BÖCKERMANN 2017, BECKER et al. 2022, PÄTZOLD GEWÄSSERÖKOLOGIE & INGA 2023). Alle Wuchsgewässer in Niedersachsen und Bremen befinden sich im Weser-Ems-Gebiet und, mit einer Ausnahme, in der Rote-Liste-Region Tiefland.



Abb. 47: Grundrasen von *Nitella hyalina* im Versener Heidesee, August 2023 (Foto: F. Pätzold)



Abb. 48: *Nitella hyalina* im Flachwasserbereich des Versener Heidesees, September 2016 (Foto: R. Becker)

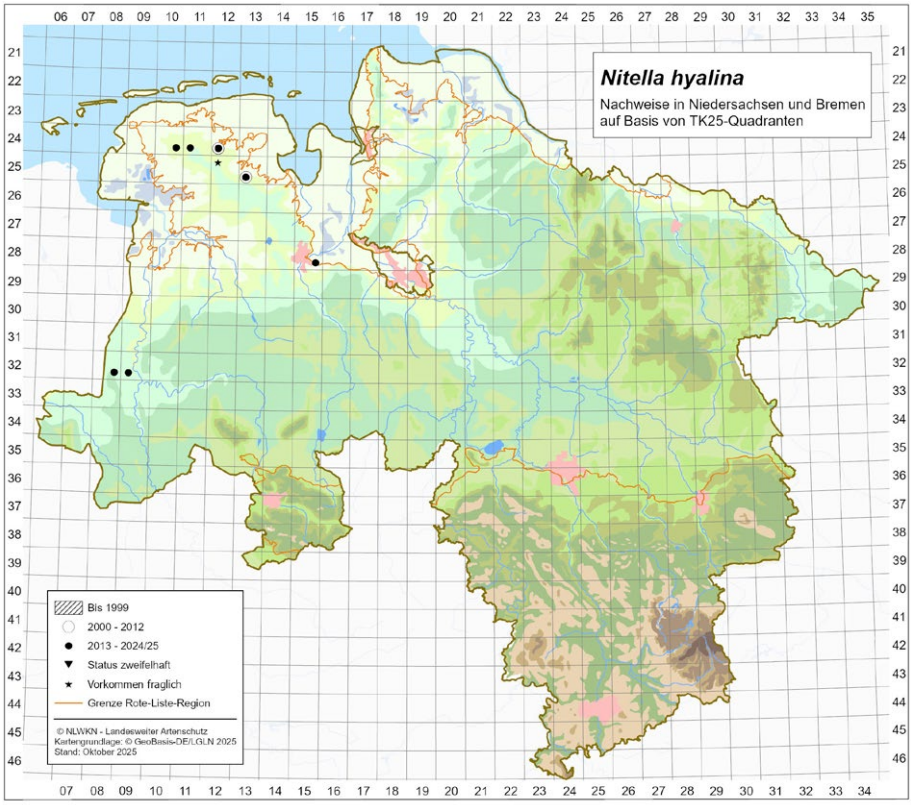


Abb. 49: Nachweise von *Nitella hyalina* in Niedersachsen und Bremen

Die heliophile Vielästige Glanzleuchteralge kommt in Niedersachsen überwiegend in meso- bis schwach eutrophen, neutralen bis schwach alkalischen und relativ kalkarmen Süßwasserhabitaten vor (DOEGE et al. 2016, BECKER et al. 2022, NAT & BECKER 2024). Es handelt sich mit Ausnahme eines neu angelegten, flachen Regenrückhaltebeckens, in dem die Art dominiert, um Baggerseen, die im Zuge von Sandabbau entstanden sind. *Nitella hyalina* besiedelt in Niedersachsen v. a. besonnte Flachwasserbereiche mit sandigem Sediment, dringt in klaren Baggerseen aber auch bis in über 4 m Tiefe vor. Die Art bildet in den meisten niedersächsischen Wuchsgewässern Dominanzbestände bzw. flächige Armleuchteralgen-Grundrasen aus. Mit der Vielästigen Glanzleuchteralge vergesellschaftete Arten der Characeen sind in Niedersachsen v. a. *Nitella flexilis*, *N. opaca* und *Chara virgata* sowie seltener *N. translucens*, *Tolypella glomerata* oder *Chara globularis*.

Nitella hyalina ist in Niedersachsen und Bremen mit Nachweisen in insgesamt nur sieben Gewässern aktuell sehr selten und wird in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen als „Stark gefährdet" bewertet. In Deutschland gilt die Art lt. KORSCH et al. (2013) als „Vom Aussterben bedroht". Niedersachsen besitzt aus bundesweiter Sicht eine besondere Verantwortung für den Erhalt der Vielästigen Glanzleuchteralge und ihrer Lebensräume, da sich mehr als 85 % der aktuellen Wuchsgewässer in Niedersachsen befinden (vgl. BECKER 2016a, NAT & BECKER 2024). Wenngleich *N. hyalina* in den letzten Jahren in Nordwestdeutschland einige neue Gewässer besiedeln konnte, wurde aktuell am Beispiel des o. g. Wuchsgewässers in Kollrunge deutlich, wie schnell ein ehemals über viele Jahre konstanter, sehr großer Bestand von *Nitella hyalina* in kurzer Zeit komplett zusammenbrechen kann (BECKER et al. 2022). Die rezenten Populationen der Vielästigen Glanzleuchteralge in drei weiteren nordwestdeutschen Gewässern sind relativ klein und durch Eutrophierung, Freizeitnutzungen und Fischerei potenziell gefährdet. Demgegenüber scheint der Bestand der Art im Versener Heidesee durch den Ausschluss wesentlicher konkurrierender Nutzungen derzeit nicht gefährdet zu sein.

Die Vielästige Glanzleuchteralge sollte vor dem Hintergrund der besonderen Verantwortung Niedersachsens für den Erhalt der Art in Deutschland prioritäre Zielart in Bezug auf die Durchführung gezielter Maßnahmen zum Monitoring sowie zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung ihrer Wuchsgewässer werden (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a, BECKER et al. 2022).

6.18 *Nitella mucronata* (Stachelspitzige Glanzleuchteralge) – Vorwarnliste ($V_{NI/HB}$, D_K, G_T, V_H)

In Bezug auf die Stachelspitzige Glanzleuchteralge existiert für Niedersachsen und Bremen lediglich ein historischer Nachweis. Es handelt sich um einen Herbarbeleg im Übersee-Museum in Bremen (BREM) von Bertram aus dem Jahre 1880 mit der Fundortangabe Helmstedt, wahrscheinlich bei Emmerstedt. Weder BRAUN & NORDSTEDT (1882) noch MIGULA (1900) benennen Wuchsgewässer von *Nitella mucronata* in Niedersachsen oder Bremen. Für den Zeitraum 1990 bis 2003 existieren vereinzelte Nachweise u. a. aus Fließgewässern wie z. B. der Alten Hunte bei Diepholz (BECKER 1997) oder der Aller (NLWKN 2024), dem Ems-Seitenkanal bei Kluse (T. Gregor, pers. Mitteilung), Gräben am Wasserschloss Ledenburg (WAGNER 1995), dem Grambker und Waller Feldmarksee in Bremen (TRAPP 1995, 2000), dem Allersee (PUDWILL 2000), einem Baggersee im Wesertal bei Lauenförde (Wagner unveröff.) sowie mehreren Teichen im heutigen NSG „Gipskarstgebiet bei Bad Sachsa" (NLWKN 2024).

Seit 2004 gelangen mehrere Neufunde von *Nitella mucronata* in verschiedenen Landesteilen: z. B. im Timmeler Meer und einem Kleingewässer südlich des Großen Meeres in Ostfriesland (BECKER et al. 2022), in Altwässern der

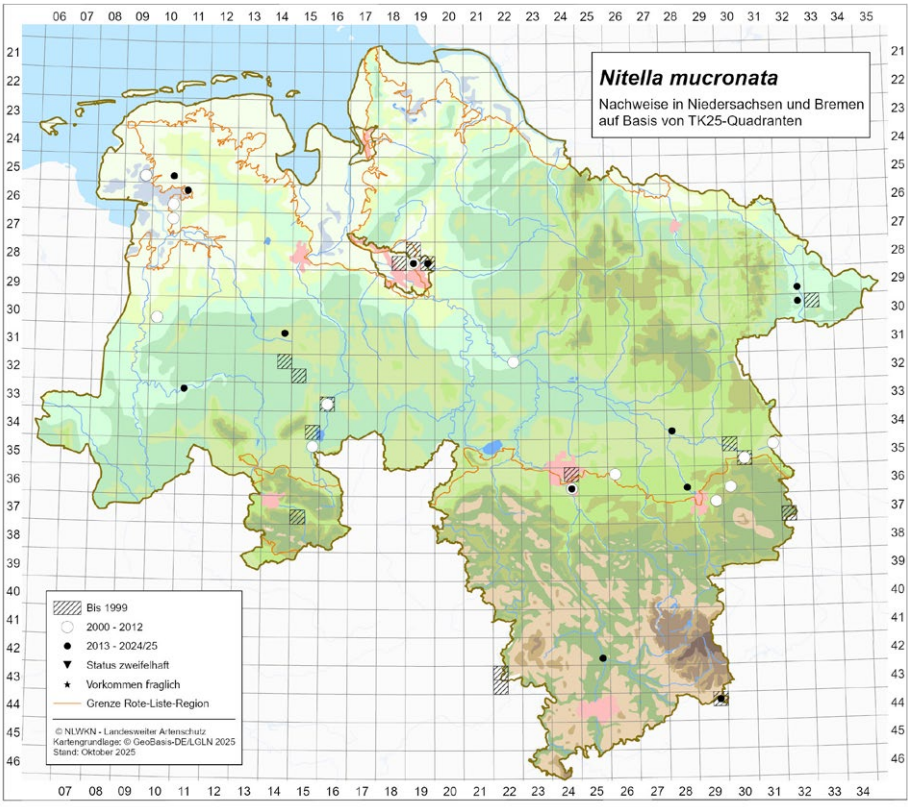


Abb. 50: Nachweise von *Nitella mucronata* in Niedersachsen und Bremen

Aller, Böhme und der Hase südwestlich von Haselünne, der Alten Hunte und der Alten Leine, der Alten Jeetzel bei Lüchow, dem Dümmer, Gräben im NSG Riddagshausen bei Braunschweig sowie im Drömling oder in Abgrabungsgewässern wie dem Großen See bei Northeim (NLWKN 2024). Zudem wurde die Art 2025 in einem Baggersee östlich von Cloppenburg nachgewiesen (Esser pers. Mitteilung). In der Alten Hunte bei Diepholz kam die Stachelspitzige Glanzleuchteralge mehr als 20 Jahre lang in einem arten- und laichkrautreichen Fließgewässerabschnitt vor (BECKER 1997, 2008). Bemerkenswert ist auch ihr erstmaliges Auftreten im Dümmer 2006 (Blüml unveröff.), in dem früher zwar viele Characeen heimisch waren, *N. mucronata* vorher jedoch nicht nachgewiesen worden war (GRAEBNER & HUECK 1931). In Bremen wurde die Stachelspitzige Glanzleuchteralge u. a. im Kuhgrabensee gefunden (IBL & LANA-PLAN 2006).

Nitella mucronata wurde in Niedersachsen und Bremen zwar in allen drei Rote-Liste-Regionen nachgewiesen, besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt aber im Tiefland. Ihre Wuchsgewässer befinden sich oft in Flussauen, insbesondere in den Stromtälern von Ems, Hunte, Weser und Aller. Auf den Ostfriesischen Inseln wurde die Stachelspitzige Glanzleuchteralge bisher nicht nachgewiesen. Die Art kommt nur im Süßwasser vor. *Nitella mucronata* wurde in Niedersachsen und Bremen in folgenden Gewässerlebensräumen nachgewiesen: Fließgewässer, Altwässer, Gräben, Seen, größere Abgrabungsgewässer, Kanäle, Fischteiche und Kleingewässer. Neben *Nitella flexilis* ist *N. mucronata* in Niedersachsen und Bremen eine der wenigen Arten der Armleuchteralgen, die auch häufiger v. a. in langsam fließenden Fließgewässern vorkommt. Die Stachelspitzige Glanzleuchteralge bevorzugt flache Gewässer, wurde in Bremer Seen aber auch in bis zu 6 m Tiefe nachgewiesen (TRAPP 2000). Sie kommt in Niedersachsen und Bremen v. a. in Vergesellschaftung mit *Nitella flexilis* sowie darüber hinaus auch mit *Nitella capillaris*, *Chara virgata*, *C. vulgaris*, *C. globularis* sowie *Nitellopsis obtusa* vor.

Nitella mucronata besiedelt in Niedersachsen und Bremen v. a. neutrale bis alkalische, basen- und kalkhaltige Gewässer. Sie ist in der Lage, Gewässer im gesamten Trophie-Spektum von oligo- bis eutroph und unterschiedlichen Belastungsbereichen zu besiedeln, besitzt ihren Schwerpunkt aber in nährstoffreicheren Habitaten (DOEGE et al. 2016). Aufgrund der relativ hohen Toleranz der Stachelspitzigen Glanzleuchteralge gegenüber höheren Nährstoffgehalten und ihrer Fähigkeit, sich sowohl in neu entstandenen Sekundärgewässern als auch in Fließgewässern und Altarmen etablieren zu können, ist die Art potenziell weniger gefährdet als die meisten oligo- und mesotraphenten Arten der Characeen. Dennoch bedürfen viele ihrer Wuchsorte gezielter periodischer Managementmaßnahmen, wie z. B. einer schonenden Entkrautung.

Nitella mucronata wurde in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) mit der damals noch existierenden Kategorie „Potenziell gefährdet" bewertet. In der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste wird die Stachelspitzige Glanzleuchteralge als Art der „Vorwarnliste" eingestuft. Seit 1990 gelangen mehrere neue Nachweise, andererseits sind auch Bestandsverluste in verschiedenen Wuchsgewässern zu verzeichnen (vgl. Abb. 50). Der langfristige Bestandstrend zeigt für Niedersachsen und Bremen insgesamt eine deutliche Zunahme der Art, der kurzfristige Trend demgegenüber eine mäßige Abnahme. Hinsichtlich der beiden Hauptverbreitungsregionen von *Nitella mucronata*, Tiefland sowie Hügel- und Bergland, wird der kurzfristige Trend als Abnahme unbekannten Ausmaßes eingestuft (vgl. Kap. 4.1). Die Stachelspitzige Glanzleuchteralge ist in Niedersachsen und Bremen sehr selten.

6.19 *Nitella opaca* (Dunkle Glanzleuchteralge) – Stark gefährdet ($2_{NI/HB}$, 1_K, 2_T, D_H)

Es handelt sich bei *Nitella opaca* um eine bestimmungskritische Art, die leicht mit *Nitella flexilis* verwechselt werden kann. Eine sichere Unterscheidung der beiden Taxa ist nur anhand von Exemplaren mit reifen Gametangien möglich. Für die Dunkle Glanzleuchteralge liegen nur sehr wenige historische Nachweise aus Niedersachsen und Bremen vor. MIGULA (1900) beschreibt die Art für das niedersächsische Gebiet als selten und nennt lediglich Jever in Oldenburg als Wuchsort. Alte Herbarbelege aus dem 19. Jahrhundert existieren in Bremen (BREM) und Göttingen (GOET) aus einem Tümpel bei der Dangaster Mühle bei Varel und Sümpfen bei Addernhausen südlich von Jever (beide im Landkreis Friesland), dem Celler Entenfang sowie einem Gewässer in Kirchrode bei Hannover. Darüber hinaus befindet sich im Herbarium des Landesmuseums Natur und Mensch Oldenburg (LMO) ein Beleg der Art aus dem Jahr 1852 aus einem Gewässer bei Neuenkirchen (Oldb.). JONAS (1931) beschreibt ein ehemaliges Vorkommen der Dunklen Glanzleuchteralge bei Emlichheim (Grafschaft Bentheim) in einem Heidegewässer, in dem *Nitella opaca* gemeinsam mit u. a. *Utricularia minor, U. intermedia*, *Batrachospermum vagum* und Torfmoosen vorkam. VAHLE (1990a) nennt neben dem von MIGULA (1900) angegebenen Wuchsort bei Jever lediglich einen weiteren: die Truper Blänken bei Lilienthal östlich von Bremen (vgl. BEHRE 1939).

Aus den 1980er Jahren existiert ein von W. Krause (†) als *Nitella opaca* determinierter Herbarbeleg aus dem Ems-Seitenkanal bei Bokel (BECKER 2010). Der einzige Nachweis der Dunklen Glanzleuchteralge zwischen 1990 und 2003 stammt von H. G. Wagner (unveröff.) aus einem Tümpel in der Düte-Aue bei Atter südwestlich von Osnabrück aus dem Jahr 1995. Ab 2004 gelangen mehrere rezente Neufunde von *Nitella opaca* im Weser-Ems-Gebiet (BECKER 2008, 2010, BECKER & WOLFF 2016b, BECKER et al. 2022, BÖCKERMANN et al. 2022). Bei den Wuchsgewässern handelt es sich überwiegend um neu entstandene, oligo- bis mesotrophe Abgrabungsgewässer bei Wittmund und Aurich sowie bei Neermoor, Veenhusen und Meppen. Darüber hinaus wurde die Art auch im Ems-Seitenkanal bei Kluse (Landkreis Emsland) nachgewiesen (BECKER 2010). Weitere Nachweise aus diesem Zeitraum stammen u. a. aus einem ephemeren Kleingewässer am Küstenkanal nördlich von Neubörger (T. Gregor pers. Mitteilung), der Lüneburger Heide bei Volkwardingen, einem Abgrabungsgewässer bei Giften, dem Salzgittersee sowie mehreren Kleingewässern und dem Silber- und Wietzesee bei Langenhagen (Schacherer unveröff.).

Somit existieren Nachweise von *Nitella opaca* in allen drei Rote-Liste-Regionen mit Verbreitungsschwerpunkt im Tiefland. Auf den Ostfriesischen Inseln wurde die Art bisher nicht gefunden. Die niedersächsischen Wuchsorte liegen mehrfach im Grenzbereich zwischen Geest und Küsten bzw. Flussmarsch oder in der Kontaktzone zwischen Tief-

land und kalkreicherem Hügelland. Damit ist laut VAHLE (1990a) ein Phänomen angedeutet, das ähnlich auch bei *N. syncarpa* zu finden ist. Die Dunkle Glanzleuchteralge bevorzugt in Niedersachsen nach Untersuchungen von BECKER et al. (2022) oligo bis schwach eutrophe, schwach saure bis alkalische, basen- und kalkhaltige Stillgewässer. Allerdings weist *N. opaca* große Toleranzbereiche gegenüber vielen hydrochemischen Parametern auf (DOEGE et al. 2016, BECKER & WOLFF 2016b).

Die Dunkle Glanzleuchteralge wurde im Bearbeitungsgebiet bisher v. a. in jüngeren Nassabgrabungen sowie darüber hinaus im nicht fertiggestellten Ems-Seitenkanal und in wenigen Artenschutz- und Kleingewässern nachgewiesen. In Baggerseen mit Freizeitnutzung kommt sie teilweise in gestörten Badebereichen mit sandigen Offenböden vor (BECKER et al. 2022). *Nitella opaca* wurde in Niedersachsen bisher v. a. in flachen Gewässerbereichen nachgewiesen. Die Dunkle Glanzleuchteralge erreicht in anderen Seen Deutschlands allerdings auch Tiefen bis zu 33 m (BECKER & WOLFF 2016b). In Niedersachsen kommt *Nitella opaca* auch zusammen mit *Nitella flexilis* vor. Weitere Begleitarten sind v. a. *Nitella translucens* und *Chara virgata*, seltener auch *Nitella hyalina*, *N. mucronata*, *Nitellopsis obtusa*, *Chara connivens* oder *Tolypella glomerata*. Bemerkenswert ist in mehreren Wuchsgewässern die Vergesellschaftung mit verschiedenen oligotraphenten Makrophyten wie z. B. *Littorella uniflora*, *Pilularia globulifera, Baldellia ranunculoides, Eleocharis acicularis* oder auch *Isolepis fluitans*.



Abb. 51: Habitus von *Nitella opaca*, männliche Pflanze, Mai 2010 (Foto: R. Becker)

Nitella opaca vollzieht ihre Hauptentwicklung im Gegensatz zu *N. flexilis* bereits im April/Mai und ist daher in flachen Gewässern oft schon ab Mitte Mai oder Anfang Juni nicht mehr nachweisbar. Sie besiedelt in Baggerseen öfter Badebereiche vor Beginn der Badesaison (BECKER et al. 2022). Da die Dunkle Glanzleuchteralge in Niedersachsen teilweise auch zusammen mit *N. flexilis* vorkommt, sollte dies bei Bestandserfassungen berücksichtigt werden.

VAHLE (1990a) führt *Nitella opaca* in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen als „Ausgestorben oder verschollen" an. Seitdem hat sich die Datenlage deutlich verbessert. In der vorliegenden 2. Fassung der Roten Liste wird die Art als „Stark gefährdet" eingestuft. In Bezug auf den langfristigen Bestandstrend erfolgte in Niedersachsen und Bremen insgesamt ein mäßiger Rückgang von *Nitella opaca*, hinsichtlich des kurzfristigen Trends eine mäßige Abnahme (vgl. Kap. 4.1). Die Dunkle Glanzleuchteralge profitierte in den letzten Jahren z. T. von der Entstehung nährstoffarmer Abgrabungs- und Kompensationsgewässer. Demgegenüber sind die wenigen vor 1990 bekannten Populationen inzwischen erloschen. *Nitella opaca* zählt in Niedersachsen und Bremen zu den sehr seltenen Arten und sollte daher vorrangige Zielart im Hinblick auf die Umsetzung von Schutz-, Monitoring- und Managementmaßnahmen werden (vgl. Kap. 7.2).

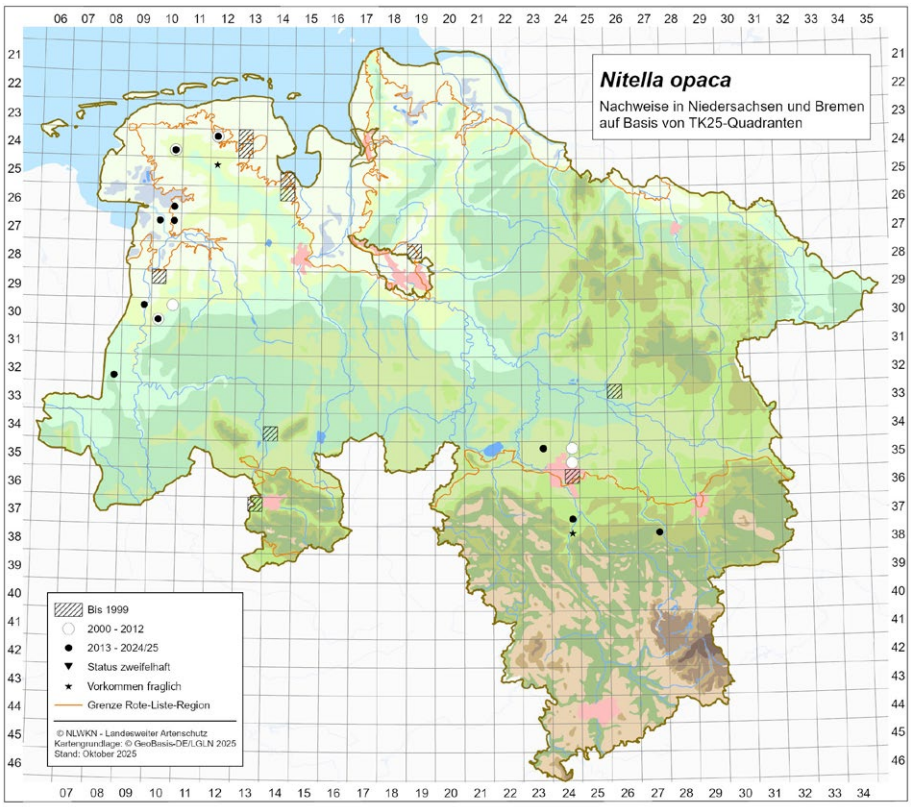


Abb. 52: Nachweise von *Nitella opaca* in Niedersachsen und Bremen

6.20 *Nitella syncarpa* (Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge) – Vom Aussterben bedroht (1$_{NI/HB}$, 0$_{K}$, 0$_{T}$, 1$_{H}$)

Die Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge ist in Niedersachsen und Bremen seit jeher sehr selten. Literaturangaben aus dem 19. Jahrhundert fehlen für das Bearbeitungsgebiet bei BRAUN & NORDSTEDT (1882) sowie bei MIGULA (1900). Es existieren auch nur wenige Herbarbelege aus dieser Zeit. Ein Beleg aus einem Graben in Bremen-Lesum aus dem Jahr 1870 befindet sich laut H. Korsch im Herbarium Haussknecht in Jena (JE, vgl. auch KORSCH et al. 2008: 98). Im Göttinger Herbarium (GOET) existiert ein Beleg von *Nitella syncarpa* aus einem Gewässer bei Braunschweig ohne Sammeldatum. Im Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg (LMO) befindet sich ein von R. Kelp 1852 gesammelter und von Meyer als *Nitella syncarpa* var. *glomerata* A. Braun 1847 determinierter Herbarbeleg mit der Ortsangabe „bei Neuenkirchen", bei dem es sich allerdings um *Nitella opaca* handelt (revidiert durch R. Becker). Im Bremer Übersee-Museum (BREM) existiert ein von Scheele gesammelter Beleg aus Göttingen, der von W. Krause (†) als *Nitella capillaris* revidiert wurde. Ein weiterer undatierter Herbarbeleg (männliche Pflanze, ohne Jahresangabe) im Bremer Übersee-Museum mit der Angabe „Oldenburg" wurde Anfang des vergangenen Jahrhunderts gesammelt.

H. C. Vahle entdeckte 1985 im Quelltopf der Rhume bei Rhumspringe am südlichen Harzrand (Landkreis Göttingen) eine *Nitella*-Art, bei der es sich lt. W. Krause (†) um *Nitella syncarpa* handeln könnte (VAHLE 1990a). Eine sichere Bestimmung dieses Exemplars war jedoch aufgrund fehlender Gametangien nicht möglich, eine aktuelle Nachsuche durch A. Schacherer blieb erfolglos. Eine weitere Fundortangabe für das Emstal nordwestlich von Rheine erfolgte bei BEUG & POTT (1992: 75). Hier soll die Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge 1990 in einem Gewässer direkt nördlich der Landesgrenze zu Nordrhein-Westfalen vorgekommen sein. Eine dortige Nachsuche durch WAGNER (1995: 124) verlief 1994 erfolglos. Da von BEUG & POTT (1992) für den genannten Wuchsort keine Herbarbelege existieren, wird die Fundortangabe analog zu WAGNER (1995), KORSCH et al. (2008) und KORTE et al. (2016b) in der aktuellen Roten Liste für Niedersachsen und Bremen als nicht gesichert bewertet. In einem Kleingewässer in Braunschweig-Riddagshausen wurde *N. syncarpa* im Jahr 2000 von S. Petzold nachgewiesen. Im nahe gelegenen Schapenbruchteich konnte die Art 2006 und zuletzt 2011 von S. Grote bestätigt werden (GROTE 2006). Ein weiterer rezenter Nachweis der Verwachsenfrüchtigen Glanzleuchteralge erfolgte 2013 nordöstlich von Braunschweig in den Kleiwiesenteichen östlich von Waggum durch S. Grote (unveröff.).

