

Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten
gemäß WRRL in den Hamburger Gewässern
Moorburger Landscheide, Moorwettern und Alte Süderelbe
(OWK mo_1)

Endbericht 2020



Hamburg, Dezember 2020

Auftraggeber:
DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßen-
planungs- und -bau GmbH, Berlin

Auftragnehmerin:
Dipl.-Biol. Gabriele Stiller
Biologische Kartierungen und Gutachten, Hamburg

Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten
gemäß WRRL in den Hamburger Gewässern
Moorburger Landscheide, Moorwettern und Alte Süderelbe
(OWK mo_1)

Endbericht 2020

Auftraggeber:

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßen-
planungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin

Auftragnehmerin:

Dipl.-Biol. Gabriele Stiller
Biologische Kartierungen und Gutachten
Jaguarstieg 6 - 22527 Hamburg
Tel.: (040) 40 18 80 95
Fax: (040) 40 18 80 96
e-Mail: Gabriele.Stiller@t-online.de

Hamburg, 10. Dezember 2020

Titelfoto

WRRL-Probestelle Mod 7-1 an der Moorburger Landscheide im Juni 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Ausgangssituation	1
2	Lage und Beschreibung der Probestellen	1
3	Geländeuntersuchungen und Bewertungsverfahren	3
4	Ergebnisse der Bewertung	5
5	Zusammenfassung	10
6	Literatur	11
	6.1 Zitierte und ausgewertete Literatur	11
	6.2 Bestimmungsliteratur.....	12

Anhang bzw. digitale Anlagen

Abb. A1-A5: Fotodokumentation 2020

Tab. A1: Gesamtartenliste Makrophyten inkl. Bewertungsergebnisse (auch digital)

WRRL-Bewertung Makrophyten BEMA-Bewertungstool:

Datei: BEMA_2019_EXCEL_v5.9_41_RG2010_365_mo_1 (nur digital)

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage der Probestellen im OWK mo_1 Moorburger Landscheide (Quelle: OBST et al. 2007) sowie schematische Darstellung der zusätzlichen Messstelle Mod M1 in dem östlich der A7 von der Maßnahme betroffenen Abschnitt der Moorburger Landscheide	2
---------	---	---

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Bezeichnung und Koordinaten der vier WRRL- Probestellen und der zusätzlichen Messstelle im OWK mo_1 für die Qualitätskomponente Makrophyten	3
Tab. 2:	Zusammenstellung der Daten zur Bestimmung des Subtyps nach dem BEMA-Verfahren (BRUX & ADEN 2019) für die vier WRRL-Probestellen an den Gewässern Moorwettern, Alte Süderelbe und Moorburger Landscheide sowie für die zusätzliche Messstelle an der Moorburger Landscheide	4
Tab. 3:	Bewertung des ökologischen Potenzials der Makrophytengemeinschaften (= MP) der Gewässer Moorwettern, Alte Süderelbe und Moorburger Landscheide im Oberflächenwasserkörper mo_1 im Jahr 2020 gemäß BEMA-Verfahren (BRUX & ADEN 2019)	5

1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation

Zur Aktualisierung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Zusammenhang mit dem Vorhaben „Neubau der A26 Abschnitt 6a AK HH-Hafen bis AS HH-Moorburg“ ist u. a. eine aktuelle Bewertung des ökologischen Potenzials gem. WRRL für die biologischen Qualitätskomponenten im Oberflächenwasserkörper (OWK) mo_1 Moorburger Landscheide notwendig. Die für den OWK mo_1 vorliegenden WRRL-Monitoring-Ergebnisse der Qualitätskomponente Makrophyten stammen aus den Jahren 2007 und 2013 (OBST et al. 2007, OBST 2013) und mussten entsprechend aktualisiert werden. Hiermit wurde das Büro Biologische Kartierungen und Gutachten, Dipl.-Biol. Gabriele Stiller, durch die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES), Berlin, im April 2020 beauftragt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Erfassung und Bewertung der Makrophyten an den vier Hamburger WRRL-Monitoring-Messstellen sowie einer zusätzlichen Messstelle in dem von der Maßnahme betroffenen Abschnitt der Moorburger Landscheide beschrieben. Die Darstellung der Ergebnisse der Makrophytenuntersuchungen und die Bewertung des ökologischen Potenzials der fünf Untersuchungsstellen erfolgt analog zum bisherigen WRRL-Monitoring der Freien und Hansestadt Hamburg (OBST et al. 2007, OBST 2013).

2 Lage und Beschreibung der Probestellen

Zum Hamburger OWK mo_1 gehören die Gewässer Moorwettern, Alte Süderelbe und Moorburger Landscheide. Gemäß WRRL-Monitoring (OBST et al. 2007, OBST 2013) liegen vier Monitoringstellen im OWK mo_1, und zwar zwei Messstellen an der Moorwettern (Mow 3-2 und Mow 4-1) und je eine Messstelle an der Alten Süderelbe (Ase 3-1) und der Moorburger Landscheide (Mod -7-1). Alle vier Monitoringstellen sollten im Jahr 2020 gem. WRRL erneut untersucht werden.

Da die vier WRRL-Monitoringstellen westlich der A7 (Abb. 1) liegen, sollte auf Wunsch des TdV, der DEGES, eine zusätzliche Messstelle in dem östlich der A7 von der Maßnahme betroffenen Abschnitt der Moorburger Landscheide untersucht und das ökologische Potenzial gem. WRRL ermittelt werden.

Die Auswahl dieser zusätzlichen Untersuchungsstelle orientierte sich an den im Zusammenhang mit den Bestandserfassungen der Fische und der Wassermollusken vorhandenen Untersuchungsstrecken bzw. -stellen (SCHUBERT et al. 2013, DEMBINSKI et al. 2019). Hierzu wurden die infrage kommenden Abschnitte im Zuge einer Vorbegehung im Mai 2020 auf ihre Eignung für die Makrophytenuntersuchungen hin geprüft und nach Abstimmung mit der DEGES eine Probestelle ausgewählt und festgelegt (Abb. 1). Die anschließende Untersuchung und Bewertung der Makrophytengemeinschaft der zusätzlichen Probestelle erfolgte analog zu den übrigen Monitoringstellen des OWK (vgl. Kap. 3).

Die Moorwettern und die Moorburger Landscheide sind als 4,0 bis 6,0 m breite mit kastenförmigem Regelprofil gestaltete Wettern angelegt. Daher entsprechen sich die beiden WRRL-Probestellen an der Moorwettern (Mow 3-2 und Mow 4-1) und die WRRL-Probestelle an der Moorburger Landscheide (Mod 7-1) in ihrer strukturellen Ausprägungen weitgehend. Kurz vor dem Zusammenfluss verbreitern sich die Gewässer auf bis zu 10 m. Die unverbauten, sehr steilen Uferböschungen sind mit ruderalen Ufersäumen bewachsen. Am Böschungsfuß sind mitunter hochstaudenreiche jedoch sehr schmale Röhrichtsäume ausgebildet. Die angrenzenden Flächen werden als Grünland und/oder Obstanbauflächen

genutzt, wobei die Nutzungen mehr oder weniger unmittelbar, d. h. ohne Randstreifen, bis an die Ufer heranreichen. Selten grenzen Feuchtgrünland oder naturnahe Röhrichtbestände an die Ufer - auch Gehölze fehlen vollständig, so dass die Probestellen in voller Sonne liegen.

