

Ewiges Meer



Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer

Teil B Stillgewässer

Anhang II – Seeberichte



Niedersachsen

Inhalt	Seite
1 Lage und Entstehung	1
2 Einzugsgebiet	3
3 Morphometrie	3
4 Uferbereiche	4
5 Wasserkörper	5
5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter.....	5
5.2 Plankton.....	7
5.3 Submerse Makrophyten.....	13
5.4 Makrozoobenthos	14
5.5 Fische	14
6 Sediment	14
7 Bewertung	15
7.1 LAWA-Trophiebewertung.....	15
7.2 WRRL-Qualitätskomponenten	16
8 Nutzungen und Nutzungskonflikte	18
9 Übersichtsdaten zum Naturschutz	20
9.1 Natura 2000	20
9.2 Sonstige Schutzgebiete	22
10 Bewertung der Datenlage	23
11 Entwicklungsziel, Belastungen und Maßnahmenvorschläge	23
12 Literatur	24
12.1 Literatur zum Ewigen Meer	24
12.2 Allgemeine Literatur	25
13 Anhang	28

1 Lage und Entstehung

Das Ewige Meer ist der größte saure Hochmoorsee Deutschlands. Es liegt im Landkreis Wittmund zwischen Aurich und Westerholt und bildet die Kernzone des ca. 33 km² großen Moorkomplexes „Großes Moor“ bei Aurich. Das Ewige Meer entstand zum Ende der letzten Eiszeit, als die Schmelzwässer über die ostfriesische Geest flossen und in dem bewaldeten Boden unzählige Rinnen, Dellen und Wannen formten. In den Hohlformen staute sich das Wasser, weil es durch die Bodenbeschaffenheit nicht versickern konnte. Bald stellten sich Bleichmoore ein und durch das Sphagnenwachstum begann die Hochmoorbildung. Das Ewige Meer hat sich durch das Zusammenwachsen des Berumerfehner-, Tannhausener- und Meerhusener Moores gebildet, von denen jedes die typische konvexe Oberfläche aufwies. Das überschüssige Wasser wurde an die Randgebiete abgegeben. Als die Moore aufeinanderstießen, wurde das Wasser an dieser Stelle eingeschlossen und konnte nicht mehr abfließen. Wegen der großen Wasserfläche und der ständigen starken Winde konnten hier Torfmoose nicht weiterwachsen – das Ewige Meer war entstanden. Die umliegenden Moore wuchsen weiter [siehe auch HAGEN ET AL. 1989].

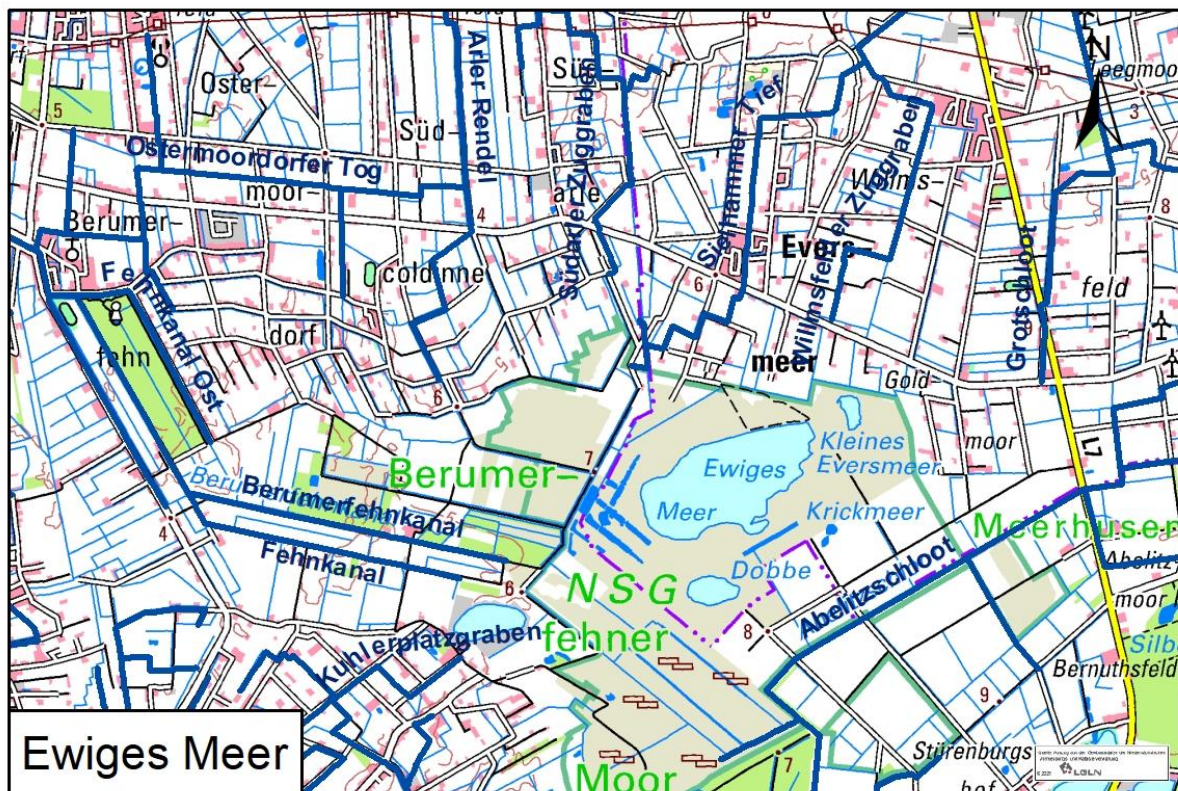


Abbildung 1: Topographische Karte des Ewigen Meeres [NLWKN, 2022]

Tabelle 1: Kenndaten zu Lage und Entstehung des Ewigen Meeres

Landkreis	Wittmund
Gemeinde	Samtgemeinde Holtriem
Zuständige NLWKN-Betriebsstelle	NLWKN-Aurich, Oldersumer Straße 48, 26603 Aurich
Topographische Karte (1:25.000)	2410
Rechtswert	3396000
Hochwert	5936000
Wasserkörpernummer	06001
Wasserkörpergruppennummer	06001
Naturräumliche Haupteinheit [NACH BfN, 1994]	D26: Ostfriesische Geest
Ökoregion nach EG-WRRL	14 (Zentrales Flachland)
Flussgebietseinheit nach EG-WRRL	Ems
Bearbeitungsgebiet nach EG-WRRL	6 (Untere Ems)
Entstehung	natürlicher saurer Hochmoorsee
Typ [RAKON, 2013]	88 – natürlicher Sondertyp: saurer Hochmoorsee
Eigentümer	Land Niedersachsen, Moorverwaltung
Pächter / Betreiber	nicht verpachtet



Abbildung 2: Luftbild des Ewigen Meeres mit Blickrichtung Ost [MENKEN, 2008]

2 Einzugsgebiet

Das Ewige Meer hat keine oberirdischen Zuläufe, das oberirdische Einzugsgebiet beschränkt sich daher auf die unmittelbar angrenzenden Flächen und kann als „relativ klein“ angenommen werden.

Tabelle 2: Kenndaten zum Einzugsgebiet des Ewigen Meeres

Größe (incl. Seefläche)	2,4 km ² 2,5 km ²	[NLWKN-Aurich] [GIS-Modell des Landes: WRRL.EZG25_Waterbody]
Oberirdische Zu-/Abläufe	keine (Hochmoorsee)	[UBA, 2004]
Jährliche Wasserfracht der Zuläufe	für den Typ Hochmoorsee nicht zutreffend, da keine oberirdischen Zuflüsse vorhanden	
Jährliche N-Fracht der Zuläufe		
Jährliche P-Fracht der Zuläufe		
Zufluss aus dem Grundwasserstrom	keine Daten	
Verdunstung	470 – 490 mm/a	[ELSHOLZ UND BERGER, 1998]
Niederschlag	800 – 850 mm/a	[ELSHOLZ UND BERGER, 1998]
Böden im Einzugsgebiet	Hochmoorböden	GIS-Analyse: BÜK 50.000 und WRRL.EZG25_Waterbody
Landnutzung im Einzugsgebiet	Hochmoor	GIS-Analyse: ATKIS und WRRL.EZG25_Waterbody
Kläranlagen im Einzugsgebiet	keine	

3 Morphometrie

Das Ewige Meer ist ein Flachsee mit einer maximalen Tiefe von 1,8 m und einer mittleren Tiefe von 1,2 m [UBA, 2004].

Tabelle 3: Morphometrische Kenndaten des Ewigen Meeres

Seefläche (A)	0,91 km ²	[UBA, 2004] [GIS-Layer WRRL-Seen]
Seevolumen (V)	1,09 Mio m ³	[UBA, 2004]
Maximale Wassertiefe (Z _{max})	1,9 m	[UBA, 2004]
Mittlere Wassertiefe (Z _{mean}) Berechnung: V (m ³) / A (m ²)	1,2 m	[UBA, 2004]
Effektive Länge (L _{eff})	1675 m	[UBA, 2004]
Effektive Breite (B _{eff})	837 m	[UBA, 2004]
Tiefengradient (F) Berechnung: $Z_{\max} \text{ (m)} / 4,785 \text{ (L}_{\text{eff}}\text{(km)} + \text{B}_{\text{eff}}\text{(km)})^{0,28}$ (F ≤ 1,5 ungeschichtet und F > 1,5 geschichtet)	0,29	[UBA, 2004]
Zirkulationstyp	polymiktisch	[UBA, 2004]
Höchster Wasserstand		
Mittlerer Wasserstand	8,2 m über NN	[UBA, 2004]
Niedrigster Wasserstand		

Theoretische Wasseraufenthaltszeit	keine Daten	
Uferlänge	4,5 km 4,9 km	[StAWA, 1993] [GIS-Layer WRRL-Seen]
Einzugsgebiet (incl. Seefläche)	2,4 km ² 2,5 km ²	[NLWKN-Aurich] [GIS-Modell des Landes: WRRL.EZG25_Waterbody]
Volumenquotient (VQ) Berechnung: Einzugsgebiet incl. Seefläche (m ²) / V (m ³) (VQ ≤ 1,5 relativ kleines EZG und VQ > 1,5 relativ großes EZG)	2,3	berechnet
Uferentwicklung Berechnung: Uferlänge (km) / Umfang flächengleicher Kreis (km)	1,3	[UBA, 2004]
Sedimentvolumen	keine Daten	
Maximale Sedimentdicke		
Mittlere Sedimentdicke		

4 Uferbereiche

Am Nordufer des Ewigen Meeres befindet sich ein 1,8 km langer Bohlenweg, das Südufer ist für Touristen nicht zugänglich, so dass davon ausgegangen werden kann, dass diese Uferbereiche natürlich entwickelt sind. Hinweise dazu finden sich auch in der Biotoptypenkartierung von v. D. MÜHLEN [1996] im Auftrag der Bezirks Regierung Weser-Ems.