Die bisher sehr wenigen Nachweise von *Nitella syncarpa* in Niedersachsen und Bremen stammen aus allen drei Rote-Liste-Regionen. Die einzigen rezenten Vorkommen in Niedersachsen wurden von S. Petzold und S. Grote im Raum Braunschweig in den Riddagshäuser Teichen und verschiedenen nahegelegenen Kleingewässern gefunden, konnten aber bei gezielter Nachsuche durch A. Schacherer und S. Grote im Jahr 2024 nicht bestätigt werden. Die Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge besiedelt bzw. besiedelte in Niedersachsen und Bremen u. a. Gräben in Grünlandgebieten der Flussauen, naturnahe Stauteiche, Abgrabungsgewässer, Kleingewässer sowie möglicherweise auch einen Quelltopf. Sie kommt ausschließlich im Süßwasser vor. Die Hauptentwicklung von *Nitella syncarpa* erfolgt im Sommer. Die Art bevorzugt in Niedersachsen und Bremen flache Gewässer bzw. Gewässerbereiche. Nach KRAUSE (1997) erreichte *N. syncarpa* im Bodensee allerdings auch eine Tiefe von 30 m. Die Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge bildet im Bearbeitungsgebiet sowohl monospezifische Bestände, kam aber z. B. im Schapenbruchteich in Vergesellschaftung mit *Chara globularis* und *C. vulgaris* vor.

Laut KORTE et al. (2016b: 481) ist *Nitella syncarpa* in Deutschland je nach Gewässertyp und Standortbedingun-

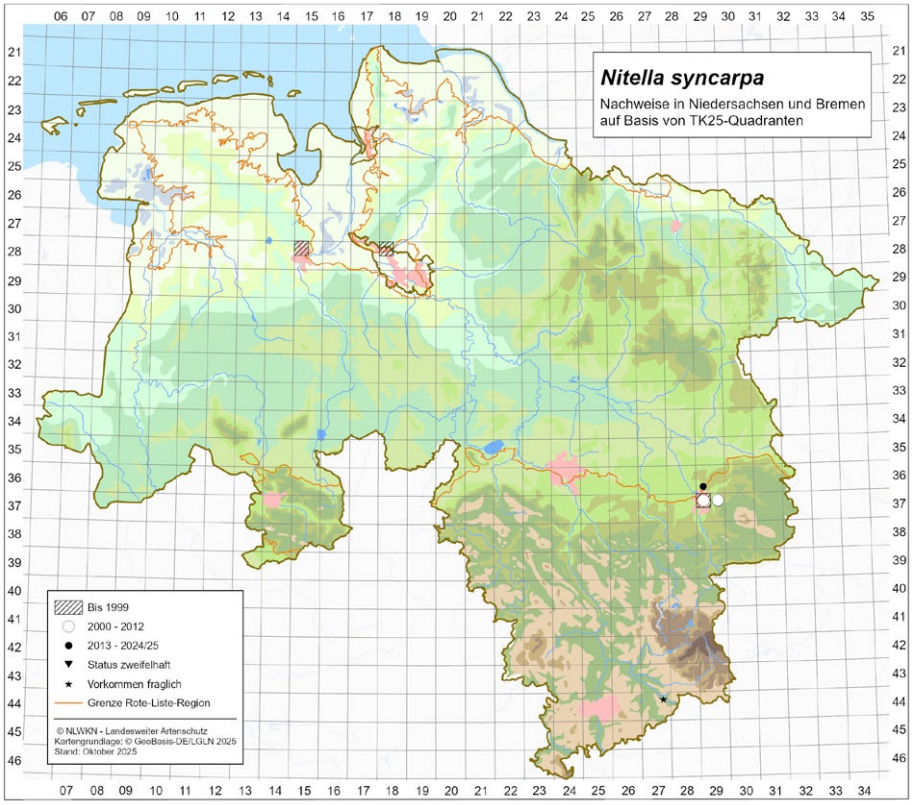


Abb. 53: Nachweise von *Nitella syncarpa* in Niedersachsen und Bremen

gen mit ganz unterschiedlichen Arten der Armleuchteralgen vergesellschaftet. Das Spektum reicht demnach von *Nitella translucens* oder *Chara braunii* bis *Nitellopsis obtusa* oder *Nitella tenuissima*. Im Hinblick auf die hydrochemischen Eigenschaften der niedersächsischen und bremischen Wuchsgewässer von *N. syncarpa* liegen kaum Daten vor. Nach KORTE et al. (2016b) besiedelt die Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge in Deutschland v. a. mesotrophe, schwach saure sowie auch basische Gewässer und toleriert eine leichte Eutrophierung.

Nitella syncarpa wurde in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) aufgrund nur eines nicht sicher belegten Wuchsortes mit der damals noch existierenden Kategorie „Potenziell gefährdet" bewertet. In der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste wird die Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge als „Vom Aussterben bedroht" eingestuft. Der langfristige Bestandstrend zeigt für Niedersachsen und Bremen insgesamt einen mäßigen Rückgang der Art, der kurzfristige Trend eine starke Abnahme. In den beiden Regionen Küste und Tiefland ist *Nitella syncarpa* „Ausgestorben oder verschollen". Seit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) ist nur ein geringer Erkenntnisgewinn zur historischen und rezenten Verbreitung der Art in Niedersachsen und Bremen zu verzeichnen (vgl. Abb. 53). *Nitella syncarpa* ist in Niedersachsen und Bremen extrem selten und sollte prioritäre Zielart im Rahmen der Konzeption und Umsetzung gezielter Artenschutzmaßnahmen in Niedersachsen und Bremen werden (vgl. Kap. 7.2). Die bekannten Wuchsgewässer sollten Bestandteile eines Monitoringprogramms inklusive der Erarbeitung und Umsetzung gezielter Pflegemaßnahmen werden. Wichtig für den Erhalt der Verwachsenfrüchtigen Glanzleuchteralge ist v. a. die Fortführung/Implementierung einer extensiven Bewirtschaftung bzw. Gewässerunterhaltung sowie die Reduzierung von Nährstoffeinträgen.



Abb. 54: Habitus von *Nitella tenuissima*, Juni 2023 (Foto: H.-C. Vahle)

6.21 *Nitella tenuissima* (Schirmförmige Glanzleuchteralge) – Nicht bewertet

Für *Nitella tenuissima* sind keine historischen Nachweise aus Niedersachsen und Bremen bekannt. VAHLE (1990a) führt die Art daher in der 1. Fassung der Roten Liste nicht auf. In Niedersachsen existierte von 1992 bis 1995 lediglich ein Vorkommen in einem Sekundärgewässer im Bereich einer im Zusammenhang mit dem Bau des Mittellandkanals entstandenen großen Mergelaufschüttung im Altwarmbüchener Moor bei Hannover (C. Kirch unveröff., H. C. Vahle unveröff.). Dort bildete *N. tenuissima* in einem durch *Chara hispida* dominierten Kleingewässer z. T. trockenfallende Bestände im Flachwasserbereich am Rande eines rutschenden Mergelhanges. Die mehrfache Überprüfung des Gewässers durch A. Schacherer, zuletzt 2023, erfolgte ohne einen aktuellen Nachweis von *N. tenuissima*. Das sekundär entstandene Gewässer verlandete zunehmend. Die ehemalige Population von *Nitella tenuissima* konnte dort nach 1995 nicht mehr bestätigt werden.

Die Schirmförmige Glanzleuchteralge ist in Deutschland mit Ausnahme der Oberrheinebene insgesamt selten und in den meisten Bundesländern stark gefährdet oder vom Aus-

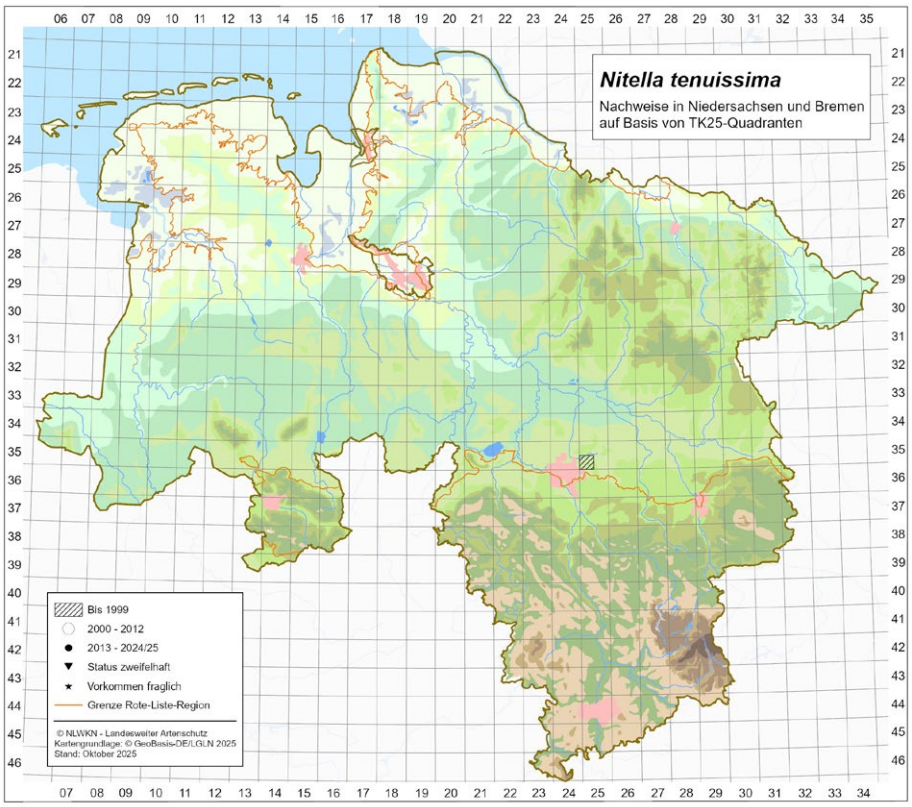


Abb. 55: Nachweise von *Nitella tenuissima* in Niedersachsen und Bremen

sterben bedroht (KORSCH et al. 2013, KORTE et al. 2016c). *Nitella tenuissima* kommt in Deutschland überwiegend in Flachwasserbereichen kalkreicher, oligo- bis mesotropher Kiesabgrabungsgewässer vor (KORTE et al. 2016c). Typische Begleitarten in der Oberrheinebene sind nach KORTE & GREGOR (2008) sowie PÄTZOLD (2011) u. a. *Nitella syncarpa*, *N. confervacea*, *Tolypella intricata*, *T. prolifera*, *Chara aculeolata*, *C. hispida* oder *C. aspera*.

Im Vergleich mit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen (VAHLE 1990a) gelang für *N. tenuissima* lediglich ein kurzzeitiger, inzwischen erloschener Nachweis. Die Art ist landesweit extrem selten und muss nach derzeitigem Kenntnisstand als unbeständig eingestuft werden. Es sollte u. a. in kalkreichen Abgrabungsgewässern sowie in Kleingewässern in ehemaligen Mergelgruben gezielt nach der Schirmförmigen Glanzleuchteralge gesucht werden. Darüber hinaus ist eine Reaktivierung der Diasporenbank im ehemaligen Wuchsgewässer im Altwarmbüchener Moor zu prüfen

6.22 *Nitella translucens* (Schimmernde Glanzleuchteralge) – Gefährdet ($3_{NI/HB}$, D_K, 3_T, $-_H$)

Die in Deutschland seltene Schimmernde Glanzleuchteralge besitzt ihren bundesweiten Verbreitungsschwerpunkt in Niedersachsen und Bremen sowie im angrenzenden Nordrhein-Westfalen und im Nordosten von Sachsen (BECKER & DOEGE 2016). Historische Wuchsgewässer von *Nitella translucens* existierten im 19. Jahrhundert in Niedersachsen laut BRAUN & NORDSTEDT (1882) und MIGULA (1900) im Großen Meer bei Emden, am Mittenberge in Neuenkirchen bei Vörden sowie, auf den Angaben von MEYER (1836: 655) basierend, bei Hermannsburg. Aus jener Zeit liegen nur wenige Herbarbelege vor (u. a. in BREM, GOET, LMO, MSTR, JE). Ein Herbarbeleg von *Nitella translucens* aus dem Jahr 1852 aus einem Gewässer bei Neuenkirchen befindet sich im LWL-Museum für Naturkunde Münster (MSTR). Ein weiterer Beleg der Art aus dem Großen Meer bei Emden von C. Koch aus dem Jahr 1856 existiert im Herbarium Haussknecht in Jena (JE). Demgegenüber wurde der sich im Bremer Übersee-Museum (BREM) befindende, 1845 von Sonder im Großen Meer gesammelte und als *N. translucens* determinierte Herbarbeleg (ex hb. Dr. H. Koch a. o. 1887) von W. Krause (†) revidiert. Krause notierte am 05.12.1979 auf dem dortigen Herbarbogen: „Die Probe enthält keine *Nitella translucens*, wohl aber *Nitellopsis obtusa* und einen kräftigen Schuss *Nitella flexilis* (reich fruchtend)".

Das ehemalige Vorkommen der Schimmernden Glanzleuchteralge im Großen Meer gemeinsam mit kalkliebenden Arten wie *Chara aspera* und *Nitellopsis obtusa* ist eine Besonderheit (vgl. VAHLE 1990a), da *Nitella translucens* kalk- und elektrolytarme Gewässer bevorzugt (BECKER & DOEGE 2016). VAHLE (1990a: 104) führt, bedingt durch die räumliche Lage des Gewässers im Bereich der Küstenrandmoore, als mögliche Erklärung das Vorherrschen wechselalkalischer Standortbedingungen und periodische Schwankungen des Kalkgehaltes an. Diese könnten je nach vorrangigem Zustrom sauren Wassers von der Geest oder kalkreichen Wassers vom Meer zu wechselnden, unterschiedlichen Vegetationsverhältnissen geführt haben. Laut VÖGE (1992: 85) wuchs die Schimmernde Glanzleuchteralge Anfang des 20. Jahrhundert auch im Sager Meer, in dem die Art auch rezent wieder nachgewiesen werden konnte (BECKER 2010). Für den Zeitraum von 1935 bis 1989 existieren nur sehr wenige Nachweise der Art z. B. aus Stillgewässern im NSG Gildehauser Venn, einem Kleingewässer bei Cloppenburg, den Meißendorfer Teichen oder dem NSG Trunnenmoor (VAHLE 1990a). Auch zwischen 1990 und 2003 gab es nur sehr wenige Fundmeldungen, u. a. aus einem Kleingewässer bei Bippen (NLWKN 2024), einer Flutmulde der Ems bei Salzbergen (WAGNER 1995) oder dem Achterdieksee in Bremen (TRAPP 2000), dem bisher einzigen Wuchsort der Schimmernden Glanzleuchteralge im Bremer Stadtgebiet.

Die meisten Nachweise von *N. translucens* stammen aus den letzten 20 Jahren (u. a. BECKER 2008, 2010, BECKER et al. 2022, NLWKN 2024) und haben ihren Schwerpunkt im Gebiet zwischen Ems und Weser. Eine Besonderheit stellt der Nachweis der europaweit sehr seltenen Varietät *N. translucens* f. *confervoides* Thuil. dar (vgl. MIGULA 1900: 149, ABDELAHAD & BECKER 2024, ABDELAHAD et al. 2024), bei der es sich lt. W. Krause (†) um keine bloße Standortmodifikation, sondern um ein erblich gefestigtes Taxon handelt, das nicht ohne weiteres mit der typischen *N. translucens* gleichgesetzt werden könne (T. Gregor pers. Mitteilung). Die Armleuchteralge bildete in einem flachen, heideweiherartigen Kleingewässer südöstlich von Barßel seit 2005 über mehrere Jahre eine große Population, die seit 2019 infolge fortschreitender Verlandung allerdings erloschen ist (BECKER et al. 2022).

Die Schimmernde Glanzleuchteralge wurde in Niedersachsen und Bremen fast ausschließlich in der Rote-Liste-Region Tiefland nachgewiesen. *Nitella translucens* fehlt auf den Ostfriesischen Inseln und im Hügel- und Bergland. Die Schimmernde Glanzleuchteralge besitzt in Niedersachsen und Bremen ihren Verbreitungsschwerpunkt in flachen, oligo- bis mesotrophen Heideweihern und Artenschutzgewässern der Sandebenen. Darüber hinaus wurde die Art in folgenden Gewässertypen nachgewiesen: natürliche Seen, Abgrabungsgewässer, Altwässer, naturnahe Abschnitte des Ems-Seitenkanals, Kleingewässer, Gräben, Fischteiche sowie ausnahmsweise in einem Golfplatz-Teich und in einem Regenrückhaltebecken (u. a. VAHLE 1990a, TRAPP 2000, BECKER 2008, 2010, BECKER & DOEGE 2016, BECKER et al. 2022, NLWKN 2024). Die Schimmernde Glanzleuchteralge kommt ausschließlich im Süßwasser vor. *Nitella translucens* bevorzugt flache Gewässer bzw. Flachwasserbereiche von tieferen Baggerseen, kommt im Versener Heidesee aber bis in 8 m Tiefe vor (BÖCKERMANN et al. 2022).

Die Schimmernde Glanzleuchteralge bildet in Niedersachsen und Bremen v. a. in Kleingewässern häufig monospezifische Dominanzbestände. Ansonsten kommt sie in Vergesellschaftung mit zahlreichen anderen Makrophyten vor. Im Hinblick auf Characeen handelt es sich v. a. um *Nitella flexilis* und *Chara globularis*. Seltener ist sie darüber hinaus auch zusammen mit *Chara virgata*, *Nitella opaca*, *N. capillaris*, *N. gracilis* sowie im Versener Heidesee darüber hinaus mit *N. hyalina* und im Bremer Achterdieksee auch mit *N. mucronata* und *Chara vulgaris* anzutreffen. Begleitende Taxa der Farn- und Blütenpflanzen können je nach Gewässertyp und hydrochemischen Standortbedingungen stark variieren. Charakteristisch sind v. a. verschiedene Arten der Heideweiher und sonstiger oligo- und mesotropher Gewässer wie z. B. *Luronium natans*, *Helosciadium inundatum, Littorella uniflora*, *Eleocharis acicularis*, *Isolepis fluitans*

oder *Pilularia globulifera* (VAHLE 1990a, BECKER & DOEGE 2016, BECKER et al. 2022). *Nitella translucens* besitzt eine Präferenz für oligo- und mesotrophe, kalk- und elektrolytarme, schwach saure bis neutrale Gewässer, kommt aber gelegentlich auch in sehr sauren Habitaten vor (BECKER & DOEGE 2016, DOEGE et al. 2016). Wie BECKER et al. (2022) zeigen, ist die Art in der Lage, zumindest temporär auch eutrophe Bedingungen sowie im Versener Heidesee auch höhere pH-Werte im alkalischen Bereich zu tolerieren.

In zahlreichen ehemaligen Wuchsgewässern erfolgten in den letzten Jahren Bestandsrückgänge oder das Erlöschen der lokalen Populationen der Schimmernden Glanzleuchteralge, v. a. aufgrund von Verlandungs- und Sukzessionsprozessen, Eutrophierung und Nutzungsintensivierung. Dies gilt insbesondere für Kleingewässer und Gräben. Insbesondere solche Wuchsgewässer mit Vorkommen der Schimmernden Glanzleuchteralge sind auf die periodische Umsetzung extensiver Pflegemaßnahmen bzw. Nutzungen angewiesen (vgl. periodische Entschlammung im Schlatt bei Holtgast im Landkreis Ammerland). Vorrangig sollte darüber hinaus die Diasporenbank von *N. translucens* f. *confervoides* im ehemaligen Wuchsgewässer bei Barßel durch schonende Entschlammung wieder reaktiviert werden. In manchen Gewässern, wie z. B. in Heideweihern im NSG Gildehauser Venn oder in einigen naturnahen Abschnitten des Ems-Seitenkanals, bildet die Schimmernde Glanzleuchteralge bisher seit vielen Jahren ausdauernde Populationen (BECKER 2008, 2010). *N. translucens* konnte im Bearbeitungsgebiet in den letzten Jahren v. a. in jüngeren Artenschutz- und Kompensationsgewässern neu nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist auch der Wiederfund im Großen Sager Meer im Jahr 2009 nach vielen Jahrzehnten (BECKER 2010).

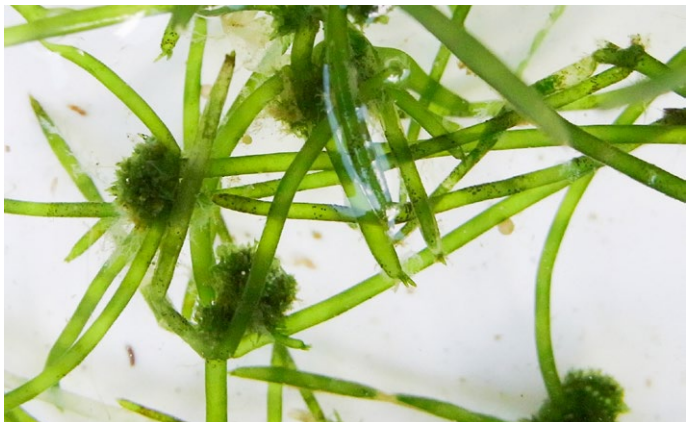


Abb. 56: Detailansicht: fruchtende Exemplare von *Nitella translucens*, September 2012 (Foto: R. Becker)

Gegenüber der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a), in der *Nitella translucens* als „Stark gefährdet" eingestuft worden war, ist ein deutlicher Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Verbreitung der Art in Niedersachsen und Bremen zu verzeichnen. Es ist jedoch aufgrund der ehemaligen Landschaftsausstattung Nordwestdeutschlands mit einst sehr vielen Heideweihern, Blänken und sonstigen Kleingewässern (u. a. WITTE 1982, VAHLE 1990b) davon auszugehen, dass die Schimmernde Glanzleuchteralge bis etwa Mitte des vergangenen Jahrhunderts verbreiteter war, als es die wenigen Nachweise aus diesem Zeitraum belegen. Es ist darüber hinaus davon auszugehen, dass zahlreiche rezente Lebensräume von *Nitella translucens* zukünftig besonders durch Nutzungsintensivierung, Managementdefizite sowie durch den fortschreitenden Klimawandel bedroht werden. In der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste wird die Schimmernde Glanzleuchteralge als „Gefährdet" eingestuft. Der langfristige Bestandstrend zeigt für Niedersachsen und Bremen insgesamt sowie für die Region Tiefland einen mäßigen Rückgang der Art. Aus gutachterlicher Sicht wird der kurzfristige Trend landesweit als gleichbleibend bewertet, für die Region Tiefland als mäßig abnehmend (vgl. Kap. 4.1).

Die Schimmernde Glanzleuchteralge ist in Niedersachsen und Bremen sehr selten. Aufgrund des bundesweiten Verbreitungsschwerpunktes von *Nitella translucens* im

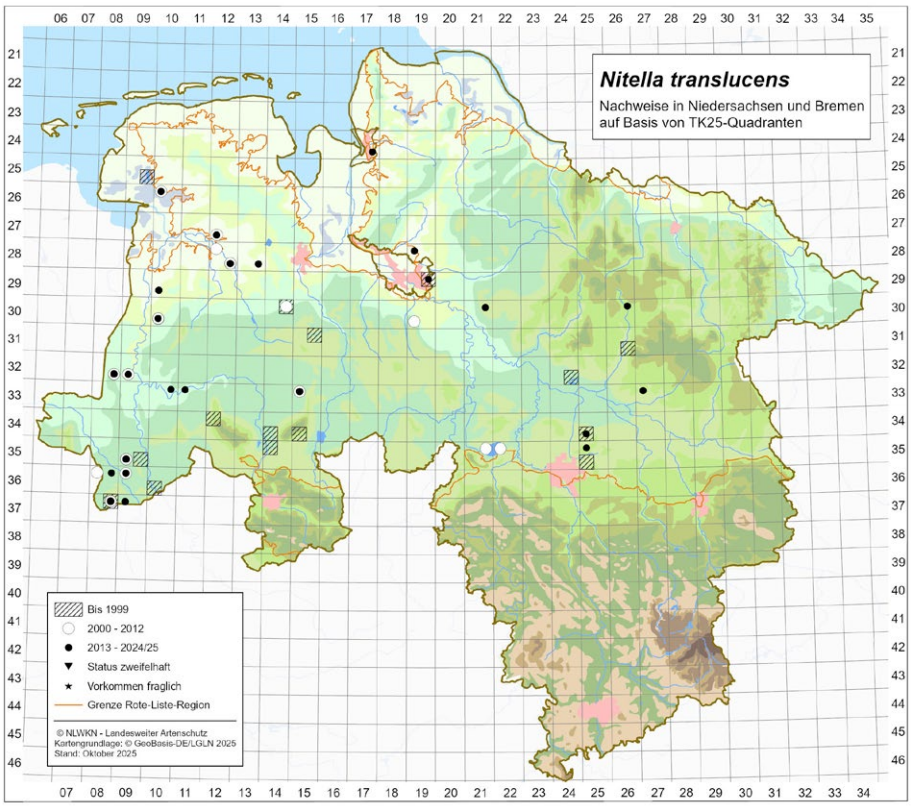


Abb. 57: Nachweise von *Nitella translucens* in Niedersachsen und Bremen

nordwestlichen Niedersachsen und in Bremen besitzen beide Bundesländer eine besondere Verantwortung für die Erhaltung der Art in Deutschland. Die Schimmernde Glanzleuchteralge sollte daher vorrangige Zielart für Monitoring-, Schutz- und Managementmaßnahmen werden (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a).

6.23 *Nitellopsis obtusa* (Stern-Armleuchteralge) – Stark gefährdet ($2_{NI/HB}$, D_K, 2_T, 2_H)

In Niedersachsen und Bremen existierten nur zwei historische Wuchsgewässer der Stern-Armleuchteralge, die früher beide sehr reich an Characeen waren: das Große Meer bei Emden (Landkreis Aurich) und der Dümmer (VAHLE 1990a). Entsprechende Herbarbelege aus dem 19. Jahrhundert im Übersee-Museum in Bremen (BREM) bestätigen diese Angaben. GRAEBNER & HUECK (1931: 63) gaben für den Dümmer in Bezug auf *Nitellopsis obtusa* in den 1920er Jahren ausgedehnte Massenbestände entlang dem Süd- und Ostufer im Flachwasser bis zu 60 cm Tiefe zusammen mit *Chara hispida* und *C. globularis* an. Es handelte sich bei beiden Gewässern um Flachseen mit sandigem Boden und kalkhaltigem Wasser. Heute sind beide Gewässer hypertroph. *Nitellopsis obtusa* und andere damals vorhandene Armleuchterlagen wie u. a. *Chara hispida* oder *C. aspera* sind seit Jahrzehnten verschwunden. Im Großen Meer konnten sich auch nach Durchführung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen keine Armleuchteralgen wieder etablieren (BECKER 2008).

