

Lothar TÄUSCHER*

*Petersburger Straße 44, D-10249 Berlin
ltaeu@yahoo.com

Langzeit-Monitoring der Wasserpflanzenbesiedlung in Altwasserflachseen und Auengewässern des Elbe-Havel-Winkels im Biosphärenreservat „Mittel-elbe“ (Sachsen-Anhalt, Deutschland) und die Nutzung als Indikator für den ökologischen und naturschutzfachlichen Zustand der Gewässer

Long-term monitoring of the water plant settlement in shallow oxbow lakes and floodplain waters of the district Elbe-Havel in the Biosphere Reserve “Middle Elbe” (Saxony-Anhalt, Germany) and the use as indicator for the ecological and nature conservation-related status of the waters

Abstract

Since 70 years investigations of water plants are available for the shallow oxbow lakes Kamernschen-Schönfelder See, Rahensee, Wehl, in the small running water Untertrübengraben and in the floodplain water “Rüdow” (Biosphere Reserve “Middle Elbe”, Saxony-Anhalt, Germany). One yellow-green macroalga, two green macroalgae, five yoke macroalgae, three stoneworts, two mosses, one fern, 39 flower plants and their syntaxa are good indicators for the ecological and nature conservation-related status of the waters. The composition of natant and submerged vegetation and the syntaxa of aquatic macrophytes are indicators for *Potamogeton*-waters. Records of *Chara* species in the shallow oxbow lake and the new record of the stonewort *Nitella mucronata* in the floodplain water are important. New records of thermophile water plants (*Najas marina* subsp. *marina*, *Salvinia natans*, *Wolffia arrhiza*) between 2019 and 2023 are a effect of climate change.

Keywords: water plants, oxbow lakes, River Elbe, long-term monitoring, Saxony-Anhalt, Germany

Meinen Beitrag widme ich in memoriam Andrzej Pukacz (02.02.1979 - 08.08.2023), den ich zur Internationale Konferenz „Schutz von Characeen-Seen im Lebuser Land und in Brandenburg“ im Juni 2016 im Collegium Polonicum in Slubice kennenlernen durfte. Er leitete auch als junger, sehr sachkundiger und wissensreicher Hydrobotaniker und Gewässerökologe eine interessante Seen-Exkursion (Characeen-See Jasne bei Torzym, Characeen-See Łagowskie in Łagów Lubuski, Klarwassersee Trześniowski) mit zahlreichen Armlauchalgen- und Wasserpflanzenfunden, die mich beeindruckten.

1 Einleitung

Es sollen Langzeit-Untersuchungen und Sukzessionen von Besiedlungen mit aquatischen Makrophyten in Altwasserflachseen, in einem Wehl, in einem kleinen Fließgewässer und in einem Qualmgewässer in der inaktiven Aue der Elbe im Elbe-Havel-Winkel im Norden von Sachsen-Anhalt ausgewertet und dargestellt werden. Diese Gewässer wurden im Jahr 2013 durch einen Elbe-Deichbruch (bei Fischbeck) mit einem Wasserstand von über 2,60 m über den normalen Wasserstand in die aktive Aue über zwei Monate „zurückgeholt“. Bei einem Elbe-Deichbruch im Jahr 1709 sind die untersuchten Altwasserflachseen entstanden, die in dem Binnendelta der Elbe (vor dem Bau der Deiche) zwischen Magdeburg und Havelberg liegen (s. KEILHACK 1887).

Dabei sind sehr interessante Sukzessionen der Besiedlung mit aquatischen Makrophyten vor, während und nach dem Hochwasser zu beobachten. Ich selbst habe diese Gewässer über 45 Jahre lang untersucht (1976-2023), seit 2017 für Biologie-Studierenden der Humboldt-Universität zu Berlin gewässerökologische Exkursionen mit der Untersuchung dieser Gewässer geleitet und auch die „alte“ hydrobotanische Literatur ausgewertet, die bis Anfang der fünfziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurück reicht (HORST 1955; HORST et al. 1966).

2 Untersuchungsgebiet und Methoden

Der Kamernscher-Schönfelder See und der Rahnsee sind Altwasser-Flachseen in der inaktiven Aue der Elbe im Gebiet des „Untertrüben“ im Elbe-Havel-Winkel in Sachsen-Anhalt. Diese ungeschichteten Flachgewässer mit durchschnittlichen Tiefen von 3 m und maximalen Tiefen von 4 m bis 5 m werden durchflossen. Im Süden münden der Trübengraben (Abfluss aus dem Klitzzer See) und der Weidengraben (Abfluss aus dem Scharlibber See) in den Kamernschen-Schönfelder See. Im Norden fließt das Wasser aus dem im Fließverlauf folgenden Rahnsee weiter über den Trübengraben schließlich zur Havel ab. Nach POTTGIESSER et al. (2012) sind diese Gewässer zum Typ 20.A4 (Potamales Altwasser der sandgeprägten Ströme ohne Anbindung hinterdeichs) der Typisierung potamaler Altwässer in Sachsen-Anhalt zu rechnen. Das Wehl nördlich vom Kamernschen See ist ein Kleingewässer. Durch Deichbrüche entstandene Gewässer werden regionalgeschichtlich als Wehle (oder Weele, Wiele, Wiehle bzw. Bracks) bezeichnet. In der inaktiven Aue der Elbe liegt das Qualmgewässer „Rüdow“ am Deichfuß. Der Wasserstand dieses Kleingewässers hängt sehr stark vom Wasserstand in der Stromelbe ab.