Im Bericht des Staatlichen Amtes für Wasser und Abfall Aurich [StAWA, 1993] heißt es: Der Wellenschlag lässt stark unterspülte Steilufer entstehen, die zur Vegetationsbesiedlung ungeeignet sind. Daran anschließend beginnt die typische Hochmoorflora.

Auf der Internetseite des Nordwest-Reisemagazins wird beschrieben: Selten sieht man das Ewige Meer ruhig. Ein stetiger Wind aus Südwest kräuselt dauernd das Wasser des Meeres. Oft ist der Wind auch sehr kräftig, dann kann man hier richtigen Wellengang erleben. Dieser Wellenschlag nagt beständig am Nordost-Ufer und ist die Ursache dafür, dass sich an dem im Windschatten liegenden Ufer teil mächtige Braunschlammschichten ablagern, die bis 1,45 m dick werden [KNÖCKEL-REINÖHL, 2009].

2017 wurde eine Uferstrukturkartierung mit dem Verfahren nach MEHL et al. [2015a, b] am Ewigen Meer durchgeführt [ZUMBROICH, 2017]. In der Flachwasserzone fehlt Röhrriech fast vollständig, wobei dies vermutlich weitgehend naturbedingt ist. In der Uferzone befinden sich im nördlichen und nordöstlichen Bereich massive, teils verfallene Verbauarten, am restlichen Ufer finden sich kein Uferverbau oder Schadstrukturen. Die Umfeldzone des Ewigen Meeres besteht aus ehemaligen Torfabbauf Flächen, die z.T. wiedervernässt wurden, anthropogene Einflüsse fehlen

fast völlig. Ein schädigender Einfluss des Holzbohlenpfades im Norden des Sees wird weitestgehend ausgeschlossen.

Die uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung ergab für das Ufer des Ewigen Meeres die Klasse 1 („unverändert bis gering verändert“) [ZUMBROICH, 2017].

5 Wasserkörper

5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter

Für das Ewige Meer liegen Daten aus den Jahren 1991, 1992, 2005 [NLWKN-AURICH, 2007], 2010 [Probenahme KLS], 2013 [Probenahme NOWAK], 2016 und 2019 [Probenahme KLS] vor (*Tabelle 4*). Der pH-Wert liegt im natürlichen Moorsee in den Untersuchungsjahren zwischen 3,6 und 4,9 und somit deutlich im sauren Bereich. Auffällig ist ein Anstieg des pH-Wertes über die Jahre. Während der pH-Wert in den Jahren 1991 und 1992 im Mittel bei 3,85 lag, ist der Mittelwert in den 2000er Jahren mit 4,21 etwas höher. Gleichzeitig ist die Gesamthärte geringer geworden (Mittelwerte 1991/1992: 0,18 mmol/l; 2000er Jahre: 0,08 mmol/l). Die Säurekapazität liegt stets unter der Nachweisgrenze von 0,1 mmol/l.

Die Nitrit-Konzentrationen im Ewigen Meer sind durchgehend sehr gering und liegen meist unter der Nachweisgrenze von 0,01 mg/l. 1991 und 1992 wurden mit bis zu 1,3 mg/l Ammonium hohe Werte für diesen Stickstoffparameter gemessen, während andere Parameter, wie z.B. Sauerstoff (8,4 mg/l) und Leitfähigkeit (193 μ S/cm) zu diesem Zeitpunkt keine Auffälligkeiten zeigen. Es ist unklar, ob dies auf andere Analytik in den 1990er Jahren zurückzuführen ist. In den 2000er Jahren sind die Ammonium-Werte mit maximal 0,42 mg/l durchgehend geringer. Die Nitrat-Konzentration reicht im Ewigen Meer von Werten unterhalb der Nachweisgrenze bis zu 0,54 mg/l (mit Ausnahme einer Messung aus 1991 mit 2 mg/l). Gesamtstickstoff-Messungen liegen ab 2005 vor, die Werte liegen zwischen 1,2 mg/l (2010) erhöhten 4,1 mg/l (2005).

Die Sichttiefe im Ewigen Meer schwankt zwischen sehr geringen 5 und 80 cm, stellt aber hier kein Maß für die Planktonproduktion dar, da das humose Wasser eine dunkelbraune Eigenfärbung hat und die humushaltige Mudde am Seegrund in dem flachen See ständig aufgewirbelt wird. Obwohl bei einem Hochmoorsee generell von einem nährstoffärmeren Zustand ausgegangen werden kann, liegen die Gesamt-Phosphor-Konzentrationen mit 29 bis 280 mg/l überwiegend auf einem relativ hohen Niveau. Obwohl Hochmoore in der Regel nährstoffarm sind, unterliegt das Ewige Meer schon sehr lange einer natürlichen Nährstoff-Anreicherung. Stetige Winderosion am Nordostufer führt seit Jahrtausenden zur seeinternen Mineralisation von Nährstoffen. Durch den extrem sauren pH-Wert und die fehlenden

Bindungspartner (Metall- und Erdalkali-Kationen) für Phosphat-Anionen sind die Moorgewässer in Ostfriesland allgemein sehr phosphatreich, da sie die Eigenschaft haben, Phosphate in Lösung zu halten.

Tabelle 4: Daten für das Ewige Meer aus den Jahren 1991, 1992, 2005, 2010, 2013, 2016 und 2019.

Datum	Sichttiefe (cm)	pH-Wert	Ammonium-Stickstoff (mg/l)	Nitrat-Stickstoff (mg/l)	Nitrit-Stickstoff (mg/l)	Gesamtstickstoff (mg/l)	Ortho-Phosphat-P (µg/l)	Gesamtphosphor-P (µg/l)	Chlorophyll-a (µg/l)
27.08.1991	10	3,7	0,25	0,42	0,008		72	82	81,7
24.09.1991	5		0,08	2	0,007		80	190	200,3
22.10.1991	10	3,8	0,065	0,13	0,005		140	150	243,7
05.12.1991	10	4,2	0,21	0,13	0,009		99	150	
16.01.1992	10		0,35	0,19	0,04		70	270	
10.02.1992	5		0,26	0,16	0,004		78	190	
17.03.1992	7,5	4,0	0,53	0,23	0,004		35	280	
21.05.1992	18	3,8	0,32	0,32	0,005		47	81	61
25.06.1992	40	3,8	0,029	0,17	0,002		21	29	31,33
21.07.1992	5	3,9	0,79	0,12	0,007		90	210	8,3
15.09.1992	5	3,6	1,3	0,12	0,006		43	160	16
11.02.2005		4,2	0,42	0,35	<0,02	4,1	80	260	
03.05.2005		4,0	0,21	0,47	0,01	2,8	60	170	
02.08.2005		4,0	0,06	0,23	0,02	2,3	60	140	
13.10.2005		4,0	0,06	0,071	0,02	1,4	40	260	
21.04.2010		4,0	0,2	<0,1	<0,01	3,9	40	250	81
26.05.2010		4,1	<0,05	<0,1	<0,01	1,4	30	120	<10
22.06.2010		4,0	<0,05	<0,1	<0,01	1,7	<20	110	130
28.07.2010		4,1	<0,06	<0,2	0,01	1,2	20	80	17
31.08.2010		4,1	<0,05	<0,1	<0,01	1,3	<20	110	24
13.10.2010		4,1	<0,05	<0,1	<0,01	1,3	<20	90	55
28.05.2013	30	4,3	0,09	0,33	0,02	2,9	70	210	62
25.06.2013	30	4,3	0,07	<0,1	0,02	2,0	120	190	
16.07.2013	35	4,1	0,07	<0,1	0,02	1,7	80	170	29
20.08.2013	35	4,1	0,12	0,39	0,02	2,3	160	230	<10
05.09.2013	35	4,0	0,07	0,44	0,02	2,1	170	240	<10
01.10.2013	30	4,1	0,07	0,54	0,02	1,9	190	250	<10
03.05.2016	30	4,1	0,06	<0,1	<0,01	1,9	<20	120	160
01.06.2016	35	4,3	0,03	<0,1	<0,01	1,7	<20	100	<10
05.07.2016	30	4,2	0,1	<0,1	<0,01	2,1	<20	120	34
02.08.2016	80	4,3	0,2	<0,1	<0,01	1,6	50	110	22
06.09.2016	50	4,4	0,04	<0,1	<0,01	1,7	<20	110	18
11.10.2016	35	4,3	0,05	<0,1	<0,01	1,6	<20	110	32
23.04.2019	15	4,9	0,04	0,47	<0,01	3,4	100	260	62
28.05.2019	35	4,7	<0,03	<0,15	<0,01	2,1	50	190	63

Datum	Sichttiefe (cm)	pH-Wert	Ammonium-Stickstoff (mg/l)	Nitrat-Stickstoff (mg/l)	Nitrit-Stickstoff (mg/l)	Gesamtstickstoff (mg/l)	Ortho-Phosphat-P (µg/l)	Gesamtphosphor-P (µg/l)	Chlorophyll-a (µg/l)
25.06.2019	50	4,8	0,03	<0,15	<0,01	2,0	40	150	58
06.08.2019	75	4,5	<0,03	<0,15	<0,01	1,6	70	140	24
03.09.2019	35	4,0	0,03	<0,15	<0,01	2,2	80	170	35
15.10.2019	45	4,0	0,03	0,16	<0,01	1,5	80	140	43

5.2 Plankton

5.2.1 Phytoplankton

Zum Phytoplankton des Ewigen Meeres liegen Untersuchungen aus dem Jahr 2010 [KLS, 2011], 2013 [Nowak, 2014], 2016 und 2019 [KLS, 2017, 2020] vor (*Abbildung 3*). Das Phytoplankton im Ewigen Meer ist in allen Untersuchungsjahren eher artenarm und wird zumeist von Chlorophyceen dominiert. Zudem weist der See eine relativ hohe Artenvielfalt an Zieralgen (Desmidiaceae) auf.