Rezente Nachweise der Stern-Armleuchteralge im Bearbeitungsgebiet sind v. a. aus Südniedersachsen sowie aus Baggerseen in Bremen bekannt. Im Bremer Kuhgrabensee wurde *Nitellopsis obtusa* erstmalig zu Beginn der 1980er Jahre entdeckt (WINTER et al. 1987). Seit 1993 erfolgten zahlreiche neue Nachweise im Stadtwaldsee, Waller Feldmarksee und Dunger See (TRAPP 1995, 2000). Im Jahr 2013 existierten auch im Grambker Feldmarksee in Bremen Einzelpflanzen der Stern-Armleuchteralge, die 2019 dort allerdings nicht mehr nachgewiesen werden konnten (LANAPLAN 2020). Im Kuhgrabensee war *N. obtusa* 2019 weiterhin vorhanden, allerdings mit deutlich geringerer Abundanz als in den Vorjahren (LANAPLAN 2020). Im Bremer Stadtwaldsee konnte die Art 2024 durch A. Schacherer bestätigt werden. Rezente Nachweise der Stern-Armleuchteralge existieren in Niedersachsen und Bremen v. a. für folgende Gewässer: Silber- und Wietzesee in Langenhagen (Schacherer unveröff.), Tankumsee bei Gifhorn, Allersee bei Wolfsburg, Salzgittersee (u. a. PUDWILL 2000, ECORING 2003, NLWKN 2024), Rubbenbruchsee bei Osnabrück (Bernhardt unveröff., Hurka unveröff.), Koldinger Kiessee bei Pattensen (Blüml unveröff.), Großer See bei Northeim (NLWKN 2024) sowie Kuhgrabensee und Stadtwaldsee in Bremen (LANAPLAN 2020, IDN 2023). Darüber hinaus wurde *Nitellopsis obtusa* im Jahr 2025 von Esser & Oldorff (pers. Mitteilung) in einem Abgrabungsgewässer bei Holdorf zusammen mit *Chara contraria*, *C. globularis* und *Nitella* spp. nachgewiesen.

Die Wuchsgewässer von *Nitellopsis obtusa* befinden sich in allen drei Rote-Liste-Regionen mit Schwerpunkten im Bereich der großen Flusstäler und im Hügel- und Bergland im Südosten Niedersachsens einschließlich der direkt nördlich angrenzenden Tiefland-Zone. Während die Art früher nur aus den beiden sehr flachen natürlichen Seen Dümmer und Großes Meer bekannt war, kommt sie rezent in Niedersachsen und Bremen v. a. in tiefen, kalkreichen, meso- sowie teilweise eutrophen Abgrabungsgewässern vor. In klaren Seen dringt sie in größere Tiefenbereiche bis ca. 10 m vor und bildet z. T. Massenbestände (z. B. in einigen Bremer Seen in den 1990er Jahren). Insgesamt besitzt die Stern-Armleuchteralge ein relativ großes Toleranzspektrum gegenüber den Nährstoffgehalten ihrer Wuchsgewässer (DOEGE et al. 2016), wobei sie in eutrophen Seen meist nur in geringer Tiefe vorkommt. *Nitellopsis obtusa* ist in Niedersachsen und Bremen u. a. mit folgenden Arten der

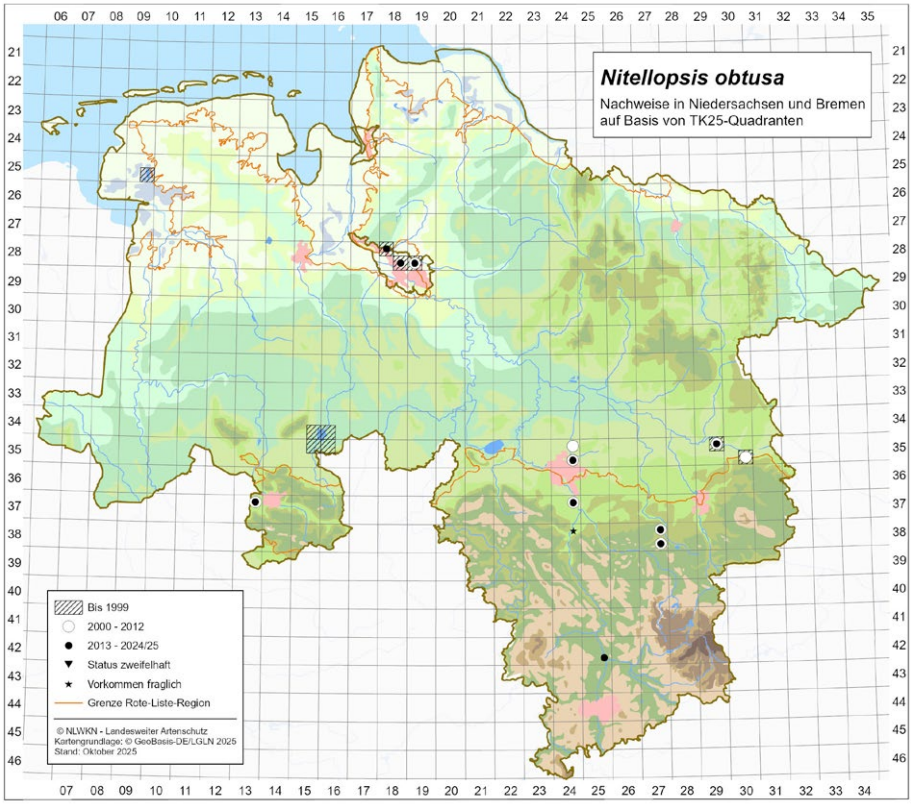


Abb. 58: Nachweise von *Nitellopsis obtusa* in Niedersachsen und Bremen

Characeen vergesellschaftet: *Nitella flexilis*, *N. mucronata*, *N. capillaris*, *Chara vulgaris*, *C. virgata* und *C. globularis*. In salzbeeinflussten Bremer Abgrabungsgewässern traten kurzzeitig auch *Tolypella nidifica* und *Chara canescens* als Begleitarten von *N. obtusa* auf (u. a. TRAPP 2000), im Dümmer und im Großen Meer im 19. Jahrhundert u. a. *Chara aspera* und *C. hispida*. Die aktuellen Wuchsorte der Stern-Armleuchteralge sind v. a. durch Eutrophierung, Freizeit- und fischereiliche Nutzung sowie in einigen Wuchsgewässern potenziell durch die Errichtung von schwimmenden Photovoltaik-Anlagen gefährdet. In einigen Bremer Seen zeigte sich in den letzteren Jahren ein deutlicher Rückgang der Art (LANAPLAN 2020).

Nitellopsis obtusa wurde in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) als „Vom Aussterben bedroht" bewertet. In der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste wird die Stern-Armleuchteralge als „Stark gefährdet" eingestuft. In Bezug auf den langfristigen Bestandstrend ist für Niedersachsen und Bremen insgesamt ein mäßiger Rückgang der Art zu attestieren, hinsichtlich des kurzfristigen Trends eine mäßige Abnahme. Auch für die Rote-Liste-Regionen Tiefland sowie Hügel- und Bergland ist der kurzfristige Trend durch eine mäßige bzw. starke Abnahme gekennzeichnet (vgl. Kap. 4.1). Seit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) ist ein deutlicher Erkenntnisgewinn zur Verbreitung der Art in Niedersachsen und Bremen zu verzeichnen, der v. a. aus den rezenten Neufunden resultiert. *Nitellopsis obtusa* ist in Niedersachsen und Bremen sehr selten. Die Stern-Armleuchteralge sollte daher bei der Konzipierung und Realisierung von Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen vorrangig berücksichtigt werden (vgl. Kap. 7.2).



Abb. 59: Habitus von *Sphaerochara intricata* (Foto: F. Pätzold)

6.24 *Sphaerochara intricata* (Verworrene Baumleuchteralge) – Vom Aussterben bedroht ($1_{NI/HB}$, 0_K, 1_T, D_H)

Für die Verworrene Baumleuchteralge sind nur zwei historische Nachweise aus Niedersachsen und Bremen bekannt. MIGULA (1900: 221) gibt „Bremen, in Wiesengräben" an.

Darüber hinaus existiert im Herbar von R. Kelp im Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg (LMO) ein Herbarbeleg, der aus dem Jahr 1869 aus einer Tongrube bei Westerstede stammt (BECKER et al. 2022). Ein weiterer Nachweis von *Sphaerochara intricata* erfolgte 1995 in einem Graben in der Breiten Wiese in Hannover-Misburg. Eine mehrfache, gezielte Nachsuche in den vergangenen Jahren durch A. Schacherer blieb dort allerdings erfolglos. Jedoch konnte die Verworrene Baumleuchteralge in einem wenige hundert Meter weiter südlich gelegenen Graben 2009 neu nachgewiesen werden (Schacherer unveröff.). Auch dort ist *Sphaerochara intricata* inzwischen nicht mehr vorhanden, könnte aber möglicherweise durch eine schonende Grabenräumung reaktiviert werden. In einem als Angelteich genutzten Kiesabbau-Gewässer südwestlich von Sarstedt wurden 2012 am Nordwestufer wenige Exemplare der Verworrenen Baumleuchteralge nachgewiesen (BECKER et al. 2022). Auch hier konnte die Art aktuell allerdings nicht mehr bestätigt werden (Schacherer unveröff.). Der

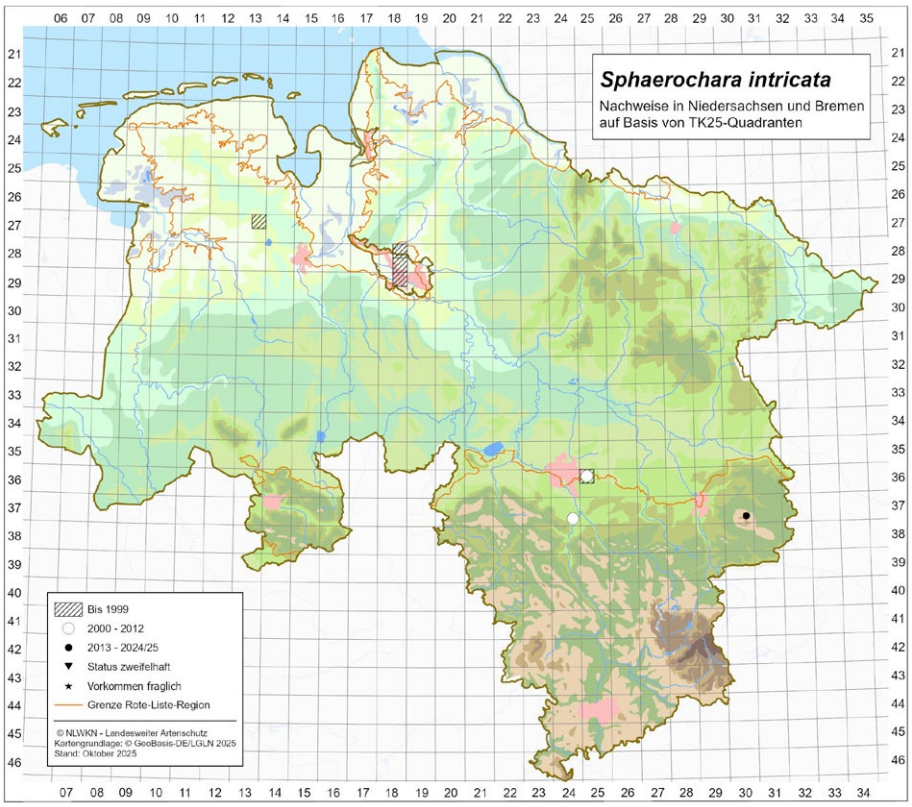


Abb. 60: Nachweise von *Sphaerochara intricata* in Niedersachsen und Bremen

jüngste Nachweis von *Sphaerochara intricata* in Niedersachsen gelang 2020 in einem Tümpel im Elm nördlich Tetzelstein (Wimmer unveröff.). Im Jahr 2023 konnte die Verworrene Baumleuchteralge dort allerdings nicht mehr nachgewiesen werden (Schacherer unveröff.).

Die wenigen Nachweise von *Sphaerochara intricata* in Niedersachsen und Bremen stammen aus allen drei Rote-Liste-Regionen. Die Art wurde in Niedersachsen und Bremen bisher in Flachwasserbereichen von Gräben, größeren Abgrabungsgewässern und in einem Waldtümpel nachgewiesen, z. T. in Vergesellschaftung mit *Tolypella glomerata*. Sie kann jedoch in Baggerseen auch Tiefen bis 15 m erreichen und oligo- bis eutrophe Gewässer besiedeln (VAN DE WEYER 2016a). Die Verworrene Baumleuchteralge hat ihren Hauptentwicklungszeitraum bereits im April/Mai und kann später im Jahr meist nicht mehr nachgewiesen werden. Die Art ist mitunter sehr unbeständig in der Wahl ihrer Wuchsgewässer und kann über längere Zeit ausbleiben, um dann bei geeigneten Standortbedingungen wieder aufzutauchen oder neue Gewässer in der Umgebung zu besiedeln (VAN RAAM & MAIER 1992, KRAUSE 1997).

VAHLE (1990a) führt *Sphaerochara intricata* in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen als „Ausgestorben oder verschollen" an. Seitdem ist lediglich der Nachweis weniger neuer Wuchsgewässer der Verworrenen Baumleuchteralge erfolgt. Die rezenten Populationen konnten aktuell allerdings nicht mehr bestätigt werden. In der vorliegenden 2. Fassung der Roten Liste wird die Art als „Vom Aussterben bedroht" eingestuft. In Bezug auf den langfristigen Bestandstrend erfolgte in Niedersachsen und Bremen insgesamt ein mäßiger Rückgang von *Sphaerochara intricata*. Der kurzfristige Trend ist anhand der wenigen vorliegenden Daten nicht einschätzbar (vgl. Kap. 4). Die Verworrene Baumleuchteralge ist in Niedersachsen und Bremen extrem selten. In den ehemaligen Wuchsgewässern sollte daher neben einem regelmäßigen Monitoring die Durchführung gezielter Pflegemaßnahmen erfolgen, um die Art aus der Diasporenbank dort möglichst wieder zu regenerieren. Aufgrund ihrer Seltenheit sollte *Sphaerochara intricata* vorrangige Zielart für Monitoring- und Managementmaßnahmen in Niedersachsen und Bremen werden (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a).

6.25 *Sphaerochara prolifera* (Sprossende Baumleuchteralge) – Ausgestorben oder verschollen ($0_{NI/HB}$, 0_K, -T, -H)

Für *Sphaerochara prolifera* existieren in Niedersachsen und Bremen nach aktuellem Kenntnisstand keine gesicherten rezenten Nachweise. Darüber hinaus sind auch nur wenige historische Wuchsorte bekannt. Drei nahe beieinander liegende historische Fundorte in Ostfriesland waren ein alter Kanal bei Hatshausen (MIGULA 1900: 213), der Mühlenteich in Timmel (Landkreis Aurich) und das Große Meer nördlich von Emden. Im Hinblick auf die ehemaligen Wuchsorte in Hatshausen und den Mühlenteich in Timmel existieren entsprechende Herbarbelege aus dem Jahr 1847 im LWL-Museum für Naturkunde Münster (MSTR, vgl. Abb. 61a). In Bezug auf das Große Meer existiert ein entsprechender Herbarbeleg im Bremer Übersee-Museum (BREM) aus dem 19. Jahrhundert. Auch für Bremen liegen zwei historische Herbarbelege von *Sphaerochara prolifera* vor. Lediglich der „nahe der Ziegelei am Gröpelinger Deich" 1850





Abb. 61a, b: Herbarbeleg von *Sphaerochara prolifera* aus dem Mühlenteich bei Timmel 1847 mit handschriftlichen Anmerkungen von W. Krause (†), Herbarium des LWL-Museums für Naturkunde Münster (MSTR) (links, Foto: B. Tenbergen); Habitus von S. *prolifera* (rechts, Foto F. Pätzold)

gesammelte Beleg, der von Sonder damals fälschlicherweise als *Nitella translucens* determiniert und von W. Krause (†) später revidiert wurde, enthält eine genaue Fundortangabe.

Erwähnenswert ist, dass MEYER (1836) in Bezug auf *Tolypella nidifica* Emden, Norden, Jever und Bremen als Wuchsorte angab. Laut BRAUN & NORDSTEDT (1882: 95) sowie MIGULA (1900: 247) handelte es sich bei den Exemplaren aus Hatshausen und aus dem Großen Meer aber wahrscheinlich nicht um *Tolypella nidifica*, sondern vielmehr um *Sphaerochara prolifera*. BRAUN & NORDSTEDT (1882: 95) beschreiben das Exemplar aus Hatshausen u. a. folgendermaßen: „… sterile einfache Blätter bis 5 cm lang, fein auslaufend, Endzelle kurz, eng und ziemlich spitz (daher wahrscheinlicher *T. prolifera*)". Diese Auffassung wird durch die o. g. Herbarbelege in BREM und MSTR bestätigt.

Ein vermeintliches Vorkommen der Sprossenden Baumleuchteralge in einer flachen, mesotrophen Flutmulde der Ems bei Salzbergen im Jahr 1991 wurde von BEUG & POTT (1992: 86) angegeben. Die Richtigkeit dieser Angabe wird von WAGNER (1995: 132) u. a. aufgrund der ökologischen Standortbedingungen bezweifelt und analog von VAN DE WEYER (2016b: 545) als „fragliche Angabe" aufgeführt. Eine gezielte Nachsuche in der genannten Flutmulde durch H.-G. Wagner in den Jahren 1994 und 1995 hatte keinen dortigen Nachweis von *Sphaerochara prolifera* erbracht. Unsicher ist ebenfalls, ob die Art 1995 in den Gräben in und an der Breiten Wiese in Hannover-Misburg, in denen damals auch *Sphaerochara intricata* und *Tolypella glomerata* nachgewiesen wurden, vorkam. Da lediglich fragmentarisches Pflanzenmaterial vorlag, konnte keine gesicherte Determination von *Sphaerochara prolifera* erfolgen. Im Rahmen von Inventarisierungen der Grabenvegetation im Umfeld der Breiten Wiese in den nachfolgenden Jahren durch A. Schacherer wurde mehrmals *Chara contraria* und im Jahr 2009 auch *Sphaerochara intricata* nachgewiesen.

Zur Vergesellschaftung der Sprossenden Baumleuchteralge in Niedersachsen und Bremen lässt sich aufgrund fehlender Daten nur wenig sagen. Gesichert ist ihr ehemaliges Vorkommen im Großen Meer, in dem damals mit *Chara aspera*, *C. globularis*, *Nitella flexilis*, *N. translucens* und *Nitellopsis obtusa* weitere Arten der Armleuchteralgen wuchsen (VAHLE 1990a, BECKER 2008). Gemäß den in MSTR vorhandenen Herbarbelegen kam *Sphaerochara prolifera* im Jahr 1847 im alten Kanal bei Hatshausen zusammen mit *Nitella capillaris* und *N. flexilis* vor, im Mühlenteich in Timmel gemeinsam mit *Chara vulgaris*. Die Sprossende Baumleuchteralge wurde in Niedersachsen und Bremen bisher in Flachwasserbereichen von Gräben, Kanälen, einem Mühlenteich sowie im o. g. Flachsee bei Emden nachgewiesen. Laut VAN DE WEYER (2016b) besiedelt die Art in Deutschland meso- bis stark eutrophe Altwässer, Seen, Abgrabungsgewässer, Kleingewässer und Acker-Sölle. Aus Schleswig-Holstein ist sie auch aus Fischteichen bekannt (HAMANN & GARNIEL 2002). Die Sprossende Baumleuchteralge bevorzugte in Niedersachsen und Bremen flache, kalkreiche, periodisch gestörte Kleingewässer, Kanäle und Gräben. Es handelt sich um eine Frühjahrsart, die ab Juni oft nicht mehr zu finden ist. Lediglich in größerer Tiefe in Seen außerhalb von Niedersachsen und Bremen bildet *Sphaerochara prolifera* auch stabile Vorkommen (VAN DE WEYER 2016b). Die wenigen bekannten Wuchsgewässer der Sprossenden Baumleuchteralge in Niedersachsen und Bremen befanden sich in der Rote-Liste-Region Küste.

Sowohl in der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen (VAHLE 1990a) als auch in der aktuellen 2. Fassung wird *Sphaerochara prolifera* als „Ausgestorben oder verschollen" eingestuft. Es sind weiterhin keine gesicherten rezenten Nachweise der Art gelungen. Die Sprossende Baumleuchteralge sollte daher prioritäre Zielart für die Suche nach aktuellen Wuchsgewässern sowie zur Reaktivierung der Diasporenbank in ausgewählten ehemaligen Habitaten und deren Umgebung werden (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a).

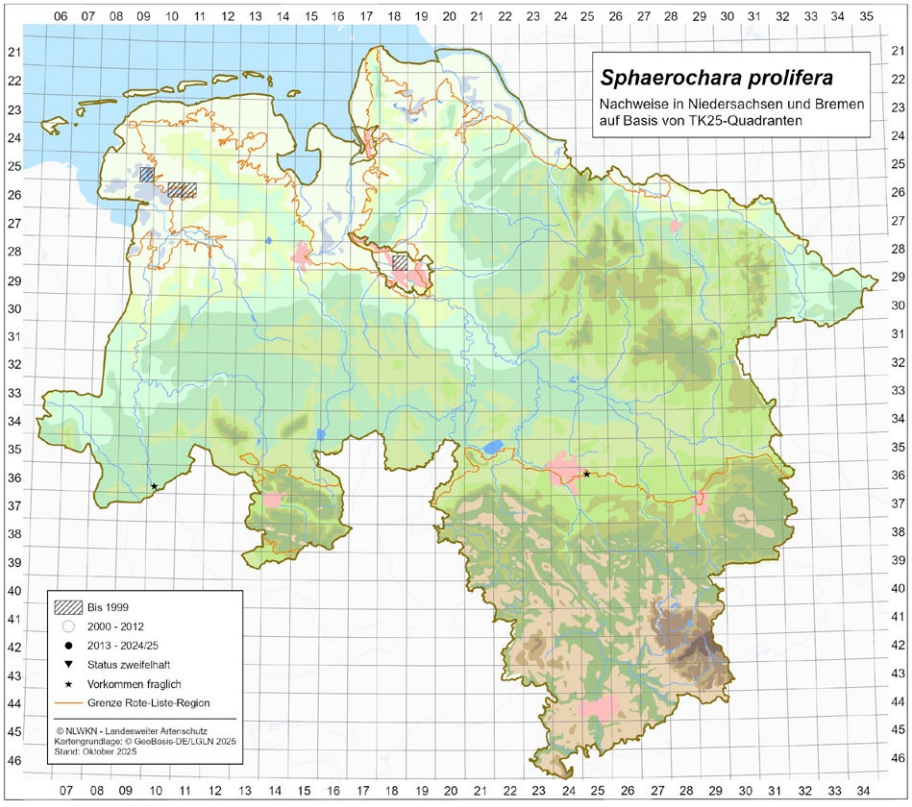


Abb. 62: Nachweise von *Sphaerochara prolifera* in Niedersachsen und Bremen

6.26 *Tolypella glomerata* (Kleine Baumleuchteralge) – Stark gefährdet ($2_{NI/HB}$, 1_K, 2_T, 3_H)

Für die Kleine Baumleuchteralge sind aus Niedersachsen und Bremen nur drei historische Nachweise bekannt. MIGULA (1900: 232) gibt „in Wiesengräben bei Bremen, bei Limmer in Flachsgräben zwischen dem Dorfe und den Salinen sowie in einem Abzugsgraben der schwefelhaltigen Salzquelle im Landkreis Hannover“ an. Bei der von MIGULA (1900) genannten schwefelhaltigen Salzquelle im Landkreis Hannover handelt es sich höchstwahrscheinlich um den historischen Badeort „Limmerbrunnen“ in Hannover-Limmer. Jüngere Nachweise von *Tolypella glomerata* existierten in den 1990er Jahren in einem Graben südlich der Breiten Wiese in Hannover-Anderten. Darüber hinaus konnte TRAPP (1995) *T. glomerata* in den Bremer Abgrabungsgewässern Stadtwaldsee und Waller Feldmarksee nachweisen.



Abb. 63: Detailansicht von *Tolypella glomerata*, Heerter See (Foto: A. Schacherer)

In einem feuchten Dünental auf Borkum fand R. Becker die Kleine Baumleuchteralge 2011 (BECKER et al. 2022). In einem als Bade- und Freizeitsee genutzten Baggersee in Aurich-Tannenhausen wurde die Art 2012 nachgewiesen (Becker & Schacherer unveröff.). Auch in mehreren als Angelteiche genutzten Kiesabbau-Gewässern westlich von Giften bei Sarstedt kam die Art 2012 und auch 2021 vor (u. a. BECKER et al. 2022). Darüber hinaus konnte *T. glomerata* in den letzten Jahren in Mergelgruben und Baggerseen in Hannover, Langenhagen, Wunstorf und bei Koldingen nachgewiesen werden (Schacherer et al. unveröff.). Weitere rezente Funde der Art stammen aus einem Tümpel im Elm (Wimmer unveröff.) sowie lt. NLWKN (2024) und Schacherer et al. (unveröff.) aus den Giesener Teichen bei Hildesheim und verschiedenen Klein- und Abgrabungsgewässern im Raum Salzgitter (Heerter See und Umgebung, Haverlah-Wiese, Reihersee; vgl. WIMMER 2025). M. Vöge (unveröff.) konnte die Kleine Baumleuchteralge zusätzlich im Salzgitter-See nachweisen. Im Rahmen z. T. wiederholter Überprüfungen älterer Fundorte der Art konnten mehrere Populationen nicht mehr bestätigt werden (z. B. Breite Wiese in Hannover oder Borkum). Auch im Bremer Stadtwaldsee kam die Kleine Baumleuchteralge 2022 nicht mehr vor (IDN 2023). In einigen Wuchsgewässern ist *Tolypella glomerata* konstant präsent (z. B. Kleingewässer in mehreren Mergelgruben), in anderen unbeständig und taucht ggf. erst nach mehreren Jahren wieder auf.