Die erfassten und untersuchten Gewässer sind Bestandteile der FFH-Gebiete „Kamernscher See und Trübengraben“ und „Elbaue zwischen Sandau und Schönhausen“ im Biosphärenreservat „Mittellelbe“.

Die natanten und submersen Makrophyten wurden durch autonomes Tauchen, mit Hilfe eines Krautankers und durch Handentnahme vom Boot aus bzw. im Uferbereich mit der Wathose beobachtet und gesammelt. Die Bestimmung erfolgte mit der Referenzliteratur für die Gelbgrünalgen von RIETH (1980), für die Grünalgen von ŠKALOUD et al. (2018), für die Jochalgen von KADŁUBOWSKA (1984), für die Armleuchteralgen von KRAUSE (1997) und von VAN DE WEYER (2016), für die Moose von SCHUBERT (2005) und für die Farn- und Samenpflanzen von CASPER & KRAUSCH (1981, 1982).

Die Syntaxa einschließlich ihres Gefährdungsstatus folgen den Übersichten von ARENDT et al. (2004), KNAPP et al. (1985), RENNWALD (2000), SCHUBERT (2001), SCHUBERT et al. (1995, 2020a, b), TÄUSCHER (1998, 2020b) und TÄUSCHER & VAN DE WEYER (2016).

3 Wasserpflanzen-Besiedlungen

3.1 Artenliste

Die submersen, natanten und emers-submersen aquatischen Makrophyten, ihre Nutzung als Indikatoren für die Belastung mit anorganischen Nährstoffen (Trophie) und ihr Schutzstatus (Rote Liste-Arten, geschützte Arten nach Bundesartenschutzverordnung) sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Tab. 1 Aquatische Makrophyten im Kamernschen-Schönfelder See, im Untertrübengraben, im Rahnsee, im Wehl und im Qualmwasser (1955 bis 2023). **Fette Artnamen** = Charakterarten des FFH-LR-Typ 3150, „Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions“ (BEUTLER & BEUTLER 2002; JÄGER & REISSMANN 2002), Trophie: 1 = oligotroph; 2 = mesotroph; 3 = eutroph; 4 = hoch eutroph; 5 = polytroph, Rote Liste-Kategorie: 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet, Sachsen-Anhalt (Armleuchteralgen: TÄUSCHER 2020a, Moose: SCHÜTZE et al. 2020, Farn- und Blütenpflanzen: FRANKE et al. 2020), § BA = geschützt nach Bundesartenschutzverordnung, N = Neophyt.

Aquatische Makrophyten	Trophie- Einstufung	Rote Liste- Kategorie: Sachsen- Anhalt
Xanthophyceae – Gelbgrünalgen		
<i>Vaucheria</i> cf. <i>dichotoma</i> (L.) MARTIUS – Schlauchalge	2,5	
Chlorophyta – Grünalgen		
Ulvophyceae		
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) KÜTZING – Astgrünalge	3	
<i>Ulva intestinalis</i> L. – Darmgrünalge	3	
Charophyta = Streptophyta p. p.		
Conjugatophyceae = Zygnematophyceae – Jochalgen ¹⁾		
<i>Mougeotia</i> spp. - Platten-Jochalge (<i>M. microverrucosa</i> H. KRIEGER, <i>M. talyschensis</i> [WORONICHIN] CZURDA = <i>Mougeotiella talyschensis</i> (WORONICHIN) YAMAGISHI)	2,5	
<i>Spirogyra</i> spp.- Schrauben-Jochalge (<i>S. juergensii</i> KÜTZING = <i>S. porticalis</i> [O. F. MÜLLER] DUMORTIER, <i>S. weberi</i> KÜTZING)	2,5	
<i>Zygnema</i> spp. - Stern-Jochalge (<i>Z. carinthiacum</i> BECK)	2,5	
Charophyceae – Armleuchteralgen ²⁾		
<i>Chara globularis</i> THUILLER - Zerbrechliche Armleuchteralge	2,5	
<i>Chara vulgaris</i> L. - Gewöhnliche Armleuchteralge	2,5	