Das Biovolumen des Phytoplanktons befand sich 2010 auf einem mittleren bis hohen Niveau. Die höchsten Konzentrationen lagen mit 13,8 mm³/L im Mai und mit 14,8 mm³/L im Juni vor. Die relative Häufigkeit der einzelnen Algenklassen bzw. -stämme zeigt die Dominanz von Chlorophyceen, deren Anteil in den Monaten Mai bis August mehr als 60 % betrug. Einen nennenswerten Anteil machten nur noch die Cryptophyceen im Mai und im Oktober aus, als sie rund 42% (Mai) bzw. 58% (Oktober) des Biovolumens stellten. Der Anteil der Bacillariophyceae, Conjugatophyceae, Cyanobakterien und der unbestimmten Picoplankter betrug maximal 20%. Cyanobakterien wurden nur als Einzelfunde registriert.

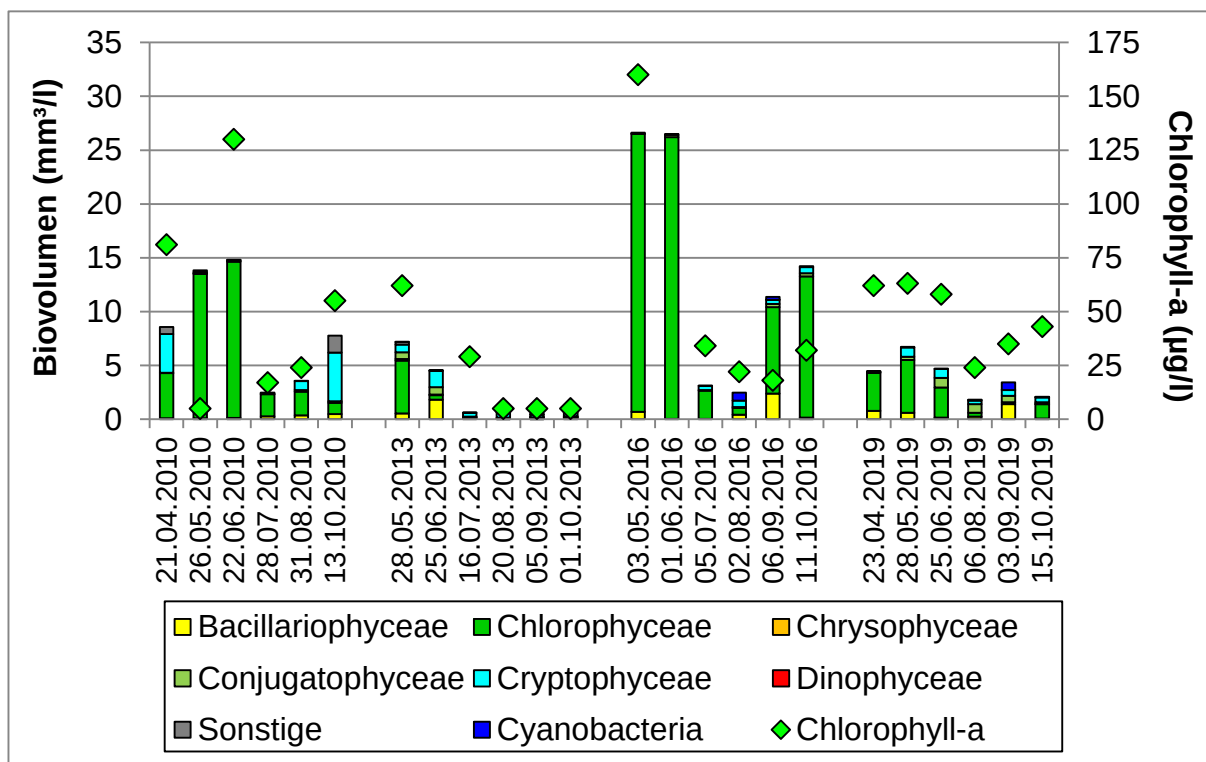


Abbildung 3: Phytoplankton-Biovolumina der verschiedenen Algenklassen und Chlorophyll-a-Konzentration im Ewigen Meer in den Jahren 2010, 2013, 2016 und 2019.

2013 bildeten Chlorophyceen (auffällig v.a. *Dictyosphaerium sphagnale*) das höchste Biovolumen im Mai, im Juni hingegen dominierten Diatomeen und Cryptophyceen (v.a. *Fragillaria* sp., *Cryptomonas* sp.) die Phytoplankton-Zönose. Von Juli bis Oktober war das Phytoplankton insgesamt sehr gering, wobei die Gattung *Cryptomonas* am häufigsten auftrat.

2016 dominierten im Ewigen Meer die Chlorophyceen (insbesondere *Dictyosphaerium sphagnale*, *D. pulchellum*, *D. chlorelloides*) und bildeten im Mai und Juni sowie im September und Oktober hohe Biovolumina aus. Die anderen Algengruppen spielten nur eine untergeordnete Rolle.

2019 dominierten ähnlich wie in den Vorjahren Grünalgen (v.a. *Dictyosphaerium pulchellum*). Diatomeen waren nur mit einer Gattung (*Nitzschia*) vertreten. Im Gegensatz zum Jahr 2016 lagen im Jahr 2019 die Phytoplankton-Biovolumina insgesamt auf einem deutlich niedrigeren Niveau (Mittelwert 2019: 3,8 mm³/l; Mittelwert 2016: 14,05 mm³/l).

Die Auswertung der Phytoplanktondaten mit PhytoSee 7.0 [MISCHKE et al., 2017] ergibt für alle Untersuchungsjahre keine gültigen Gesamtbewertungen (Tabelle 5), da aufgrund einer zu niedrigen Indikatortaxazahl keine „PTSI - Bewertung“

vorgenommen werden konnte. Das Ewige Meer ist ein natürlicher, dystropher Hochmoorsee, der dem Sondertyp 88 entspricht. Das Wasser des Ewigen Meeres ist natürlicher Weise kalziumarm und mit einem pH-Wert um 4 sehr sauer. Dieser Sonder-Gewässertyp lässt sich für die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten keinem LAWA-Seetyp ergleichbar zuordnen. An diesen extremen Lebensraum sind nur wenige hochspezialisierte planktische Algen angepasst. Eine geringe Artenzahl oder die Dominanz weniger Arten können hier deshalb nicht als abwertendes Qualitätskriterium für den ökologischen Zustand herangezogen werden. Fachgutachterlich ist für diesen naturnahen Moorsee von einem guten ökologischen Zustand auszugehen.

Tabelle 5: Ergebnisse der PhytoSee-Bewertungen für das Ewige Meer (PhytoSee 7.0)

Gewässername	Jahr	PSI Phyto-See-Index 7.0	Gesamtbewertung verbal stufig
Ewiges Meer	2010	3,51	ungültig
Ewiges Meer	2013	2,11	ungültig
Ewiges Meer	2016	3,73	ungültig
Ewiges Meer	2019	2,66	ungültig

5.2.2 Zooplankton

Das Zooplankton des Ewigen Meeres wurde in den Jahren 1992, 2010, 2013, 2016 und 2019 untersucht (*Abbildung 4, Abbildung 5*).

In einer Untersuchung im Jahr 1992 wies das Zooplankton im Ewigen Meer lediglich elf Arten auf. Die Blattfußkrebse bilden die stärkste Gruppe. Das Moorkrebschen *Acantholeberis curvirostris* trat als typischer Krebs stark saurer Moorgewässer auf. Die Zooplanktonpopulation war starken Schwankungen unterworfen. Während im Winter keine Tiere gefunden wurden, konnte im Sommer 1992 ein hohes Aufkommen von Zooplankton, vor allem Rüsselkrebse (*Bosmina*-Arten), registriert werden. Zum Herbst setzten sich dann Rädertiere durch [STAWA, 1993].

2010 war das Zooplankton relativ artenarm und bildete nur eine geringe Biomasse aus. Der Anteil der Rotatorien an der Biomasse war dabei durchgehend sehr hoch. Die Crustaceenbiomasse wurde vor allem dominiert durch *Bosmina longirostris* und cyclopoide Copepoden.

Im Untersuchungsjahr 2013 war das Zooplanktonaufkommen im Ewigen Meer sehr gering [LBH, 2014]. Im Mai dominierte die Rotatorienart *Keratella cochlearis* das Zooplankton und zu Beginn des Sommers kam vermehrt *Synchaeta pectinata* auf. Nur im Juli stieg die Crustaceenbiomasse leicht an, wobei kleine Cladoceren der Gattung *Bosmina* dominierten. Außerdem kamen vermehrt Nauplien cyclopoider Copepoden auf. Im Spätsommer und Herbst konnten sich weder Rotatorien noch Crustaceen mit höheren Biomassen entwickeln. Entsprechend des geringen Aufkommens an Zooplankton führt die Klassifizierung nach TGL zu einer Einstufung in den Bereich oligotroph. Da sich im Ewigen Meer herbivore Zooplankter nur zu einem geringen Umfang entwickeln konnten, zeigt sich kein Zusammenhang zu der Phytoplanktonentwicklung. Der deutliche Rückgang der sehr hohen Algenbiomassen vom Frühjahr im Verlauf des Sommers geht sicherlich nicht auf einen hohen, vom Zooplankton ausgehenden Fraßdruck zurück.