Tolypella glomerata besitzt ihren Verbreitungsschwerpunkt innerhalb des Untersuchungsgebietes in Südost-Niedersachsen im Hügel- und Bergland sowie dem direkt nördlich angrenzenden Übergangsbereich im Tiefland. Für den Bereich Küste existieren wenige, v. a. historische Nachweise, für das Tiefland nur wenige rezente. Die Kleine Baumleuchteralge wurde in Niedersachsen und Bremen in Gräben, feuchten Dünentälern, größeren Baggerseen,

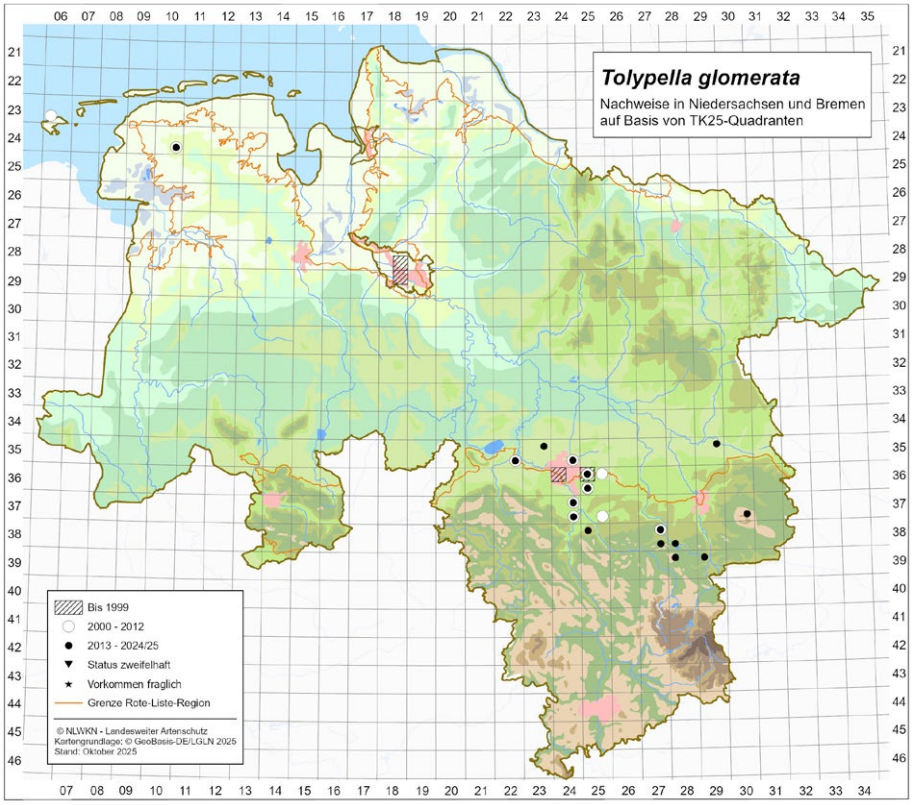


Abb. 64: Nachweise von *Tolypella glomerata* in Niedersachsen und Bremen

Flachseen, Kleingewässern und Teichen mit unterschiedlichen Nährstoffverhältnissen nachgewiesen. Gemäß VAN DE WEYER (2016c) besiedelt die Art in Deutschland oligo- bis eutrophe, vorwiegend kalkhaltige Gewässer, die auch leicht salzhaltig sein können. Sie tritt in Niedersachsen und Bremen je nach Wuchsgewässer in Vergesellschaftung mit einer ganzen Reihe anderer Arten der Characeen auf, wie z. B. *Chara hispida*, *C. contraria*, *C. vulgaris* oder *Sphaerochara intricata*. Die Kleine Baumleuchteralge ist eine Frühjahrsart, die ihre Hauptentwicklung bereits im April/Mai vollzieht und v. a. in flachen Gewässern später im Jahr oft nicht mehr auffindbar ist. Daher sollte gezielt im Frühjahr nach ihren Wuchsgewässern gesucht werden. Sie ist häufig an vegetationsarmen oder gestörten Stellen wie z. B. Badebereichen präsent.

Gegenüber der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a), in der *Tolypella glomerata* als „Ausgestorben oder verschollen" eingestuft worden war, wird die Art infolge gezielter Kartierungen mit Nachweisen mehrerer neuer Wuchsgewässer in der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste als „Stark gefährdet" bewertet. In Bezug auf den langfristigen Bestandstrend ist für Niedersachsen und Bremen insgesamt ein mäßiger Rückgang anzunehmen, wenngleich nur wenige historische Fundorte bekannt sind. Auch im Hinblick auf den kurzfristigen Bestandstrend ist die Einschätzung aufgrund ungenügender Vergleichsdaten schwierig: Es wird sowohl für Niedersachsen und Bremen insgesamt als auch für alle drei Regionen gutachterlich von einer mäßigen Abnahme ausgegangen (vgl. Kap. 4).

Die Kleine Baumleuchteralge ist in Niedersachsen und Bremen sehr selten. Sie ist daher im Rahmen der Umsetzung von Monitoring-, Schutz- und Managementmaßnahmen in Niedersachsen und Bremen vorrangig zu berücksichtigen (vgl. Kap. 7.2). Zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Lebensräume von *Tolypella glomerata* bedürfen ihre rezenten und ehemaligen Wuchsgewässer der periodischen Durchführung gezielter Pflegemaßnahmen wie u. a. der Erhaltung bzw. Herstellung von Offenbodenbereichen im Flachwasser, einer höchstens extensiven fischereilichen Nutzung sowie ggf. einer schonenden Entschlammung bei gleichzeitiger Erhaltung der lokalen Diasporenbank.

6.27 *Tolypella nidifica* (Ostsee-Baumleuchteralge) – Vom Aussterben bedroht ($1_{NI/HB}$, 1_{K}, -T, -H)

Tolypella nidifica ist ähnlich wie u. a. *Chara canescens* eine Brackwasserart, deren bundesweite Vorkommen überwiegend auf mesohaline Küstengewässer des Ostseeraumes beschränkt sind (HAMANN & BECKER 2016) und für deren globalen Erhalt Deutschland eine besondere Verantwortung besitzt (KORSCH et al. 2013, BECKER 2016a). Für Niedersachsen und Bremen existieren bisher keine gesicherten historischen Nachweise. MEYER (1836: 665) nennt für *Tolypella nidifica* Fundorte bei Emden, Norden, Jever und bei Bremen. BRAUN & NORDSTEDT (1882: 95) sowie MIGULA (1900: 247) führen für Ostfriesland allerdings Hatshausen (womit die Fehntjer Tief-Niederung nördlich von Hatshausen gemeint gewesen ist) und das Große Meer bei Emden als zweifelhafte Wuchsorte an und ordnen die Funde aus Hatshausen und dem Großen Meer richtigerweise *Sphaerochara prolifera* zu. Entsprechende Herbarlelege aus dem 19. Jahrhundert in BREM und MSTR bestätigen diese Auffassung (vgl. Kap. 6.25). Herbarbelege für *Tolypella nidifica* aus den von MEYER (1836) ansonsten oben genannten historischen Wuchsorten in Niedersachsen und Bremen liegen nicht vor. Auch VAHLE (1990a) führt an, dass in den Gräben der Fehntjer Tief-Niederung kein Salzeinfluss zu bemerken ist. Analog zu HAMANN & BECKER (2016) werden die von MEYER (1836) für *Tolypella nidifica* angegebenen Fundorte Großes Meer bei Emden und Hatshausen in dieser 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen vor dem Hintergrund der Herbarbelege in BREM und MSTR *Sphaerochara prolifera* zugerechnet.

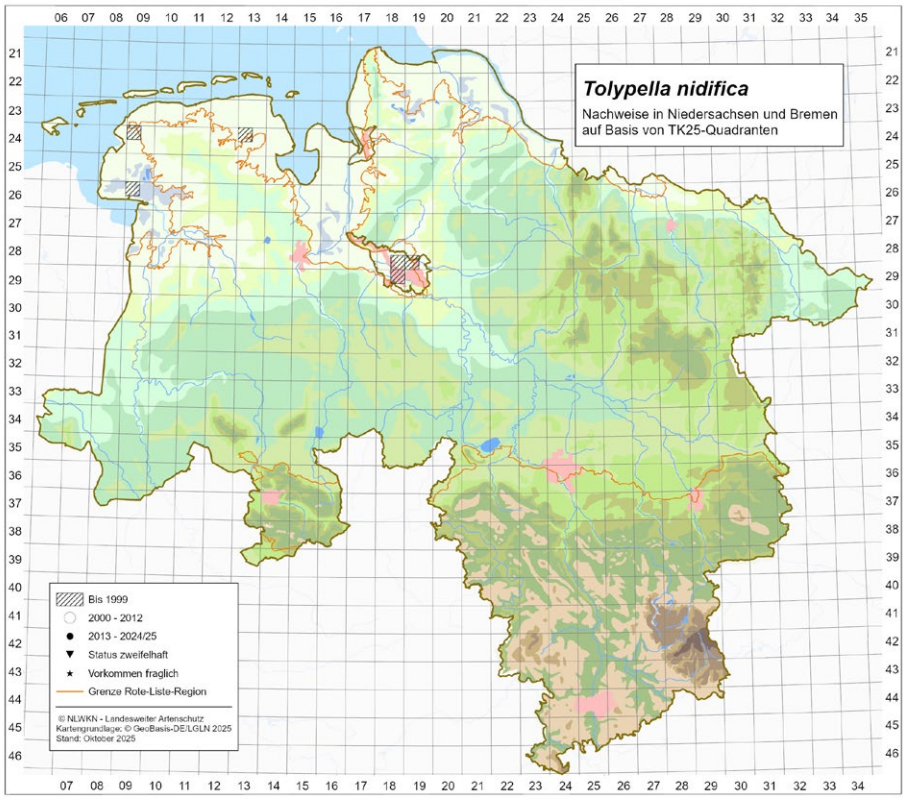


Abb. 65: Nachweise von *Tolypella nidifica* in Niedersachsen und Bremen

Jüngere Nachweise der Ostsee-Baumleuchteralge gelangen TRAPP (1995, 2000) in den Jahren 1991 bis 1998 in den drei durch einen unterirdischen Salzstock leicht salzbeeinflussten, meso- bis eutrophen Abgrabungsgewässern Waller Feldmarksee, Stadtwaldsee und Kuhgrabensee in Bremen. Im Kuhgrabensee konnte *Tolypella nidifica* nach 1997 im Rahmen von Monitoring-Untersuchungen nicht mehr nachgewiesen werden (IBL & LANAPLAN 2006, LANAPLAN 2013, 2020). Laut HAMANN & BECKER (2016) existierten auch in den beiden anderen Bremer Seen keine aktuellen Nachweise der Art mehr. Auch im Bremer Stadtwaldsee wurde die Ostsee-Baumleuchteralge im Jahr 2022 nicht mehr nachgewiesen (IDN 2023).

Zur Vergesellschaftung von *Tolypella nidifica* in Niedersachsen und Bremen existieren lediglich für die Bremer Seen verlässliche Daten. Während im Kuhgrabensee in den 1990er Jahren u. a. auch *Chara canescens* noch als Begleitart vorkam, wurden von TRAPP (2000) für den Stadtwaldsee und den Waller Feldmarksee *Nitellopsis obtusa*, *Nitella flexilis*, *N. mucronata*, *N. capillaris*, *Chara vulgaris*, *C. virgata* und *Chara globularis* angeführt. Die Ostsee-Baumleuchteralge bildete v. a. in den Flachwasserbereichen der genannten Baggerseen, insbesondere auch vor den Badestränden, im Frühjahr und Frühsommer bis 4 m Tiefe z. T. dichte Bestände (TRAPP 2000). *Tolypella nidifica* wurde in Niedersachsen und Bremen ausschließlich in salzbeeinflussten Gewässern in der Rote-Liste-Region Küste nachgewiesen. In küstennahen Marschgewässern sowie auf den Ostfriesischen Inseln sollte zukünftig gezielt auf potenzielle Wuchsgewässer von *Tolypella nidifica* geachtet werden. In Bezug auf den Stadtwaldsee und den Waller Feldmarksee sollte ein kontinuierliches Monitoring erfolgen und die Umsetzung von Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen wie u. a. die Reduzierung von Nährstoffeinträgen sowie die Entnahme benthivorer Fischarten geprüft werden.

Im Vergleich mit der 1. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen (VAHLE 1990a) sind v. a. die bereits seit längerer Zeit wieder erloschenen Neufunde aus den 1990er Jahren in den Bremer Baggerseen zu nennen. Während VAHLE (1990a) *Tolypella nidifica* in der 1. Fassung als „Ausgestorben oder verschollen" anführt, wird die Art in der 2. Fassung der Roten Liste als „Vom Aussterben bedroht" bewertet (vgl. LUDWIG et al. 2009: 32). In Bezug auf den langfristigen Bestandstrend ist für Niedersachsen und Bremen insgesamt und für die Rote-Liste-Region Küste ein sehr starker Rückgang zu attestieren. Der kurzfristige Bestandstrend ist aufgrund der wenigen Daten nicht einschätzbar. *Tolypella nidifica* ist in Niedersachsen und Bremen extrem selten. Aus den letzten 27 Jahren liegen keine Nachweise vor. Aufgrund der Seltenheit der Ostsee-Baumleuchteralge in Niedersachsen und Bremen und der besonderen Verantwortung Deutschlands für den weltweiten Schutz dieser Art (vgl. Kap. 7.2 sowie KORSCH et al. 2013), sollte *T. nidifica* prioritäre Zielart für landesweite Monitoringmaßnahmen sowie für die Prüfung einer potenziellen Reaktivierung der Diasporenbank in ehemaligen Bremer Wuchsgewässern werden (vgl. Kap. 7.2 sowie BECKER 2016a).

7 Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen

Armleuchteralgen sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) weder als streng noch als besonders geschützt eingestuft, jedoch gehören sie sowohl in Niedersachsen und Bremen (VAHLE 1990a) als auch in Deutschland zu den am stärksten gefährdeten Organismengruppen überhaupt (u. a. KORSCH et al. 2013, BECKER 2016a). Bundesweit sind lt. der aktuellen 3. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen Deutschlands (KORSCH et al. 2013) insgesamt 81 % der Arten in unterschiedlichem Maße gefährdet, fünf Taxa sind vom Aussterben bedroht. In Niedersachsen und Bremen waren lt. VAHLE (1990a) 90 % aller bis dahin nachgewiesenen Characeen-Arten gefährdet. Gemäß den Ergebnissen der aktuellen 2. Fassung der Roten Liste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen sind es 77 % (vgl. Kap. 5.1).

Die Auswirkungen des Rückgangs von Characeen betreffen nicht nur diese Organismengruppe selbst, denn Armleuchteralgen erfüllen viele wichtige Funktionen in den von ihnen besiedelten Lebensräumen und Ökosystemen (u. a. BLINDOW & VAN DE WEYER 2016, PUKACZ et al. 2024). Ihr Schutz ist auch vor dem Hintergrund gesetzlicher Grundlagen, europäischer Naturschutz- und Umweltrichtlinien sowie internationaler Konventionen erforderlich (u. a. BECKER 2016a). Die Grundlage für die Definition und Umsetzung von Schutzmaßnahmen für Armleuchteralgen ist die Kenntnis der Gefährdungsursachen. Die auf die Characeen-Lebensräume in Niedersachsen und Bremen einwirkenden Beeinträchtigungen und Gefährdungen sind vielfältig und können je nach Einzelfall variieren. Nachfolgend werden zunächst die wichtigsten Gefährdungsursachen und anschließend mögliche Schutz- und Managementmaßnahmen kurz beschrieben. Eine ausführliche Darstellung geben u. a. VAHLE (1990a) und BECKER (2016a).

7.1 Gefährdungsursachen

Vielfältige Lebensräume für Armleuchteralgen existierten in der früheren Kulturlandschaft v. a. in den natürlichen Seen, den großen Flussauen mit Altwässern, Flutmulden und artenreichen Gräben, in Heideweihern, Moorkolken und Grünland-Blänken, in extensiv genutzten Fischteichen, Flachsrotten oder Restgewässern z. B. in Ziegeleigruben. Viele Gewässer unterlagen damals natürlichen oder anthropogen bedingten, rhythmischen Störungen und wiesen oft eine im Vergleich mit den heutigen Zuständen bessere Wasserqualität mit geringeren Nährstoffgehalten auf. Mit dem Rückgang vieler oligo- und mesotropher Gewässer durch Eutrophierung, Grundwasserabsenkung, Eindeichung, Verschmutzung oder direkte Zerstörung verschwanden in der Vergangenheit landesweit viele wertvolle Lebensräume von Armleuchteralgen (vgl. z. B. HERR & TODESKINO 1988, HERR et al. 1989b, VAHLE 1990a). So sind die ehemals an Characeen reichsten natürlichen Seen Niedersachsens (der Dümmer und das Große Meer bei Emden) infolge der Nutzungsintensivierung der umgebenden landwirtschaftlichen Flächen inzwischen stark eutrophiert und verschlammt, so dass die hier einst charakteristischen Arten der Armleuchteralgen schon lange nicht mehr vorkommen. Ähnliches gilt auch für das Zwischenahner Meer.

Die Ostfriesischen Flachseen Teltenmeer und Sandwater waren in den 1960er Jahren noch durch flächige Armleuchteralgen-Grundrasen geprägt (JAEKEL 1963). Sie wurden danach verfüllt oder eingedeicht. Auch das Große Sager Meer südlich von Oldenburg, das in den 1930er Jahren noch Lebensraum von vier Characeen-Arten sowie weiterer seltener oligotraphenter Makrophyten war (MEYER 1934, 1938, zit. in VÖGE 1992), ist durch fortschreitende Eutrophierung inzwischen erheblich degradiert. Vielen anderen ehemals landschaftsprägenden Gewässern und Heideweihern, wie z. B. den Truper Blänken bei Lilienthal, erging es ähnlich. Die Aufzählung ließe sich beliebig fortführen. Das Ergebnis dieser Entwicklung ist, dass Characeen heute nur noch in sehr wenigen natürlichen Gewässern Niedersachsens und Bremens vorkommen. Ein anderes Bild ergibt sich bei Betrachtung künstlich geschaffener Gewässer, die nicht selten durch Armleuchteralgen besiedelt werden. Dabei handelt es sich oft um Pioniergesellschaften von noch häufigeren Arten wie z. B. *Chara vulgaris*, *Chara globularis* oder *Nitella flexilis*, die v. a. in Kleingewässern wachsen und oft wenige Jahre nach ihrem mitunter explosionsartigen Auftreten wieder verschwinden, wenn die Gewässer sich selbst überlassen werden. Auch seltenere Arten können v. a. dann in anthropogen entstandenen Gewässern auftreten, wenn diese in Gebieten angelegt werden, in denen Characeen früher schon vorkamen und die sich noch im Boden befindenden Oosporen reaktiviert werden (u. a. RAABE 2017).

Gewässerzerstörung und Gewässerausbau

Die direkte Zerstörung von Characeen-Gewässern erfolgt u. a. durch Siedlungserweiterungen, Straßenbaumaßnahmen, Gewässerausbau, Trockenlegung von Feuchtgebieten sowie Intensivierung der Land- oder Fischwirtschaft. Auch Küstenschutzmaßnahmen an der Nordsee und auf den Ostfriesischen Inseln können potenziell, insbesondere für gefährdete Brackwasserarten wie v. a. *Chara baltica* und *C. canescens*, eine Gefährdung darstellen. Viele naturnahe Kleingewässer sind in den letzten Jahrzehnten durch Verfüllung oder Entwässerung verschwunden (z. B. WITTE 1982, VAHLE 1990b) oder durch die Entwässerung von Feuchtgebieten und Mooren sowie durch Grundwasserabsenkungen u. a. im Rahmen der Trinkwassergewinnung gefährdet. Gewässerausbaumaßnahmen verringerten in der Vergangenheit die natürliche Dynamik in Flussauen und bewirkten den Verlust ehemaliger Characeen-Gewässer. Gleichzeitig wurde dadurch die Entstehung neuer Kleingewässer als wichtige potenzielle Lebensräume für Armleuchteralgen stark eingeschränkt. Begradigungen und Aufstau von Fließgewässern beeinträchtigen insbesondere Fließgewässerarten wie v. a. *Nitella flexilis*.

Eutrophierung

Vor dem Hintergrund der Präferenz vieler Armleuchteralgen für oligo- bis mesotrophe Gewässer (u. a. VAHLE 1990a, BLINDOW & VAN DE WEYER 2016, DOEGE et al. 2016) ist der direkte oder indirekte Eintrag von Nährstoffen, insbesondere von Phosphor, die wichtigste Gefährdungsursache. Davon sind nahezu alle Gewässertypen mit Vorkommen von Characeen betroffen. Eutrophierung wirkt sich auf die überwiegend konkurrenzschwachen Armleuchteralgen v. a. indirekt durch Zunahme der Trübung, Abnahme der Lichtverfügbarkeit und Förderung von Phanerogamen sowie Grün- und Blaualgen negativ aus. Quellen von Nährstoffeinträgen sind, neben atmosphärischen Stickstoffeinträgen und der Einleitung von Abwässern, v. a. intensive landwirtschaftliche oder fischereiliche Nutzungen. Besonders negativ wirken sich Nährstoffeinträge in oligo- und mesotrophen Klein- und Flachgewässern mit Characeen aus.

Fischerei- und Angelnutzung

Insbesondere der Besatz mit benthivoren Fischarten wie Karpfen und Brassen bewirkt häufig erhebliche Beeinträchtigungen oder das vollständige Erlöschen vorhandener Characeen-Vegetation (u. a. KORSCH et al. 2013, BLINDOW & VAN DE WEYER 2016, BECKER 2016a, WATERSTRAAT et al. 2017, PUKACZ et al. 2024). Ausschlaggebende Faktoren sind v. a. die mit der Wühltätigkeit verbundene Sedimentaufwirbelung, eine Erhöhung der Trübung und die Verringerung des Lichteinfalls in der Tiefe, die Rücklösung von Nährstoffen und eine Schädigung der Vegetation durch Fraß. Der Besatz mit pflanzenfressenden Cypriniden kann den vollständigen Zusammenbruch der Submersvegetation hervorrufen. Ein zu hoher Fischbesatz mit Zufütterung fördert die Eutrophierung und schädigt ebenso wie ein unausgewogenes Verhältnis von Raub- und Friedfischen die Characeen-Vegetation (u. a. GREGOR et al. 2022).

Freizeit- und gewerbliche Nutzung

Intensive Freizeitnutzung durch Baden, Bootfahren, Wasserski-Anlagen, Camping etc. können Bestände von Armleuchteralgen insbesondere in nährstoffarmen und klaren Characeen-Gewässern u. a. durch Nährstoffeinträge, Zunahme der Trübung oder mechanische Schädigung der Vegetation beeinträchtigen (u. a. VAN DE WEYER & RAABE 1999, BECKER 2010, 2016a).

Aktuell erfolgt verstärkt die Planung und Installation von schwimmenden Photovoltaik-Anlagen auf Stillgewässern. Durch damit verbundene Baumaßnahmen und erhöhte Beschattung könnten potenziell wertvolle Characeen-Lebensräume v. a. von Arten, die tiefere Gewässerbereiche bevorzugen (wie z. B. *Nitellopsis obtusa*), beeinträchtigt werden.

Klimawandel

Mit den sich verstärkenden klimatischen Veränderungen nimmt die Gefährdung von Populationen der Characeen v. a. in Gräben, Kleingewässern und feuchten Dünentälern sowie in flachen Seen u. a. infolge steigender Wassertemperaturen und Verdunstungsraten, stärkerer Schwankungen der Wasserstände, dem Anstieg des Meeresspiegels und höherer UV-Strahlung zu.

Seltenheit und Isolation

Insbesondere sehr seltene Arten der Armleuchteralgen wie z. B. *Chara connivens*, *C. baltica*, *C. braunii*, *Sphaerochara intricata*, *Nitella syncarpa* oder *N. gracilis* sind in Niedersachsen und Bremen aufgrund der geringen Anzahl an Wuchsgewässern, der räumlichen Isolation und der z. T. geringen Größe ihrer wenigen Populationen extrem selten oder vom Aussterben bedroht (vgl. Kap. 6).

Aufgabe extensiver Nutzungen

Vor allem Kleingewässer, extensiv genutzte Fischteiche und Gräben sind zum Erhalt von Armleuchteralgen auf die kontinuierliche Fortführung einer extensiven Bewirtschaftung, Pflege bzw. Gewässerunterhaltung angewiesen, da sie ansonsten im Verlauf der natürlichen Sukzession durch andere Makrophyten, Röhrichte oder aufwachsende Gehölze verdrängt werden (u. a. VAHLE 1990a, BECKER 2010, 2016a). Dies gilt auch für feuchte Dünentäler, wenn eine natürliche Dynamik nicht mehr gegeben ist. Verlandungsprozesse können v. a. in Kleingewässern, aber auch in Flachwasserbereichen von größeren Stillgewässern relativ schnell verlaufen.

Mangelnder Schutz

Die räumliche Lage von Characeen-Gewässern innerhalb von FFH- oder Naturschutzgebieten oder in gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotopen bewirkt zwar einen formalrechtlichen Schutz, sichert aber nicht zwingend ihren dauerhaften Erhalt (BECKER 2016a). Fehlende oder die Bedarfe von Characeen nicht ausreichend berücksichtigende Managementkonzepte und -maßnahmen sowie bestehende Vollzugsdefizite stellen teilweise eine Gefährdung von Armleuchteralgen dar.

Neobiota

Insbesondere die gebietsfremde, invasive Quagga-Dreikantmuschel (*Dreissena bugensis*), die sich in Deutschland in den letzten Jahren v. a. in vielen Fließgewässern und Kanälen ausgebreitet hat, etabliert sich zunehmend auch in Stillgewässern. Die Art ist in der Lage, vorhandene Characeen-Vegetation erheblich zu schädigen. Auch invasive Pflanzenarten wie z. B. *Elodea canadensis* oder *E. nuttallii* können Gewässer mit Armleuchteralgen erheblich beeinträchtigen.

7.2 Schutz, Pflege und Entwicklung

Die nachfolgenden Ausführungen geben einen Überblick über die wichtigsten Maßnahmen zum Schutz von Armleuchteralgen und zum Management ihrer Lebensräume. Der Schutz von Characeen setzt den Erhalt und die Entwicklung geeigneter, in der Regel oligo- und mesotropher Gewässer als Lebensraum voraus. Für den Einzelfall ist jeweils die Konkretisierung geplanter Maßnahmen unter Berücksichtigung der Lebensraumansprüche der jeweils betroffenen Arten, der vorhandenen Gefährdungsfaktoren sowie der angestrebten Entwicklungsziele erforderlich. Übergeordnetes Ziel ist der dauerhafte Erhalt der vorhandenen und darüber hinaus auch die Wiederherstellung ehemaliger Characeen-Lebensräume. Dazu bedarf es nicht nur lokaler, sondern auch effektiver landesweiter Maßnahmen.

Vermeidung/Reduzierung von Nähr- und Schadstoffeinträgen

Maßnahmen zur Vermeidung von Stoffeinträgen sind insbesondere für oligo- und mesotrophe Characeen-Gewässer von sehr hoher Bedeutung. Jegliche Nähr- und Schadstoffeinträge durch Einleitungen, Fischerei, Freizeitnutzung etc. müssen vermieden bzw. gestoppt werden. Dies betrifft auch das Einbringen von Spülsedimenten. Dazu ist es in den meisten Fällen erforderlich, in der unmittelbaren Umgebung bzw. im Einzugsgebiet des jeweiligen Gewässers eutrophierende Einflüsse (z. B. Düngung landwirtschaftlicher Flächen) zu unterbinden. In den für Characeen bedeutenden Teichgebieten sollte die traditionelle Teichwirtschaft mit Winterung und Sommerung in extensiver Bewirtschaftungsform aufrechterhalten und langfristig gesichert werden. Im Hinblick auf vorhandene fischereiliche Nutzungen in sonstigen wertvollen Characeen-Gewässern sollten diese möglichst beendet werden oder in extensiver Form erfolgen. In wertvollen Wuchsgewässern von Armleuchteralgen sollte dabei auf Düngung (evtl. Ausnahme: geringe, punktuelle Festmistdüngung in Anzuchtteichen), Zufütterung, Desinfektionskalkung sowie Biozideinsatz verzichtet werden (z. B. NLWKN 2025).