Im Bereich der untersuchten Abschnitte sind die Gewässer 30-100 cm tief und weisen mittel bis stark getrübes Wasser auf. Zum Kartierzeitpunkt war keine bis schwache Strömung erkennbar. Infolge der für Marschengewässer typischen Wasserstandsregulierung können jedoch sporadisch höhere Fließgeschwindigkeiten auftreten. Die Gewässersohle weist teils mächtige Schlammauflagen auf, unter denen mitunter Klei (Mow 3-2), Torf (Mow 4-1) und/oder Sand (Mod 7-1) anstehen. Da die Gewässer der Entwässerung dienen, bedürfen sie zur Sicherung der Vorflut einer regelmäßigen Unterhaltung in Form von Sohl- und Böschungsmahd, so dass die Kartiertermine auf diese Unterhaltungsarbeiten abgestimmt werden mussten (vgl. Kap. 3 und 4).

Die im Zusammenhang mit der geplanten Maßnahme zusätzlich ausgewählte Probestelle Mod M1 liegt oberhalb der WRRL-Probestelle Mod 7-1 der Moorburger Landscheide. Sie gleicht strukturell den zuvor beschriebenen Abschnitten mit Ausnahme der linken Uferböschung, die überwiegend abgeflacht ist und einen breiteren Röhrichtsaum aufweist. Außerdem grenzt hier eine ausgedehnte Sukzessionsfläche mit Röhricht und Weidengebüschen an. Auch die Wassertiefe ist mit 20-30 cm deutlich geringer als an den übrigen Messstellen.

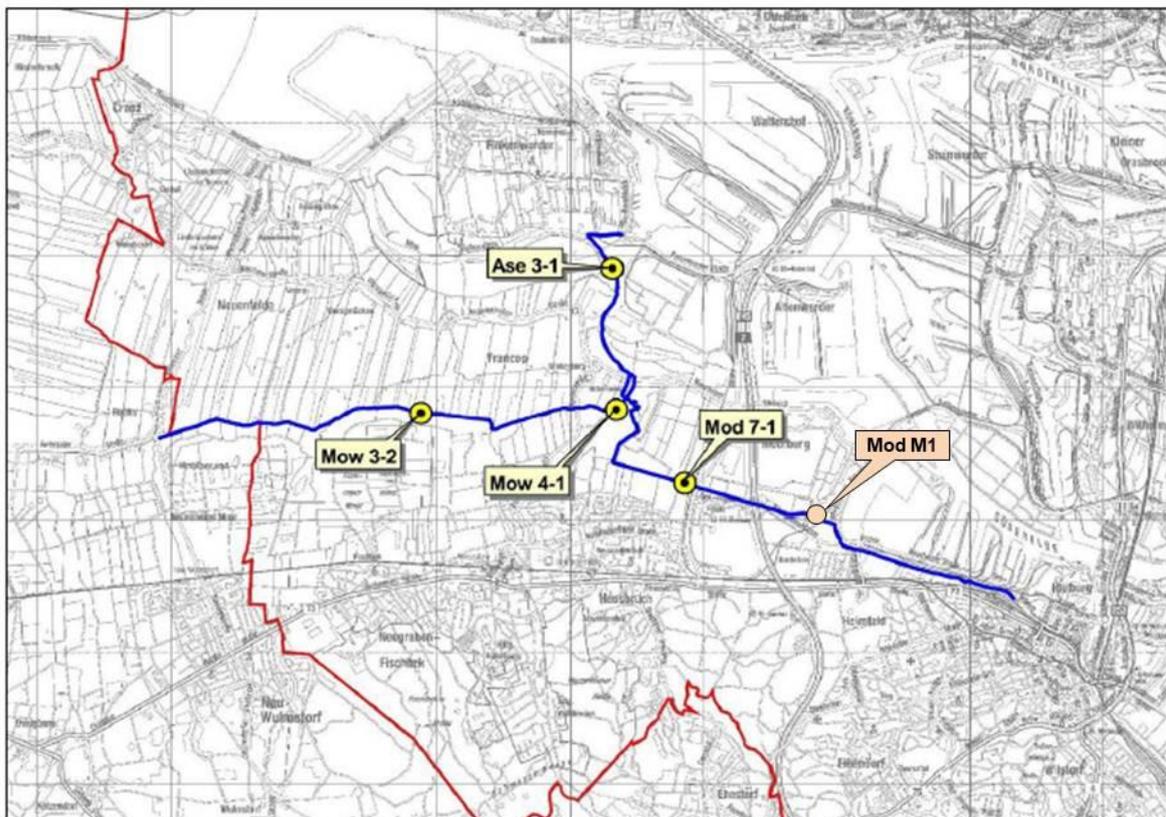


Abb. 1: Lage der Probestellen im OWK mo_1 Moorburger Landscheide (Quelle: OBST et al. 2007) sowie schematische Darstellung der zusätzlichen Messstelle Mod M1 in dem östlich der A7 von der Maßnahme betroffenen Abschnitt der Moorburger Landscheide

Der Abschnitt der Alten Süderelbe, in dem die untersuchte Probestelle Ase 3-1 liegt, verläuft zwischen Grünland, Obstanbauflächen und Spülfeldern. Da der Nebenarm vom Hauptstrom der Elbe abgetrennt ist, weist er keine bis maximal schwache Strömung auf. Im Kartierabschnitt ist das Gewässer über 50 m breit, über 1,0 m tief und liegt in voller Sonne. Die Gewässersohle ist sandig-schlammig und teils begehbar. Die flachen Ufer sind unverbaut und werden von einem üppigen Uferföhricht begleitet. Am rechten Ufer schließt sich hieran entlang einer Geländekante ein dichter Gehölzsaum aus Weidenbäumen und -sträuchern an. Am linken Ufer grenzt eine ausgedehnte Grünlandbrache unmittelbar bis ans Ufer an. Gewässeraufwärts haben sich Weidengebüsche am Gewässerrand angesiedelt und sind in Ausbreitung begriffen.

In der folgenden Tabelle 1 sind die geografischen Koordinaten der fünf Probestellen zusammengestellt. Die Verteilung der Messstellen im OWK mo_1 ist aus Abbildung 1 ersichtlich.