Das Zooplankton war auch 2016 relativ artenarm, aber es finden sich einige für Moorgewässer charakteristische Arten wie *Eubosmina coregoni longispina*, *Diacyclops nanus*, *Keratella serrulata*, *Ploesoma triacanthum* und *Lecane stichea* 2016 [Schröder, 2017]. Im Gegensatz zu 2010 und 2013 war die Biomasse des Zooplanktons 2016 im Ewigen Meer aber hoch und entsprach nicht den Verhältnissen eines dystrophen Sees. Nach TGL 27885/01 (1982) ergab sich eine Einstufung im unteren eutrophen Bereich. Daphnien sind im Zooplankton des Ewigen Meeres nicht vorhanden, deshalb wurde die mittlere Cladoceren-Masse durch *Bosmina longispina* bestimmt und war mit einem Mittelwert von 0,8 µg/lnd. im Sommer (Juli bis September) gering. Dies ist auf die besonderen Bedingungen des Moorgewässers und nicht auf Fischfraßdruck zurückzuführen, da Fische aufgrund des geringen pH-Wertes nicht im See vorkommen.

Ein Vergleich mit dem Phyto-See-Index ist problematisch, da der Phyto-See-Index wegen eines ungünstigen PTSI-Metriks nur bedingt aussagekräftig ist. Die extreme Dominanz von *Bosmina longispina* in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraums und der Rotifera in der zweiten Hälfte ist ungewöhnlich und kaum mit anderen Seen vergleichbar. Durch das hohe Grazing-Potenzial des Zooplanktons sind Rückwirkungen auf das Phytoplankton wahrscheinlich.

Das Zooplankton war 2019 relativ artenarm [Limsa, 2020]. Es fanden sich noch einige wenige für Moorgewässer charakteristische Arten wie *Ploesoma triacanthum*. Die Bewertung durch das PhytoLoss-Modul kann hingegen wegen dieser Sonderbedingungen als nicht durchgehend plausibel anzusehen werden. Die Rädertierart hat bis dato (DV 2017) keine eigene DV-Nr., geht also als unspezifisch (*Brachionus*) in die Bewertung ein. Die Trockenbiomasse des Zooplanktons 2019 im Ewigen Meer war hoch und entsprach den Verhältnissen eines natürlich eutrophen Sees [TGL, 1982], ebenso das Gildenbiovolumen des Metazooplanktons mit > 10

mm³/L. Die extreme Dominanz der Rotifera in der zweiten Hälfte des Jahres ist ungewöhnlich und kaum mit anderen Seen vergleichbar. Diese Entwicklung deutete sich 2016 bereits an. Durch das hohe Grazing-Potenzial des Metazooplanktons sind Rückwirkungen auf das Phytoplankton sehr wahrscheinlich, aber durch die Futterqualitäts-Indices bisher nicht plausibel wiederzugeben. Die Gründe für das Fehlen oder den sehr geringen Anteil der Cladoceren, v.a. der größeren, werden in der chemischen Zusammensetzung des Wassers vermutet, nicht dagegen in einer starken Fischpopulation.

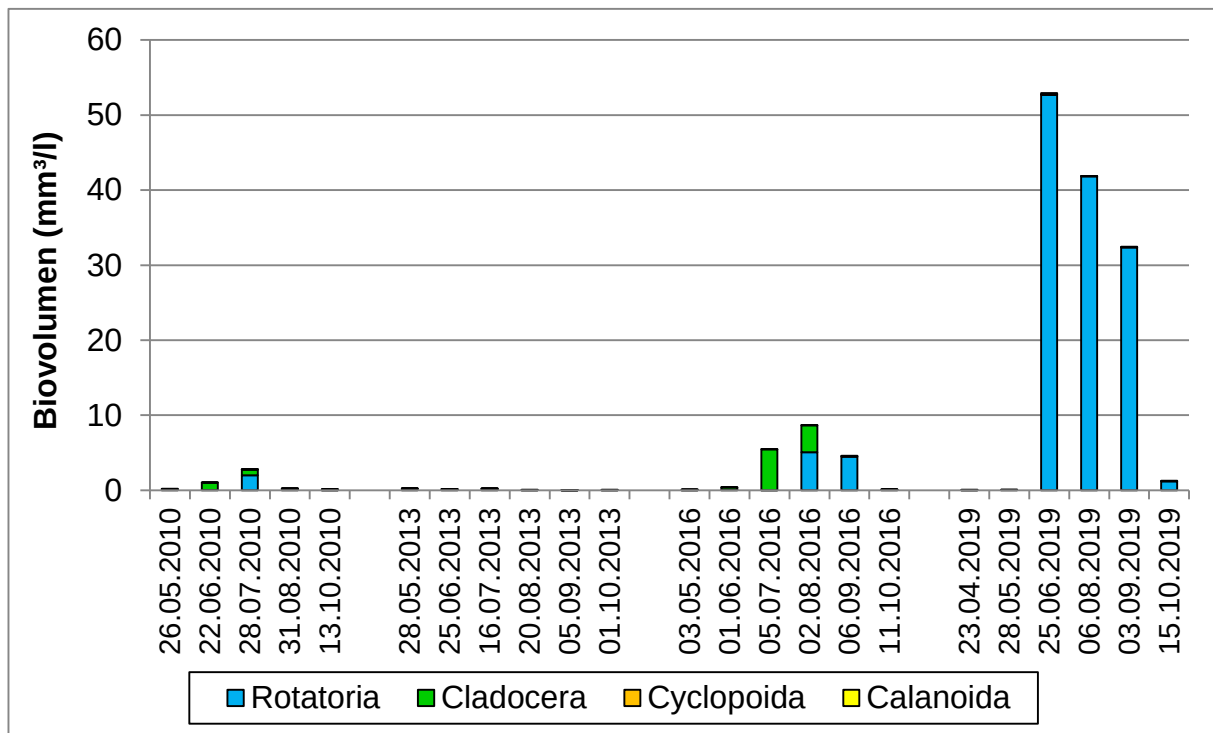


Abbildung 4: Biovolumen der Zooplankton-Großgruppen im Ewigen Meer in den Untersuchungsjahren 2010, 2013, 2016 und 2019

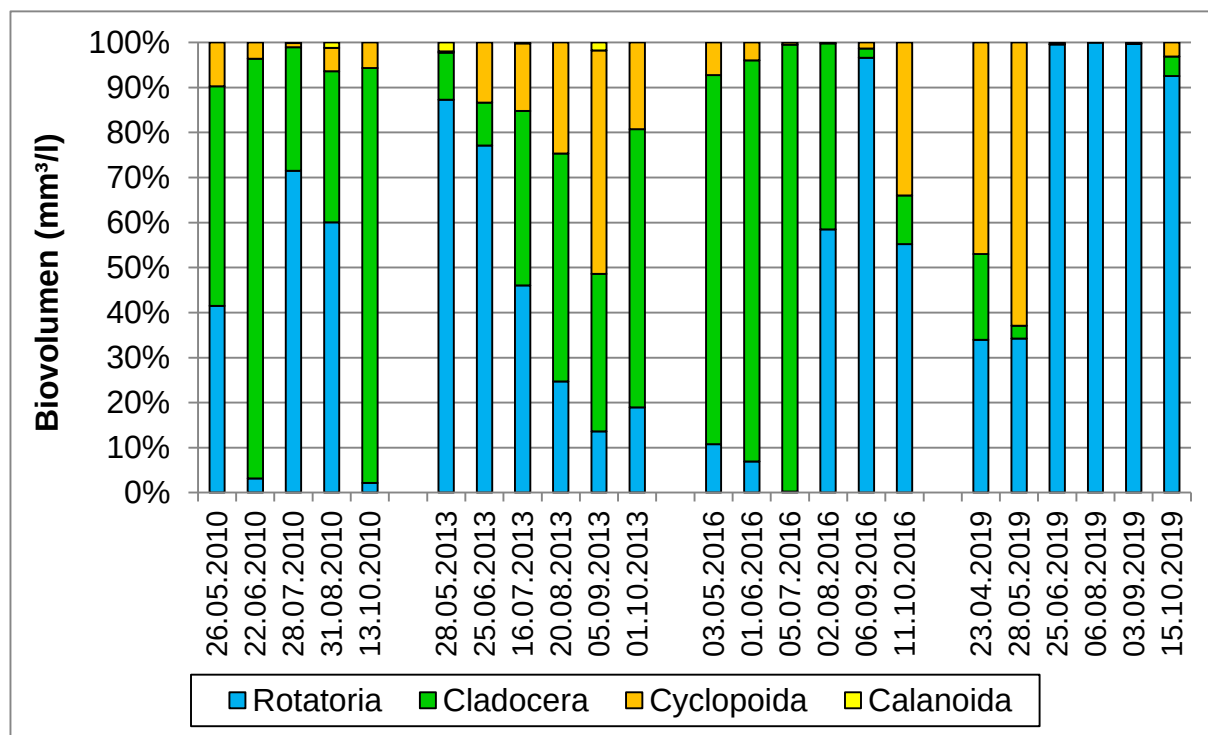


Abbildung 5: Anteile der Zooplankton-Großgruppen am Biovolumen im Ewiges Meer in den Untersuchungsjahren 2010, 2013, 2016 und 2019

Die Auswertung der Zooplanktondaten der drei Untersuchungsjahre mit PhytoLoss 3.0.4.3 ist in *Abbildung 6* als Radardiagramm dargestellt. Die Auswertung mit PhytoLoss ist für das Ewige Meer vermutlich nicht anwendbar, aufgrund der Sonderbedingungen in diesem Moorsee ergeben sich teils widersprüchliche Ergebnisse. So wird in allen Untersuchungsjahren aufgrund der geringen Größe des Zooplanktons ein hoher Fraßdruck durch Fische auf das Metazooplankton indiziert. Die geringe Größe des Zooplanktons ist aber das Resultat der Extrembedingungen im See, in dem zudem keine Fische vorkommen. In Jahren mit hohem Aufkommen des kleinen filtrierenden Zooplanktons ist der Fraßdruck auf das Phytoplankton erhöht, in anderen Jahren lässt sich dies nicht beobachten. Insgesamt unterscheiden sich die einzelnen Untersuchungsjahre zum Teil deutlich voneinander, was auf die extremen Bedingungen im Moorsee zurückzuführen ist.

