

Kartierung und Klassifizierung der Uferstruktur von 20 Seen in Schleswig-Holstein nach dem LAWA-Übersichtsverfahren

Abschlussbericht



LLUR – Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek



Breite Straße 21, 53111 Bonn
www.zumbroich.com

Bonn, November 2019

Titelbild: Behlendorfer See (Planungsbüro Zumbroich, 2019)

Auftraggeber: LLUR – Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Auftragnehmer: Planungsbüro Zumbroich
Landschaft + Gewässer
Tel.: 0228 / 22 77 77-0
E-Mail: info@zumbroich.com
Anschrift: Breite Str. 21, 53111 Bonn

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Zielsetzung	7
3	Verfahrensbeschreibung und Methodik	8
4	Verfahrensergebnisse	12
4.1	Ahrensee.....	12
4.2	Barkauer See	15
4.3	Behlendorfer See	18
4.4	Bothkamper See	21
4.5	Drüsensee.....	24
4.6	Großer Binnensee	27
4.7	Gudower See	30
4.8	Hemmelmarker See	33
4.9	Hohner See	36
4.10	Neustädter Binnenwasser	39
4.11	Postsee.....	42
4.12	Schwansener See	47
4.13	Schwentinese.....	50
4.14	Seedorfer See	53
4.15	Sehlendorfer Binnensee.....	56
4.16	Sibbersdorfer See	59
4.17	Südensee.....	62
4.18	Süseler See.....	65
4.19	Tresdorfer See	68
4.20	Vierer See	71
5	Kernaussagen und Empfehlungen des Praxistests	74
6	Literaturverzeichnis	76
7	Anlage: Karten der Klassifizierungsergebnisse	78
8	Anlage: GIS-Projekt.....	78
9	Anlage: ACESS-Anwendung	78

1 Zusammenfassung

An 20 Seen in Schleswig-Holstein wurde eine uferstrukturelle Gesamtklassifizierung nach dem LAWA-Verfahren (Mehl et al. 2019a) durchgeführt (**Tabelle 1-1**). An vier Seen fand eine Vor-Ort-Begehung zur Validierung der Klassifizierungsergebnisse statt.

Tabelle 1-1: Charakterisierende Daten der 20 untersuchten Seen (* Vor-Ort-Begehung).

Gewässer	Seefläche	Uferlänge	Mittlere (max.) Tiefe	EZG-Größe	LAWA-Typ
Ahrensee	0,567 km ²	4,590 km	4,42 (10,6) m	3,66 km ²	10
Barkauer See	0,479 km ²	2,924 km	0,92 (1,42) m	63,91 km ²	12
Behlendorfer See*	0,627 km ²	6,428 km	6,1 (15,2) m	3,69 km ²	13
Bothkamper See*	1,376 km ²	8,760 km	1,6 (3,16) m	51,86 km ²	11
Drüsensee	0,786 km ²	5,663 km	4,02 (7,9) m	74,21 km ²	11
Großer Binnensee	4,753 km ²	11,318 km	1,9 (3,0) m	144,74 km ²	88.1
Gudower See*	0,699 km ²	3,827 km	4,9 (9,6) m	59,08 km ²	88.2
Hemmelmarker See	0,822 km ²	3,986 km	3,22 (6,2) m	7,34 km ²	88.1
Hohner See	0,734 km ²	3,975 km	0,64 (1,0) m	14,36 km ²	88.2
Neustädter Binnenwasser	1,463 km ²	16,400 km	0,93 (1,6) m	133,9 km ²	88.1
Postsee*	2,944 km ²	13,860 km	3,32 (8,49) m	183,26 km ²	11
Schwansener See	1,066 km ²	5,070 km	0,86 (1,2) m	21,93 km ²	88.1
Schwentinese	0,623 km ²	6,320 km	5,91 (10,9) m	403,23 km ²	12
Seedorfer See	0,776 km ²	6,609 km	1,84 (4,2) m	15,92 km ²	11
Sehlendorfer Binnensee	0,799 km ²	9,427 km	0,55 (1,0) m	68,32 km ²	88.1
Sibbersdorfer See	0,565 km ²	3,930 km	3,28 (5,8) m	31,8 km ²	11
Südensee	0,639 km ²	5,140 km	2,16 (3,7) m	13,71 km ²	11
Süseler See	0,753 km ²	4,414 km	3,89 (9,3) m	9,77 km ²	11
Tresdorfer See	1,116 km ²	6,340 km	7,63 (14,7) m	61,6 km ²	10
Vierer See	1,333 km ²	9,144 km	7,6 (18,8) m	19,67 km ²	10

(Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>;

LAWA-Seetypologie: https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=151&clang=0)

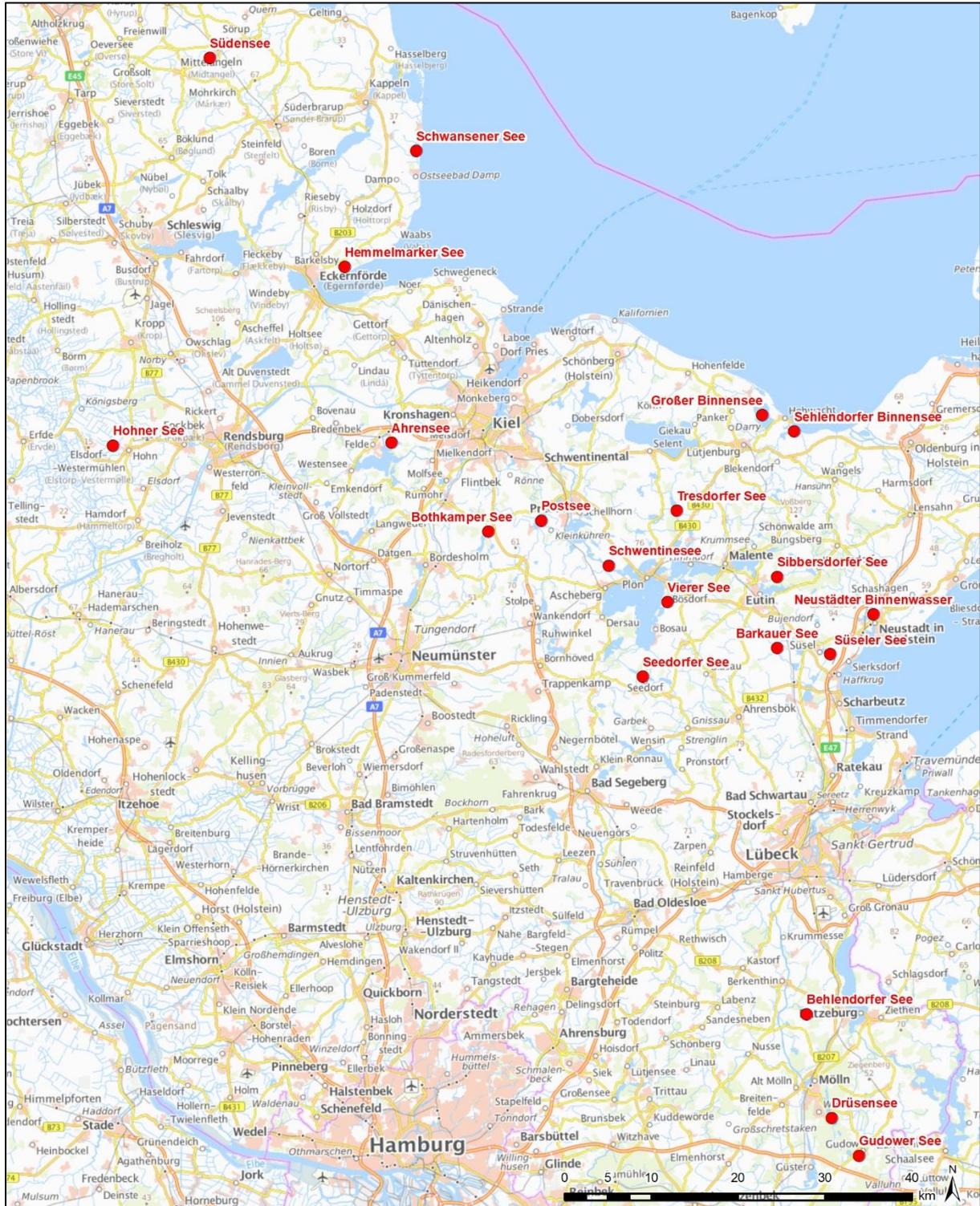


Abbildung 1-1: Lage der 20 untersuchten Seen (Hintergrundkarte: TopPlusOpen, ©GeoBasis-DE/BKG, 2019).

Das LAWA-Verfahren gliedert sich in die Arbeitsschritte der Abschnittsbildung entlang der Uferlinie, der Typisierung der Abschnitte entsprechend ihrer Bodenverhältnisse, Uferneigung, Exposition und Schadstrukturen, gefolgt von der Klassifizierung der Flachwasserzone (FWZ), Uferzone (UFZ) und Umfeldzone (UMZ) sowie der Aggregation der Klassifizierungsergebnisse auf den Ebenen „Abschnitt“, „Zone“ und „See“ (Gesamtklasse) (**Tabelle 1-2**).