Tab. 1: Bezeichnung und Koordinaten der vier WRRL- Probestellen und der zusätzlichen Messstelle im OWK mo_1 für die Qualitätskomponente Makrophyten

OWK	Gewässername	Probestellen- Bezeichnung	GK-Koordinaten	
			Hochwert	Rechtswert
Bearbeitungsgebiet Moorburger Landscheide				
mo_1	Moorwettern	Mow 3-2	3555754	5929588
mo_1	Moorwettern	Mow 4-1	3558687	5929642
mo_1	Alte Süderelbe	Ase 3-1	3558630	5931787
mo_1	Moorburger Landscheide	Mod 7-1	3559716	5928521
Zusätzliche Probestelle in der Moorburger Landscheide				
mo_1	Moorburger Landscheide	Mod M1	3561653	5928028

3 Geländeuntersuchungen und Bewertungsverfahren

Da die zu untersuchenden Gewässer zum Fließgewässertyp 22.1 „kleine Marschengewässer“ gehören, erfolgte die WRRL-konforme Erfassung und Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten nach dem Bewertungsverfahren für Marschengewässer, dem sog. BEMA-Verfahren (BRUX et al. 2009). Dabei kam in Abstimmung mit der für das WRRL-Monitoring zuständigen Behörde (nachrichtl. Hr. Stieber, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Abt. Wasserwirtschaft, 02/2020) die seit Dezember 2019 vorliegende aktuelle Version zum Einsatz (BRUX & ADEN 2019). Hiernach wurden die Makrophytenbestände an den vier WRRL-Probestellen sowie der zusätzlichen Messstelle jeweils einmalig in der Hauptvegetationsperiode kartiert und die im BEMA-Feldprotokoll geforderten Daten erhoben. Die Geländearbeiten erfolgten aufgrund der durch einen der Wasser- und Bodenverbände für Mitte Juni angekündigten Gewässerunterhaltungsmaßnahmen relativ früh am 15. und 17. Juni 2020.

Für die Bewertung der Makrophytenbestände ist die Zuordnung zu einem der sechs Subtypen des BEMA-Verfahrens entscheidend, da für jeden Subtyp die Bewertungskriterien unterschiedlich definiert sind (BRUX & ADEN 2019). Vor der Durchführung der Bewertung ist es daher erforderlich, die Messstellen bzw. Gewässer anhand der kennzeichnenden Parameter Gewässerbreite, Salinität bzw. elektrische Leitfähigkeit und Lage zur Geest

einem Subtyp zuzuordnen (vgl. auch OBST et al. 2007, OBST 2013). Unter Berücksichtigung dieser Kriterien, die in Tabelle 2 für alle Messstellen zusammengestellt sind, wurden die Probestellen an Moorwettern und Moorburger Landscheide dem Subtyp 1, d. h. „schmale bis mittelbreite (≤ 10 m) geestbeeinflusste Marschgewässer“ zugeordnet. Für die Messstelle an der Alten Süderelbe ergibt sich eine Zuordnung zum Subtyp 4, d. h. „breite (> 10 m) Marschgewässer ohne deutlichen Geesteinfluss“.

Tab. 2: Zusammenstellung der Daten zur Bestimmung des Subtyps nach dem BEMA-Verfahren (BRUX & ADEN 2019) für die vier WRRL-Probestellen an den Gewässern Moorwettern, Alte Süderelbe und Moorburger Landscheide sowie für die zusätzliche Messstelle an der Moorburger Landscheide

Hinweis: Erhebung der elektrischen Leitfähigkeit (= ELF) am 15.06.2020 für Mow 3-2 und Mow 4-1 und am 17.06.2020 für Ase 3-1, Mod 7-1 und Mod M1

OWK	Gewässername	Probestellen-Bezeichnung	Substrat	Breite [m]	ELF [$\mu\text{S}_{25}/\text{cm}$]	Geest-einfluss [ja/nein]	Subtyp gem. BEMA
Bearbeitungsgebiet Moorburger Landscheide							
mo_1	Moorwettern	Mow 3-2	Schlamm über Klei	4,5	435	ja	1
mo_1	Moorwettern	Mow 4-1	Schlamm über Klei und Torf	10,0	460	ja	1
mo_1	Alte Süderelbe	Ase 3-1	Schlamm über Sand	> 50	430	nein	4
mo_1	Moorburger Landscheide	Mod 7-1	Schlamm über Torf und Sand	5,0-6,0	435	ja	1
Zusätzliche Probestelle in der Moorburger Landscheide							
mo_1	Moorburger Landscheide	Mod M1	Schlamm über Sand	6,0	545	ja	1

Im Anschluss an die Subtyp-Zuordnung erfolgte die Eingabe der Makrophytendaten der fünf Probestellen in das BEMA-Bewertungstool. Dabei kam das aktuell gültige BEMA-Bewertungstool Version Rev. 5.9_41_RG2010_365 zum Einsatz. Die Berechnungen erfolgen nach Eingabe der Geländedaten automatisch. Als Ergebnis wird die ökologische Potenzialklasse ausgegeben, die für die als künstlich eingestufteten Marschengewässer maßgebend ist (vgl. Datei BEMA_2019_EXCEL_v5.9_41_RG2010_365_mo_1).

Das seit Dezember 2019 zur Verfügung stehende überarbeitete BEMA-Verfahren inkl. aktualisiertem Bewertungstool (BRUX & ADEN 2019) unterscheidet sich von der Vorgängerversion aus 2009 (BRUX et al. 2009) u. a. darin, dass außer, wie bisher, den submersen¹ nunmehr auch die emersen² Makrophyten mit in die WRRL-Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten einfließen. Darüber hinaus ermöglicht das überarbeitete Verfahren eine optionale Bewertung der Röhrichtzone inkl. der Uferstruktur oberhalb der Mittelwasserlinie. Da außerdem Anpassungen bei einzelnen Bewertungsparametern vorgenommen wurden, sind die aktuellen WRRL-Bewertungsergebnisse nicht mehr direkt mit Ergebnissen der Vorgängerversion vergleichbar. Dies ist bei der Interpretation der Bewertungsergebnisse im Hinblick auf Veränderungen gegenüber früheren Untersuchungen zu berücksichtigen. Sofern ein direkter Vergleich der Bewertungen erfolgen soll, müsste eine Auswertung der früheren Daten mit dem aktuellen Bewertungstool erfolgen.

¹ submers = untergetauchte und/oder schwimmende Wasserpflanzen

² emers = nur im Gewässer wurzelnd, z. B. Röhrichte, Sumpfpflanzen

4 Ergebnisse der Bewertung

Nachfolgend werden die an den Messstellen im OWK mo_1 im Jahr 2020 erfassten Makrophytenbestände kurz beschrieben und deren WRRL-Bewertungsergebnisse vorgestellt. Ein direkter Vergleich der Bewertungsergebnisse mit den Untersuchungen aus den Jahren 2007 und 2013 im Hinblick auf Veränderungen ist, wie erwähnt (vgl. Kap. 3), nicht möglich, da das WRRL-Bewertungsverfahren zwischenzeitlich methodische wie inhaltliche Anpassungen erfahren hat. Aus diesem Grund erfolgt die Beurteilung von Veränderungen der Makrophytenbestände anhand der Zusammensetzung und der Deckungsanteile der Makrophytenarten.

In Tabelle A1 im Anhang sind alle im Jahr 2020 an den Messstellen nachgewiesenen Makrophytenarten mit ihren Deckungsanteilen aufgeführt. Darüber hinaus enthält die Tabelle die Artenzusammensetzung und Abundanzen aus den Jahren 2007 und 2013 für die vier WRRL-Messstellen. Die nachstehende Tabelle 3 zeigt die WRRL-Bewertungsergebnisse für die Qualitätskomponente Makrophyten an den fünf Messstellen im Jahr 2020 (vgl. auch Excel-Tabelle BEMA-Bewertungstool, nur digital). Im Anhang sind die Messstellen außerdem fotografisch dargestellt.