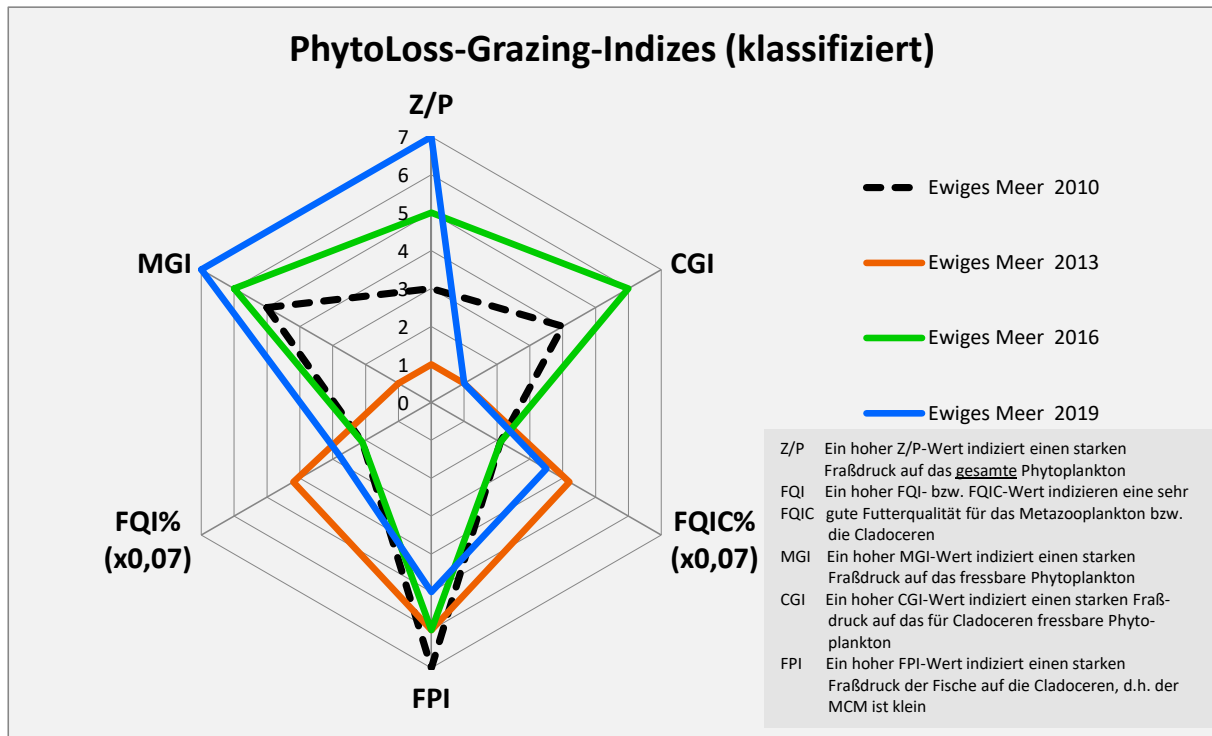


Abbildung 6: PhytoLoss-Grazing-Indizes im Ewiges Meer in den Jahren 2010, 2013, 2016 und 2019 (PhytoLoss 3.0.4.3). FQI = Futterqualitätsindex, FQIC = FQI für Cladoceren, Z/P = Verhältnis Zooplankton- zu Phytoplankton-Biomasse (Grazing-Index nach Jeppesen), MGI = Metazooplankton-Grazing-Index, CGI = Cladoceren-Grazingindex, FPI = Fischpräda-tions-index

5.3 Submerse Makrophyten

Die Unterwasservegetation des Ewiges Meeres wurde 2010 und 2017 untersucht [ECORING, 2010, 2017].

Im Untersuchungsjahr 2010 wurden sechs Transekte untersucht, 2017 wurden vier Tarnsekte untersucht, zusätzlich wurde 2017 eine Spülsaumkontrolle durchgeführt. In beiden Untersuchungsjahren wurden keine Makrophyten gefunden. Das Wasser des Ewiges Meeres ist stark eingetrübt, der pH-Wert liegt meist bei rund 4. Das Fehlen jeglicher Wasserpflanzen ist unter diesen Rahmenbedingungen eher der natürliche Zustand und es ist nicht von einer Makrophytenverödung auszugehen.

Die biologische Qualitätskomponente Makrophyten ist somit für das Ewige Meer als nicht bewertungsrelevant einzustufen.

5.4 Makrozoobenthos

Zum Makrozoobenthos des Ewigen Meeres heißt es im Bericht des Staatlichen Amtes für Wasser und Abfall Aurich [STAWA, 1993]: Eine Besiedelung der Sedimente des Seegrundes konnte nicht festgestellt werden. Mehrere Probenahmen am Ufer erbrachten ebenfalls nur eine geringe Ausbeute. Es sind dabei Ruderwanzen und eine seltene Käferart (*Coelambus novemlineatus*), die nur in Moorgewässern vorkommt, gefunden worden.

5.5 Fische

Eine Untersuchung der Fischfauna des Ewigen Meeres wurde 2009 durchgeführt; es wurden keine Fische im See nachgewiesen. Als Lebensraum für Fische eignet sich das Ewige Meer aufgrund des sauren pH-Wertes eines Moorees nicht [LAVES, 2009], somit ist diese biologische Qualitätskomponente nicht bewertungsrelevant für den See.

6 Sediment

Zum Sediment liegen Untersuchungen von HAGEN ET. AL. [1989] vor die im Rahmen der Tiefenvermessung des Ewigen Meeres erhoben worden sind (siehe auch [STAWA, 1993]. Große Teile des Seebodens des Ewigen Meeres bestehen aus freigelegtem sandigen, harten Untergrund. Gewachsener Torf findet sich hingegen 100 m vom vor dem südöstlichen Ufer, was ein Beleg für die Transgression des Sees über das Moor ist.

7 Bewertung

7.1 LAWA-Trophiebewertung

Eine Trophiebewertung ist für dystrophe Seen nicht möglich. Ebenso ist für das Ewige Meer keine Referenztrophie nach den herkömmlichen Kriterien ableitbar. Es ist sogar wahrscheinlich, dass der derzeitige Zustand einem potentiellen Referenzzustand relativ nahekommt. Aufgrund der windexponierten Lage des Ewigen Meeres kommt es durch den permanenten Wind insbesondere am Ostufer zum fortwährenden Abbau des Moorkörpers, wodurch natürlicher Weise Nährstoffe mineralisiert und freigesetzt werden. Auch die geringe Wassertiefe hat zur Folge, dass es zu einer ständigen, windinduzierten Umwälzung des Wasserkörpers kommt. Die hohen Anteile an organischen Partikeln und Huminstoffen, die aus dem Moorkörper freigesetzt werden, führen zur Trübung und braunen Eigenfärbung des Wassers, wodurch das Lichtklima im Ewigen Meer entscheidend mitbestimmt wird (Abbildung 7).

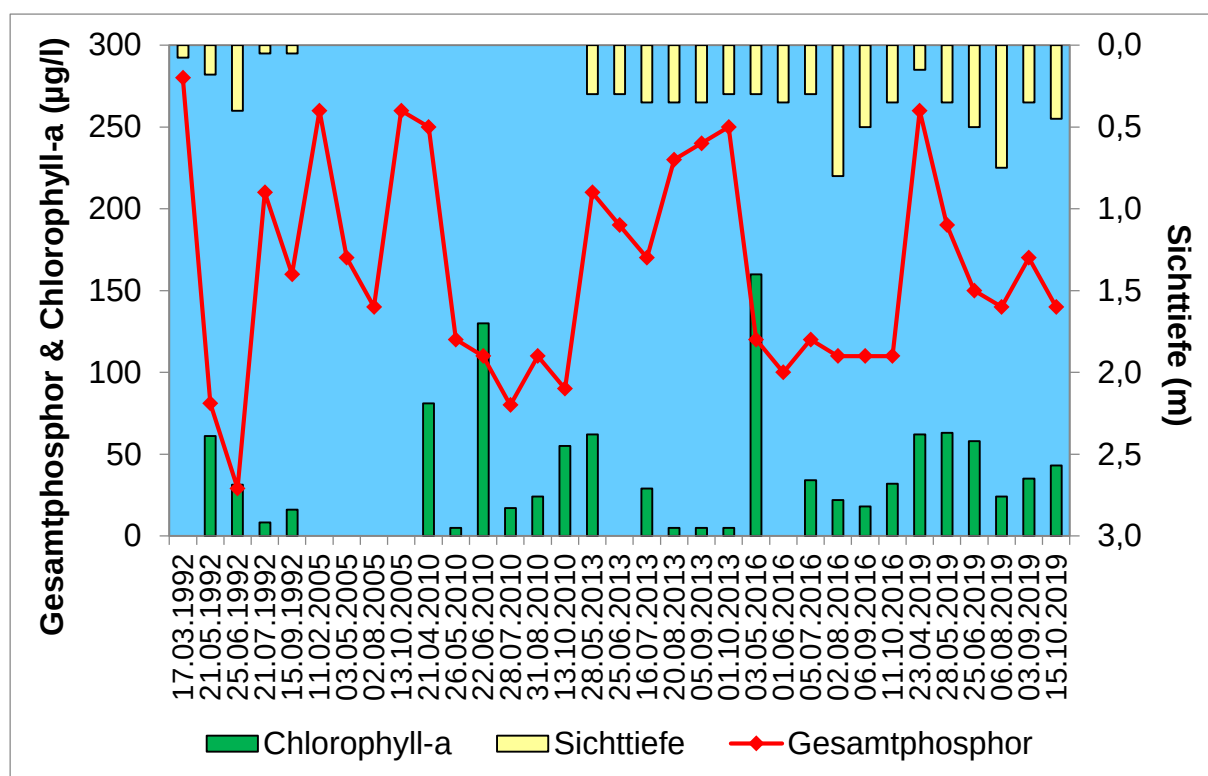


Abbildung 7: Verlauf der Trophie-relevanten Parameter Gesamtphosphor, Chlorophyll-a und Sichttiefe im Ewigen Meer in den Untersuchungsjahren 1992 bis 2019.