Zielführend ist, v. a. bei angrenzender landwirtschaftlicher Nutzung, die Anlage von ungedüngten, extensiv genutzten Pufferzonen und Gewässerrandstreifen an Fließ- und Stillgewässern. Intensive landwirtschaftliche Nutzungen innerhalb von Pufferzonen um wertvolle Characeen-Gewässer sollten unterlassen werden. Maßnahmen zur Therapie von Seen benennen u. a. DWA (2006, 2014) sowie NIXDORF et al. (2013). Erfreulicherweise belegen einige Praxisbeispiele, dass durch die Reduzierung von Nährstoffeinträgen eine Wiederherstellung ehemaliger Characeen-Bestände grundsätzlich möglich sein kann (z. B. DIENST et al. 2012, NIXDORF et al. 2013).

Vermeidung von Beeinträchtigungen des Wasserhaushalts

Zum Erhalt von Characeen-Gewässern muss dafür gesorgt werden, dass der Wasserhaushalt nicht nachteilig verändert wird. Im Einzelnen bedeutet dies: keine dauerhafte Absenkung des Grund- oder Oberflächenwasserspiegels in der weiteren Umgebung von Characeen-Gewässern (natürliche jahreszeitliche Schwankungen bleiben davon unberührt). Dies gilt auch für Trinkwassergewinnungsgebiete, insbesondere auch auf den Ostfriesischen Inseln. In Bezug auf Auengewässer darf keine Nivellierung der Wasserstände durch Flussbegradigung, Eindeichung, Staustufen usw. erfolgen. Im Hinblick auf Arten der Armleuchteralgen, die an Brackwasserstandorte gebunden sind, ist der Erhalt von überwiegend oligohalinen Standortbedingungen und daher sowohl die Vermeidung einer Aussüßung als auch einer stärkeren Versalzung der Wuchsgewässer existenziell.

Vermeidung des Eintrags von Neobiota

Das Einbringen jeglicher invasiver sowie gebietsfremder Tier- und Pflanzenarten in Characeen-Gewässer ist zu vermeiden. Im Hinblick auf Quagga-Dreikantmuscheln (*Dreissena bugensis*) müssen Boote oder sonstige potenziell besiedelte Geräte vor dem evtl. Um- oder Einsetzen in Characeen-Gewässer mechanisch gesäubert werden. Bereits eingebrachte invasive Arten sollten sofort und vollständig aus den Gewässern entfernt werden.

Durchführung von Pflegemaßnahmen

Insbesondere Characeen-Populationen in Kleingewässern, Gräben, extensiv genutzten Fischteichen und kleineren Fließgewässern, die einer schnellen Sukzession unterliegen, bedürfen einer extensiven Nutzung bzw. periodisch wiederkehrender, schonender Managementmaßnahmen (u. a. BECKER 2016a). Für viele Arten der Armleuchteralgen ist dabei die periodische Wiederherstellung von Offenböden oder vegetationsarmen Gewässerbereichen sowie der Rückschnitt von Röhrichten und Gehölzen notwendig. Solche Maßnahmen können an geeigneten Kleingewässern gleichzeitig auch anderen Organismengruppen wie u. a. Amphibien dienen. Bei Fischteichen ist neben einer extensiven Nutzung die Erhaltung sand- bzw. kiesgeprägter Teichbodenstandorte durch Mineralisierung der Schlammschicht in mehrjährigen Abständen, z. B. durch Abschieben oder das im Rahmen der traditionellen Teichwirtschaft übliche zeitweilige Trockenlegen im Winter- oder Sommerhalbjahr, erforderlich (u. a. GEBHARDT & SCHAFMEISTER 1986). Auch die Entschlammung von Teilbereichen und das Abschieben von Röhrichten kann nötig sein. Dies gilt insbesondere für extensiv bewirtschaftete Fischteiche, die z. T. stark gefährdete Characeen-Arten beherbergen, wie beispielsweise: Holmer Teiche, Ahlhorner Fischteiche oder die Teiche im Gipskarstgebiet bei Bad Sachsa und Walkenried.

Durch Characeen geprägte Kleingewässer und Gräben bedürfen einer schonenden Entkrautung oder Entschlammung sowie ggf. der Beseitigung von Ufergehölzen in mehrjährigem Rhythmus. Dabei ist der Erhalt der im Sediment vorhandenen Oosporen der Characeen für die Wiederbesiedlung existenziell. Dies gilt insbesondere für die von Armleuchteralgen besiedelten Marsch- und Niedermoorgräben, in denen Pionierarten wie *Nitella capillaris* oder *Sphaerochara*- bzw. *Tolypella* Arten vorkommen bzw. vorkamen. Als wichtige Gebiete sind u. a. die Fehntjer Tief Niederung und die Niederungen in und um Bremen, Oldenburg und Hannover zu nennen (vgl. Kap. 6). Darüber hinaus müssen die Einzugsbereiche der für die Characeen wichtigsten Gräben extensiv genutzt werden, um Nährstoffeinträge zu verringern.

Auch von Characeen besiedelte feuchte Dünentäler auf den Ostfriesischen Inseln bedürfen einer regelmäßigen Pflege, die z. B. auf Borkum im Rahmen von Artenschutzmaßnahmen der Nationalparkverwaltung bereits umgesetzt wird. Neben der Wiederherstellung von Offenbodenbereichen sollten Röhrichte und Weidengebüsche entfernt und Schlammauflagen unter Erhaltung der Diasporenbank vorsichtig abgeschoben werden, um die für Pionierpflanzen wie Armleuchteralgen, Strandlingsrasen oder einjährige Zwergbinsengesellschaften wichtigen Habitate zu erhalten bzw. wiederherzustellen.

In naturnahen Fließgewässern, tieferen Seen und oligotrophen Kleingewässern ist eine Unterhaltung in der Regel nur in größeren Zeitabständen erforderlich. Extensive Nutzungen, wie z. B. eine extensive Beweidung von Grünlandblänken oder periodisch trockenfallenden Kleingewässer-Bereichen, können in einzelnen Characeen-Lebensräumen ebenfalls positiv wirken (VAHLE 1990b).

Erhaltung und Entwicklung eines gewässertypischen Fischbestandes

In fischfreien Characeen-Gewässern sollte jeglicher Fischbesatz generell unterlassen werden. Dies gilt möglichst auch für neu entstehende Artenschutz-, Kompensations- und Abgrabungsgewässer (u. a. WERNEKE et al. 2018, BECKER et al. 2022). In bereits mit Fischen besetzten Characeen-Gewässern sollten v. a. vorhandene benthivore Cypriniden und pflanzenfressende Graskarpfen entnommen und ansonsten nicht eingesetzt werden. Maßnahmen zur Regulierung vorhandener Fischbestände sollten v. a. in flachen Stillgewässern umgesetzt werden (u. a. NIXDORF et al. 2013, OLDORFF & KIRSCHEY 2017, WATERSTRAAT et al. 2017, WATERSTRAAT & KRAPPE 2017, HILT et al. 2025).

Wiederherstellung/Optimierung der natürlichen Dynamik

Im Hinblick auf Fließgewässer und angrenzende Auenbereiche sind u. a. Maßnahmen zur Förderung der Eigendynamik, zur naturnahen Gestaltung von Gewässern, Uferbereichen und Auen, die Entwicklung ungedüngter Gewässerrandstreifen und die Herstellung von neuen Kleingewässern sowie der Rückbau von baulichen Anlagen, Sohl- oder Uferbefestigungen und technischen Bauwerken zielführend. Die Förderung dynamischer Prozesse in Auenbereichen schafft v. a. für Characeen, die auf Pionierstandorte wie z. B. temporäre Flutmulden und ephemere Kleingewässer angewiesen sind, geeignete Habitate.

Wiederherstellung ehemaliger Characeen-Gewässer

Insbesondere viele Nadelsimsen-Armleuchteralgen-Flachseen gehörten früher zu den characeenreichsten Gewässern Niedersachsens. Sie sind heute überwiegend eutrophiert, verschlammt oder trockengelegt. Beispiele sind Dümmer, Großes Meer, Sandwater, Meere der Fehntjer Tief-Niederung, Truper Blänken (vgl. Kap. 6). Diese und ähnliche Gewässer sollten möglichst wieder instand gesetzt werden, da sie sich aktuell nicht mehr in einem für Characeen geeigneten Zustand befinden. Zu den erforderlichen Instandsetzungsarbeiten gehören neben der Verbesserung der Wasserqualität aller vorhandenen Zuflüsse u. a. eine Entschlammung möglichst bis auf den mineralischen Boden (zumindest an den stärker windexponierten Ostufern jedes Gewässers) sowie die Entfernung bzw. Reduzierung von Röhrichten (v. a. an den Ostufern) und bei bereits in der Vergangenheit trockengelegten Gewässern (z. B. Truper Blänken oder Teltenmeer) das Ausschieben von genügend großen Wasserflächen (vgl. z. B. VAHLE 1990a) inkl. einer Aushagerung der Umgebung und der dortigen Etablierung einer extensiven Grünlandnutzung.

Soweit möglich sollte auch ein Zurücksetzen der ein Gewässer ggf. umgebenden Deiche erfolgen, um breite Überflutungszonen zu erhalten, die als Characeen-Wuchsorte in Frage kommen und der Selbstreinigung der Gewässer dienen. Sollte trotz Durchführung geeigneter Managementmaßnahmen und Existenz geeigneter Habitatbedingungen eine Wiederbesiedlung von Characeen nicht erfolgreich verlaufen oder aus sonstigen Gründen nicht möglich sein (z. B. Fehlen von Oosporen im Sediment), könnte insbesondere im Hinblick auf ausgestorbene oder sehr seltene Arten der

Armleuchteralgen in Einzelfällen ggf. auch eine künstliche Wiederansiedlung geprüft werden (vgl. u. a. BLINDOW et al. 2021, VAN DE WEYER et al. 2023, HILT et al. 2025).

Anlage neuer Characeen-Gewässer

Zur Förderung von Armleuchteralgen sollten vorrangig nährstoffarme, naturnahe Gewässer mit besonnten Flach- und Wechselwasserzonen und umgebenden, extensiv genutzten Pufferbereichen neu hergestellt werden. Im Hinblick auf besonders seltene und gefährdete Characeen-Arten ist aufgrund der Regenerationsfähigkeit durch vorhandene Oosporen die Neuanlage von Gewässern insbesondere dort sinnvoll, wo die Zielarten ehemals vorkamen oder in der Nähe aktuell noch vorkommen (VAHLE 1990a, RAABE 2017). Von der Ausgestaltung neuer Gewässer hängt die weitere Gewässerentwicklung und damit das Schicksal der Armleuchteralgen ab. Große und tiefe Baggerseen können sich ggf. zu stabilen oligo- bis mesotrophen Armleuchteralgen-Seen entwickeln. Aber auch durch die Anlage von großen Flachseen (300-500 m Durchmesser, 0,5-1 m tief) bietet sich die Möglichkeit, relativ stabile, sich selbst überlassene Gewässersysteme zu schaffen, die in erster Linie durch den Wind in einem mesotrophen Zustand erhalten werden (vgl. VAHLE 1990a, b).

Die Anlage von Kleingewässern ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die anschließende Pflege (u. a. eine periodische Unterhaltung bei Teichen und Gräben) gewährleistet ist. Hier lassen sich z. T. auch Synergieeffekte mit dem Schutz von gefährdeten Arten der Amphibien oder Libellen erzielen. Einige der besonders seltenen und gefährdeten Characeen kommen in periodisch trockenfallenden Flachgewässern vor, wo sie immer wieder neue Pioniersiedlungen bilden. Bei der Neuanlage und Neugestaltung solcher Characeen-Gewässer sollte besonders darauf geachtet werden, dass die Gewässer, auch im Hinblick auf zukünftige Entschlammungsmaßnahmen, flach abfallende Ufer und eine weitgehend ebene Gewässersohle aufweisen, nicht von Gehölzen beschattet sind und keine Besiedlung durch groß- und starkwüchsige Röhrichtpflanzen (z. B. Schilf, Rohrkolben) aufweisen.

Im Rahmen der Gewinnung von Sand, Kies, Ton oder Mergel entstehende Abgrabungsgewässer können sich bei naturnaher Folgenutzung oft zu wertvollen Characeen-Gewässern entwickeln (u. a. VAHLE 1990a, SEELEN et al. 2021, BECKER et al. 2022). Daher ist es erforderlich, bereits im Rahmen behördlicher Genehmigungsverfahren eine naturschutzgerechte Nachnutzung inkl. des Ausschlusses konkurrierender Nutzungen verbindlich zu regeln (BECKER 2016a). In urbanen Räumen können auch naturnah gestaltete Regenrückhaltebecken geeignete Characeen-Lebensräume sein. Eine zusammenfassende Übersichtstabelle im Hinblick auf Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Characeen-Gewässern präsentiert BECKER (2016a: 179).

Ausweisung neuer Schutzgebiete/Aktualisierung bestehender Schutzgebietsverordnungen

In Niedersachsen und Bremen befinden sich viele wertvolle Characeen-Lebensräume inzwischen innerhalb von naturschutzrechtlich geschützten Teilen von Natur und Landschaft wie z. B. Naturschutz- oder FFH-Gebieten, Nationalparks oder gemäß § 30 BNatSchG bzw. § 24 NNatSchG gesetzlich geschützten Biotopen. Dies betrifft aber nicht alle wertvollen Characeen-Gewässer. Darüber hinaus ist der Schutz von Armleuchteralgen in Schutzgebietsverordnungen oft ungenügend verankert und nicht Gegenstand des jeweiligen Schutzzwecks, der Erhaltungsziele oder daraus resultierender Managementpläne. In gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotopen vorhandene Populationen von Characeen unterliegen zwar einem unmittelbaren Schutz, oft fehlen aber fachgerechte Vorgaben zur Nutzung bzw. Pflege und deren Umsetzung.

Daher ist in Bezug auf den Schutz von Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen die Ausweisung neuer Schutzgebiete insbesondere erforderlich für vom Aussterben bedrohte, extrem seltene und stark gefährdete Arten, für diejenigen Arten, für deren globalen Erhalt Deutschland in hohem Maße verantwortlich ist, sowie für Arten, für deren bundesweiten Erhalt Niedersachsen und Bremen eine besondere Verantwortung besitzen (vgl. Tab. 10). Darüber hinaus ist hinsichtlich bestehender Schutzgebiete und ihrer Verordnungen eine Überprüfung und ggf. eine Ergänzung oder Nachbesserung der jeweiligen Schutzgebietsverordnungen notwendig (BECKER 2016a). Weiterhin müssen Characeen zukünftig im Rahmen von Monitoringmaßnahmen für bestehende Schutzgebiete und für sonstige wertvolle Characeen-Lebensräume unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Phänologie (Stichwort: Frühjahrsarten, vgl. Kap. 6) gezielt berücksichtigt werden.

Besonders wertvolle Gebiete für den Schutz von Armleuchteralgen

Nachfolgend werden in Tab. 9 aktuell besonders wertvolle Gebiete für den Schutz von Characeen in Niedersachsen und Bremen, in denen mindestens eine der dort genannten gefährdeten Arten seit dem Jahr 2000 nachgewiesen wurde, dargestellt. Die Reihenfolge der Gebiete erfolgt von Nord nach Süd und von West nach Ost und stellt keine Priorisierung dar. Aufgeführt werden alle in den jeweiligen Gebieten bisher nachgewiesenen landesweit extrem seltenen, vom Aussterben bedrohten, stark gefährdeten oder gefährdeten Arten sowie diejenigen Arten, für deren Erhalt Niedersachsen und Bremen eine besondere Verantwortung besitzen und Arten, für deren weltweiten Erhalt Deutschland in hohem Maße verantwortlich ist (vgl. Tab. 10).

Tab. 9: Besonders wertvolle Gebiete für den Schutz von Armleuchterlagen in Niedersachsen und Bremen (s. a. Abb. 66)

Nr.	Gebiet	Besonders gefährdete Arten
1	Borkum, Dünentäler	*Chara baltica, C. canescens, C. aculeolata, C. hispida, Tolypella glomerata*
2	Hohenkirchen, Wangermeer	*Chara aspera, C. canescens*
3	Aurich und Dietrichsfeld, Baggerseen und Kleingewässer	*Nitella hyalina, N. capillaris, N. opaca, N. gracilis, Tolypella glomerata*
4	Voslapper Groden, Kleingewässer	*Chara canescens*
5	Kollrunge, Baggersee	*Nitella hyalina*
6	Bohlenbergerfeld, Baggersee	*Nitella hyalina*
7	Neermoor, Baggerseen	*Chara connivens, Nitella opaca*
8	Timmeler Meer	*Nitella capillaris*
9	Holtgast, Schlatt	*Nitella translucens*
10	Holmer Teiche	*Nitella gracilis*
11	Oldenburg, Blankenburger See	*Nitella hyalina*
12	Bremen, Niedervieland	*Nitella capillaris*
13	Bremen, Baggerseen	*Chara canescens, Nitella capillaris, N. translucens, Nitellopsis obtusa, Tolypella nidifica, T. glomerata*
14	Rhede/Ems, Spieksee	*Chara aspera*
15	Almstorf, Fischteiche	*Nitella capillaris*
16	Kluse, Ems-Seitenkanal	*Nitella gracilis, N. opaca, N. translucens*
17	Sager Meer	*Nitella gracilis, N. translucens*
18	Ahlhorn, Fischteiche	*Chara braunii*
19	Fallingbostel, Kleingewässer	*Nitella gracilis*
20	Versener Heidesee	*Nitella hyalina, N. opaca, N. translucens*
21	Haselünne, Hase-Altarm	*Nitella capillaris, N. translucens*
22	Wahrenholz, Oerreler Teiche	*Nitella gracilis*
23	Holdorfer Heidesee	*Nitellopsis obtusa*
24	Engdener Wüste, Kleingewässer	*Nitella translucens*
25	Wunstorf, Mergelgruben	*Chara aculeolata, C. hispida, Tolypella glomerata*
26	Langenhagen/Isernhagen, Baggerseen und Kleingewässer	*Nitella opaca, Nitellopsis obtusa, Tolypella glomerata*
27	Gifhorn, Tankumsee	*Nitellopsis obtusa, Tolypella glomerata*
28	Wolfsburg, Allersee	*Nitellopsis obtusa*
29	Drömling, Kleingewässer	*Chara aculeolata, C. hispida*
30	Emsbüren, Baggersee	*Chara aspera*
31	Hannover-Misburg, Breite Wiese	*Sphaerochara intricata, Tolypella glomerata*
32	Hannover, Sehnde, Wunstorf, Mergelgruben	*Chara canescens, C. aculeolata, C. hispida, Tolypella glomerata*
33	Bad Bentheim, Gildehauser Venn	*Nitella translucens*
34	Osnabrück, Rubbenbruchsee	*Nitellopsis obtusa*
35	Giften/Koldingen, Baggerseen	*Nitella capillaris, N. opaca, Nitellopsis obtusa, Sphaerochara intricata, Tolypella glomerata*
36	Braunschweig, Riddagshausen	*Nitella syncarpa*
37	Elm, Quellteiche, Reitlingsteiche	*Chara papillosa, C. aculeolata, C. hispida, Sphaerochara intricata, Tolypella glomerata*
38	Hildesheim, Giesener Teiche	*Chara hispida, Tolypella glomerata*
39	Salzgitter, Salzgittersee	*Nitella opaca, Nitellopsis obtusa, Tolypella glomerata*
40	Salzgitter, Heerter See, Reihersee und Haverlahwiese	*Chara aspera, C. canescens, Tolypella glomerata*
41	Northeim, Großer See	*Nitellopsis obtusa*
42	Bad Sachsa, Teiche	*Chara aculeolata, C. hispida, Nitella capillaris*

Die räumliche Lage der in Tab. 9 genannten Gebiete ist in Abb. 66 dargestellt. Zur besseren Lesbarkeit der Gebietsnummern einiger räumlich eng beieinander liegender wertvoller Gebiete wurden in Abb. 66 einige Nummern leicht verschoben.

Im Hinblick auf die Entwicklung von neuen Characeen-Lebensräumen in Niedersachsen und Bremen sollten neben den in Tab. 9 angeführten Gebieten insbesondere auch die Übergangszonen zwischen Küstenmarsch und Geest einerseits sowie zwischen Geest und Hügel- und Bergland andererseits berücksichtigt werden, da dort infolge des Aufeinandertreffens von jeweils zwei Großlandschaften mit sehr unterschiedlichen Wassereigenschaften potenziell eine große Vielfalt an Characeen unter besonderer Berücksichtigung der in Tab. 10 angeführten Zielarten vorhanden ist.

Vorrangige Arten für Schutz-, Management- und Monitoringmaßnahmen

Der sehr hohe Anteil von insgesamt 19 überwiegend hochgradig oder stark gefährdeten sowie ausgestorbenen oder verschollenen Characeen-Arten ist bemerkenswert und verdeutlicht sowohl die besondere Gefährdung dieser Artengruppe in Niedersachsen und Bremen, als auch den dringenden Handlungsbedarf. Es bedarf neben einem gezielten Monitoring einer möglichst kurzfristigen Umsetzung erforderlicher Maßnahmen zum Schutz vorhandener und zur Wiederherstellung beeinträchtigter oder zerstörter Lebensräume besonders gefährdeter Arten.

Im Rahmen einer Priorisierung sollten in Niedersachsen und Bremen geeignete Maßnahmen vorrangig für Arten, die landesweit in folgende Rote-Liste-Kategorien eingestuft sind, geplant und umgesetzt werden: a) „Ausgestorben oder verschollen", b) „Extrem selten", c) „Vom Aussterben bedroht", d) „Stark gefährdet", und e) Arten, für deren weltweiten Erhalt Deutschland eine besondere Verantwortung besitzt. Diese Arten werden in Tab. 10 aufgeführt.

Tab. 10: Vorrangige Zielarten für Schutz-, Management- und Monitoringmaßnahmen in Niedersachsen und Bremen

Zielart	RL NI/HB	Verantwortung
Chara aculeolata	2	
Chara aspera	2	
Chara baltica	R	!
Chara braunii	R	
Chara canescens	2	
Chara connivens	R	#
Chara papillosa	R	
Chara tomentosa	0	
Nitella capillaris	2	
Nitella gracilis	1	
Nitella hyalina	2	#
Nitella opaca	2	
Nitella syncarpa	1	
Nitella translucens	3	#
Nitellopsis obtusa	2	
Sphaerochara intricata	1	
Sphaerochara prolifera	0	
Tolypella glomerata	2	
Tolypella nidifica	1	!

RL NI/HB = Gefährdungsgrad gemäß Roter Liste 2025: 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, R = Extrem selten.
Verantwortung: ! = Art, für deren weltweiten Erhalt Deutschland in hohem Maße verantwortlich ist. # = Art, für deren Erhalt in Deutschland die Bundesländer Niedersachsen und Bremen eine sehr hohe Verantwortung besitzen.

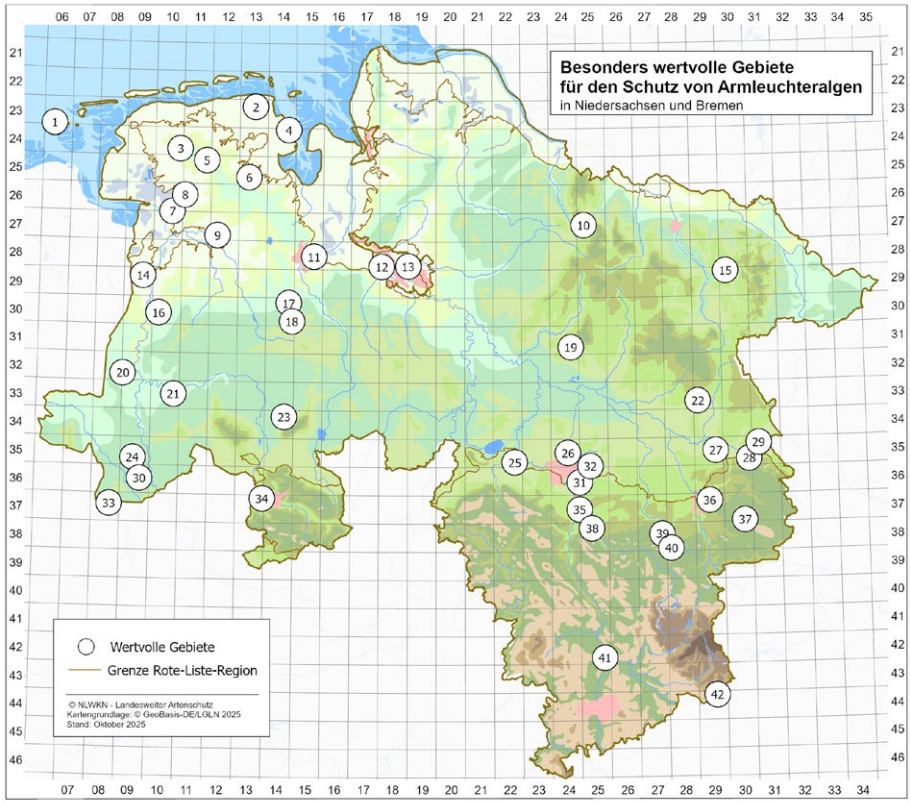


Abb. 66: Räumliche Lage der besonders wertvollen Gebiete für den Schutz von Armleuchterlagen in Niedersachsen und Bremen (s. a. Tab. 9)

Für den weltweiten Erhalt von *Chara baltica* und *Tolypella nidifica* ist Deutschland in hohem Maße verantwortlich (KORSCH et al. 2013). Dies betrifft auch die Wuchsorte der beiden Arten in Niedersachsen und Bremen. Die Verantwortung basiert laut KORSCH et al. (2013) darauf, dass sich, bezogen auf die weltweiten Populationen dieser beiden Arten, „ein bedeutender Teil in Deutschland befindet". Die Kategorien der Verantwortlichkeit werden u. a. von LUDWIG et al. (2006) erläutert. Darüber hinaus besitzen Niedersachsen und Bremen aus gutachterlicher Sicht auch eine sehr hohe Verantwortung für den Erhalt von drei weiteren Arten der Characeen in Deutschland (vgl. Tab. 10). Es handelt sich zum einen um die beiden in Niedersachsen und Bremen besonders gefährdeten und in Deutschland als „Vom Aussterben bedroht" bewerteten Arten *Chara connivens* und *Nitella hyalina* (KORSCH et al. 2013). Ihre bundesweiten Verbreitungsschwerpunkte befinden sich v. a. in Niedersachsen (vgl. BECKER 2016b,c). Dies betrifft z. B. in Bezug auf *Nitella hyalina* mehr als 85 % ihrer Wuchsgewässer in Deutschland (vgl. Kap. 6.6, 6.17, BECKER 2016b, c, NAT & BECKER 2024). Zum anderen ist auch die Berücksichtigung der aktuell in Niedersachsen und Bremen als „Gefährdet" und in Deutschland als „Stark gefährdet" eingestuften Art *Nitella translucens* erforderlich, da diese beiden Bundesländer neben Nordrhein-Westfalen sowie z. T. Sachsen eine sehr hohe Verantwortung für ihren Erhalt in Deutschland besitzen (vgl. Tab. 10 sowie BECKER & DOEGE 2016).

Analog zu erfolgreichen Projekten für den Schutz von Armleuchteralgen u. a. in Hamburg (KRIEG & KIES 1989), Schweden (z. B. BLINDOW 2008, 2009, BLINDOW et al. 2021) oder in der Schweiz (SCHWARZER 2019, KANTON ZÜRICH 2024) wäre die Implementierung eines landesweiten Schutzkonzeptes für Characeen auch in Niedersachsen und Bremen zielführend (vgl. BECKER 2016a).