Tab. 3: Bewertung des ökologischen Potenzials der Makrophytengemeinschaften (= MP) der Gewässer Moorwettern, Alte Süderelbe und Moorburger Landscheide im Oberflächenwasserkörper mo_1 im Jahr 2020 gemäß BEMA-Verfahren (BRUX & ADEN 2019)

*) = zusätzliche Probestelle an der Moorburger Landscheide wg. Baumaßnahme (vgl. Kap. 2)

EQR = Ecological Quality Ratio; WK =Wasserkörper

EQR und ökologisches Potenzial: 0-0,20 = 5; >0,20-0,40 = 4; >0,40-0,60 = 3; >0,60-0,80 = 2; >0,80-1,00 = 1
Bewertungsklasse WRRL: 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht

Untersuchungsjahr	2020				
	Moorwettern	Moorwettern	Alte Süderelbe	Moorburger Land.	Moorburger Land.
Gewässer	Mow 3-2	Mow 4-1	Ase 3-1	Mod 7-1	Mod M1*)
Probestellen-Bezeichnung					
Gesamtdeckung aller Makrophyten [%]	40	40	<1	40	50
Artenzahl: submerse MP	15	13	3	15	7
Artenzahl: emerse MP	14	12	10	9	8
Artenzahl: submerse + emerse MP	29	25	13	24	15
WRRL-Ergebnisse gem. BEMA (BRUX & ADEN 2019)					
Ökologische Qualitätskennzahl	15	11	7	17	11
EQR WK	0,95	0,75	0,525	1,00	0,75
Ökologisches Potenzial WRRL WK	1	2	3	1	2
Prüfung auf Störzeiger: EC!, LI				EC!	
Ökologisches Potenzial WRRL WK nach Prüfung	1	2	3	2	2
Optionale Bewertung Wasserkörper und Röhrlichtzone (BRUX & ADEN 2019)					
Ökologische Qualitätskennzahl	12	13	14	11	11
EQR-Röhrlichtarten	0,8	0,85	0,9	0,75	0,75
EQR-Röhrlichtstruktur	0,2	0,2	0,35	0,2	0,5
EQR-Röhrlicht Gesamt	0,5	0,525	0,625	0,475	0,625
EQR-Gesamt WK + Röhrlicht	0,725	0,64	0,575	0,7375	0,6875
Fachgutachterliche Einschätzung	2	2	5	3	3

Da die Moorwettern, wie in den Untersuchungsjahren 2007 und 2013 (OBST et al. 2007, OBST 2013), Mitte Juni unterhalten werden sollte und die WRRL-Bewertungsergebnisse bereits im Juli 2020 beim Auftraggeber vorliegen sollten, erfolgte die Kartierung hier unmittelbar vor dem ersten Unterhaltungstermin am 15.06.2020 und für die übrigen Messstellen am 17.06.2020.

Zu diesem Zeitpunkt wiesen die beiden Kartierabschnitte **Mow 3-2** und **Mow 4-1** an der **Moorwettern** einen uferparallelen Saum emerser und submerser Makrophyten auf (vgl. Abb. A1 und A2 im Anh.). Die Sohle war noch relativ schütter bewachsen, so dass sich eine Gesamtdeckung der Makrophyten von ca. 40 % ergab. Damit erschien der anberaumte frühe Unterhaltungstermin nach Auffassung der Gutachterin aus hydraulischer Sicht noch nicht notwendig. Beide Kartierabschnitte sind mit 15 (Mow 3-2) bzw. 13 (Mow 4-1) submersen Taxa als artenreich einzuordnen.

Dominante Art an der Messstelle **Mow 3-2** war der Einfache Igelkolben (*Sparganium emersum*). Darüber hinaus kamen Wasserstern (*Callitriche* sp.), Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), Wasserpest (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*) und Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) in nennenswerten Mengen hinzu. Alle anderen Arten traten nur mit wenigen Einzelexemplaren bzw. in geringer Deckung auf. Hierunter finden sich jedoch u. a. mit Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*), Dreifurchiger Wasserlinse (*Lemna trisulca*) und Alpen-Laichkraut (*Potamogeton alpinus*) Arten der Hamburger Roten Liste (POPPENDIECK et al. 2010), die ebenso wie die nachgewiesene Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*) zu den wertgebenden Arten gehören.

An der Probestelle **Mow 4-1** dominierte die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) gefolgt von Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) und Einfachem Igelkolben (*Sparganium emersum*). Verbreitet waren außerdem Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*) sowie die Kleinlaichkräuter *Potamogeton pectinatus* und *P. trichoides*, die als Störzeiger gewertet werden. Mit dem Spitzblättrigen Laichkraut (*Potamogeton acutifolius*) kommt auch hier eine nach der Hamburger Roten Liste (POPPENDIECK et al. 2010) gefährdete und damit wertgebende Art vor.

Auch die emersen Makrophyten der Röhrlichtzone, die im überarbeiteten BEMA-Verfahren in die WRRL-Bewertung einfließen, sind mit 14 (Mow 3-2) bzw. 12 (Mow 4-1) Arten an den beiden Messstellen an der Moorwettern gut vertreten, wenn auch nur als schmale Säume. Neben typischen Röhrlichtvertretern (*Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*), Seggen und Binsen sind die Vorkommen von Sumpf-Schwertillie (*Iris pseudacorus*) und Sumpfcalla (*Calla palustris*) erwähnenswert, die zu den nach BNatSchG besonders geschützten Arten gehören.

Aufgrund des Arten- und Wuchsformenreichtums, des Vorkommens wertgebender Arten und der nur geringen Vorkommen von Störzeigern ergibt sich für die Makrophytengemeinschaft an der Probestelle **Mow 3-2** ein sehr gutes ökologisches Potenzial (ÖPK = 1). Aus fachgutachterlicher Sicht ist ein gutes ökologisches Potenzial (ÖPK = 2) wegen der geringen Anteile der wertgebenden Arten angemessener (vgl. Tab. 3). Für den Makrophytenbestand an der Messstelle **Mow 4-1** ergibt sich ein gutes ökologisches Potenzial (ÖPK = 2), was auch fachgutachterlich plausibel ist (vgl. Tab. 3). Damit erreichen die Makrophytenbestände an der Moorwettern das Ziel der WRRL.

Was die neu im Bewertungsverfahren eingeführte optionale Bewertung der Röhrlichtarten und –struktur oberhalb der mittleren Wasserlinie anbelangt, so ergibt sich für die Artenzusammensetzung der Röhrlichtbestände beider Messstellen ein gutes Ergebnis (vgl. Tab. 3 „EQR Röhrlichtarten“). Dagegen wird die Röhrlichtstruktur bedingt durch die steilen Ufer-

böschungen mit „schlecht“ bewertet (vgl. Tab. 3 „EQR Röhrichtstruktur“), was die strukturellen Defizite dieses Marschengewässers widerspiegelt.