7.2 WRRL-Qualitätskomponenten

Eine Bewertung der WRRL-Qualitätskomponenten ist nicht möglich, da für den Sondertyp 88 (natürlicher Sondertyp, saurer Hochmoorsee) keine Bewertungsverfahren vorliegen.

Der **chemische Zustand** des Ewigen Meeres wird aufgrund der Überschreitung der UQN bei Quecksilber und Bromierten Diphenylether als „nicht gut“ eingestuft.

Tabelle 6: Vorläufige Bewertung der WRRL-Qualitätskomponenten für das Ewige Meer

Ökologischer Zustand Ewiges Meer			
(es werden die Klassen sehr gut , gut , mäßig , unbefriedigend und schlecht unterschieden)			
Qualitätskomponente		Bewertungsverfahren	Bewertung
Biologische Qualitätskomponenten	Phytoplankton	PSI (PhytoSee 7.0) [Mischke und Nixdorf, 2008]	Nicht anwendbar
	Makrophyten Phytobenthos	PHYLIB [Schaumburg et al., 2015]	Nicht anwendbar
	Makrozoobenthos	AESHNA [Miler et al., 2013]	Bisher nicht untersucht, vermutlich nicht anwendbar
	Fische	DeLFI-Type	Nicht anwendbar
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Wasserhaushalt - Verbindung zu Grundwasserkörpern - Wasserstandsdynamik - Wassererneuerungszeit	Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren	Vermutlich gut , da keine künstliche Regulierung
	Morphologie - Tiefenvariation - Substrat des Bodens - Struktur der Uferzone	Seeuferstrukturklassifizierung nach Mehl et al. [2015a, 2015b]	Untersuchungsjahr 2016: Klasse 1 („unverändert bis gering verändert“)
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Allgemein - Sichttiefe - Temperatur - Sauerstoff - Chlorid, Leitfähigkeit - pH-Wert - Phosphor, Stickstoff	Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren Orientierende Bewertung der Trophie nach LAWA [2014] Orientierende Bewertung von Gesamtposphor-Konzentration und Sichttiefe nach OGewV [2016]	Trophiebewertung nach LAWA [2014] nicht anwendbar Orientierungswerte nach OGewV [2016] für Gesamtposphor und Sichttiefe nicht anwendbar
GESAMTBEWERTUNG (Bewertung NLWKN Stand 2021):			gut

Chemischer Zustand		
(es werden die Klassen gut und nicht gut unterschieden)		
Qualitätskomponente	Bewertungsverfahren	Bewertung
Prioritäre Stoffe	Stoffe und Umweltqualitätsnormen nach WRRL-VO NI (Anlage 5) und Richtlinie 2008/105/EG	<u>Gesamtbewertung:</u> nicht gut
GESAMTBEWERTUNG (Bewertung NLWKN Stand 2021):		nicht gut

8 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Das Naturschutzgebiet ist vor allem im Sommer starker Anziehungspunkt für Touristen. Zur Lenkung des Besucherstromes wurde ein ca. 1.900 m langer Bohlenweg angelegt, der zum Nordufer des Sees führt und auf dem Rückweg durch das Moor leitet. Ein gepflasterter Parkplatz mit Toilettenhäuschen steht den Besuchern zur Verfügung. Diese Besucherlenkung hat sich als tauglich erwiesen und findet hohe Akzeptanz. Eine Ausübung der Fischerei findet im NSG nicht statt. Der niedrige pH-Wert lässt einen für die fischereiliche Nutzung bedeutsamen Fischbestand nicht aufkommen. Die Jagd in diesem Gebiet ist weiterhin erlaubt, unterliegt jedoch als landeseigener Eigenjagdbezirk für den zentralen Hochmoorkörper und dem Meer privatrechtlichen Nutzungseinschränkungen insbesondere zur Wasservogeljagd. Die dem Moorgebiet angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen bestehen hauptsächlich aus Mähweiden oder Wiesen, die unter bestimmten Auflagen bewirtschaftet werden. Der Grundgedanke ist dabei, dass die kultivierten Grünlandgebiete als Lebensraum für Lebensgemeinschaften des feuchten Grünlandes gesichert werden sollen. Weiterhin dienen sie als Abstandszone zwischen den empfindlichen Regenerationsgebieten und der intensiv genutzten umgebenden Kulturlandschaft. Die unkultiviert verbleibenden Teilgebiete sollen hingegen der Hochmoorregeneration zur Verfügung stehen. Seit 1982 laufen Pflegemaßnahmen, um den hochmooreigenen hohen Wasserstand wiederherzustellen (Wiedervernässung) und die empfindlichen Hochmoorkomplexe vom Tourismus abzuschirmen [STAWA, 1993].

Tabelle 7: Nutzergruppen am Ewigen Meer

Wasserwirtschaft	
Keine Nutzung	
Naturschutz	
Naturschutzgebiet WE 100 "Ewiges Meer, Großes Moor bei Aurich" (1.290 ha, Ausweisung 1939 im Kern, 2019)	Zuständig als untere Naturschutzbehörde: Landkreis Wittmund www.landkreis.wittmund.de
FFH-Gebiet Nr. 006 "Ewiges Meer, Großes Moor bei Aurich"	
EU-Vogelschutzgebiet V05 "Ewiges Meer"	
Tourismus	
Seit 1980 Bohlenweg (1,9 km) am Nordufer. Seit 1999 Lehrpfad mit 12 Schautafeln.	Zuständig: Land Niedersachsen , Staatliche Moorverwaltung Weser-Ems und NLWKN Brake/Oldenburg, GB IV
Wassersport	
Keine Nutzung	
Badenutzung	
Keine Nutzung	
Fischerei / Angeln	
Keine Nutzung	
Sonstige	
Keine Nutzung	

9 Übersichtsdaten zum Naturschutz

9.1 Natura 2000

Das Ewige Meer gehört zum FFH-Gebiet "Ewiges Meer, Großes Moor bei Aurich" (Landesinterne Nr. 006, EU-Kennzahl 2410-301) sowie zum EU-Vogelschutzgebiet "Ewiges Meer" (Landesinterne Nr. V05, EU-Kennzahl DE 2410-401). Eine Übersichtskarte ist in *Abbildung 8* dargestellt, eine Kurzcharakteristik, die Schutzwürdigkeit und die Gefährdung der Gebiete sind in *Tabelle 8* dargestellt. Informationen zu den Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie finden sich in *Tabelle 9*.

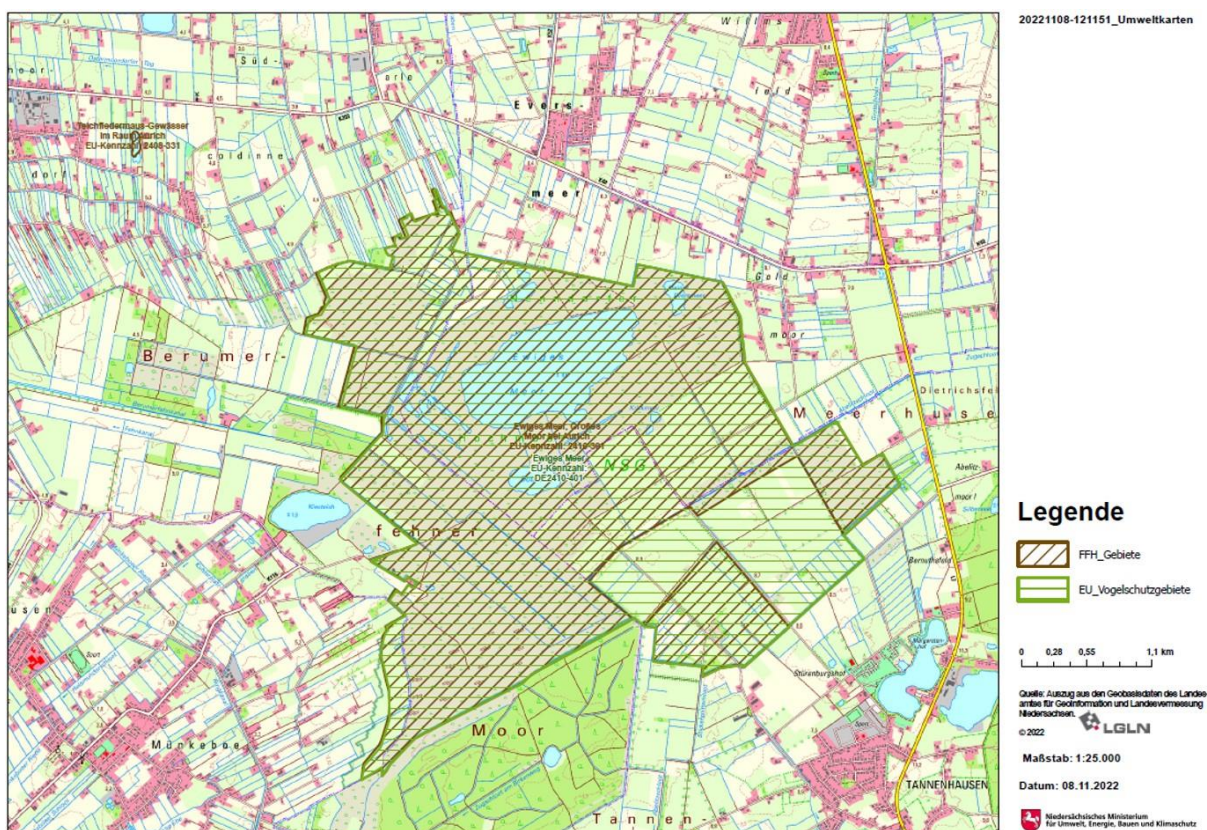


Abbildung 8: Übersichtskarte Natura 2000-Gebiete am Ewigen Meer (abgerufen am 08.11.2022¹)

Hinweise zur Sicherung, zu den Erhaltungszielen und zum Management des FFH-Gebietes finden sich auf der NLWKN-Homepage².