Aquatische Makrophyten	Trophie-Einstufung	Rote Liste-Kategorie: Sachsen-Anhalt
<i>Nitella mucronata</i> (A. BRAUN) MIQUEL - Stachelspitzige Glanzleuchteralge	2,5	1
Bryophyta – Moose		
<i>Leptodictyum riparium</i> (L.) WARNSTORF - Bach-Stumpfdeckelmoos	2,5	
<i>Riccia fluitans</i> L. - Schwimmendes Sternlebermoos	2,5	3
Pteridophyta – Farnpflanzen		
<i>Salvinia natans</i> (L.) ALLIONI - Gemeiner Schwimmfarn ³⁾	3	§ BA
Spermatophyta – Samenpflanzen		
<i>Berula erecta</i> (HUDSON) COVILLE f. <i>submersa</i> - „Untergetauchte“ Berle	2,5	
<i>Butomus umbellatus</i> L. var. <i>vallisneriifolia</i> et f. <i>submersus</i> - „Untergetauchte“ Schwänenblume“	3	
<i>Callitriche cophocarpa</i> SENDTNER - Stumpfkantiger Wasserstern	2,5	
<i>Callitriche platycarpa</i> KÜTZING - Flachfrüchtiger Wasserstern	4	
<i>Ceratophyllum demersum</i> L. - Raues Hornblatt	4	
<i>Ceratophyllum submersum</i> L. - Zartes Hornblatt	3	
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) ROEMER et SCHULTES (emers und submers) - Nadel-Sumpfsimse	2,5	3
<i>Elodea canadensis</i> MICHAUX - Kanadische Wasserpest: N	3	
<i>Elodea nuttallii</i> (PLANCHON) H. ST. JOHN - Nuttall-Wasserpest: N	3	
<i>Hottonia palustris</i> L. – Wasserfeder	3	3; § BA
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. - Europäischer Froschbiss	3	
<i>Lemna gibba</i> L. - Buckel-Wasserlinse	5	
<i>Lemna minor</i> L.- Kleine Wasserlinse	3	
<i>Lemna trisulca</i> L. - Untergetauchte Wasserlinse	2,5	
<i>Mentha aquatica</i> L. f. <i>submersa</i> - „Untergetauchte“ Wasser-Minze	2,5	
<i>Myosotis palustris</i> (L.) L. f. <i>submersa</i> - „Untergetauchtes“ Sumpf-Vergissmeinnicht	3	
<i>Myriophyllum spicatum</i> L. - Ähriges Tausendblatt	3	
<i>Najas marina</i> L. <i>subsp. marina</i> - Großes Nixkraut ³⁾	2,5	
<i>Nasturtium microphyllum</i> (BOENNINGHAUSEN) REICHENBACH f. <i>submersum</i> - „Untergetauchte“ Braune Brunnenkresse	2,5	
<i>Nuphar lutea</i> (L.) J. E. SMITH - Große Teichrose et f. <i>submersa</i> - „Untergetauchte“ Große Teichrose	2,5	§BA
<i>Nymphaea alba</i> L. - Weiße Seerose	2,5	§ BA
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) DELARBRE f. <i>natans</i> - „Schwimmender“ Wasserampfer	2,5	
<i>Potamogeton compressus</i> L. - Flachstängliges Laichkraut	3	1
<i>Potamogeton crispus</i> L. - Krauses Laichkraut	3	
<i>Potamogeton friesii</i> RUPRECHT - Stachelspitziges Laichkraut	2,5	2
<i>Potamogeton lucens</i> L. - Spiegelndes Laichkraut	2,5	3

Aquatische Makrophyten	Trophie-Einstufung	Rote Liste-Kategorie: Sachsen-Anhalt
<i>Potamogeton natans</i> L. - Schwimmendes Laichkraut	2,5	
<i>Potamogeton obtusifolius</i> MERTENS et W. D. J. KOCH - Stumpfbältriges Laichkraut	2,5	3
<i>Potamogeton pectinatus</i> L. = <i>Stuckenia pectinata</i> (L.) BÖRNER - Kamm-Laichkraut	4	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L. - Durchwachsenes Laichkraut	2,5	
<i>Potamogeton trichoides</i> CHAMISSE et SCHLECHTENDAL - Haarblättriges Laichkraut	2,5	3
<i>Ranunculus aquatilis</i> L. - Gewöhnlicher Wasserhahnenfuß	3	
<i>Ranunculus circinatus</i> SIBTHORP - Spreizender Wasserhahnenfuß	2,5	3
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L. f. <i>natans</i> et f. <i>vallisneriifolia</i> - „Schwimmendes“ und „Untergetauchtes“ Pfeilkraut	3	
<i>Sparganium emersum</i> REHMANN f. <i>fluitans</i> - „Schwimmender“ Einfacher Igelkolben	3	
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) SCHLEIDEN - Vielwurzlige Teichlinse	3	
<i>Stratiotes aloides</i> L. - Krebssehre	3	3; § BA
<i>Utricularia vulgaris</i> L. - Gemeiner Wasserschlauch	2,5	3
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) HORTEL ex WIMMER - Wurzellose Zwergwasserlinse ³⁾	3,5	

Anmerkungen:

¹⁾ Die fädigen Jochalgen (*Mougeotia*-, *Spirogyra*- und *Zygnema*-Arten) bilden beim Austrocknen von temporären Kleingewässern und an Gewässerrändern das sogenannte „Meteorpapier“ (EHRENBERG 1839).

²⁾ Armleuchteralgen-Funde im Kamernschen-Schörfelder See, in Gräben und im Qualmwasser (WARTHEMANN in KORSCH 2013 und vom Autor).

³⁾ Neufunde ab 2019 von *Najas marina*, *Salvinia natans* und *Wolffia arrhiza* im Kamernschen-Schörfelder See.

3.2 Wasserpflanzengesellschaften

Die Wasserpflanzengesellschaften und ihr Gefährdungsstatus im Kamernschen-Schörfelder See, im Untertrübengraben, im Rahensee und im Wehl sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tab. 2 Makrophyten-Syntaxa und ihre Gefährdung. Rote Liste-Kategorie ST: 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; R = extrem selten, (ST = Sachsen-Anhalt: SCHUBERT et al. 2020a, b), Gefährdung von Makrophyten-Syntaxa in D = G: !!! = vom Aussterben bedrohte Gesellschaft; !! = stark gefährdete Gesellschaft; ! = gefährdete Gesellschaft; * = ungefährdete Gesellschaft (ARENDE et al. 2004; KNAPP et al. 1985; RENNWALD 2000; TÄUSCHER 2020b).