Gegenüber den beiden früheren Untersuchungen in 2007 und 2013 wurden in 2020 teils deutlich mehr Arten erfasst. Insgesamt ist das Arteninventar der vorherrschenden Arten jedoch weitgehend identisch. Lediglich bei den Deckungsanteilen ist es zu teils deutlichen Verschiebungen gekommen. Die höhere Arten- und in der Folge höhere Wuchsformenanzahl sowie das vermehrte Vorkommen wertgebender Arten sprechen für eine leichte Verbesserung der Qualitätskomponente. Zum direkten Vergleich der Bewertungen müsste eine Auswertung der früheren Daten mit dem aktuellen Bewertungstool erfolgen. Zu berücksichtigen ist jedoch vor allem bei Mow 3-2, dass die Kartierung in den früheren Jahren im August / September erfolgte, d. h. nach Regeneration der Makrophytenbestände nach der zuvor erfolgten Gewässerunterhaltung und in 2020 vor dem ersten Unterhaltungstermin durchgeführt wurde.

An der Probestelle **Ase 3-1** an der **Alten Süderelbe** konnten mit Wasserstern (*Callitriche* sp.) sowie den beiden Wasserlinsen *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* lediglich drei submerse Makrophytenarten in sehr geringen Mengen bzw. mit wenigen Einzelexemplaren festgestellt werden. Im Vergleich dazu sind die emersen Makrophyten mit insgesamt 10 Arten gut vertreten. Bezogen auf die gesamte Gewässerbreite ist aber auch deren Anteil sehr gering, so dass die Alte Süderelbe als makrophytenfrei (< 1 % Gesamtdeckung) angesehen werden kann (vgl. Abb. A3 im Anh.). Die Gewässersohle war lediglich mit fädigen Grünalgen bedeckt. Nach dem aktuellen BEMA-Verfahren ergibt sich u. a. durch die Berücksichtigung der emersen Makrophyten ein mäßiges ökologisches Potenzial (ÖPK = 3) für die Qualitätskomponente (Tab. 3). Auch die optionale Bewertung des Röhrichts inkl. der Röhrichtstruktur oberhalb der mittleren Wasserlinie liegt bei „mäßig“ (vgl. Tab. 3 „EQR Röhricht Gesamt“).

Für große Marschengewässer mit starker Trübung und fehlender Fließgewässerdynamik, wie die Alte Süderelbe (vgl. Kap. 3), sind u. a. ufernahe Vorkommen von Schwimmblatt-Gesellschaften und Vertretern der Wasserschweber typisch. Angesichts des Fehlens typischer Makrophytenarten und der geringen Pflanzenmengen ist das aktuelle Bewertungsergebnis aus fachgutachterlicher Sicht nicht plausibel. Hiernach entsprechen die Makrophyten dem schlechten ökologischen Potenzial (ÖPZ = 5). Insgesamt ist der Makrophytenbestand gegenüber den Untersuchungen aus den Jahren 2007 und 2013 unverändert, so dass hier nach wie vor Maßnahmen zur Verbesserung der Makrophytenbestände erfolgen sollten (vgl. laufendes Wiederansiedlungsprojekt von Makrophyten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg).

Die WRRL-Messstelle **Mod 7-1** an der **Moorburger Landscheide** ist mit 15 submersen Taxa als artenreich einzustufen. Dabei beschränkten sich die Vegetationsbestände überwiegend auf einen uferparallelen Saum, während die Sohle relativ schütter mit Makrophyten bewachsen war (vgl. Abb. A4 im Anh.). An der Gesamtdeckung von ca. 40 % beteiligen sich vier Arten mit nennenswerten Deckungsanteilen. Neben der vorherrschenden Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*) sind dies Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*). Im Gegensatz zur Wasserpest und Wasserlinse, die zu den Störzeigern gehören, gilt die Gelbe Teichrose als Charakterart der Stillgewässer. Das Stachelspitzige Laichkraut ist nach der Hamburger Roten Liste vom Aussterben bedroht (POPPENDIECK et al. 2010). Auch unter den übrigen Arten, die nur mit wenigen Einzelexemplaren bzw. mit sehr geringen Pflanzenmengen vorkamen, finden sich Rote Liste- bzw. wertgebende Arten, wie

Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*), Spitzblättriges Laichkraut (*Potamogeton acutifolius*) und Spreizender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus circinatus*). Die emersen Makrophyten sind mit 9 Arten noch gut vertreten. Allerdings sind die Ufersäume nur schmal ausgebildet.

Trotz des Vorkommens von Störzeigern ergibt sich aufgrund des Arten- und Wuchsformenreichtums und des Vorkommens wertgebender Arten für die Makrophytengemeinschaft an der Messstelle **Mod 7-1** ein sehr gutes ökologisches Potenzial (ÖPK = 1). Beim sehr guten Potenzial ist gemäß BEMA-Verfahren zu prüfen, ob die Bestände von Arten des Elodeiden-Ceratophyllum-Typs dominiert werden. In diesem Fall können die Makrophyten maximal ein gutes ökologisches Potenzial erreichen. Durch die Vorherrschaft der Wasserpest trifft dies auf die Makrophyten der WRRL-Probestelle Mod 7-1 zu, so dass sich hier ein gutes ökologisches Potenzial ergibt (vgl. Tab. 3, hier: „Prüfwert EC!“). Da Störzeiger vorherrschen und die meisten der übrigen Arten nur vereinzelt vorkommen, ist aus fachgutachterlicher Sicht maximal ein mäßiges ökologisches Potenzial (ÖPK = 3) angemessen. Hierfür spricht auch der hohe Anteil der Fadenalgen, die die Makrophyten zum Kartierzeitpunkt teils flächig überdeckten und die ebenfalls als Störzeiger gelten. Die Störzeiger deuten auf starke Eutrophierung im untersuchten Abschnitt hin.

Was die neu im Bewertungsverfahren eingeführte optionale Bewertung der Röhrichtarten und –struktur oberhalb der mittleren Wasserlinie anbelangt, so ergibt sich für die Artenzusammensetzung der Röhrichtbestände bei Mod 7-1 ein gutes Ergebnis (vgl. Tab. 3 „EQR Röhrichtarten“). Die Röhrichtstruktur wiederum wird bedingt durch die steilen Uferböschungen mit „schlecht“ bewertet (vgl. Tab. 3 „EQR Röhrichtstruktur“), was die strukturellen Defizite in diesem Abschnitt der Moorburger Landscheide widerspiegelt.

Auffallend ist, dass im Vergleich zu den früheren Untersuchungen aus 2007 und 2013 die Kleinlaichkräuter fehlen. Grund hierfür könnte die inzwischen eingeführte schonendere Unterhaltungsweise sein (mdl. Informationen des zuständigen Bezirks bzw. Wasser- und Bodenverbands), wodurch die eher kurzlebigen Arten durch mehrjährige Arten ersetzt wurden. Insgesamt ist das Inventar der vorherrschenden Arten weitgehend stabil geblieben. Bei den Deckungsanteilen ist es mitunter zu deutlichen Verschiebungen gekommen. Während bei den früheren Untersuchungen viele der Pflanzenarten mit nennenswerten Mengen am Bestandsaufbau beteiligt waren, ist der Bestand in 2020 einförmiger ausgebildet, da nur wenige Arten vorherrschen. Dies dürfte eine Verschlechterung des ökologischen Potenzials bedeuten. Die geringere Gesamtdeckung der Makrophyten gegenüber den früheren Untersuchungen ist in erster Linie auf den aus organisatorischen Gründen (s. o.) früheren Kartierzeitpunkt zurückzuführen.