¹https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieFarbe&layers=FFH_Gebiete_2,EU_Vogelschutzgebiete_2&E=396464.66&N=5933105.71&zoom=8

²<https://www.nlwkn.niedersachsen.de/ffh-gebiete/ffh-gebiet-006-ewiges-meer-grosses-moor-bei-aurich-197124.html>

Tabelle 8: Übersichtsinformationen Natura2000-Gebiete am Ewigen Meer [abgerufen am 08.11.2022³]

	FFH-Gebiet	EU-Vogelschutzgebiet
Kurzcharakteristik	Degenerierter Hochmoorkomplex mit eingestreuten Mooren. Randlich Grünlandbereiche (darin kleinflächig Pfeifengraswiesen und Borstgrasrasen) und sekundäre Birken-Moorwälder.	Degenerierter Hochmoorkomplex mit eingestreuten Mooren, ehemaligen Torfabbauflächen und Handtorfstichen, im Südosten auch kultivierte Grünlandbereiche einbezogen.
Schützwürdigkeit	Größter dystropher Mooree Niedersachsens. Bedeutendstes Hochmoor der Ostfriesischen Geest. Relikte von Pfeifengraswiesen.	Das Gebiet ist nach dem Dümmer der bedeutendste Brutplatz der Trauerseeschwalbe in Niedersachsen (hier natürliche Brutplätze auf Bentgrasbulten). Daneben Vorkommen von Arten der Halboffenlandschaft in den Randbereichen (Neuntöter).
Gefährdung	Torfabbau, Entwässerung, in den Randzonen z.T. intensive Landwirtschaft.	Entwässerung in den Randbereichen, Wasserstandsabsenkung, Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Zunahme von Störungen, Verbuschung, Eutrophierung.

Tabelle 9: Lebensraumtypen im Gesamtgebiet nach Anhang I der FFH-Richtlinie [abgerufen am 08.11.2022³]

Code	Lebensraumtyp	Fläche (ha)	Erh. Grad.
3160	Dystrophe Seen und Teiche	131	B
4030	Trockene europäische Heiden	0,18	
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae)	1,3	C
7110	Lebende Hochmoore	4,3	B
7120	Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore	454	B
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	93,8	B
7150	Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion)	0,02	C
91D0	Moorwälder	7,5	C

³https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/naturschutz/natura_2000/downloads_zu_natura_2000/downloads-zu-natura-2000-46104.html#volstDat-FFH

9.2 Sonstige Schutzgebiete

Das Ewige Meer gehört zum Naturschutzgebiet NSG WE 100 " Ewiges Meer, Großes Moor bei Aurich".

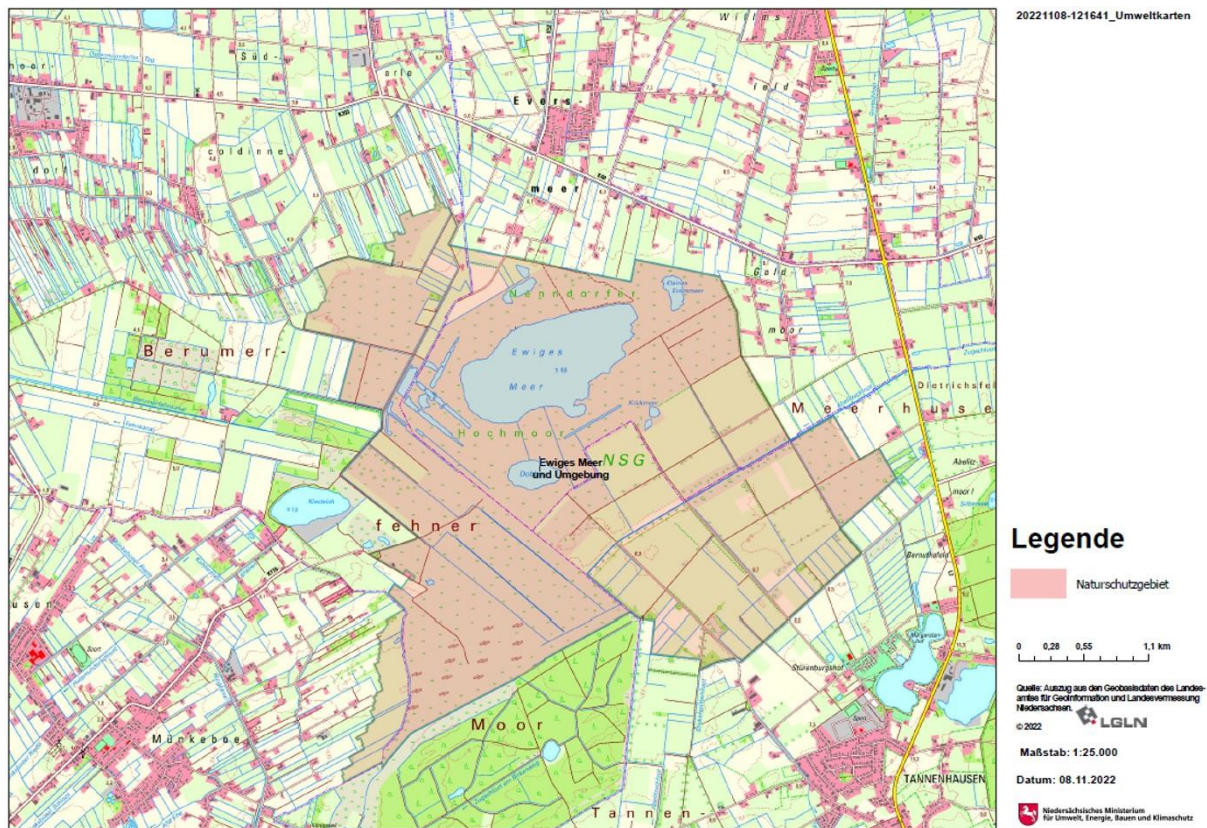


Abbildung 9: NSG WE 100 " Ewiges Meer, Großes Moor bei Aurich" (abgerufen am 08.11.2022⁴)

⁴https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieFarbe&layers=FFH_Gebiete_2,EU_Vogelschutzgebiete_2,Naturschutzgebiet&E=396464.66&N=5933105.71&zoom=8&layers_visibility=false,false,true&catalogNodes=

10 Bewertung der Datenlage

Daten zum Ewigen Meer sind in den Grundlagen vorhanden, Untersuchungen zu den biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Fische wurden durchgeführt. Aktuelle Daten vom Makrozoobenthos fehlen derzeit. Dabei ist zu berücksichtigen ist, dass für den Sondertyp „saurer Hochmoorsee“ bisher die Bewertungsverfahren nicht anwendbar sind.

11 Entwicklungsziel, Belastungen und Maßnahmenvorschläge

Da für den Seetyp 88 "natürlicher Sondertyp – saurer Hochmoorsee" noch kein Referenzzustand / Entwicklungsziel vorliegt, können auch noch keine Maßnahmen abgeleitet werden.

Generell sind für den guten ökologischen Zustand nach Wasserrahmenrichtlinie die folgenden Punkte von Bedeutung:

- Die potenziell natürliche Besiedlung eines Sees mit Makrophyten, Makrozoobenthos und Phytoplankton (biologische Qualitätskomponenten),
- Der potenziell natürliche Wasserhaushalt, vor allem hinsichtlich des Seewasserstandes, der Abflüsse der Zu- und Abläufe sowie der Wasseraufenthaltszeit im See (hydromorphologische Qualitätskomponenten),
- Der potenziell natürliche Stoffhaushalt, insbesondere hinsichtlich Sauerstoff, Salz- und Kalkgehalt und Nährstoffen sowie die Abwesenheit von Schadstoffen (chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten).

Belastungsquellen können für das Ewige Meer bei der derzeitigen Datenlage nicht aufgezeigt werden.

12 Literatur

12.1 Literatur zum Ewigen Meer

- ECORING (2010): Untersuchung der Makrophyten im Ewigen Meer, Großen Meer und der Hieve (Ostfriesland) im Jahr 2010.
- ECORING (2017): Untersuchungen der Makrophyten und der Diatomeen im Ewigen Meer 2017. Gutachten im Auftrag des NLWKN-Sulingen.
- HAGEN, D., CHRISTIANS, M., ULMANN, T.: Tiefenmessung im „Ewigen Meer“ bei Aurich, Ostfriesland. Neue Erkenntnisse zur Geschichte des Hochmoores. In: TELMA, Band 19, S. 9-25, Hannover
- KLS GEWÄSSERSCHUTZ (2011): Ewiges Meer – Erfassung der Teilkomponente Phytoplankton nach Wasserrahmenrichtlinie. Monitoring 2010. Gutachten im Auftrag des NLWKN-Sulingen.
- KLS GEWÄSSERSCHUTZ (2017): Großes Meer, Ewiges Meer, Hieve- Erfassung der Teilkomponente Phytoplankton nach EG-Wasserrahmenrichtlinie – Monitoring 2016. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- KLS GEWÄSSERSCHUTZ (2020): Ewiges Meer, Großes Meer, Hieve - Erfassung der Qualitätskomponente Phytoplankton nach EG-Wasserrahmenrichtlinie in drei Seen in Niedersachsen im Jahr 2019. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- KNÖCKEL-REINÖHL, A. (2009): Informationen zum Ewigen Meer auf der Website www.nordwestreisemagazin.de.
- LAVES (2009): Ewiges Meer – Fischbestandsuntersuchung vor dem Hintergrund der EG Wasserrahmenrichtlinie
- LBH – LIMNOLOGIE-BÜRO HOEHN (2014): Untersuchung des Zooplanktons in Seen Niedersachsens - Ergebnisberichte 2012-2013. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- LIMSA – LIMSA GEWÄSSERBÜRO (2020): Quantitative Bestimmung von 36 Zooplanktonproben aus 6 niedersächsischen Seen 2019 mit Auswertung nach PhytoLoss. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- MENKEN, M. (2007): Luftbild vom Ewigen Meer, Veröffentlicht von Manfred Menken auf www.fotocommunity.de.
- NLWK (2001): Die Seen Ostfrieslands – Untersuchungen 1991 – 1999.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2021): Vollständige Gebietsdaten der Natura2000-Gebiete in