Makrophyten-Syntaxa	Rote Liste-Kategorie: ST / G
Grünalgen-Gesellschaften	
Cladophoretum glomeratae (P. ALLORGE 1921) MARGALEF 1948 emend. TÄUSCHER 1996 incl. Pleusto-Cladophoretum A. LINDNER 1978 n.n.	*
Ulvetum intestinalis FELDMAN 1937 incl. Pleusto-Enteromorphetum A. LINDNER 1978 n.n.	*
Armeuchteralgen-Gesellschaften	
Charetum globularis ZUTSCHI 1975	- /*
Charetum vulgaris CORILLION 1957	- /*
Moos-Gesellschaften	
<i>Leptodictyum riparium</i> -Gesellschaft = <i>Leptodictyo riparii</i> -Fissidentetum <i>crassipedis</i> PHILIPPI 1956 p. p.	- / ! R
Riccietum fluitantis SLAVNIĆ 1956	3
Farn- und Blütenpflanzen-Gesellschaften	
Ceratophylletum submersi (SOÓ 1928) DEN HARTOG et SEGAL 1964	3
Elodeetum canadensis PIGNATTI 1953	!
Elodeo-Vaucherietum TÄUSCHER 2012	
Hydrocharitetum morsus-ranae VAN LANGENDONCK 1935	- / !
Lemnetum trisulcae DEN HARTOG 1963 = Lemnetum trisulcae (KELHOFER 1915) KNAPP et STOFFERS 1962	- / !
Lemno-Spirodeletum polyrhizae W. KOCH 1954 emend. Th. MÜLLER et GÖRS 1960	
Lemno-Utricularietum vulgaris SOÓ (1928) 1938	3 / !
Litterello-Eleocharitetum acicularis JOUANNE 1925 = Eleocharitetum acicularis W. KOCH 1926 emend. OBERDORFER 1957	2 !
Myriophyllo-Nupharetum luteae (W. KOCH 1926) HUECK 1931	!
Najadetum marinae FUKAREK 1961	!!
Nasturtietum microphylli PHILIPPI in OBERDORFER 1977	- / !
Potamogetonetum natantis HILD 1959 Syn.: Polygono-Potamogenetum natantis SOÓ (1927) 1964	!
Potamogenetum lucentis HUECK 1931	3 / !
Potamogenetum mucronati (friesii) (MILJAN 1933) SAUER 1937	1
Potamogenetum obtusifoliae (SAUER 1937) NEUHÄUSL 1959	- / !
Potamogenetum perfoliati W. KOCH 1926 emend. PASSARGE 1964	3 / !
Potamogetonetum trichoidis TÜXEN 1974 Syn. Potamogenetum trichoidis FREITAG, MARKUS et SCHWIPPEL 1958	3 / !!
Ranunculetum aquatilis SAUER 1947 Ranunculetum aquatilis GÉHU 1961	3 / !

Makrophyten-Syntaxa	Rote Liste- Kategorie: ST / G
Ranunculo circinati-Myriophylletum spicati (TOMASZEWICZ 1969) PASSARGE 1982	3
Ranunculetum circinati SAUER 1937	
Potamogetono perfoliati-Ranunculetum circinati SAUER 1937	
Ranunculo-Hottonietum palustris R. TÜXEN 1937	3 / !
Sagittario-Sparganietum emersi R. TÜXEN 1953	3 / !
Sparganio emersi-Potamogenetum pectinati HILBIG et REICHHOFF 1971	!
incl. Butometum vallisneriifolii SCHMIDT 1981	!!
Spirodelo-Salvinietum natantis SLAVNÍČ 1956	2 / !!
Stratiotetum aloidis (RÜBEL 1920) NOWINSKI 1930	3 / !
Veronico-Beruletum erecti (ROLL 1938) PASSARGE 1982	3 / !!
= Beruletum angustifoliae submersae ROLL 1938	
= Ranunculo-Sietum erecti submersi (ROLL 1938) TH. MÜLLER 1962	

4 Ökologische und naturschutzfachliche Einstufung

Die sehr hohe ökologische Wertigkeit der Besiedlung der Gewässer mit Wasserpflanzen kann sehr gut am Langzeit-Monitoring (1955 bis 2023) im Kamernschen-Schönfelder See demonstriert werden (s. HORST 1955, HORST et al. 1966, TÄUSCHER 2011, 2018). Dieser ursprünglich eutrophe Klarwassersee mit einer reichhaltigen Besiedlung aquatischer Makrophyten wurde durch Nährstoffeinträge zu einem durch planktische Mikroalgen geprägten polytrophen Trübgewässer mit nur vier toleranten Wasserpflanzen-Arten. Nach einer deutlichen Verringerung der Nährstoffbelastung kam es durch verbesserte Lichtverhältnisse (geringere Phytoplankton-Entwicklung) zu einer Wiederbesiedlung mit zahlreichen Wasserpflanzen-Arten in einem eutrophen Klarwassersee. Im Jahr 2013 hatte das Elbe-Hochwasser mit dem Deichbruch bei Fischbeck einen übermäßig starken Einfluss auf diesen ansonsten in der inaktiven Aue liegenden Altwasser-Flachsee. In sehr kurzer Zeit stieg der Wasserstand über 2,60 m über den Normalwasserstand in diesem Gewässer an. Dies hatte schwerwiegende Folgen (s. GOHR et al. 2017, TÄUSCHER 2018, 2022, TÄUSCHER & WISCHER 2015), so dass keine Besiedlung mit Wasserpflanzen bei Sichttiefen von 7 cm mehr zu registrieren war. Nach einem Jahr kam es zur Wiederbesiedlung mit fünf Wasserpflanzen-Arten (TÄUSCHER & WISCHER 2015). Inzwischen hat sich der Bestand erholt und es sind im Klarwasser des Kamernschen-Schönfelder Sees bis zum Jahr 2023 wieder sehr viele Arten aquatischer Makrophyten zu kartieren. Zusammenfassend ist diese Entwicklung der Selbstreinigung dieses Gewässers in Tabelle 3 dargestellt.

Tab. 3 Sichttiefen / Wassertrübung und Wasserpflanzen im Altwasserflachsee Kamernscher-Schönfelder See (Untersuchungszeitraum 1955 bis 2023; ST = Sichttiefe).