Die im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme zusätzlich ausgewählte und untersuchte Messstelle **Mod M1** an der **Moorburger Landscheide** ist mit 7 submersen Makrophytenarten mäßig artenreich. Dominante Art war der Wasserstern (*Callitriche* sp.). Darüber hinaus kamen Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*), Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*) und der Sumpf-Teichfaden (*Zannichellia palustris*) in nennenswerten Anteilen vor. Hinzu kamen Einzelexemplare von Krausem Laichkraut (*Potamogeton crispus*), Schwimmendem Laichkraut (*P. natans*) und Einfachem Igelkolben (*Sparganium emersum*). Unter den emersen Makrophyten, die mit 9 Arten gut vertreten sind, war vor allem die Wasser-Sumpfkresse (*Rorippa amphibia*) am Bestandsaufbau beteiligt. Gemeinsam bilden die Makrophyten einen üppigen, nahezu durchgängigen Makrophytenbestand in der rechten Hälfte des Gewässers, während in der Gewässermitte und zum linken Ufer hin ein makro-

phytenfreier Stromstrich entwickelt ist (vgl. Abb. A5 im Anh.). Die Gesamtdeckung betrug 50 %. Die Makrophytenbestände waren teils üppig mit fädigen Grünalgen überwachsen.

Nach dem BEMA-Verfahren ergibt sich ein gutes ökologisches Potenzial (ÖPK = 2) für den Makrophytenbestand an der Messstelle Mod M1. Aufgrund der mittleren Arten- und Wuchsformenanzahl und des Fehlens wertgebender Arten ist aus fachgutachterlicher ein mäßiges ökologisches Potenzial angemessen (vgl. Tab. 3).

Die optionale Bewertung der Röhrichtarten und –struktur oberhalb der mittleren Wasserlinie ergibt für die Artenzusammensetzung der Röhrichtbestände ein gutes Ergebnis (vgl. Tab. 3 „EQR Röhrichtarten“). Die Röhrichtstruktur wird mit „mäßig“ bewertet (vgl. Tab. 3 „EQR Röhrichtstruktur“), da das linke Ufer abgeflacht ist.

Insgesamt erreichen die Makrophytenbestände an der Moorburger Landscheide nach den aktuellen BEMA-Bewertungen das Ziel der WRRL, das gute ökologische Potenzial. Durch die geplante Baumaßnahme darf dieser Zustand nicht verschlechtert werden. Außerdem muss der durch die Verlegung der Moorburger Landscheide östlich der A7 entstehende neue Abschnitt so gestaltet werden, dass die Makrophytenbestände auch hier wieder ein gutes ökologisches Potenzial erreichen können.

Hinweise zu den Bewertungen bzw. zum BEMA-Verfahren nach BRUX & ADEN (2019):

Bei der Eingabe der Makrophytenarten der untersuchten Probestellen fiel auf, dass zwei Arten (*Zannichellia palustris*, *Lysimachia nummularia*), die an der Probestelle Mod M1 vorkamen, zurzeit nicht im Bewertungstool enthalten sind und daher nicht in die Bewertung eingingen. Allerdings dürfte dies aufgrund der geringen Anteile der Arten am Bestand keine Auswirkung auf die Einstufung in die Bewertungsklasse haben, sondern lediglich zu Veränderungen der dem Verfahren zugrunde liegenden spezifischen Kennwerte führen.

Die Plausibilitätsprüfung der Bewertungsergebnisse ergab, dass vier der fünf mit dem aktualisierten Bewertungsverfahren erzielten Bewertungen nicht den fachgutachterlichen Einschätzungen entsprechen. Dabei sind alle vier Bewertungsergebnisse besser als die Bewertungen durch die Gutachterin. Die durchweg besseren Bewertungen ergeben sich u. a. durch eine starke Berücksichtigung der emersen Makrophyten. Zwar ist eine Einbeziehung der emersen Makrophytenbestände wünschenswert, allerdings scheint ihr Einfluss derzeit zu groß zu sein.

Dies ist eine erste Einschätzung der Gutachterin, die bereits an den Auftraggeber des Verfahrens weitergegeben bzw. mit ihm diskutiert wurde (mdl. Hr. Dr. Finch, NLWKN Aurich, 06.07.2020). Die seit Dezember 2019 vorliegende überarbeitete Version des Bewertungsverfahrens ist noch im Praxistest durch die Gutachterbüros. Sofern es weitere Rückmeldungen zur aktuellen BEMA-Version gibt, könnte es zu einem späteren Zeitpunkt gegebenenfalls zu Anpassungen des Verfahrens kommen.

Unabhängig davon müsste für einen direkten Vergleich der Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2020 mit bisherigen Bewertungen eine Auswertung der früheren Daten aus 2007 und 2013 mit dem aktuellen Bewertungstool erfolgen.

5 Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zum Vorhaben „Neubau der A26 Abschnitt 6a AK HH-Hafen bis AS HH-Moorburg“ hat die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH, Berlin, im April 2020 das Hamburger Büro Biologische Kartierungen und Gutachten, Dipl.-Biol. Gabriele Stiller, mit der Aktualisierung der WRRL-Untersuchungen der Qualitätskomponente Makrophyten im OWK mo_1 Moorburger Landscheide beauftragt.

Zum Hamburger OWK mo_1 gehören die Gewässer Moorwettern, Alte Süderelbe und Moorburger Landscheide. Gemäß WRRL-Monitoring liegen vier Monitoringstellen im OWK mo_1, und zwar zwei Messstellen an der Moorwettern (Mow 3-2 und Mow 4-1) und je eine Messstelle an der Alten Süderelbe (Ase 3-1) und der Moorburger Landscheide (Mod -7-1). Alle vier Monitoringstellen sollten im Jahr 2020 gem. WRRL erneut untersucht werden. Da die vier WRRL-Monitoringstellen westlich der A7 liegen, wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine zusätzliche Messstelle in dem östlich der A7 von der Maßnahme betroffenen Abschnitt der Moorburger Landscheide (Mod M1) ausgewählt, analog zu den WRRL-Messstellen untersucht und das ökologische Potenzial gem. WRRL ermittelt.

Da die zu untersuchenden Gewässer zu den Marschengewässern gehören, erfolgte die WRRL-konforme Erfassung und Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten nach dem aktuellen Bewertungsverfahren für Marschengewässer, dem sog. BEMA-Verfahren (BRUX & ADEN 2019). Hiernach ergibt sich für die Makrophytenbestände an der Moorwettern ein sehr gutes (Mow 3-2) bzw. gutes (Mow 4-1) ökologisches Potenzial. Die Makrophyten an den beiden Probestellen an der Moorburger Landscheide (Mod 7-1, Mod M1) weisen ein gutes ökologisches Potenzial auf. Für den Makrophytenbestand an der Alten Süderelbe (Ase 3-1) ergibt sich ein mäßiges ökologisches Potenzial.