8 Fazit und Ausblick

Mit einem sehr hohen Gefährdungsgrad von 77 % sind Characeen die am stärksten gefährdete Artengruppe in Niedersachsen und Bremen und bedürfen besonderer Schutzmaßnahmen.

Die nach der bundesweit vereinheitlichten Methodik (LUDWIG et al. 2009) erstellte zweite Fassung der Roten Liste und Gesamtartenliste der Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen gibt eine Übersicht über die aktuell im Gebiet vorkommenden 27 Arten und über deren derzeitige Gefährdungssituation. Davon sind zwei Arten „Ausgestorben oder verschollen", 16 weitere Arten sind hochgradig gefährdet und den Kategorien 1, R oder 2 zugeordnet. Darüber hinaus sind Niedersachsen und Bremen in hohem Maße für den weltweiten Erhalt von zwei Arten verantwortlich und besitzen zudem eine sehr hohe Verantwortung für den Erhalt von drei weiteren Arten in Deutschland. Die im Vergleich zur vorherigen 1. Fassung der Roten Liste (VAHLE 1990a) teilweise geringere Gefährdungseinstufung resultiert nach gutachterlicher Einschätzung nicht aus einer tatsächlichen Verbesserung der Lebensbedingungen, sondern aus dem Kenntnisgewinn infolge des Kartierfortschritts.

Der langfristige Rückgang und die kurzfristige Abnahme vieler Arten deuten darauf hin, dass die negative Bestandsentwicklung andauert und dass die Gefährdungsursachen weiterhin wirksam sind und nur teilweise durch Neuanlage von geeigneten Gewässern kompensiert werden können. Obwohl die Datenbasis und die Kenntnisse über die Verbreitung der Characeen-Arten inzwischen sehr viel besser sind als noch 1990 bei Erstellung der 1. Fassung der Roten Liste (VAHLE 1990a), ist im Vergleich zu anderen Organismengruppen die Zahl der bekannten Vorkommen von Armleuchteralgen in Niedersachsen und Bremen relativ gering. In Teilgebieten existieren noch zu schließende Kartierlücken. Weil Characeen als Teil der natürlichen Biodiversität zu erhalten sind, sie wichtige Funktionen im Ökosystem erfüllen und 77 % aller in Niedersachsen und Bremen etablierten Arten gefährdet sind, ist es erforderlich, folgende Handlungsempfehlungen kurzfristig umzusetzen:

- systematische landesweite Bestandserfassungen, insbesondere in bisher unterkartierten Gebieten,
- gezieltes Monitoring aller Wuchsgewässer der besonders gefährdeten Arten (vgl. Tab. 10),
- Konzipierung, Umsetzung und Erfolgskontrolle von gewässerbezogenen Schutz- und Managementmaßnahmen v. a. für beeinträchtigte Lebensräume besonders gefährdeten Arten (vgl. Tab. 10),
- Prüfung und Umsetzung von Maßnahmen zur Reaktivierung oder Wiederansiedlung der als "Ausgestorben oder verschollen" bewerteten Arten sowie Reaktivierung erloschener Vorkommen hochgradig gefährdeter Arten (Tab. 10) unter Nutzung von im Sediment ehemaliger Gewässer ggf. noch vorhandenen Oosporen durch Neuanlage oder Wiederherstellung von Gewässern bzw. Verbesserung der Habitateigenschaften,
- stärkere Berücksichtigung landesweit bedeutsamer Characeen-Vorkommen im Naturschutzhandeln (u. a. Eingriffsregelung und Gebietsmanagement),
- Öffentlichkeitsarbeit und Förderung der Artenkenntnis.

9 Danksagung

Grundlage für die Erstellung einer Roten Liste ist eine solide Datenbasis. Deshalb gilt unser besonderer Dank allen, die an der Datenerhebung mitgewirkt haben. Das sind Melderinnen und Melder von Characeen-Vorkommen, die Daten vorwiegend ehrenamtlich, z. T. aber auch professionell im Rahmen von Biotop- und Gewässerkartierungen erhoben und über das Niedersächsische Pflanzenarten-Erfassungsprogramm dokumentiert oder dem NLWKN oder dem Autorenteam in anderer Form zur Verfügung gestellt sowie zahlreiche Rückfragen beantwortet haben. Sehr wertvolle Hilfen waren die beim Autorenteam eingereichten Pflanzenbelege oder Hinweise auf Characeen-Gewässer sowie die Unterstützung bei gemeinsamen Kartierexkursionen. Besonderer Dank gilt auch den Kustoden der ausgewerteten wissenschaftlichen Herbarien, die Informationen geliefert, den Zugang ermöglicht und die Auswertung unterstützt haben.

Für diese wertvollen Beiträge zur Erstellung der vorliegenden Arbeit sowie die Bereitstellung von Fotos danken wir folgenden, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Personen:

Marc Appelhans, Christina Barilaro, Ole Bauer, Sabine Baum, Kathrin Baumann, Jutta Baumgart, Karl Georg Bernhardt, Irmgard Blindow, Volker Blüml, Tobias Böckermann (†), Dirk Bolte, Olaf Borkowsky, Ulrike Bosse, Rolf Bostelmann, Jürgen Brand, John Bruinsma, Erwin Bruns, Holger Brux, Edith Büscher-Wenst, Peter Ciongwa, Simon Clausing, Kai Conrad, Uwe De Bruyn (†),Martin Dethlefs (†), Katharina Dietrich, Wolfgang Diewald, Michael Dilger, Angela Doege, Frank Donath, Karsten Dörfer, Olaf von Drachenfels, Gabriele Ellermann, Markus Eßer, Jürgen Feder, Johannes Fels, Christian Fischer, Jörg Fittje, Thomas Franke, Elke Freese, Bettina Frieben, Kay Fuhrmann, Jürgen Funcke, Sandra Fünfstück, Florian Gade, Cedrik Gapinski, Eckhard Garve (†), Reinhard Gerken, Albrecht Gerlach (sen.) (†), Finn Gerlach, Thomas Gregor, Günter Grein, Georg Grobmeyer, Stefan Grote, Horst Grunert, Stefan Grußdorf, Klaus Hanneforth, Renate Heim, Carsten Heinecke, Angelica Heintzmann, Frank Hellberg, Jörn Hentschel, Franz Hericks (†), Uwe Herms, Wolfgang Herr, René Hertwig, Anne Hilbich, Marcel Hollenbach, Thomas Homm, Agnes Hube, Hildegard van't Hull, Thomas Huntke, Nicole Janinhoff-Verdaat, Timm Kabus, Thomas Kaiser, Otto Kalberlah (†), Inke Kanth, Oliver Katenhusen, Heinke Kelm, Reinhard Kempe, Christoph Kirch, Peter Kirchmeier, Horst Kolodzey, Egbert Korte, Heinz Kosanke, Heiko Köster, Werner Krause (†), Volker Krautkrämer, Adrian und Mareile Kreft, Stefan Kronz, Annika Kruse, Heinrich Kuhbier (†), Hans-Gerhard Kulp, Wolfgang Kundel, Erhard Kunzendorff (†), Friedemann von Lampe, Hannes Langbehn, Rüdiger von Lemm, Georg von Luckwald, Ulrike Marxmeier, Rainer Mast, Leonard Mayen, Thomas Meineke, Dirk Mertens, Susanne Meyer-Rahmel, Ulrich Meyer-Spethmann, Sabine Miers, Ernst-Jörn Möllenkamp (†), Ingrid Möllenkamp, Andreas Nagler, Barbara Neuffer, Petra Nowak, Christine Nußbaum, Dieter Nußbaum, Jörg Ochsmann, Paul Olberding (†), Silke Oldorff, Andreas Otto, Frank Pätzold, Jörg Petersen, Sybille Petzold, Ulrike Prüß, Robert Pudwill, Uwe Raabe, Helge Rademacher, Barbara Räder, Lothar Ratai, Tim Roßkamp, Wilfried Roters, Dennis Schabelreiter, Leonard Schmalhaus, Sigrid Schönheim, Reinhard Schraa, Felix Schramm, Hendrik Schubert, Matthias Schultz, Karla Schulze, Heike Schurig, Frank Schwieger, Marciej Sinkowski, Frank Sinning (†), Peter Sprick, Ludger Starmann (†), Michael Stiller, Hans Georg Stroh, Thomas Täuber, Lothar Täuscher, Klaus Taux, Bernd Tenbergen, Hjalmar Thiel, Patrick Tigges, Lennart Tödter, Sebastian Trapp (†), Klaus van de Weyer, Joop van Raam (†), Margit Vöge, Wilfried Vogel, Christian Voigt, Claus Vollmer, Uwe Wageringel, Hans-Georg Wagner, Ruth Weißenborn, Johanna Weitzel, Astrid Welk, Gerhard Wiegleb, Melanie Willen, Alois Willenborg (†), Walter Wimmer, Ulrich Wohlfahrt, Dario Wolbeck, Detlef Wucherpfennig, Dietmar Zacharias, Barbara Zander und Christopher Zoch.

Wir bedanken uns auch für die von Naturschutzbehörden ausgestellten Betretens- und Sammelgenehmigungen in Naturschutzgebieten sowie für die fachlich-methodische Beratung durch das Rote-Liste-Zentrum (RLZ), hier insbesondere Günter Matzke-Hajek und Steffen Caspari.

Last not least danken wir Rahel Faber, Jakob Fahr, Henrik Menge, Leonard Schmalhaus und Thomas Täuber (NLWKN) für die gemeinsame Konzeption, für Hinweise zum Manuskript und für technische Beratung und Unterstützung. Besonderer Dank gilt Rahel Faber für die fachliche Koordination, die Bereitstellung NLWKN-interner Daten und die Erstellung der Nachweiskarten.

10 Literaturverzeichnis

ABDELAHAD, N. & BECKER, R. (2024): *Nitella translucens*. – In: SCHUBERT, H., BLINDOW, I., NAT, E., KORSCH, H., GREGOR, T., DENYS, L., STEWART, N., VAN DE WEYER, K., ROMANOV, R. & CASANOVA, M. T. (Hrsg.): Charophytes of Europe. – Springer: 913-929.

ABDELAHAD, N., TROIA, A., VAN DE WEYER, K., IBERITE, M., PICCOLI, F. & CASANOVA, M. T. (2024): A contribution to a better understanding of the *Nitella axillaris* Group (Charales, Charophyceae): A taxonomic Re-Examination of the *Nitella translucens* collected in the Province of Ferrara, Italy. – Plants 2024 (13), 3081. https://doi.org/10.3390/plants13213081

ALAND (ARBEITSGEMEINSCHAFT LANDSCHAFTSÖKOLOGIE) (1985): Naturschutzgebiet Südteil Großes Meer / Loppersumer Meer, faunistische und vegetationskundliche Bestandsaufnahme. – Gutachten i. A. der Bezirksregierung Weser-Ems, 278 S., unveröff.

ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS (Hrsg.) (2016): Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer, Berlin, Heidelberg. www.springer.com/de/book/9783662477960.

BAUMANN, K., KASTNER, F., BORKENSTEIN, A., BURKART, W., JÖDICKE, R. & QUANTE, U. (2021): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Libellen mit Gesamtartenverzeichnis – 3. Fassung, Stand 2020. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 40 (1) (1/21): 3-37.

BECKER, R. (1997): Zur Verbreitung der Armleuchteralgen (Characeae) im Weser-Ems-Gebiet. – Flor. Rundbr. 31 (1): 69-79.

BECKER, R. (2008): Die Armleuchteralgen (Characeae) des Weser-Ems-Gebietes. – Rostocker Meeresbiolog. Beitr. 19: 43-55.

BECKER, R. (2010): Bemerkenswerte Characeen-Funde in Nordwestdeutschland. – Abh. Naturwiss. Verein Bremen 46 (3) 409-418.

BECKER, R. (2011a): Erstfund der Vielästigen Glanzleuchteralge *Nitella hyalina* (DC.) Agardh in Niedersachsen. – Ber. d. Botanischen AG Südwestdeutschland, Beih. 3: 5-10.

BECKER, R. (2011b): Dynamik und Konstanz der Grabenvegetation in den Bornhorster Huntewiesen (Stadt Oldenburg, Oldb.) zwischen 1982 und 2010. – Drosera 2011: 11-34.

BECKER, R. (2016a): Gefährdung und Schutz von Characeen. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 149-191.

BECKER, R. (2016b): *Chara connivens*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 270-282.

BECKER, R. (2016c): *Nitella hyalina*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 443-455.

BECKER, R., WIEGLEB, G. & ZIESMER, B. (1992): Wasser- und Ufervegetation im Huntegebiet. – Abschlußbericht des BMFT-Forschungsvorhabens „Modellhafte Erarbeitung eines ökologisch begründeten Sanierungskonzeptes kleiner Fließgewässer am Beispiel der Hunte“, 2 Bände, Oldenburg.

BECKER, R., WIEGLEB, G. & ZIESMER, B. (1994): Die Wasser- und Ufervegetation der Hunte und ihrer Nebengewässer. – Wasser & Boden 8: 38-53.

BECKER, R. & DOEGE, A. (2016): *Nitella translucens*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 493-505.

BECKER, R. & WOLFF, P. (2016a): *Nitella flexilis*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 413-426.

BECKER, R. & WOLFF, P. (2016b): *Nitella opaca*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 463-477.

BECKER, R., BLINDOW, I., DOEGE, A., FRANKE, T., GREGOR, T., HAMANN, U., JÄGER, D., JORDA, C., KABUS, T., KORSCH, H., KORTE, E., KUSBER, W. H., PÄTZOLD, F., RAABE, U., SCHUBERT, H., TEPPKE, M., VAN DE WEYER, K. & WOLFF, P. (2016). Beschreibung der Characeen-Arten Deutschlands. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 209-572.

BECKER, R. & BÖCKERMANN, T. (2017): Neufund von *Nitella hyalina* (DC.) Agardh (Vielästige Glanzleuchteralge) in Deutschland. – Rostocker Meeresbiol. Beitr. 27: 19-26.

BECKER, R., FUHRMANN, K., MEYER-SPETHMANN, U., SINKOWSKI, M. & WILLEN, M. (2022): Verbreitung, Populationsentwicklung und Schutz besonders gefährdeter Arten der Armleuchteralgen (Charales, Characeae) in Nordwestdeutschland. – Drosera 40: 81-100.

BECKER, R. & SCHACHERER, A. (2024): Wiederfund von *Chara braunii* C. C. Gmelin 1826 (Characeae, Streptophyta) in Niedersachsen nach über 180 Jahren. – Rostocker Meeresbiol. Beitr. 33: 37-51.

BEHRE, K. (1939): Die Algenbesiedlung der Truper Blänken bei Bremen. – Abh. Nat. Ver. Bremen 31: 20 83.

BEHRE, K. (1955): Die Algenbesiedlung einiger Seen um Bremen und Bremerhaven. – Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven 3: 221-383.

BEUG, J. & POTT, R. (1992). Die Vegetation von Stillgewässern der Emsaue zwischen Rheine und Meppen. – Natur u. Heimat 52 (3): 71-96.

BFN & BLAK (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND BUND-LÄNDER-ARBEITSKREIS FFH-MONITORING UND BERICHTSPFLICHT) (Hrsg.) (2017): Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Teil II: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen und Küstenlebensräume). – BFN-Skripten 481, 242 S.

BLINDOW, I. (2008): Schwedische Artenschutzprogramme für bedrohte Characeen. – Rostocker Meeresbiolog. Beitr. 19: 23-28.

BLINDOW, I. (2009): Åtgärdsprogram för hotade kransalger: Tuvsträfse och barklöst sträfse 2008-2011. – Rapport 5851, Naturvardsverket, Stockholm, 56 S.

BLINDOW, I. & VAN DE WEYER, K. (2016): Ökologie der Characeen. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 79-95.

BLINDOW, I., CARLSSON, M.& VAN DE WEYER, K. (2021): RE-Establishment techniques and transplantations of charophytes to support threatend species. – Plants 2021,10 (9): 1830. – https://doi.org/10.3390/plants10091830

BLINDOW, I., STEWART, N. & SCHUBERT, H. (2024a): *Chara affinis*. – In: SCHUBERT, H., BLINDOW, I., NAT, E., KORSCH, H., GREGOR, T., DENYS, L., STEWART, N., VAN DE WEYER, K., ROMANOV, R. & CASANOVA, M. T. (Hrsg.): Charophytes of Europe. – Springer: 285-293.

BLINDOW, I., CASANOVA, M. T. & VAN DE WEYER, K. (2024b): Introduction to the *Hartmania* Group (*Chara* Subsection Hartmania). – In: SCHUBERT, H., BLINDOW, I., NAT, E., KORSCH, H., GREGOR, T., DENYS, L., STEWART, N., VAN DE WEYER, K., ROMANOV, R. & CASANOVA, M. T. (Hrsg.): Charophytes of Europe. – Springer: 265-270.

BÖCKERMANN, T., BECKER, R. & WILLEN, M. (2022): Der Versener Heidesee – vom Baggersee zum fischfreien Hotspot für gefährdete Pflanzenarten in Nordwestdeutschland. – Drosera 40: 37-54.

BRAUN, A. & NORDSTEDT, C. F. O. (1882): Fragmente einer Monographie der Characeen. Nach den hinterlassen Manuscripten A. Braun's herausgegeben von Dr. Otto Nordstedt. – Abh. Königl. Akademie d. Wissensch. zu Berlin für das Jahr 1882: 1-211.

DIENST, M., STRANG, I. & SCHMIEDER, K. (2012): Die Wasserpflanzen des Bodensee-Untersees im Wandel der letzten 100 Jahre. – Mitt. Thurgauischen Naturforsch. Gesell. 66: 111-153.

DOEGE, A. & VAN DE WEYER, K. (2016a): *Chara contraria*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 282-292.

DOEGE, A. & VAN DE WEYER, K. (2016b): *Chara virgata*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 369-379.

DOEGE, A., VAN DE WEYER, K., BECKER, R. & SCHUBERT, H. (2016): Bioindikation mit Characeen. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 97-138.

DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V.) (Hrsg.) (2006): Merkblatt DWA-M 606 – Grundlagen und Maßnahmen der Seentherapie – 114 S.

DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V.) (Hrsg.) (2014): Merkblatt DWA-M 618 – Erholung und Freizeitnutzung an Seen – Voraussetzungen, Planung, Gestaltung. – 114 S.

ECORING (2003): Limnologische Untersuchungen an 11 ausgewählten Seen (> 50 ha) in Niedersachsen (chemisch-physikalische Messungen, Makrophytenkartierung, Phytoplanktonzusammensetzung). – Gutachten i. A. des NLÖ, 108 S., Hardegsen.

EU-KOM (EUROPÄISCHE KOMMISSION) (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. – Abl. L 206 vom 22.7.1992: 7-50.

EU-KOM (EUROPÄISCHE KOMMISSION) (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. – ABl. L 327 vom 22.12.2000: 1-73.

FISCHER, C. (2007): Nachweis einer seltenen Armleuchteralge in der Landgrabenniederung (Landkreis Lüchow-Dannenberg). – Rundbrief 2007 Bot. Arbeitskr. Lüchow-Dannenberg: 10-11.

FRANKE, T. & DOEGE, A. (2016): *Chara braunii*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 253-261.

GBIF.org (13. März 2026): GBIF-Datensatz Characeen von Niedersachsen und Bremen aus den Jahren 1820-2025. – https://doi.org/10.15468/dl.xpjy94

GEBHARDT, R. & SCHAFMEISTER, M. (1986): Vegetation periodisch trockenfallender Teichböden. Untersuchungen ausgewählter Beispiele in Nordwestdeutschland und Erarbeitung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen. – Diplomarb. Univ. Hannover, 235 S., unveröff.

GERLACH, F. (2024): Vegetation der Gräben im Bremer Hollerland. – Masterthesis Hochschule Bremen, 72 S., unveröff.

GOLUBIC, S. (1963): Hydrostatischer Druck, Licht und submerse Vegetation im Vrana See. – Int. Revue ges. Hydrobiol. 48: 1-7.

GONZALVES, E. A. & VAIDYA, B. S. 1963: On the larvicidal properties of Charophytes. – Hydrobiologia 21: 188-192.

GRABOW, K. & WIMMER, W. (1998): Die Graue Armleuchteralge *Chara canescens* in Niedersachsen. – Braunschw. Naturkdl. Schr. 5 (3): 759-762.

GRAEBNER, R. & HUECK, K. (1931): Die Vegetationsverhältnisse des Dümmergebietes. – Abh. Westfäl. Provinzial Museum f. Naturk. 2: 59-83.

GREGOR, T. (2016): Kapitel 5 Nomenklatur. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 51-55.

GREGOR, T (2024): Checklist of European Charophytes. – In: SCHUBERT, H., BLINDOW, I., NAT, E., KORSCH, H., GREGOR, T. DENYS, L., STEWART, N., VAN DE WEYER, K., ROMANOW R. & CASANOVA, M. T. (Edit.) (2024): Charophytes of Europe. – Chapter 2: 9-12.

GROTE, S. (2006): Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans Braunschweig (2). Die Verbreitungs- und Gefährdungssituation der Armleuchteralgen (Characeae) in ausgewählten Gewässern des NSG Riddagshausen (Stadt Braunschweig). – Gutachten i. A. der Stadt Braunschweig, 12 S., unveröff.

HAMANN, U. & GARNIEL, A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. – 50 S.

HAMANN, U. & BECKER, R. (2016): *Tolypella nidifica*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 388-397.

HAUCK, M. & DE BRUYN, U. (2010): Rote Liste und Gesamtartenliste der Flechten in Niedersachsen und Bremen – 2. Fassung, Stand 2010 – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 30 (1) (1/10): 1-84.

HAUPT, H. & LUDWIG, G. (2009): Zur Realisierbarkeit einer neuen Roten Liste der Armleuchteralgen (Characeen) Deutschlands nach dem weiterentwickelten Kriteriensystem – Antworten auf VAN DE WEYER et al. (2008). – Rostocker Meeresbiol. Beitr. 22: 43-52.

HELBING, F., PONIATOWSKI, D., FUHRMANN, K., GREIN, G., DENSE, C., KLUGKIST, H., SCHUHMACHER, O. & FARTMANN, T. (2025): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Orthoptera) in Niedersachsen und Bremen – 4. Fassung, Stand 2024 – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 44 (2) (2/25): 81-120.

HERR, W. & TODESKINO, D. (1988): Dynamik und Konstanz von Flora und Vegetation ausgewählter Stillgewässer Niedersachsens 1946 bis 1987. – Gutachten i. A. des Niedersächs. Landesverwaltungsamtes, Fachbehörde f. Naturschutz, 72 S., Oldenburg, unveröff.

HERR, W., TODESKINO, D. & WIEGLEB, G. (1989a): Übersicht über Flora und Vegetation der niedersächsischen Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 18: 145-283.

HERR, W., WIEGLEB, G & TODESKINO, D. (1989b): Veränderungen von Flora und Vegetation in ausgewählten Fließgewässern Niedersachsens nach vierzig Jahren (1946/1986). – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 18: 121-144.

HILT, S., MAUERSBERGER, R. & MÜLLER, U. (2025): Handlungsempfehlungen zur natürlichen Wiederansiedlung von Armleuchteralgen (Characeen) in Hartwasserseen. – BfN-Schriften 725: 1-97.

HOLLWEDEL, W. (1984): Zur Cladocerenfauna des Hammersees auf Juist und deren Bedeutung als Fischnahrung. – Drosera 84 (1): 41-50.

HORST, K., EVERS, U. & SCHIERHOLD, M. (1980): Zur Vegetation und Ökologie des Naturschutzgebietes Sager Meer im südlichen Oldenburg. – Drosera 80 (2): 71-90.

IBL (1988): Landschaftsökologische Untersuchungen der Geestbäche und der angrenzenden Feuchtflächen des Auebereiches. – Gutachten im Auftrag des Landkreises Oldenburg, 52 S. + Anhang, unveröff.

IBL & LANAPLAN (2006): Integriertes Erfassungsprogramm 2006 Projekt Nr. 65. Sportparksee Burggrambke, Grambker Feldmarksee, Kuhgrabensee. Kurzdokumentation der wichtigsten Ergebnisse zu Wiederholungskartierungen von Makrophyten an mesotrophen Baggerseen in Bremen (Tauchkartierungen). – Gutachten im Auftrag des Senators f. Bau, Umwelt u. Verkehr Bremen, 22 S., unveröff.

IDN (INSTITUT DR. NOWAK GMBH & CO. KG) (2022): Untersuchung der Makrophyten und benthischen Diatomeen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie für das Wangermeer im Jahr 2021. – Gutachten i. A. des NLWKN, Betriebsstelle Sulingen, 12 S. + Anhang, unveröff.

IDN (INSTITUT DR. NOWAK GMBH & CO. KG) (2023): Untersuchungen und Empfehlungen zur ökologischen Stabilisierung des Stadtwaldsees. – Gutachten i. A. der Hanseatischen Naturentwicklung GmbH, 98 S. + Anhang, unveröff.

JAEKEL, E.-G. (1963): Gutachten über die Verlandungsvorgänge an den ostfriesischen Binnenseen Uphuser Meer, Bansmeer und Sandwater im Hinblick auf die Schutzwürdigkeit des Bansmeeres im Sinne des Reichsnaturschutzgesetzes. – Gutachten i. A. des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes, Hannover, 42 S., unveröff.

JONAS, F. (1931): Ein atlantisches Übergangsmoor (Heidemoor) im Emslande. – Ber. über die Versammlung des Bot. u. Zool. Ver. f. Rheinland-Westfalen: 1-14, Bonn.

KANTON ZÜRICH (2024): Aktionspläne Arm- und Glanzleuchteralgen. – www.zh.ch/de/umwelt-tiere/naturschutz/artenschutz.html#-519320646

KAROL, K. G., MC COURT, R. M., CIMINO, M. T. & DELWICHE, C. F. (2001): The closest living relatives of land plants. – Science 294 (5550): 2351-2353.

KIRBERG, S. (2025): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere in Niedersachsen und Bremen – 2. Fassung, Stand 2024 – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 44 (1) (1/25): 1-80.

KOPERSKI, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose in Niedersachsen und Bremen – 3. Fassung, Stand 2011 – unter Mitarbeit von M. PREUßING. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 31 (3) (3/11): 131-205.

KORSCH, H., RAABE, U. & VAN DE WEYER, K. (2008): Verbreitungskarten der Characeen Deutschlands. – Rostocker Meeresbiolog. Beitr. 19: 57-108.

KORSCH, H., DOEGE, A., RAABE, U. & VAN DE WEYER, K. (2013): Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands, 3. Fassung. – Haussknechtia 17: 1-52, Beiheft.

KORSCH, H. & TÄUSCHER, L. (2016): Kurze Geschichte der Characeenkunde in Deutschland. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 5-15.

KORTE, E. & GREGOR, T. (2008): Neue Characeenfunde aus Hessen. – Rostocker Meeresbiolog. Beitr. 19: 7-12.

KORTE, E., PÄTZOLD, F. & BECKER, R. (2016a): *Nitella capillaris*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 405-412.

KORTE, E., PÄTZOLD, F. & DOEGE, A. (2016b): *Nitella syncarpa*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 477-485.

KORTE, E., PÄTZOLD, F. & SCHUBERT, H. (2016c): *Nitella tenuissima*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 485-493.