Phase 1 1955	Phase 2 1970-1990	Phase 3 nach 1990	Phase 4 Hochwasser 2013	Phase 5 2014	Phase 6 2015-2023
Klarwasser	Trübwasser: ST <100 cm	Klarwasser: ST 100 bis 200 cm	schwarze H ₂ S-„Brühe“ mit sehr hohem Schwebstoff- (Detritus-) Anteil: ST 7 cm	Trübwasser mit hohem Schwebstoff- (Detritus-) Anteil: ST 80 cm	Klarwasser: ST 100 bis 200 cm
15 Wasser- pflanzenarten	4 Wasser- pflanzenarten	14 Wasser- pflanzenarten	keine Wasser- pflanzenarten	5 Wasser- pflanzenarten	14 Wasser- pflanzenarten

Zwischen dem Kamernscher-Schönfelder See und dem Rahensee durchfließt das kleine Fließgewässer Trübengraben einen kleinflächigen Hartholzauenwald (*Ficario-Ulmetum minoris* Knapp ex Medwecka-Kornas 1952 = *Fraxino-Ulmetum* Tüxen ex Oberdorfer 1953) mit dem Vorkommen des Mulmbocks (*Ergates faber* [L.]: Rote Liste-Kategorie in Sachsen-Anhalt 3; geschützt nach Bundesartenschutzverordnung). In Tabelle 4 ist die Besiedlung mit Wasserpflanzen und der Nebengräben verzeichnet. Im mäßig fließenden Wasser wachsen einige Wasser- und Sumpfpflanzen als submerse Formen (*Nuphar lutea* f. *submersa*) oder als natante und flutende Formen (*Myriophyllum spicatum*, *Sagittaria sagittifolia* f. *natans* et f. *vallisneriifolia*, *Sparganium emersum* f. *fluitans*). In kleinen „Buchten“ ohne Strömung siedeln das Lemnetum *trifulcae*, das Lemno-Spirodeletum *polyrhizae*, das Lemno-Utricularietum *vulgaris* und das *Riccietum fluitantis*.

Im Rahensee ist großflächig das seltene und gefährdete Stratiotetum *aloidis* zu finden. Die seltene Krebschere ist die Voraussetzung dafür, dass die geschützte und FFH-Art (Anhang IV: in der Europäischen Union streng zu schützende Art von gemeinschaftlichem Interesse) Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis* [Eversmann]): Rote Liste-Kategorie in Sachsen-Anhalt 1; geschützt nach Bundesartenschutzverordnung) vorkommen kann, da sie ihre Eier in dieser Wasserpflanze ablegt.

Tab. 4 Wasserpflanzen im Untertrübengraben, im Rahensee und in den Graben-Zuflüssen (Untersuchungszeitraum 1996 bis 2023).

Untertrübengraben und Rahensee	Graben-Zuflüsse
<i>Riccia fluitans</i>	<i>Chara globularis</i>
<i>Hottonia palustris</i>	<i>Chara vulgaris</i>
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	<i>Callitriche cophocarpa</i>
<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Hottonia palustris</i>
<i>Nuphar lutea</i> et f. <i>submersa</i>	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>
<i>Nymphaea alba</i>	<i>Ranunculus aquatilis</i>
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	<i>Sparganium emersum</i> f. <i>fluitans</i>
<i>Sagittaria sagittifolia</i> f. <i>natans</i> et f. <i>vallisneriifolia</i>	
<i>Sparganium emersum</i> f. <i>fluitans</i>	
<i>Stratiotes aloides</i>	
<i>Utricularia vulgaris</i>	
11	7
Wasserpflanzenarten	Wasserpflanzenarten
Summe der Wasserpflanzenarten: 15	

Das Kleingewässer Wehl in einer Flutrinne nördlich vom Kamernschen-Schönfelder See ist ein wichtiges Amphibien-Gewässer mit dem Vorkommen von *Hottonia palustris* und *Riccia fluitans*. Durch den dystrophen Charakter kommen durch die dadurch bedingten schlechteren Lichtverhältnisse keine submersen sondern „nur“ natante Wasserpflanzen im Wehl vor (Tabelle 5). Als eine Besonderheit konnte im Plankton das Grünes Pantoffeltierchen (*Paramecium bursaria* EHRENBERG) beobachtet werden, das zusammen mit Grünalgen (*Chlorella variabilis* I. SHIHIRA et R.W. KRAUSS, *Chlorella vulgaris* BEIJERINCK, *Micractinium conductrix* [K. Brandt] PRÖSCHOLD et DARIENKO) in einer Lebensgemeinschaft lebt.

Tab. 5 Sichttiefen / Wassertrübung und Wasserpflanzen im Wehl (Untersuchungszeitraum 2000 bis 2023).

Phase 1 2000-2012	Phase 2 Hochwasser 2013	Phase 3 2017-2023
Grundsicht: <i>Riccia fluitans</i> <i>Hottonia palustris</i> <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> <i>Lemna minor</i> <i>Lemna trisulca</i> <i>Nuphar lutea</i> <i>Persicaria amphibia</i> f. <i>natans</i> <i>Potamogeton natans</i>	schwarze H ₂ S-„Brühe“ mit sehr hohem Schwebstoff- (Detritus-) Anteil	Grundsicht: <i>Riccia fluitans</i> <i>Hottonia palustris</i> <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> <i>Lemna minor</i> <i>Lemna trisulca</i> <i>Nuphar lutea</i> <i>Persicaria amphibia</i> f. <i>natans</i> <i>Potamogeton natans</i>
8	keine	8
Wasserpflanzenarten	Wasserpflanzenarten	Wasserpflanzenarten

Das große Qualmgewässer „Rüdow“ mit stark wechselnden Wasserständen hat eine große Bedeutung sowohl für eine Besiedlung mit Armleuchteralgen (*Chara globularis*, *Nitella mucronata*: Neufund 2019), mit dem Wassermoos *Leptodictyum riparium* als auch mit der emers und submers wachsenden Nadel-Sumpfsimse

(*Eleocharis acicularis*) (s. OLDORFF et al. 2017). Die verschiedenen Besiedlungsphasen mit Wasserpflanzen sind in Tabelle 6 dokumentiert.