Die Plausibilitätsprüfung der Bewertungsergebnisse durch die Gutachterin ergab, dass vier der fünf mit dem aktuellen Bewertungsverfahren erzielten Bewertungen nicht den fachgutachterlichen Einschätzungen entsprechen. Dabei sind alle vier Bewertungsergebnisse besser als die Bewertungen durch die Gutachterin, was u. a. in den zwischenzeitlich erfolgten methodischen und inhaltlichen Anpassungen des Verfahrens begründet ist. Aufgrund der Anpassungen des Bewertungsverfahrens war auch ein direkter Vergleich der Bewertungsergebnisse aus 2020 mit den WRRL-Untersuchungen aus den Jahren 2007 und 2013 im Hinblick auf Veränderungen nicht möglich. Die beobachteten Veränderungen im Arteninventar und in den Deckungsanteilen sprechen für eine leichte Verbesserung des Makrophytenbestands an der Moorwettern und eine leichte Verschlechterung an der Moorburger Landscheide, während der Bestand an der Alten Süderelbe unverändert war.

Im Jahr 2020 erreichen die Makrophytenbestände an der Moorwettern und an der Moorburger Landscheide nach den aktuellen BEMA-Bewertungen das Ziel der WRRL, das gute ökologische Potenzial. An der Alten Süderelbe verfehlen die Makrophyten nach wie vor das Ziel der WRRL und sind entsprechend zu verbessern.

Durch die an der Moorburger Landscheide geplante Baumaßnahme darf das gute ökologische Potenzial der Makrophytenbestände nicht verschlechtert werden. Außerdem muss der durch die Verlegung der Moorburger Landscheide östlich der A7 entstehende neue Abschnitt so gestaltet werden, dass die Makrophytenbestände auch hier wieder ein gutes ökologisches Potenzial erreichen können.

6 Literatur

6.1 Zitierte und ausgewertete Literatur

- BRUX, H., K. JÖDICKE & J. STUHR (2009): Harmonisierung der Verfahren zur Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten in Marschgewässern Nordwestdeutschlands (BEMA-Verfahren). - Gutachten i. A. des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Flintbek, 58 S.
- BRUX, H. & C. ADEN (2019): Überarbeitung und Ergänzung des digitalen Bewertungstools zur Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten in nicht tideoffenen Marschgewässern Nordwestdeutschlands (BEMA-Verfahren) - Verfahrensbeschreibung BEMA II. - Gutachten i. A. des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Betriebsstelle Aurich, 52 S.
- DEMBINSKI M., S. DEMBINSKI & H.-J. SCHUBERT (2019): Neubau der A26 Ost Hamburg, Plausibilitätsprüfung der Bestandsdaten der Fische und Wassermollusken für die Probestellen und Befischungsstrecken im Bereich VKE 7051 (Abschnitt 6a). - unveröff. Gutachten im Auftrag der DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH, Hamburg, 65 S.
- KOHLER, A. (1978): Methoden zur Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. - *Landschaft + Stadt*, 10 (2), 73-85.
- LONDO, G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. In: SCHMIDT, W. (Red.): Sukzessionsforschung. Ber. Int. Symp. IVV Rinteln 1973. Cramer. Vaduz. 613-617.
- OBST, G., G. STILLER, A. LÜTTIG., J. KASTEN, U. MÜLLER (2007): Untersuchung der Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos gemäß WRRL in den Gewässern Moorburger Landscheide, Moorwettern und Alter Süderelbe (OWK mo_1). - unveröff. Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 17 S.
- OBST, G. (2013): Untersuchung der Qualitätskomponente Makrophyten und Phytobenthos gemäß WRRL in den Gewässern Moorburger Landscheide, Moorwettern und Alter Süderelbe (OWK mo_1). Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, 14 S.
- POPPENDIECK, H.-H., H. BERTRAM, I. BRANDT, B. ENGELSCHALL & J. V. PRONZINSKI (2010): Der Hamburger Pflanzenatlas von a bis z. - Dölling und Galitz Verlag, 568 S.
- SCHILLING P. (2020): Bundestaxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands (BTL) - Stand Mai 2020. Herausgegeben im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) - Ausschuss Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (AO) und des Umweltbundesamtes (UBA). – Elektronische Veröffentlichung auf gewaesser-bewertung.de.
- SCHUBERT, H.-J., M. DEMBINSKI & S. DEMBINSKI (2013): Neubau der A26 Ost Hamburg, Kartierung der Fische und Wassermollusken. - unveröff. Gutachten im Auftrag der DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH, Hamburg, 65 S.

6.2 Bestimmungsliteratur - Gewässerflora

- HAEUPLER, H. & T. MUER (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschland.- Ulmer, Stuttgart, 759 S.
- KRAUSCH, H.-D. (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. - Ulmer, Stuttgart, 315 S.
- KRAUSE, W. (1997): Charales (Charophyceae). Süßwasserflora von Mitteleuropa. - G. Fischer, Jena, Stuttgart, Bd. 18, 202 S.
- KRESKEN, G.-U. (2000): Vorläufiger Bestimmungsschlüssel der Gattung Callitriche. - Botan. Verein zu Hamburg e. V., Regionalstelle Pflanzenschutz, 7 S.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Ulmer, Stuttgart, 1050 S.
- PRESTON, C.-D. (1995): Pondweeds of Great Britain and Ireland. - Botanical Society of the British Isles, Handbook No. 8, London, 352 S.
- RICH, T. C. G. & A. C. JERMY. (1998): Plant Crib 1998. - Botanical Society of the British Isles, London, 391 S.
- ROTHMALER, W. (2013 + 2016): Exkursionsflora von Deutschland. - Bd. 1, 3 und 4., Spektrum Akademischer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- ROWECK, H. & W. SCHÜTZ (1988): Zur Verbreitung seltener sowie systematisch kritischer Laichkräuter (*Potamogeton*) in Baden-Württemberg. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63, Karlsruhe, 431-524.
- Vahle, H.-C. (1990): Armelechteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen - Verbreitung, Gefährdung und Schutz. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Nr. 5, Hannover, S. 85-130.
- WEYER, K. VAN DE & C. SCHMIDT (2018): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armelechteralgen und Moose) in Deutschland. - Fachbeiträge des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV), Potsdam, Heft-Nr. 119 + 120, Bd. 1 + 2.
- WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands.