- Niedersachsen. Online verfügbar auf: www.nlwkn-niedersachsen.de
(Naturschutz → Natura2000/Biotopschutz → Downloads zu Natura2000).
- NLWKN-AURICH (2007): Gütedaten ostfriesischer Oberflächengewässer – Datenband 2007. Oberirdische Gewässer Band 28.
- NOWAK –INSTITUT DR. NOWAK (2014): Untersuchung der Phytoplanktonzusammensetzung nach EU-Wasserrahmenrichtlinie am Ewigen Meer, Großen Meer und der Hieve im Untersuchungsjahr 2013. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- SCHRÖDER, T. (2017): Quantitative Bestimmung von 61 Zooplanktonproben aus 10 niedersächsischen Seen und Auswertung gemäß PhytoLoss. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- STAWA – STAATLICHES AMT FÜR WASSER UND ABFALL AURICH (1993): Ostfriesische Meere.
- UBA (2004): Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands. UBA-Texte 05/04
- V. D. MÜHLEN [1996]: Biotoptypenkartierung mit Monitoring- und Lehrpfadkonzept 1995/96, Büro für Landschaftsplanung, im Auftrag der Bezirks Regierung Weser-Ems.
- ZUMBROICH (2017): Praxistest zur Hydromorphologie-Klassifizierung niedersächsischer Seen nach dem LAWA-Übersichtsverfahren zur uferstrukturellen Gesamtklassifizierung. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.

12.2 Allgemeine Literatur

- BfN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1994): Naturräumliche Haupteinheiten und Biogeographische Regionen in Deutschland. Veröffentlicht in: Ssymank, A.: Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz. Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. Zeitschrift Natur und Landschaft Jg. 69, 1994, Heft 9: S.395-406.
- BRÄMICK, U. UND RITTERBUSCH, D. (2007): Erarbeitung einer Methode zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen > 50 ha in der Ökoregion 14 anhand der Fischfauna nach den Vorgaben der EU-WRRL. Unveröffentlichter Entwurf des Abschlussberichtes des Instituts für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, November 2007.

- ELSHOLZ, M., BERGER, H. (1998): Hydrologische Landschaften im Raum Niedersachsen. Schriftenreihe „Oberirdische Gewässer“ Nr. 6/98.
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1999): Gewässerbewertung stehende Gewässer - Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien. Kulturbuch-Verlag Berlin, ISBN 3-88961-225-3
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2014): Trophieklassifikation von Seen - Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWa für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- MATHES, J., PLAMBECK, G., SCHAUMBURG, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. In: R. DENEKE, B. NIXDORF (Hrsg.): Implementierung der EUWRRL in Deutschland: Ausgewählte Bewertungsmethoden und Defizite. Aktuelle Reihe 5/2002: 15–23.
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2015A): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). 2. Überarbeitete und erweiterte Fassung (2015) im Rahmen des LAWa-Projekts O 5.13. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWa-AO).
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2015b): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). Anlage: Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen. 2. Überarbeitete und erweiterte Fassung (2015) im Rahmen des LAWa-Projekts O 5.13. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWa-AO)
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E. UND NIXDORF, B. (2008): Praxistest Phytoplankton in Seen. Endbericht zum LAWa-Projekt (O 5.05). Berlin, Freiburg, Bad Saarow, Oktober 2007. 114 S
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E., NIXDORF, B. (2017): Handbuch Phyto-See-Index – Verfahrensbeschreibung für die Bewertung von Seen mittels Phytoplankton. Im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall". Stand 15. Dezember 2017. 86 S.
- MILER, O., BRAUNS, M., BÖHMER, J., PUSCH, M. (2013): AESHNA – LEIBNIZ-INSTITUT FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE UND BINNENFISCHEREI (2013): Endbericht „Feinabstimmung des Bewertungsverfahrens von Seen mittels Makrozoobenthos“ (Projekt-Nr. O 5.10/2011). Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.

OGewV (2016): Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).

RAKON (2013): RaKon Teil B, Arbeitspapier I – Gewässertypen und Referenzbedingungen. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

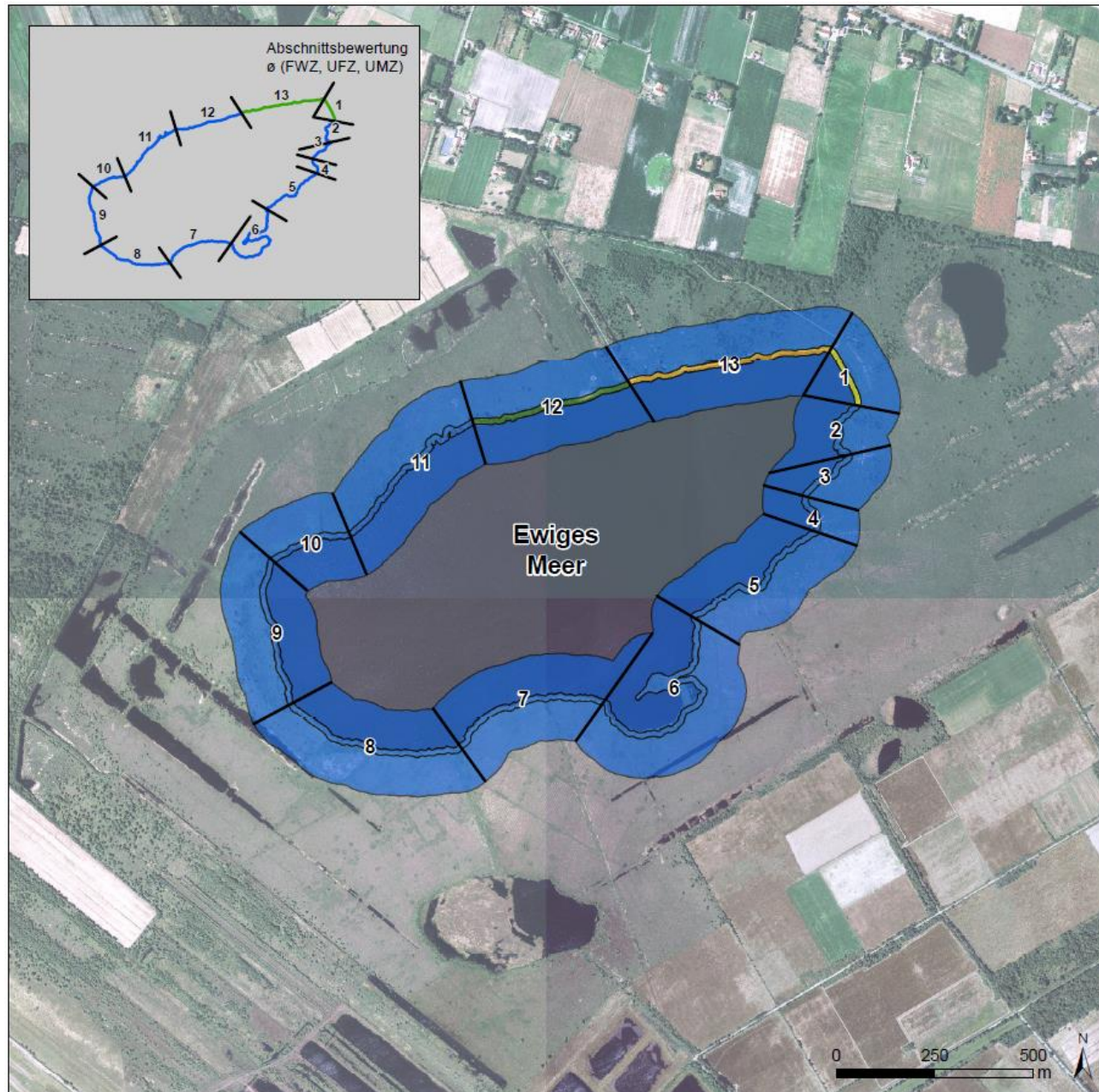
SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Phylib. Bayerisches Landesamt für Umwelt.

TGL (1982): Fachbereichsstand, Nutzung und Schutz der Gewässer, stehende Binnengewässer; Klassifizierung. TGL 27885/01. Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft d. DDR, Berlin: 1-16.

Titelfoto: Zumbroich

13 Anhang

Anhang 1: Karte „Uferstrukturelle Gesamtklassifizierung Ewiges Meer“



Uferstrukturelle Gesamtklassifizierung - Ewiges Meer -

Auftraggeber:
NLWKN - Niedersächsischer
Landesbetrieb für Wasser-
wirtschaft, Küsten- und
Naturschutz
Betriebsstelle Sulingen



Auftragnehmer:
Planungsbüro Zumbroich
Breite Str. 21, 53111 Bonn



Bearbeitung:
Lamberty, Thumann, Zumbroich

Legende

- Klasse 1 (unverändert bis sehr gering verändert)
- Klasse 2 (gering verändert)
- Klasse 3 (mäßig verändert)
- Klasse 4 (stark verändert)
- Klasse 5 (sehr stark bis vollständig verändert)
- unklassifiziert

Ergebnisse der Klassifizierung

		Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	13	-	-	-	-	-	1 (1,00)	1 (1,16)
UFZ	10	1	1	1	-	-	1 (1,47)	
UMZ	13	-	-	-	-	-	1 (1,00)	

FWZ: Flachwasserzone (inneres Band)

UFZ: Uferzone (mittleres Band)

UMZ: Umfeldzone (äußeres Band)

Maßstab: 1 : 10.000

Datum: 31.08.2016

nach dem Verfahren:
MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2015):
Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamt-
seeklassifizierung (Übersichtsverfahren).
2. Überarbeitete und erweiterte Fassung (2015) im
Rahmen des LAWA-Projekts O5.13. Bund/Länder-
arbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Aus-
schuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“
(LAWA-AO).

Darstellung auf der Grundlage von Daten des NLWKN.