Tab. 6 Sichttiefen / Wassertrübung und Wasserpflanzen im Qualmgewässer „Rüdo“ (Untersuchungszeitraum 1990 bis 2023).

Phase 1 1990 bis 2012	Phase 2 Hochwasser 2013	Phase 3 2014-2017	Phase 4 2018-2023
Grundsicht: <i>Chara globularis</i> <i>Leptodictium riparium</i> <i>Ceratophyllum demersum</i> <i>Ceratophyllum submersum</i> <i>Eleocharis acicularis</i> (auch submers) <i>Elodea canadensis</i> <i>Nuphar lutea</i> <i>Nymphaea alba</i> <i>Persicaria amphibia</i> f. <i>natans</i> <i>Potamogeton natans</i> <i>Ranunculus aquatilis</i>	schwarze H ₂ S-„Brühe“ mit sehr hohem Schwebstoff- (Detritus-) Anteil	starke Wassertrübung durch Cyanobakterien-Massentwicklung: <i>Dilochospermum</i> - und <i>Microcystis</i> - Arten <i>Ceratophyllum demersum</i> <i>Nymphaea alba</i> <i>Persicaria amphibia</i> f. <i>natans</i>	Grundsicht: <i>Nitella mucronata</i> <i>Leptodictium riparium</i> <i>Ceratophyllum demersum</i> <i>Eleocharis acicularis</i> (auch submers) <i>Elodea nuttallii</i> <i>Lemna minor</i> <i>Lemna trisulca</i> <i>Nymphaea alba</i> <i>Persicaria amphibia</i> f. <i>natans</i> <i>Potamogeton crispus</i> <i>Potamogeton natans</i> <i>Spirodela polyrhiza</i> <i>Ranunculus aquatilis</i>
11 Wasserpflanzenarten	keine Wasserpflanzenarten	3 Wasserpflanzenarten	13 Wasserpflanzenarten

Da ein natürlich eutropher Zustand für Gewässer in Auengebieten der Normalfall ist (HILBIG et al. 1987, LÜDERITZ et al. 1994, REICHHOFF 1991, TÄUSCHER 1996, 2001, 2009) ist diese Gewässergüte mit ihrer typischen pflanzlichen Besiedlung als sehr wertvoll und schützenswert anzusehen und dient damit als Leitbild. Die untersuchten Gewässer sind *Potamogeton*-Gewässer mit nur wenigen Armelechteralgen-Arten. Sehr viele Wasserpflanzen-Arten sind Charakterarten für den FFH-Lebensraumtyp 3150 „Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions“ (BEUTLER & BEUTLER 2002, JÄGER & REISSMANN 2002). Außerdem spielen typische Wasserpflanzen im FFH-Lebensraumtyp 3260 „Flüsse mit Wasservegetation“ eine sehr große Rolle.

Ab 2019 konnten Funde der thermophilen Arten *Najas marina* subsp. *marina*, *Salvinia natans* und *Wolffia arrhiza* im Kamernschen-Schönfelder See als Zeichen der zunehmenden Erwärmung des Gewässers dokumentiert werden. Die Jahre 2018, 2019 und 2020 waren extreme Trockenjahre mit sehr hohen Temperaturen im Sommer.

Zusammenfassend kann deshalb festgestellt werden, dass Gewässer mit einer reichhaltigen Makrophyten-Besiedlung („verkrautete Gewässer“) mit submersen Wasserpflanzen („Schlingpflanzen“) eine sehr hohe ökologische und naturschutzfachliche Wertigkeit besitzen. Dies muss auch bei „Massenentwicklungen“ unbedingt berücksichtigt werden, damit nicht durch „Krautungen“ wertvolle Lebensräume mit vielen geschützten Arten und gefährdeten aquatischen Phytozönosen vernichtet werden (s. HILT & KÖHLER 2022, TÄUSCHER 2021).

Zusammenfassung

Seit 70 Jahren gibt es Erfassungen und Untersuchungen der Wasserpflanzen-Besiedlung in den Altwasserflachseen Kamernscher-Schönfelder See und Rahnsee, im Wehl, in dem kleinen Fließgewässer Untertrübengraben und in dem Qualmgewässer „Rüdow“. Die aquatischen Makrophyten (Gelbgrün-, Grün-, Joch- und Armelechteralgen, Moose, Farne und Blütenpflanzen) und ihre Syntaxa sind gute Indikatoren für den ökologischen und naturschutzfachlichen Zustand der Gewässer. Die natanten und submersen Wasserpflanzen und ihre Gesellschaften sind typisch für *Potamogeton*-Gewässer. Bemerkenswert sind Funde von *Chara*-Arten im Altwasserflachsee Kamernscher-Schönfelder See und der Erstfund von *Nitella mucronata* im Qualmgewässer „Rüdow“ im Jahr 2019. Neufunden von thermophilen Wasserpflanzen (*Najas marina* subsp. *marina*, *Salvinia natans*, *Wolffia arrhiza*) zwischen 2019 und 2023 geben Hinweise auf gestiegene Wassertemperaturen durch Klimaveränderungen.