Anhang:

Fotodokumentation



Abb. A1: **Moorwettern**: Probestelle Mow 3-2; oben am 15.06.2020 im Zuge der Makrophytenkartierung und unten am 16.06.2020 nach der Gewässerunterhaltung (= 1. Unterhaltungstermin); links Blick jeweils gewässeraufwärts und rechts gewässerabwärts



Abb. A2: **Moorwettern**: Probestelle Mow 4-1 am 15.06.2020; Blick gewässeraufwärts (links) und gewässerabwärts (rechts) - mit uferparallelem Makrophytensaum



Abb. A3: **Alte Süderelbe:** Probestelle Ase 3-1 am 17.06.2020; oben Blick gewässeraufwärts (links) und gewässerabwärts (rechts) - unten am linken Ufer aufkommende Weidengebüsche (links) und ganz vereinzelte Wasserstern-Polster (*Callitriche* sp.) zwischen Uferöhricht und Weidengebüschen (rechts)



Abb. A4: **Moorburger Landschaft**: Probestelle Mod 7-1 am 17.06.2020; Blick gewässeraufwärts (links) und gewässerabwärts (rechts) - uferparalleler Makrophytensaum und makrophytenfreier Stromstrich bzw. fädige Grünalgen auf der Sohle gut erkennbar



Abb. A5: **Moorburger Landschaft**: zusätzliche Probestelle Mod M1 oben am 06.06.2020 und unten am 17.06.2020 im Zuge der Makrophytenkartierung; links Blick jeweils gewässeraufwärts und rechts gewässerabwärts - Sohle bis zur Hälfte mit Makrophyten bewachsen dazwischen üppige Algenwatten

Tab. A1: Gesamtartenliste der Makrophyten an den Probestellen im OWK mo_1 im Jahr 2020 sowie für die Jahre 2013 und 2007 (OBST et al. 2007, OBST 2013) - s. Hinweise im Text

Untersuchungsjahr	Gewässer	2020					2013				2007			
		Moor-wettern	Moor-wettern	Alte Süderelbe	Moorb. Land.	Moorb. Land.	Moor-wettern	Moor-wettern	Alte Süderelbe	Moorb. Land.	Moor-wettern	Moor-wettern	Alte Süderelbe	Moorb. Land.
Probestellen-Nr.		Mow 3-2	Mow 4-1	Ase 3-1	Mod 7-1	Mod M1'	Mow 3-2	Mow 4-1	Ase 3-1	Mod 7-1	Mow 3-2	Mow 4-1	Ase 3-1	Mod 7-1
	Gesamtdeckung aller Makrophyten [%]	40	40	<1	40	50	75	35	2	70	15	40	<1	90
	Artenzahl: submerse MP	15	13	3	15	7	7	15	5	17	11	10	1	14
	Artenzahl: emerse MP	14	12	10	9	8	14	7	13	7	6	4	5	7
	Artenzahl: submerse + emerseMP	29	25	13	24	15	21	22	18	24	17	14	6	21
DV-Nr.	Wissenschaftlicher Name	RL	HH											
Artenzahl submerse Makrophyten (Hydrophyten)														
2012	Butomus umbellatus	*						+		0.1				
2171	Callitriche cf. cophocarpa	*									0.2			
2160	Callitriche hamulata	D								r				
2036	Callitriche sp.	*	0.4	+	+	+			0.1				+	
2014	Ceratophyllum demersum (S)	V	0.4			r						+		
2011	Elodea canadensis	*	0.2	+		+					+			
2270	Elodea nuttallii	*	0.1	0.1		2	0.2				+	0.2		2
2753	Hydrocharis morsus-ranae	V	+	+		+		0.4	0.2	+	+	+	+	7
2018	Lemna minor (S)	*	+	+	+	0.1	0.4	0.7	0.2	0.1	0.4	0.1	+	0.2
2029	Lemna trisulca	V	+	+				+	r		0.1	+	+	
2070	Myosotis scorpioides	*							0.1					
2697	Nasturtium microphyllum	G										+		
7475	Nitella flexilis (Glanz-Armeleuchteralge)	keine RL	+											
2021	Nuphar lutea	*/§	0.2	2			1.2	0.7	2		2	+	2	2
2358	Persicaria amphibia	*							r					
2672	Potamogeton acutifolius	3		+		+			r		0.1			
2671	Potamogeton alpinus	3	+											0.4
2973	Potamogeton bertholdii	2				+								
2002	Potamogeton crispus	*	+				+		+					0.4
2668	Potamogeton friesii	1				0.1					0.1			
2010	Potamogeton natans	*				+	+				0.2			0.4
2001	Potamogeton pectinatus (S)	3		0.2					0.1		+		0.7	0.4
2664	Potamogeton pusillus	2												0.2
2663	Potamogeton trichoides (S)	3	+	0.2								+		1.2
2024	Ranunculus circinatus	1				+					+			
2652	Ranunculus sceleratus	*								+				
2063	Riccia fluitans (Moos)	keine RL										+		
2054	Sagittaria sagittifolia	*	+	1		+			0.7		+		0.7	+
2992	Sparganium emersum	*	2	0.4		+	+	6	1.2		1.2	1.2	1.2	
2075	Sparganium erectum	*									0.1			+
2031	Spirodela polyrrhiza (S)	*	+	+	+	+		0.2	0.2	+	0.2	+		0.2
2007	Zannichellia palustris	*					0.1							
Artenzahl emerse Makrophyten (Helophyten)														
2258	Agrostis stolonifera	*	+		+	+	+			+				
2034	Alisma plantago-aquatica	*								+		+		
2862	Bidens cernua	*						+		+				
2860	Bidens frondosa	*						+						
2008	Berula erecta	*	+							r			+	
2012	Butomus umbellatus	*	r			0.1			r		0.4			0.1
2848	Cala palustris	V/§		+	+						+			+
2036	Callitriche sp.	*												+
2916	Carex paniculata	2	0.1	+										
2923	Carex pseudocyperus	*	+	+	+				+	+				
2841	Carex sp.	*			+	+								
2793	Epilobium hirsutum	*	+		+									
2773	Filipendula ulmaria	*		0.1		+								
2064	Glyceria maxima	*		0.1	+								0.1	0.1
2017	Iris pseudacorus	*/§	r	+	+	+	+	r	+		+	+		
2741	Juncus bufonius	*									0.1			
2737	Juncus effusus	*	0.1	+		+								
2718	Lycopus europaeus	*	r					+						
2716	Lysimachia nummularia	*	r											
2985	Lythrum salicaria	*	+	+				+						
2070	Myosotis scorpioides	*	0.1	+	+	+	+	0.2		+	+	+		+
2697	Nasturtium microphyllum	G						+						+
2020	Nasturtium officinale	*	r											
2358	Persicaria amphibia	*											+	
2361	Persicaria hydropiper	*						+						
2074	Phalaris arundinacea	*	0.1	+		+	0.1	+			r	+		+
2022	Phragmites australis	*		0.1			+	r	+			+		
2655	Ranunculus flammula	*												
2980	Rorippa amphibia	*					1.2	+	+	+				+
2638	Rumex hydrolapathum	*		+				0.2	0.2	+	r	+	0.1	
2054	Sagittaria sagittifolia	*								+	+			+
2967	Sium latifolium	3						+						
2979	Solanum dulcamara	*					+							
2075	Sparganium erectum	*			+	+					0.2			0.1
2059	Typha angustifolia	*												+
2578	Typha latifolia	*			+					+				
WRRL-Ergebnisse gem. BEMA (2009)														
Ökologische Qualitätskennzahl														
Ökologisches Potenzial														
WRRL-Ergebnisse gem. BEMA (2019)														
Ökologische Qualitätskennzahl														
EQR WK														
Ökologisches Potenzial WRRL WK														
Prüfung auf Störzeiger: EC, LI														
Ökologisches Potenzial WRRL WK nach Prüfung														
Optionale Bewertung Wasserkörper und Röhrichzone														
Ökologische Qualitätskennzahl gem. BEMA (2019)														
EQR-Röhricharten														
EQR-Röhrichstruktur														
EQR-Röhrich Gesamt														
EQR-Gesamt WK + Röhrich														
Fachgutachterliche Einschätzung														