KRAUSE, W. (1969): Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene. – Arch. Hydrobiol. Suppl. 35 (2): 202-253.

KRAUSE, W. (1981): Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand. – Limnologica 13 (2): 399-418.

KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). – In: ETTL, H., GÄRTNER, G., HEYNIG, H. & MOLLENHAUER, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 18 G. – Fischer Verlag, 202 S.

KRAUSE, J., VON DRACHENFELS, O., ELLWANGER, G., FARKE, H., FLEET, D. M., GEMPERLEIN, J., HEINICKE, K., HERRMANN, C., KLUGKIST, H., LENSCHOW, U., MICHALCZYK, C., NARBERHAUS, I., SCHRÖDER, E., STOCK, M. & ZSCHEILE, K. (2008): Bewertungsschemata für die Meeres- und Küstenlebensraumtypen der FFH-Richtlinie. – 60 S.

KRIEG, H. & KIES, L. (1989): Artenschutzprogramm Armleuchteralgen (Charophyta) und Süßwasser-Rotalgen (Rhodophyta) im Gebiet der Freien und Hansestadt Hamburg. – Naturschutz u. Landschaftspfl. Hamburg 30: 1-40.

KRIENITZ, L. & NOWAK, P. (2016): Systematik der Charophyceae. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS, Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 17-27.

KRÜGER, T. & SANDKÜHLER, K. (2022): Rote Liste der Brutvögel Niedersachsens und Bremens, 9. Fassung, Stand 2021. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 41 (2) (2/22): 111-174.

KUFEL, L. & KUFEL, I. (2002): *Chara* beds acting as nutrient sinks in shallow lakes - a review. – Aquatic Botany 72: 249-260.

LANAPLAN (2013): Integriertes Erfassungsprogramm Bremen 2010 bis 2013 Projekt Nr. 65II. Dokumentation der Ergebnisse 2013. Erfassung von Characeen per Tauchkartierung im Blockland, Grambker Feldmarksee, Kuhgrabensee. – Gutachten im Auftrag der Hanseatischen Naturentwicklung GmbH, 35 S. + Anhang, unveröff.

LANAPLAN (2020): Integriertes Erfassungsprogramm Bremen 2016 bis 2021 Projekt Nr. 125. Dokumentation der Ergebnisse 2019. Erfassung von Characeen per Tauchkartierung im Grambker Feldmarksee und Kuhgrabensee, Blockland. – Gutachten im Auftrag der Hanseatischen Naturentwicklung GmbH, 48 S. + Anhang, unveröff.

LAVES BINNENFISCHEREI (Hrsg.) (2023): Rote Liste der Süßwasserfische (Pisces), Rundmäuler (Cyclostomata) und Krebse (Decapoda) Niedersachsen – 3. Fassung 2023 – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 42 (2) (2/23): 81-132.

LEWIS, L. A. & MCCOURT, R. M. (2004) Green algae and the origin of land plants. – American Journal of Botany 91: 1535–1556.

LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2006): Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. – BfN-Skripten 191: 5-55, Bonn-Bad Godesberg.

LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. – In: HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C. & PAULY, A.: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. – Naturschutz Biologische Vielfalt 70 (1): 23-71.

MARTIN-CLOSAS, C. & SOULIÉ-MÄRSCHE, I. (2016): Ursprung und Evolution der Charophyten. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS, Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 29-49.

MAYEN, L. (2024): Vegetation der Gräben im Bremer Werderland. – Masterthesis Hochschule Bremen, 78 S., unveröff.

MEIS, S., VAN DE WEYER, K., SIEPEN & F. REIMANN, A. (2020): Orientierende Sedimentuntersuchungen im Waldsee (Langenhagen). – Bericht 29.09.2020 i. A. der Stadt Langenhagen, 46 S.

MEYER, G. F. W. (1836): Chloris Hannoverana. Nach den natürlichen Familien geordnete Übersicht der im Königreiche Hannover wildwachsenden sichtbar blühenden Gewächse und Farn. – Vandenhoeck u. Ruprecht, Göttingen.

MEYER, W. (1934): Bericht über eine Untersuchung der Pflanzenwelt des Sager Meeres. – Landesverein Oldenburg f. Heimatkunde u. Heimatschutz, Oldenburg, unveröff.

MEYER, W. (1938): Naturschutz für das Sager Meer, Botanisches Gutachten. – Mskr., Oldenburg, unveröff.

MEYER-SPETHMANN, U. & LINDERS, H. W. (2009): Monitoring der niedersächsischen Vorkommen der gemäß FFH-Richtlinie prioritären Art *Luronium natans* (L.) RAFINESQUE-SCHMALTZ im Jahr 2009. – Gutachten i. A. des NLWKN, Nordhorn, unveröff.

MEYER-SPETHMANN, U. & LINDERS, H. W. (2022): Populationsmonitoring der niedersächsischen Bestände der gemäß FFH-Richtlinie prioritären Art *Luronium natans* (L.) RAFINESQUE-SCHMALTZ im Rahmen der FFH-Berichtspflicht im Jahr 2021/2022. – Gutachten i. A. des NLWKN, 59 S. + Anhang, Nordhorn, unveröff.

MIGULA, W. (1900). Fünfter Band: Die Characeen. – In: FISCHER, A., FISCHER, E., HAUCK, F., LIMPRICHT, G., LUERSSEN, C., MIGULA, W., REHM, H., RICHTER, P. & WINTER, G. (Hrsg.): Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, ed. 2. – Eduard Kummer, Leipzig.

MU (NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FUR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ) (2025): Umweltkarten Niedersachsen. – www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten

NAT, E. & BECKER, R. (2024): *Nitella hyalina*. – In: SCHUBERT, H., BLINDOW, I., NAT, E., KORSCH, H., GREGOR, T., DENYS, L., STEWART, N., VAN DE WEYER, K., ROMANOV, R. & CASANOVA, M. T. (Hrsg.): Charophytes of Europe. – Springer: 841-853.

NIEDRINGHAUS, R. & ZANDER, B (1998): Die Kleingewässer der Ostfriesischen Inseln. – Schriftenreihe Nationalpark Nds. Wattenmeer 3: 1-270, Wilhelmshaven.

NISHIYAMA, T., SAKAYAMA, H., DE VRIES, J., BUSCHMANN, H., SAINT-MARCOUX, D., ULLRICH, K. K., HAAS, F. B., VANDERSTRAETEN, L., BECKER, D., LANG, D., VOSOLSOB, S., ROMBAUTS, S., WILHELMSSON, P. K. I. et al. (2018) The *Chara* Genome: Secondary complexity and implications for plant terrestrialization. – Cell 174: 448-464.

NIXDORF, B., RÜCKER J., DOLMAN, A. M., WIEDNER, C., HILT, S., KASPRZAK, P., VAN DE WEYER, K., SANDROCK, S., SCHARF, E. M. & WILLMITZER, H. (2013): Prozessverständnis als Grundlage für die Gewässerbewirtschaftung – Fallbeispiele für Limitation, Konkurrenz, Gewässerstruktur und Nahrungsnetzsteuerung. – Korrespondenz Wasserwirtschaft 12: 693-701.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2010): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer, Teil B Stillgewässer, Anhang II: Seeberichte Salzgittersee. – Wasserrahmenrichtlinie Band 3.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2024): Daten aus dem Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramm. – Unveröff.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2025): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – www.nlwkn.niedersachsen.de/vollzugshinweise-arten-lebensraumtypen

NÖLDEKE, C. (1872): Flora der Ostfriesischen Inseln mit Einschluss von Wangerooge. – Abh. Naturw. Verein Bremen 3: 93-198.

OEDER, C. (1776): Flora Danica.

OLDORFF, S. & KIRSCHEY, T. (2017): Benthivorous fishes interaction with submerged vegetation - a simple exclosure experiment. – Rostocker Meeresbiol. Beitr. 27: 63-80.

OLTMANNS, F. (1922): Morphologie und Biologie der Algen. Band 1: Chrysophyceae Chlorophyceae. – 2. Aufl., Jena.
PARDEY, A. (1994): Effizienz von Kleingewässer-Neuanlagen im Hinblick auf Aspekte des Biotop- und Pflanzenartenschutzes. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 14 (2) (2/94): 61-84.
PÄTZOLD, F. (2011): Beobachtungen zur Verbreitung von Characeen in Baggerseen der badischen Oberrheinaue. – Ber. Botan. AG Südwestdeutschland 3 (Beiheft): 37-42.
PÄTZOLD GEWÄSSERÖKOLOGIE & INGA (2023): Erfassung und Bewertung des Wasserpflanzenbestandes im Blankenburger See im Jahr 2023. – Gutachten i. A. der Stadt Oldenburg, 51 S., unveröff.
PETERSEN, J. (2001): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen von Flächen nach dem Einsatz von Plegemaßnahmen auf den Inseln Borkum und Langeoog. – Gutachten i. A. der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, unveröff.
PODLOUCKY, R. & FISCHER, C. (2013): Rote Listen und Gesamtartenlisten der Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen, 4. Fassung, Stand 2013 – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 33 (4) (4/13): 121-168.
PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J. & WEBER, H. E. (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 20/7-8: 47-161.
PUKACZ, A., ASAEDA, T., BLINDOW, I., BUENO, N. C., CASANOVA, M. T., HERBST, A., PEŁECHATY, M., RANAWAKA, V. & SCHUBERT, H. (2024): Ecology of Charophytes: Niche Dimensions of Pioneers and Habitat Engineers. – In: SCHUBERT, H., BLINDOW, I., NAT, E., KORSCH, H., GREGOR, T., DENYS, L., STEWART, N., VAN DE WEYER, K., ROMANOV, R. & CASANOVA, M. T. (Hrsg.): Charophytes of Europe. – Springer: 125-152.
PUDWILL, R. (2000): Die Makrophytenvegetation des Allersees und des Tankumsees (Ost-Niedersachsen) – unter besonderer Berücksichtigung der Armleuchteralgen (Charales). – Beitr. Naturk. Niedersachs. 53: 68-71.
RAABE, U. (2017): Zur Verbreitung der Schimmernden Glanzleuchteralge (*Nitella translucens*) in Westfalen. – Rostocker Meeresbiol. Beitr. 27: 53-62.
ROSSKAMP, T. (1995): Ein Fund von *Chara fragilis* auf der ostfriesischen Insel Wangerooge. – Flor. Rundbr. 29 (1): 104-105.
ROTE-LISTE-TEAM IM BFN (2021): Gefährdungsanalyse für die Roten Listen der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze. – Manuskript. – 2. korrigierte Fassung der 2016 auf der Rote-Liste-Autorentagung verabschiedeten Version. – Bonn-Bad Godesberg, 9 S.
RLZ (ROTE-LISTE-ZENTRUM) (2024): Rote-Liste-Methodik. Handlungsempfehlungen für die Erstellung von landesweiten Roten Listen. – Schulungsfolien des RLZ, 74 S.
SAMIETZ, R. (1983): Armleuchteralgen (Charophyten) in Thüringen. – Landschaftspfl. u. Naturschutz i. Thüringen 20 (4): 89-97.
SCHACHERER, A. (2001): Das Niedersächsische Pflanzenarten-Erfassungsprogramm. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 21 (5) – Supplement Pflanzen (5/21 Suppl.): 1-20.
SCHMIDT, D. (1981): Die Characeen, eine im Aussterben begriffene Pflanzengruppe unserer Gewässer. – Gleditschia 8: 141-157.
SCHUBERT, H., BLINDOW, I. & VAN DE WEYER, K. (2016a): *Chara aculeolata*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 218-227.
SCHUBERT, H., BLINDOW, I. & VAN DE WEYER, K. (2016b): *Chara hispida*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 307-317.
SCHUBERT, H., BLINDOW, I. & VAN DE WEYER, K. (2016c): *Chara papillosa*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 326-336.
SCHUBERT, H., BLINDOW, I., NAT, E., KORSCH, H., GREGOR, T., DENYS, L., STEWART, N., VAN DE WEYER, K., ROMANOV, R. & CASANOVA, M. T. (Hrsg.) (2024a): Charophytes of Europe. – Springer, 1.144 S.
SCHUBERT, H., BLINDOW, I., VAN DE WEYER, K. & LANGANGEN, A. (2024b): *Chara canescens* – In: SCHUBERT, H., BLINDOW, I., NAT, E., KORSCH, H., GREGOR, T., DENYS, L., STEWART, N., VAN DE WEYER, K., ROMANOV, R. & CASANOVA, M. T. (Hrsg.): Charophytes of Europe. – Springer: 351-364.
SCHWARZER, A. (2019): Aktionsplan Vielästige Glanzleuchteralge (*Nitella hyalina* (DC.) C.Agardh). APZH1–53. Artenschutzmaßnahmen für gefährdete Farn- und Blütenpflanzen im Kanton Zürich (30 S.). – Fachstelle Naturschutz Zürich, www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/naturschutz/artenschutz/aktionsplaene-flora/armleuchteralgen/Nitella_hyalina_ap.pdf
SEELEN, L. M. S, TEURLINCX, S., BRUINSMA, J., HUIJSMANS, T. M. F., VAN DONK, E., LÜRLING, M. & DE SENERPONT DOMIS, L. N. (2021): The value of novel ecosystems: Disclosing the ecological quality of quarry lakes. – Science of Total Environment 769: 1-11.
STAWA AURICH (STAATLICHES AMT FÜR WASSER UND ABFALL AURICH) (1993): Untersuchung ausgewählter Ostfriesischer Meere (Tannenhausener Kuhle, Ewiges Meer, Ottermeer, Sandwater, Uphuser Meer, Bansmeer). – www.nlwkn.niedersachsen.de/download/72223
SUBV (SENATOR FÜR UMWELT, BAU UND VERKEHR) 2019: Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades der im Land Bremen vorkommenden Arten und Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, Teil II: Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie (mit Ausnahme der marinen und Küstenlebensräume) (auf Grundlage der „Bewertungsschemata für die Bewertung des Erhaltungsgrades von Arten und Lebensraumtypen als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring", BfN-Skripten 481 (BFN 2017)). – Oberste Naturschutzbehörde Bremen, 74 S., https://umwelt.bremen.de/sixcms/media.php/13/Bewertungsschemata_HB_LRT%20%28002%29.pdf
TEPPKE, M. & BLINDOW, I. (2016): *Chara aspera*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 227-236.
THIERS, B. M. (2025): Index Herbariorum. – https://sweetgum.nybg.org/science/ih/

TRAPP, S. (1995): Die Characeen in Bremer Seen. – Flor. Rundbr. 29 (2): 207-211.
TRAPP, S. (2000): Zur Vegetationsdynamik anthropogener Stillgewässer Norddeutschlands und ihrer Bedeutung für die Bioindikation. – Dissertation, Universität Bremen, 253 S.
TRAPP, S. & KIRST, O. (1999): *Nitellopsis obtusa* in Bremen. – Abh. Naturwiss. Verein Bremen 44/2-3: 505-510.
VAHLE, H. C. (1982): Ein Fundort von *Nitella gracilis* (SMITH) AG in der Lüneburger Heide. – Gött. Flor. Rundbr. 16 (1/2): 36-38.
VAHLE, H.-C. (1990a): Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen – Verbreitung, Gefährdung und Schutz. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 10 (5) (5/90): 85-130.
VAHLE, H. C. (1990b): Grundlagen zum Schutz der Vegetation oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 22, 157 S.
VAN DE WEYER, K. (2016a): *Tolypella intricata*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 522-528.
VAN DE WEYER, K. (2016b): *Tolypella prolifera*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 539-545.
VAN DE WEYER, K. (2016c): *Tolypella glomerata*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 514-522.
VAN DE WEYER, K., DOEGE, A., KORSCH, H. & RAABE, U. (2008): Zur Anwendbarkeit des Kriteriensystems von LUDWIG et al. (2006) und zu Problemen bei der Erstellung der Roten Liste der Armleuchteralgen (Characeae) Deutschlands. – Rostocker Meeresbiol. Beitr. 19: 29-42.
VAN DE WEYER, K. & JORDA, C. (2016): *Chara tomentosa*. – In: ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS: Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. – Springer: 361-369.
VAN DE WEYER, K., MEIS, S. & STUHR, J. (2023): Ansiedelung von aquatischen Makrophyten als Maßnahme der Seenrenaturierung. Grundlagen und Handlungsleitfaden für Schleswig-Holstein. – Hrsg.: Landesamt f. Umwelt Schleswig-Holstein. www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/S/seen/Downloads/makrophytenLeitfaden.pdf?__blob=publicationFile&v=2
VAN RAAM, J. C. (1998): Handboek Kranswieren, Charaboek. – Hilversum, 200 S.
VAN RAAM, J. C. & MAIER, E. X. (1992): Nederlandse Kranswieren. – 3. Vertakt boomglanswier [*Tolypella intricata* (Trentepohl ex Roth) Leonhardi]. – Gorteria 18: 33-39.
VÖGE, M. (1992): Tauchuntersuchungen an der submersen Vegetation in 13 Seen Deutschlands unter besondere Berücksichtigung der Isoetiden-Vegetation. – Limnologica 22 (1): 82-96.
VÖGE, M. (2004): Beobachtungen an *Nitella capillaris* in drei Sekundärgewässern. – Hamburg.
WACHTER, T. & BLEYHL, B. (2025): Überblick, Potenziale und Entwicklungsmöglichkeiten von Floating-Photovoltaik-Anlagen in Deutschland. – Natur und Landschaft 100 (4): 133-138.
WAGNER, H.-G. (1995): Erste Übersicht über die Armleuchteralgen (Characeae) des Raumes Osnabrück. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 20/21: 101-140.
WARTENBERG, A. (1972): Systematik der niederen Pflanzen. – Stuttgart.
WATERSTRAAT, A., KRAPPE, M., MÖBIUS, F. & TSCHAKERT, M. (2017): Einfluss benthivorer und phytophager Fischarten auf die Erreichung der Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei Seen mit empfindlicher Unterwasservegetation, LAWA-Projekt O4.16, Teil 1. – Literaturstudie, Kratzeburg.
WATERSTRAAT, A. & KRAPPE, M. (2017): Einfluss benthivorer und phytophager Fischarten auf die Erreichung der Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei Seen mit empfindlicher Unterwasservegetation, LAWA-Projekt O4.16, Teil 2. Herleitung von Empfehlungen für die Karpfenbewirtschaftung zur Unterstützung der Erreichung der Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei Seen mit empfindlicher Unterwasservegetation. – Kratzeburg.
WERNEKE, U., KOSMAC, U., VAN DE WEYER, K., GERTZEN, S. & MUTZ, T. (2018): Zur naturschutzfachlichen Bedeutung eines fischfreien Sees. Zehn Jahre Monitoring eines Abgrabungsgewässers am Niederrhein. – Natur in NRW 3/2018: 27-32. www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/5_natur_in_nrw/Natur-in-NRW-3-2018-Web.pdf
WIEGLEB, G. (1977a): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in den Naturschutzgebieten »Priorteich - Sachsenstein« und »Itelteich« bei Walkenried am Harz. – Mitt. Flor. soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 157-209.
WIEGLEB, G. (1977b): Vorläufige Übersicht über die Pflanzengesellschaften der niedersächsischen Fließgewässer. – Gutachten im Auftrag des Niedersächs. Landesverwaltungsamtes, Fachbehörde f. Naturschutz, unveröff.
WIEGLEB, G., HERR, W. & TODESKINO, D. (1984): Übersicht über die Flora und Vegetation der Niedersächsischen Fließgewässer und deren Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege. – Gutachten im Auftrag des Niedersächs. Landesverwaltungsamtes, Fachbehörde f. Naturschutz, 5 Bde., Oldenburg, unveröff.
WIEGLEB, G., HERR, W. & TODESKINO, D. (1989): Ten years of vegetation dynamics in two rivulets in Lower Saxony (FRG). – Vegetatio 82: 163-173.
WIMMER, W. (2025): Zur Flora und Fauna in und um Gebhardshagen. – In: FÖRDERVEREIN WASSERBURG GEBHARDSHAGEN E. V. (Hrsg.): Gebhardshagen – Vom Dorf zum Stadtteil: 331-356.
WINTER, U., KUHBIER, H. & KIRST, G. 0. (1987). Characeen-Gesellschaften im oligohalinen Kuhgrabensee und benachbarten Gewässern. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 40 (4): 381-394.
WITTE, A. (1982): Das Altenoyther Feld mit seinen Schlatts. Ein atlantisch-nordisches Niedermoor Nordwestdeutschlands im Zustand von 1955. – Oldenburger Jahrbuch 82: 265-341.
WOHLFAHRT, U. (1994): Hydrophyten- und Helophytenvegetation anthropogen geprägter Feuchtbiotope im LSG Ahlhorner Fischteiche (Landkreise Oldenburg/Cloppenburg). – Inf. Natursch. Landschaftspfl. 4: 205-238.

Anhang: Einstufungsschema

(nach ROTE-LISTE-TEAM IM BFN 2021)

Einstufungsschema		**Kriterium 3: kurzfristiger Bestandstrend**						
		(↓)	↓↓↓	↓↓	↓	=	↑	?
Kriterium 1: aktuelle Bestandssituation	**Kriterium 2:** langfristiger Bestandstrend	**Kriterium 4:** Risiko / stabile Teilbestände stabile Bestände vorhanden: Kategorie 1 --> 2 Risiko vorhanden: *1 Spalte nach links*						
es	(<)	1	1	1	1	2	G	1
	<<<	1	1	1	1	1	2	1
	<<	1	1	1	1	2	2	1
	<	1	1	1	1	2	3	1
	=	1	1	1	1	R	R	R
	>	1	1	1	1	R	R	R
	? o. [>]	1	1	1	1	R	R	R
ss	(<)	G	1	1	2	G	G	G
	<<<	1	1	1	1	2	3	1
	<<	1	1	1	1	2	3	1
	<	2	1	2	2	3	V	2
	=	3	2	3	3	*	*	*
	>	V	3	V	V	*	*	*
	? o. [>]	G	1	1	2	*	*	D
s	(<)	G	1	2	3	G	V	G
	<<<	1	1	1	1	2	3	1
	<<	2	2	2	2	3	V	2
	<	3	2	3	3	V	*	3
	=	V	3	V	V	*	*	*
	>	*	V	*	*	*	*	*
	? o. [>]	G	1	2	3	*	*	D
mh	(<)	G	2	3	V	V	*	G
	<<<	2	2	2	2	3	V	2
	<<	3	3	3	3	V	*	3
	<	V	3	V	V	*	*	V
	=	*	V	*	*	*	*	*
	>	*	*	*	*	*	*	*
	? o. [>]	G	2	3	V	*	*	D
h	(<)	V	3	V	*	*	*	V
	<<<	3	3	3	3	V	*	3
	<<	V	V	V	V	*	*	V
	<	*	V	*	*	*	*	*
	=	*	*	*	*	*	*	*
	>	*	*	*	*	*	*	*
		V	3	V	*	*	*	D
SH	(<)	*	V	*	*	*	*	*
	<<<	V	V	V	V	*	*	V
	<<	*	*	*	*	*	*	*
	<	*	*	*	*	*	*	*
	=	*	*	*	*	*	*	*
	>	*	*	*	*	*	*	*
	? o. [>]	*	V	*	*	*	*	D
?	langfristiger und kurzfristiger Bestandstrend egal: Kategorie D							
ex	langfristiger und kurzfristiger Bestandstrend nicht bewertet: Kategorie 0							

Wird im Kriterium 4 „Risiko / stabile Teilbestände" die Klasse „Risiko und stabile Bestände vorhanden" (–, +) gewählt, ist in obigem Einstufungsschema zuerst für das Risiko eine Verschiebung nach links und dann die Umstufung wegen stabiler Bestände von Kategorie 1 nach Kategorie 2 vorzunehmen.

Autorin und Autoren



Dr. Annemarie Schacherer, Diplom-Agrarbiologin, Jahrgang 1954, Studium der Agrarbiologie Universität Stuttgart-Hohenheim. Ab 1978 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Büntehof der Kali und Salz AG in Hannover. Promotion 1984. Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Norddeutschen Naturschutzakademie (NNA, heute Alfred-Töpfer-Akademie), ab 1986 in der Niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz (Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, NLÖ, heute NLWKN): Konzeption und Aufbau des Niedersächsischen Ackerwildkrautprogramms, ab 1991 Durchführung des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms und von 2005 bis 2019 Leitung des Aufgabenbereichs Tier- und Pflanzenartenschutz. Seit 1994 ehrenamtliche Erfassung von Characeen. Nach Eintritt in den Ruhestand freiberufliches und ehrenamtliches Naturschutzengagement, insbesondere Kartierungen, Politikberatung und Referententätigkeit.

Dr. Annemarie Schacherer
Karlsbader Str. 24, 30853 Langenhagen
annemarie.schacherer@kabelmail.de



Dr. Ralf Becker, Jahrgang 1960, Dipl.-Biologe. Studium der Biologie Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg. Promotion über Verbreitung, Habitate und Schutz von Armleuchteralgen in Deutschland und in Italien. Seit 1997 in der Naturschutzbehörde der Stadt Oldenburg tätig. Arbeitsschwerpunkte: Arten- und Biotopschutz. Autor zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen zu Armleuchteralgen, Makrophyten, Gewässerrenaturierung und Pflanzenartenschutz. Co-Autor der Monographien „Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands“ und „Charophytes of Europe“.

Dr. Ralf Becker
Am Schützenplatz 58, 26121 Oldenburg
becker.r@posteo.de



PD Dr. Hans-Christoph Vahle, Diplom-Landespfleger, Jahrgang 1953. Studium der Landespflege TU Hannover. Promotion über die Grundlagen zum Schutz oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. Freiberufliche Tätigkeit als Vegetations- und Biotopkartierer in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. 1990 Publikation der 1. Roten Liste der Armleuchterlagen in Niedersachsen und Bremen. Mitarbeit an den „Pflanzengesellschaften Niedersachsens“. 2000 Habilitation an der Uni Witten/Herdecke über Gestaltbiologie von Pflanzengesellschaften. 2009 Gründung der Akademie für angewandte Vegetationskunde in Witten/Dortmund, hier seit 2015 Leitung eines Ausbildungsganges zur Feldbotanik, Pflanzensoziologie und Biotopentwicklung.

PD Dr. Hans-Christoph Vahle
Akademie für angewandte Vegetationskunde
Hollergrund 26, 44227 Dortmund
vahle@vegetationskun.de
www.vegetationskun.de



Dr. Heiko Korsch, Dipl.-Biologe, 1988-1993 Studium der Biologie und der Physischen Geographie Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, dort 1998 Promotion zum Dr. rer. nat. Im Anschluss wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. 2015-2022 Mitarbeiter am Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, Referat Natura 2000. Daneben immer wieder freiberufliche Tätigkeiten vor allem im Bereich Pflanzenkartierung. Seit 2001 intensive Beschäftigung mit den Armleuchteralgen in vielen Gebieten Deutschlands. Neben anderen Publikationen Bearbeitung dieser Pflanzengruppe in der Roten Liste Deutschlands 2013 und in „Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland“ 22. Auflage 2021.

Dr. Heiko Korsch
Am Werragrund 1, 98660 Themar
heiko.korsch@t-online.de

Anleitung zum Bau eines handlichen und flexiblen Wurfankers zur Erfassung submerser Makrophyten

von Annemarie Schacherer

Wasserpflanzen werden bei floristischen Kartierungen vielfach vernachlässigt, weil für die Makrophyten-Erfassung in tieferen Gewässern Hilfsmittel wie Wathose, Rechen, Wurfanker oder sogar ein Boot oder eine Tauchausrüstung (vgl. z. B. GUTOWSKI et al. 2024) erforderlich sind.