Danksagung

Mit Biologie-Studierenden der Humboldt-Universität zu Berlin (Lebenswissenschaftliche Fakultät, Institut für Biologie, Fachgebiet Ökologie) unternahm ich von 2017 bis 2023 gewässerökologische Exkursionen an verschiedene Gewässer im Elbe-Havel-Winkel, bei denen auch wichtige und interessante Funde von aquatischen Makrophyten gesammelt, bestimmt und dokumentiert wurden. Mein Dank gilt Frau Prof. Dr. Liliane Rueß und den Teilnehmern an dieser Lehrveranstaltung für die sehr gute Zusammenarbeit.

Literatur

- Arendt K., C. Berg, P. Bolbrinker & M. Teppke, 2004. 4. Klasse: Charitea F. Fukarek ex Krausch 1964 - Limnische Armelechteralgen-Grundrasen. - In: Berg, C., J. Dengler, A. Abdank, & M. Isermann (eds.). Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung - Textband. - Jena: 93-101.
- Beutler, H. & D. Beutler (Ges.Bearb.), 2002. Katalog der natürlichen Lebensräume und Arten der Anhänge I und II der FFH-Richtlinie in Brandenburg: Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg (Potsdam) 11: 20-23.
- Casper, S. J. & H.-D. Krausch, 1980, 1981. Pteridophyta und Anthophyta. 1. und 2. Teil. - in: Ettl, H., J. Gerloff & H. Heynig (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 23 und Bd. 24. - Jena.
- Ehrenberg, C. G., 1839. Über das im Jahre 1686 in Curland vom Himmel gefallene Meteorpapier und über dessen Zusammensetzung aus Converven und Infusorien. - Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Physikalische Abhandlungen) 1838: 45-58, Taf. 1-2.
- Frank, D., P. Brade, D. Elias, B. Glowka, A. Hoch, H. John, A. Keding, S. Klotz, A. Korschefsky, A. Krumbiegel, S. Meyer, F. Meysel, P. Schütze, J. Stolle, G. Warthemann & U. Wegener, 2020. Rote Listen Sachsen-Anhalt, Farne und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1/2020: 151-186.
- Gohr, F., U. Raschewski, B. Kormann, L. Sterzenbach & S. Wilhayn, 2017. Auswirkungen des Elbehochwassers 2013 auf zwei Seen in der Elbaue (Klietzer See, Schönfeld-Kamernscher See, Landkreis Stendal). - In: Hupfer, M., W. Calmano, H. Klapper & R.-D. Wilken (eds.). Handbuch Angewandte Limnologie, 33. Erg.Lfg. 01/17: 1-7.
- Hilbig, W., H. Jage & L. Reichhoff, 1987. Die gegenwärtige Verbreitung der Wasserpflanzen im Mittelbegebiet (Abschnitt zwischen Schwarzer Elster- und Saale-Mündung). - Naturwissenschaftliche Beiträge des Museums Dessau 4: 21-52.
- Hilt, S. & J. Köhler, J., 2022. Massenentwicklungen von Wasserpflanzen. Natürliches Phänomen oder ernstes Problem? - IGB FactSheet, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin: 7 S.

- Horst, K., 1955. Wasser- und Sumpfpflanzen-Gesellschaften des Elb-Havel-Winkels. - Staatsexamensarbeit Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Horst, K., H.-D. Krausch & W. R. Müller-Stoll, 1966. Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Elb-Havel-Winkels. - *Limnologica* 4: 101-163.
- Jäger, U. & K. Reissmann, 2002. 3150 Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions. - In: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (ed.): Die Lebensraumtypen nach- Anhang I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. - Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 39, Sonderheft: 44-51.
- Kadłubowska, J. Z., 1984. Conjugatophyceae I: Chlorophyta VIII - Zygnemales. - In: Ettl, H., G. Gärtner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 16. - Jena, Stuttgart, New York.
- Keilhack, K., 1887. Über alte Elbläufe zwischen Magdeburg und Havelberg. - Jahrbuch der Königlich Preußischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1886: 238-252.
- Knapp, H. D., L. Jeschke & M. Succow unter Mitarbeit von W. Hempel, W. Hilbig, H.-D. Krausch, W. Pietsch & U. Voigtländer, 1985. Gefährdete Pflanzengesellschaften auf dem Territorium der DDR. - In: Kulturbund der Deutschen Demokratischen Republik, Zentralvorstand der Gesellschaft für Natur und Umwelt, Zentraler Fachausschuß Botanik, Redaktion: Hamsch. S. - Berlin, Cottbus.
- Korsch, H., 2013. Die Armeleuchteralgen (Characeae) Sachsen-Anhalts. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1/2013: 1-85.
- Krause, W., 1997. Charales (Charophyceae). - In: Ettl, H., G. Gärtner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 18. - Jena, Stuttgart.
- Lüderitz, V., P. Hentschel, K. Berndt, Y. Degner & G. Weißbach, 1994. Aspekte der Gewässerökologie im Biosphärenreservat „Mittlere Elbe“. - Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 31: 33-40.
- Oldorf, S., V. Krautkrämer & T. Kirschey, 2017. Pflanzen im Süßwasser. - Stuttgart.
- Pottgiesser, T. (Ehlert, T. & Guttman, S.), 2012. Typisierung potamaler Altgewässer in Sachsen-Anhalt. - Endbericht im Auftrag des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt: 77 S. + Anhang: Steckbriefe der Altgewässer-Typen: 16 S.
- Reichhoff, L., 1991. Flora und Vegetation. - In: Das Biosphärenreservat Mittlere Elbe - Steckby-Lödderitzer Forst und Dessau-Wörlitzer Kulturlandschaft. - Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 28: 36-45.
- Rennwald, E., 2000. Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Anmerkungen zur Gefährdung: *Charatea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 35: 408-412.
- Rieth, A., 1980. Xanthophyceae 2. Teil. - In: Ettl, H., J. Gerloff & H. Heynig (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 1. - Jena, Stuttgart.
- Schubert, R., 2001. Prodrum der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. - Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2: 1-685.
- Schubert, R., 2005. Moose - Bryophyta. - In: Schubert, R., H. H. Handke & H. Pankow (eds.) Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 1 Niedere Pflanzen, Grundband. - Heidelberg: 627-790.
- Schubert, R., W. Hilbig & S. Klotz, 1995. Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. - Jena, Stuttgart.
- Schubert, R. unter Mitarbeit von M. Koperski & R. Marsteller, 2020a. Rote Listen Sachsen-Anhalt, Moosgesellschaften. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1/2020: 143-150.
- Schubert, R. unter Mitarbeit von D. Frank, H. Herdam, W. Hilbig, H. Jage, G. Karste, H.-U. Kison, S. Klotz, J. Peterson, L. Reichhoff, G. Stöcker, H. Weinitschke, U. Wegener & W. Westhus, 2020b. Rote Listen Sachsen-Anhalt, Farn- und Blütenpflanzengesellschaften. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1/2020: 187-204.
- Schütze, P., K. Baumann, J. Eckstein, F. Müller, B. Glowka, M. Koperski, J. Hentschel & U.G. Schmidt, 2020. Rote Listen Sachsen-Anhalt, Moose (Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta). - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1/2020: 115-142.
- Škaloud, P., F. Rindi, C. Boedeker & F. Leliaert, 2018. Chlorophyta: Ulvophyceae. - In: Büdel, B., G. Gärtner, L. Krienitz & M. Schagerl (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa - Freshwater Flora of Central Europe, Bd. / Vol 13. - Berlin.

- Täuscher, L., 1996. Beitrag zur Gewässerökologie des Elbe-Havelwinkels (Sachsen-Anhalt). - Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 33: 40-50.
- Täuscher, L., 1998. Mikroalgenesellschaften der Gewässer Nordostdeutschlands und ihre Nutzung zur Bioindikation. - Feddes Repertorium 109: 617-638.
- Täuscher, L., 2001. Die aquatische Mikro- und Makrophyten-Besiedlung der Mittel- und Unterelbe und ihrer Auengewässer im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ (Brandenburg, Sachsen-Anhalt). - Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL)-Tagungsbericht 2000 (Magdeburg): 127-130.
- Täuscher, L., 2009. Wasser- und Sumpfpflanzen-Funde im Elbe-Havel-Winkel (Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“, Sachsen-Anhalt) III. Nachträge. - Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt 14: 79-85.
- Täuscher, L., 2011. 50 Jahre Langzeit-Untersuchungen der Besiedlung mit Algen und Wasserpflanzen in dem Altwasser-Flachsee Kamernscher-Schönfelder See im Elbe-Havel-Winkel (Sachsen-Anhalt). - Untere Havel – Naturkundliche Berichte (Stendal) 21: 2-7.
- Täuscher, L., 2018. Über 60jähriges Langzeit-Monitoring der aquatischen Makrophyten-Besiedlung im Kamernschen-Schönfelder See im Elbe-Havel-Winkel (Sachsen-Anhalt). - Untere Havel – Naturkd. Ber. (Stendal) 25: 56-62.
- Täuscher, L., 2020a. Rote Listen Sachsen-Anhalt, Algen. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1/2020: 55-76.
- Täuscher, L., 2020b. Checklisten und Gefährdungsgrade der Algen des Landes Brandenburg V. Checklisten und Gefährdungsgrade der Charophyta / Streptophyta p.p. (Conjugatophyceae / Zygnematophyceae, Klebsormidiophyceae, Coleochaetophyceae, Charophyceae). - Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg 152: 115-149.
- Täuscher, L., 2021. Die ökologische und naturschutzfachliche Bedeutung von Wasserpflanzen (submerse, natante und emers-submerse aquatische Makrophyten) und ihre gesellschaftliche Bewertung - Beispiele aus Gewässern im Gebiet der Mittel- und Unterelbe im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ (Brandenburg, Sachsen-Anhalt). - Zuarbeit: 9. Dialog am Müggelsee: Massenentwicklung von Wasserpflanzen - Ursachen, ökologische Bedeutung und nachhaltiges Management, 6. Oktober 2021, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB): 1-17.
- Täuscher, L., 2022. 700 Jahre Kamern im Jahr 2022 - Landschaften und Naturlandschaft von Kamern und Umgebung. - Selbstverlag © Dr. Lothar Täuscher, Berlin, Kamern, 58 S.
- Täuscher, L. & K. van de Weyer, 2016. Die Armeleuchteralgen-Gesellschaften Deutschlands. - In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (ed.), Armeleuchteralgen - Die Characeen Deutschlands. - Berlin, Heidelberg: 139-147.
- Täuscher, L. & S. Wischer, 2015. „Spurensuche“ - ein Schülerkurs „Auenökologie / Hochwasserschutz“ im „Grünen Haus“ im Elbe-Havel-Winkel (Sachsen-Anhalt) als Beitrag zur Umweltbildung. - Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL)-Erweiterte Zusammenfassungen 2014 (Magdeburg): 178-183.
- van de Weyer, K., 2016. Bestimmungsschlüssel. - In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (ed.), Armeleuchteralgen - Die Characeen Deutschlands. - Berlin, Heidelberg: 193-208.
- Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung - BART SCH V). - Ausfertigungsdatum: 16.02.2005.