Bei der floristischen Untersuchung eines Gebiets mit Gewässern sollte jedoch zumindest eine stichprobenartige Erfassung der submersen Vegetation vom Ufer aus erfolgen. Dafür geeignete Hilfsmittel sind ein ausziehbarer Rechen, z. B. bestehend aus dem Teleskopstiel eines Apfelpflückers aus dem Gartenhandel mit einem Rechen-Vorsatz, oder ein Wurfanker.

Zur stichprobenartigen Erfassung von Characeen und anderen kleineren Wasserpflanzen hat sich ein flexibler Selbstbau-Wurfanker bewährt, der während langjähriger Gewässeruntersuchungen ständig weiterentwickelt und optimiert worden ist.

Er besteht – im Gegensatz zu den im Fachhandel angebotenen Wurfankern oder den vielfach verwendeten, an einem Seil befestigten beidseitigen Rechen – aus flexiblem Material, nämlich dickerem Draht. Er verhakt sich deshalb nicht fest an Steinen oder Wurzeln. Er ist auch zur Erfassung kleinwüchsiger Arten geeignet und ist außerdem leicht im Rucksack zu transportieren.

Benötigtes Material:

- Spanndraht aus dem Zaunbau (3,1 mm, feuerverzinkter Stahlkern, 2,1 mm oder ähnlich). Für ein kleines Modell reichen drei ca. 25-30 cm lange, für ein größeres vier ca. 30-35cm lange Drahtstücke.
- Maschendraht als Sieb für die Erfassung kleinwüchsiger Arten
- Muffe (½-Zoll oder ¾-Zoll) aus dem Rohrleitungsbau als Gewicht
- 10 m geflochtenes Seil – gedrehte Seile und auch längere Seile verknoten sich leicht.

Bauanleitung

Die Drahtstücke werden in der Mitte zusammengebogen, durch die Muffe gezogen und so gebogen, dass diese nach oben fixiert wird. Dann werden die Drahtenden nach außen umgebogen und mit Hilfe einer Flachzange so durch den Maschendraht gefädelt, dass das kleine Sieb fixiert wird und die Drahtzinken beim späteren Gebrauch in ihrer Position bleiben. Das Seil wird an den Wurfanker geknotet und das Ende möglichst angenäht, damit die Verknotung sich nicht löst. Sehr wichtig ist die Handgelenkschlinge am anderen Ende des Seils, damit der Anker beim Auswerfen nicht versehentlich mitsamt der Leine ins Wasser fällt. Ein geeigneter Knoten für eine sich nicht zuziehende Schlinge, die individuell auf das Handgelenk eingestellt werden kann, ist ein Palstek.

Wichtiger Hinweis:

Bei der Arbeit mit dem Wurfanker ist unbedingt darauf zu achten, dass nicht versehentlich problematische Arten wie z. B. *Crassula helmsii* (Nadelkraut) oder andere invasive Neophyten oder Krankheitserreger wie z. B. Chytridpilz verschleppt werden. Deshalb müssen Anker und Leine vor erneutem Gebrauch in anderen Gewässern gründlich gereinigt und gut durchgetrocknet werden.

Literatur

GUTOWSKI, A., STELZER, D., SCHÖNFELDER, I. & MÜLLER, A. (2024): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. – Phylib Fließgewässer.





Verwendetes Material für den Wurfanker und fertiger Wurfanker (Fotos: A. Schacherer)

Revision der Statusangaben für die floristische Kartierung in Niedersachsen

von Thomas Täuber, Rahel Faber & Leonard Schmalhaus

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 87

2 Vorgehen (Methodik) 87

3 Revisionsergebnisse 88
3.1 Verbreitungsstatus und Etablierungsstatus 88
3.2 Zusatzangaben mit Beispielen 89
3.3 Fundortstatus mit Etablierungsstatus 89

4 Statusangaben bei Ausbringungen von Arten 90
4.1 Mahdgutübertragung von benachbarten oder nahegelegenen Spenderflächen 90
4.2 Verwendung von zertifiziertem Regiosaatgut des entsprechenden Herkunftsgebietes 90
4.3 Verwendung und Ausbringung von Fremdherkünften 90
4.4 Artenhilfsmaßnahme oder Ansalbung 90

5 Erweiterung der indigenen Flora 90

6 Schlussbemerkung 91

7 Literatur 91

1 Einleitung

Im Rahmen der Erstellung der neuen Roten Liste der Gefäßpflanzen fand eine Überarbeitung der Referenzliste der in Niedersachsen und Bremen vorkommenden Sippen der Gefäßpflanzen sowie eine Validierung der vorliegenden Daten statt. Dabei sind Zuordnungsprobleme und unterschiedliche Interpretationsmöglichkeiten der bisherigen Statusangaben sowohl auf der Ebene der Referenzliste als auch auf der Ebene der Vorkommen an den einzelnen Fundorten deutlich zu Tage getreten. Beim Blick in das Kapitel „Floristischer Status" im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (GARVE 2007) werden diese Probleme und Unstimmigkeiten, z. B. bei Gehölzen und nur teilweise synanthropen Vorkommen von Arten, bereits deutlich angesprochen und eine pragmatische Vorgehensweise erläutert, ohne jedoch eine grundlegende Änderung der Angaben vorzunehmen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, über eine nach Kartierregionen differenzierte Zuordnung aller Taxa des Referenzgebietes klare Vorgaben für die Zuordnung von Vorkommen an den einzelnen Fundorten zu machen. Des Weiteren war es zwingend erforderlich, klare Entscheidungen zu treffen über den Status von Beständen, die mit Regiosaatgut begründet wurden, über die Einstufung von sich ausbreitenden Arten und über die Bewertung von Artenhilfsmaßnahmen.

2 Vorgehen (Methodik)

Die lösungsorientierte Auseinandersetzung mit den von GARVE (2007) klar benannten Problemen und Unzulänglichkeiten der traditionellen Kategorien des floristischen Status bildeten einen wichtigen Ausgangspunkt. Zudem lieferte die Arbeit von ZAHLHEIMER (2015) eine zentrale Inspiration, da darin alle gebräuchlichen und möglichen Statusangaben inklusive ihrer Kombinationsmöglichkeiten umfassend analysiert werden. Aus beiden Ansätzen ergaben sich erste konkrete Änderungsvorschläge für das etablierte System.

Diese wurden im Botanik-Team des Landesweiten Artenschutzes im NLWKN diskutiert und, vorläufig finalisiert, sowohl auf dem niedersächsischen Rote-Liste-Forum (Camp Reinsehlen, November 2025) als auch auf dem Botanik-Treffen (Hannover, März 2026) – der Teilaspekt der Verwendung von Regiosaatgut zusätzlich bei einer Grünlandtagung (Camp Reinsehlen, Februar 2025) – einem breiten Fachpublikum und der interessierten Öffentlichkeit vorgestellt. Das überwiegend positive Feedback auf die vorgetragenen Änderungsvorschläge und zusätzliche Anregungen von verschiedener Seite haben zu der nun vorliegenden Revision der Statusangaben für die floristische Kartierung in Niedersachsen und Bremen beigetragen.

3 Revisionsergebnisse

Die im folgenden vorgestellte Revision der Statusangaben ist mit dem Ziel erarbeitet worden, eine eindeutig erkennbare, nach Kartierregionen differenzierte Zuordnung jeder Sippe zu ermöglichen (Verbreitungsstatus in der Referenzliste). Zudem sollten die in der landesweiten Datenbank des Pflanzenarten-Erfassungsprogramms hinterlegten Möglichkeiten, den Status einer Art am konkreten Fundort anzugeben (Fundortstatus), in geeigneter Form angepasst werden, ohne dass Informationen der Melderinnen und Melder aus früheren Artmeldungen verloren gehen. Die wesentliche Entscheidung für die Referenzliste und die Angabe des Status an einzelnen Fundorten ist die Trennung von Verbreitungs-Status und Etablierungs-Status bzw. von Fundort-Status und Etablierungs-Status. Zusatzangaben in eckigen Klammern […] ermöglichen eine Präzisierung der Status. Diese ist insbesondere auch dann hilfreich, wenn unterschiedliche Angaben für die Rote-Liste-Regionen (RL-Region) erforderlich sind.

Die Regionalisierung der Statusangaben in der Referenzliste erfolgte durch tiefgestellte Angaben:

- Küste K: tiefgestellt K
- Tiefland T: tiefgestellt T
- Hügel- und Bergland H: tiefgestellt H



Der Blutrote Storchschnabel (*Geranium sanguineum*) ist nur im Hügel- und Bergland indigen, weist dort und im Tiefland aber zusätzlich zahlreiche synanthrope Vorkommen auf. (Foto: L. Schmalhaus)

3.1 Verbreitungsstatus und Etablierungsstatus

Folgende Verbreitungsstatus sind möglich und in der Referenzliste für jede Sippe festgelegt:

Verbreitungsstatus (Referenzliste)	
I	Ursprüngliche und Archäophyten (indigen) (ca. vor 1500 n. Chr.)
N	Neophyten (nicht ursprüngliche, nicht alt-einheimische)
S	Vorkommen einer in einem oder mehreren Teilgebieten des Bezugsraumes indigenen Sippe, die im betrachteten Teilgebiet ausschließlich auf anthropogene (künstliche) Vorgänge (Kultivierung, Pflanzung, Aussaat, Verschleppung durch bewusste und unbewusste Ablagerungen) zurückzuführen sind (synanthrop)
Z	zweifelhaft, ob eine Sippe in der betrachteten Rote-Liste-Region ursprünglich ist

Folgende, in der Referenzliste hinterlegte Etablierungsstatus sind vorgesehen:

Etablierungsstatus (Referenzliste)	
E	eingebürgert
U	unbeständig (adventiv)



Das Wiesenkammgras (*Cynosurus cristatus*) ist in Niedersachsen indigen, hat aber besonders durch Grünlandansaaten zahlreiche synanthrope Vorkommen. (Foto: R. Faber)

Die Trennung von Verbreitungs- und Etablierungsstatus erfolgt durch einen Querstrich (/).

Nach HAND et al. (2025) werden Sippen als etabliert eingestuft, wenn die beiden folgenden Kriterien erfüllt sind:
1. wenn sie mindestens 25 Jahre im Gebiet vorkommen (Zeitkriterium) und
2. wenn sie sich im Gebiet spontan generativ fortpflanzen oder vegetativ vermehren und wenn sie ein Areal besiedelt haben, es ihnen also gelingt, vom Ort der ursprünglichen Einschleppung/Ansiedlung aus ihrer Ausbreitungsbiologie entsprechend geeignete Lebensräume im Umfeld zu besiedeln (Populationskriterium).

Von den Kriterien werden zwei Ausnahmen zugelassen. Taxa werden auch dann als etabliert angesehen,
1. wenn sie weniger als 25 Jahre im Gebiet vorkommen, sich aber über klimatisch unterschiedliche Gebiete (Groß-Naturräume) in kürzerer Zeit ausgebreitet haben (Ersatz von Zeit durch Raum: Taxa mit schneller überregionaler Etablierung) oder
2. wenn sie bei nur lokaler Ausbreitung seit mindestens 100 Jahren ohne Unterbrechung am Ort der Ansiedlung vorkommen (Ersatz von Raum durch Zeit: Taxa mit langzeitiger lokaler Etablierung).

3.2 Zusatzangaben mit Beispielen

Die meisten Sippen lassen sich problemlos einem der oben genannten Status zuordnen. Bei den Sippen, bei denen dies nicht in jeder Rote-Liste-Region so einfach ist, sollen Zusatzinformationen zu einer Präzisierung der Einordnung führen.

Sippen, die in einer RL-Region überwiegend Vorkommen mit zweifelhaftem Status Z, aber auch nachweislich indigenen Vorkommen aufweisen, erhalten dort diese Zusatzinformation in eckigen Klammern, z. B. *Taxus baccata* S/Ekt Z[I]h.

Die Verbreitungskarte der Eibe zeigt bis auf wenige indigene Vorkommen in Teilen des Weser-Leineberglands und im Südharz ausschließlich synanthrope Vorkommen (GARVE 2007). Die Frage, ob Vorkommen nahe den indigenen ihren Ursprung dort oder in ortsnahen Anpflanzungen haben, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Über viele Jahrzehnte betrachtet, kann auch der Status der von den indigen Beständen weiter entfernten Vorkommen nicht sinnvoll festgelegt werden, da sie ja auch ihren Ursprung in den zweifelhaften Vorkommen nahe den indigen haben könnten. Ähnlich ist die Situation bei den Vorkommen im Hügelland von *Cornus mas*.

Deutlich häufiger kommen indigene Sippen mit zusätzlich zahlreichen synanthropen Vorkommen in mindestens einer RL-Region vor und erhalten dann diese Zusatzinformation in eckigen Klammern, z. B. *Geranium sanguineum*: S/Ekt [S]h, *Cynosurus cristatus* [S], *Euonymus europaeus* S/Ek [S]th.

3.3 Fundortstatus mit Etablierungsstatus

Der Fundortstatus (= Vorkommensstatus) und Etablierungsstatus einer Art an diesem Fundort können durch die Trennung in Zukunft bei der Eingabe in NIWAP präziser angegeben werden (vorgesehen sind zwei Spalten für die Eingabe der Status). Die bisher erforderliche Entscheidung, z. B. zwischen synanthrop und etabliert bzw. synanthrop und unbeständig, führte mehrfach zu einem zusätzlichen Eintrag im Bemerkungsfeld. Dies ist in Zukunft nicht mehr erforderlich.

Angaben zum Fundortstatus bei indigen Vorkommen indigener Arten sowie bei Neophyten sind nicht erforderlich und strenggenommen auch nicht bei Funden von Sippen, welche in dieser Rote-Liste-Region grundsätzlich nur synanthrop vorkommen. Diese Angaben sind bereits in der Referenzliste hinterlegt. Eine Angabe bleibt jedoch möglich, falls z. B. explizit darauf hingewiesen werden soll, dass Neophyten bewusst ausgebracht wurden (z. B. *Himantoglossum hircinum* auf verschiedenen Trockenrasen in Südniedersachsen).

Folgende Fundortstatus sind möglich:

Fundortstatus (Fundort)	
S	synanthrop (Pflanzung, Aussaat, Ansalbung, Ablagerung, Verschleppung, Verwilderung von in mindestens einer Rote-Liste-Region oder Nachbarregion indigenen Sippe)
	Zur Präzisierung vom Status S können auch folgende Statusangaben verwendet werden:
	K kultiviert, gepflanzt, angesalbt, abgelagert (bewusst)
	V verschleppt, verwildert (spontan)
Z	Zweifelhaft, ob das Vorkommen einer Sippe am Fundort indigenen oder synanthropen Ursprungs ist

Der Übergang vom Status K zu Status V kann fließend sein, wenn sich ein Vorkommen vom Ausbringungsort mehr oder weniger weit ausbreitet und sich damit nicht nur durch Beständigkeit am Ausbringungsort (Status K/E), sondern zunehmend durch Ausbreitung etabliert (Status V/E). Bei bestehender Unsicherheit kann auf die Präzisierung von S verzichtet werden.

Die Angabe des Etablierungsstatus einer Sippe am Fundort kann in Ausnahmefällen auch für indigene Sippen sinnvoll sein, ist aber überwiegend für synanthrope und neophytische Vorkommen vorgesehen bzw. für Vorkommen mit zweifelhaftem Status.

Folgende Angaben sind möglich:

Etablierungsstatus (Fundort)	
E	eingebürgert am Fundort (nach HAND et al. 2025, soweit anwendbar)
U	unbeständig am Fundort (adventiv)

Werden ausgestorbene oder verschollene indigene Arten im ehemaligen Vorkommensgebiet nach vielen Jahren wiedergefunden (nicht synanthrope Vorkommen), ist zunächst abzuwarten, ob dies nur vorrübergehend = Status I/U oder von Dauer ist = Status I.

4 Statusangaben bei Ausbringungen von Arten

In weiten Bereichen Niedersachsens wird zunehmend Mahd- und Saatgut auf geeigneten Flächen ausgebracht, um artenreiche Bestände zu erhalten oder neu anzulegen sowie den Flächenanteil bestimmter FFH-Lebensraumtypen zu erhöhen. Dies wird grundsätzlich aus Sicht des landesweiten Artenschutzes begrüßt, bedarf aber einer deutlichen Differenzierung in Bezug auf den Status der eingebrachten Sippen. Wir folgen hier den Grundsätzen im „Leitfaden zur Verwendung von gebietseigenem Saat- und Pflanzgut krautiger Arten in der freien Natur Deutschlands – Hinweise zur Umsetzung des § 40 Abs.1 BNatSchG" (SKOVRONEK et al. 2023).

4.1 Mahdgutübertragung von benachbarten oder nahegelegenen Spenderflächen

Mahdgutübertragungen finden schon aus praktischen Gründen meist zwischen nahegelegenen Flächen statt und sind auch nur dann erfolgreich, wenn ähnliche edaphische, hydrologische und kleinklimatische Bedingungen vorliegen. Sind diese Voraussetzungen gegeben, werden die neu entstandenen Vorkommen von im Gebiet indigenen Sippen auch als indigen bewertet – zunächst mit dem Status I/U, bei Etablierung mit Status I.

4.2 Verwendung von zertifiziertem Regiosaatgut des entsprechenden Herkunftsgebietes

Bei der Verwendung von gebietseigenem Saatgut sollte eine Differenzierung stattfinden nach zertifiziertem Regiosaatgut aus dem jeweiligen Ursprungsgebiet, subregionalem Saatgut und lokalem Saatgut. Je entfernter der Herkunftsbereich der Arten ist, desto mehr muss darauf geachtet werden, dass nur typische sog. Allerweltsarten (Fokussierung auf weit verbreitete und eher noch häufige Arten) ausgebracht werden, keinesfalls Arten der Roten Liste, unbestimmte Artaggregate, bestimmungskritische Sippen und Sippen mit starker oder unbekannter genetischer Differenzierung. Bei lokal gewonnenem Saatgut ist dies unproblematisch, soweit die bei der Mahdgutübertragung geltenden Bedingungen eingehalten werden. Bei Nichtverfügbarkeit gewünschter Arten aus dem betreffenden Herkunftsgebiet sollte auf diese Arten verzichtet werden und kein Ersatz aus anderen Herkunftsgebieten verwendet werden.

Werden die genannten Kriterien und Vorgaben eingehalten, sind die neu entstandenen Vorkommen von im Gebiet indigenen Sippen auch als indigen zu bewerten – zunächst mit dem Status I/U, bei Etablierung mit Status I.

4.3 Verwendung und Ausbringung von Fremdherkünften

Die Ausbringung von Fremdherkünften indigener Sippen und von nicht im Gebiet indigenen Sippen führt dazu, dass diese Vorkommen grundsätzlich den Status S (S/U bzw. S/E) oder präziser K (K/U bzw. K/E) erhalten. Dies gilt bis auf wenige Ausnahmen (direkte Grenzregionen der Herkunftsgebiete, Sippen mit nachweislich schwacher Differenzierung zwischen benachbarten Ursprungsgebieten) auch, wenn zertifiziertes Regiosaatgut aus benachbarten Ursprungsgebieten verwendet wird. Fremdherkünfte werden wie andere synanthrope Vorkommen indigener Sippen und Neophyten behandelt und sind nicht relevant für die Rote-Liste-Bewertungen.

4.4 Artenhilfsmaßnahme oder Ansalbung

Mit dem landesweiten Artenschutz im NLWKN abgestimmte Artenhilfsmaßnahmen für hochgradig gefährdete Arten umfassen lokal begrenzte Ausbringungen von Saatgut, Umsiedlungen von Pflanzen und ggf. Ausbringungen von zuvor vorgezogenen Pflanzen (aus lokal gewonnenem Saatgut) (z. B. *Seseli montanum* im Landkreis Northeim, *Succisa pratensis* im Stadtgebiet Oldenburg, *Arnica montana* im Solling, *Pulsatilla vulgaris* und *Pulsatilla pratensis*, in den Landkreisen Lüneburg, Lüchow-Dannenberg und Uelzen). Diese vergrößerten oder neuen Vorkommen erhalten zunächst den Status I/U, bei Etablierung den Status I.

Ist die Herkunft der ausgebrachten Samen und Pflanzen unbekannt oder bewertet der landesweite Artenschutz die Maßnahme als nicht den genannten Kriterien entsprechend, werden diese Vorkommen als synanthrop gewertet (Status S/U, S/E bzw. K/U, K/E).



Aufgrund des drohenden Abbaus des Hauptbestandes des deutschlandweit einzigen Vorkommens des Berg-Sesels (*Seseli montanum*) erfolgten zwischen NLWKN, Universität Göttingen und Forstamt Neuhaus abgestimmte Artenhilfsmaßnahmen (KÖHLER et al. 2027 in prep.). Diese Vorkommen gelten als indigen – hier zusammen mit einer Schwalbenschwanz-Raupe. (Foto: R. Faber)

5 Erweiterung der indigenen Flora

Im weitesten Sinne anthropozoogene „step by step-Ausbreitungen" (nicht gezielt, sondern spontan) von in benachbarten Regionen indigenen Sippen nach Niedersachsen, in eine weitere Rote-Liste-Region Niedersachsens oder innerhalb einer Region betrachten wir als indigene Vorkommen (vor Etablierung = Status I/U, nach Etablierung = Status I). Als Ursache dieser Ausbreitungen kommen Beweidung, Verdriftung an Flussufern, am Meer und an Verkehrswegen sowie klimatisch bedingte Ausweitung des Verbreitungsgebietes in Frage (z. B. *Cochlearia danica, Euphorbia paralias, Crassula tillaea, Filago arvensis, Filago germanica, Helichrysum luteoalbum*).

6 Schlussbemerkung

Die Umsetzung der Ergebnisse der hier vorgestellten Revision der Statusangaben sowohl in der Referenzliste, als auch im Flora-Modul in NIWAP ist in Arbeit bzw. in Planung. Bis dahin empfehlen wir, bei der Dateneingabe in NIWAP die Revisionsergebnisse mitzudenken. Später werden alle Angaben von E und U in die Spalte E-Status überführt, alle Angaben von Z, S und K bleiben in der Spalte F-Status und alle Angaben von A und W werden durch K ersetzt, soweit sie nicht als abgestimmte Artenhilfsmaßnahme gewertet werden.

7 Literatur

GARVE, E. (2007): Verbreitungsatlas der Farn und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen – Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 43, 507 S.

HAND, R., THIEME, M. et al. (2025): Florenliste von Deutschland (Gefäßpflanzen), begründet von Karl Peter Buttler, Version 15, publiziert am 08.04.2025. – www.florenliste-deutschland.de

KÖHLER, L., TÄUBER, T., CONRAD, K., HELBIG, R. & HERTEL, D. (2027 in prep.): Maßnahmen zur Erhaltung des deutschlandweit einzigen Vorkommens von *Seseli montanum* auf der Weper (Südniedersachsen).

SKOWRONEK, S., EBERTS, C., BLANKE, P. & METZING, D. (2023): Leitfaden zur Verwendung von gebietseigenem Saat und Pflanzgut krautiger Arten in der freien Natur Deutschlands, Hinweise zur Umsetzung des § 40 Abs. 1 BNatSchG. – BfN Schriften 647, 99 S.

ZAHLHEIMER, W. A. (2015): Statusangaben für floristische Kartierungen in Bayern und ihre Beeinflussung durch „den Naturschutz". – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 76: 49-99.

Autorin und Autoren



Dr. Thomas Täuber, Jahrgang 1965, Studium der Biologie und Promotion an der Universität Göttingen mit den Schwerpunkten Botanik, Vegetationskunde, Bodenkunde und Mikrobiologie, nebenbei freiberuflich tätig. Anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Regensburg. Seit 2003 im Aufgabenbereich „Landesweiter Artenschutz" des NLWKN mit Schwerpunkt Botanik und Vegetationskunde, seit 2017 mit geringem Stellenanteil als Fachkraft für Artenschutz im IP LIFE-Projekt „Atlantische Sandlandschaften" sowie seit 2025 zusätzlich Unterstützung des Rote-Liste-Teams („Niedersächsischer Weg") bei der Erstellung der Roten Liste der Gefäßpflanzen.

Dr. Thomas Täuber
NLWKN – Landesweiter Artenschutz
Alva-Myrdal-Weg 2, 37085 Göttingen
thomas.taeuber@nlwkn.niedersachsen.de



Rahel Faber, Jahrgang 1992, Studium M.Sc. Biodiversity, Ecology and Evolution an der Universität Göttingen mit den Schwerpunkten Naturschutz und Vegetationsökologie. Anschließend Anstellung in einem Planungsbüro in Göttingen, nebenbei freiberuflich als Kartiererin für Biotoptypen und Vegetation tätig. Seit 2023 im Aufgabenbereich „Landesweiter Artenschutz" des NLWKN mit Arbeitsschwerpunkt Erstellung, Koordinierung und fachliche Betreuung der Roten Listen Pflanzen und Großpilze.

Rahel Faber
NLWKN – Landesweiter Artenschutz
Göttinger Chaussee 76A, 30453 Hannover
rahel.faber@nlwkn.niedersachsen.de



Leonard Schmalhaus, Jahrgang 1995, Studium der Biologie in Braunschweig und Marburg mit Abschluss M.Sc. Biodiversität und Naturschutz. Seit 2021 im botanischen Artenschutz innerhalb des Aufgabenbereichs „Landesweiter Artenschutz" des NLWKN tätig. Arbeitsschwerpunkte bilden die fachliche Betreuung des Niedersächsischen Pflanzenarten-Erfassungsprogramms und die Koordination des Monitorings von Pflanzenarten aus den Anhängen der FFH-Richtlinie.

Leonard Schmalhaus
NLWKN – Landesweiter Artenschutz
Göttinger Chaussee 76A, 30453 Hannover
leonard.schmalhaus@nlwkn.niedersachsen.de

Impressum
Herausgeber:
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Direktion –

ISSN 0934-7135, Schutzgebühr: 4,- € zzgl.
Versandkostenpauschale, auch im Abo erhältlich.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Für den sachlichen Inhalt sind die Autorinnen und Autoren verantwortlich.
1. Auflage 2026, 1-1.800

Titelbild: *Chara aspera* (Raue Armleuchteralge) (Foto: S. Oldorff)

Konzept und fachliche Gesamtkoordination: Rahel Faber, NLWKN
Schriftleitung: Dr. Annika Frech, Manfred Rasper, NLWKN
Gestaltung: Max Respondek, NLWKN
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.

Bezug:
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Veröffentlichungen –
Postfach 91 07 13, 30427 Hannover
veroeffentlichungen@nlwkn.niedersachsen.de
Tel.: 0511 / 3034-3305
www.nlwkn.niedersachsen.de/veroeffentlichungen-naturschutz
http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de

Zitiervorschlag:
SCHACHERER, A. & BECKER, R. (unter Mitarbeit von H.-C. VAHLE und H. KORSCH) (2026): Rote Liste und Gesamtartenliste der Armleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen mit Verbreitungsatlas.
2. Fassung – Stand 2025. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 45 (1) (1/26): 3-82.