Tabelle 1-2: Klassifizierungsergebnisse für die drei Zonen und die Gesamtklasse der 20 untersuchten Seen.

Gewässer	FWZ	UFZ	UMZ	Mittelwert	Gesamtklasse
Ahrensee	1	1	2	1,54	2
Barkauer See	1	1	2	1,32	1
Behlendorfer See	1	2	3	2,00	2
Bothkamper See	2	2	3	2,22	2
Drüsensee	1	2	3	2,04	2
Großer Binnensee	2	2	2	1,97	2
Gudower See	2	2	3	2,33	2
Hemmelmarker See	2	1	3	1,83	2
Hohner See	1	1	2	1,35	1
Neustädter Binnenwasser	2	3	3	2,49	2
Postsee	1	2	3	2,17	2
Schwansener See	2	2	2	2,05	2
Schwentinese	2	2	3	2,12	2
Seedorfer See	1	1	2	1,40	1
Sehlendorfer Binnensee	1	2	2	1,95	2
Sibbersdorfer See	1	2	3	2,12	2
Südensee	1	2	3	2,04	2
Süseler See	1	2	3	2,05	2
Tresdorfer See	2	2	3	2,06	2
Vierer See	1	2	3	2,12	2

2 Zielsetzung

Auf Grundlage der „Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung“ (Mehl et al. 2019a & 2019b) wurden in Schleswig-Holstein die Ufer von 20 ausgewählten See-Wasserkörpern mit einer Uferlänge von insgesamt 138 km erfasst und klassifiziert. Ziel war es, die Seeufer zu klassifizieren, die Klassifizierungsergebnisse zu validieren und ggf. Empfehlungen abzugeben, inwieweit das Verfahren dem ökologischen Anspruch der Klassifizierung der Ufer nachkommt.

Die methodische Grundlage bildete die folgende Version der LAWA-Verfahrensanleitung und die dazugehörige Anlage:

- Mehl, D., Eberts, J., Böx, S. & Krauß, D. (2019a): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“ (Projekt-Nr. O 6.18). Kartieranleitung (Januar 2019). Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).
- Mehl, D., Eberts, J., Böx, S. & Krauß, D. (2019b): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“ (Projekt-Nr. O 6.18). Technischer Bericht (Januar 2019). Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).

Der vorliegende Bericht beinhaltet die textliche, tabellarische und kartographische Darstellung der Seeuferkartierung und ihrer Ergebnisse an den 20 untersuchten Seen sowie Ausführungen zur Anwendbarkeit des Verfahrens.

Zudem enthalten die Unterkapitel der einzelnen Seen eine für die Seeuferkartierung relevante Kurzbeschreibung auf Basis der Beschreibungen der berichtspflichtigen Seen gem. EU-WRRL des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>).

3 Verfahrensbeschreibung und Methodik

Kurzbeschreibung des Verfahrens

Die folgenden Ausführungen basieren auf einer Auswertung der Verfahrensanleitung (Mehl et al. 2019a) und deren Anlage (Mehl et al. 2019b) und fassen die für das hier dokumentierte Projekt wesentlichen Verfahrenseigenschaften zusammen. Die in **Kapitel 5** erläuterten Erfahrungen und Empfehlungen nehmen direkt Bezug auf diese Eigenschaften.

Ziel des Verfahrens ist es, die Seeufer – im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) – berichtspflichtiger Seen zu erfassen (Seen > 50 ha). Es deckt damit einen Teil der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Morphologie) ab – insbesondere die Struktur und Bedingungen des Uferbereichs. (Mehl et al. 2019a, S. 5).

Das Verfahren ist als **Übersichtsverfahren** konzipiert, um eine Klassifizierung allein auf Grundlage von Geodaten zu ermöglichen. Eine Vor-Ort-Kartierung bestimmter Merkmale ist möglich, aber nicht Voraussetzung für die Anwendung des Verfahrens (Mehl et al. 2019a, S. 6).

Die **Klassifizierung** erfolgt äquivalent zur bekannten 5-stufigen Skala (Quality Status Code) entsprechend des Anhangs V der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und reicht von Klasse 1 (*unverändert* bzw. *sehr gering verändert*) bis Klasse 5 (*sehr stark* bzw. *vollständig verändert*) (Mehl et al. 2019a, S. 21).

Die Klassifizierung erfolgt räumlich innerhalb von **Zonen und Abschnitten**. Die Festlegung der Zonen (Flachwasserzone, Uferzone, Umfeldzone) erfolgt für die beiden erstgenannten durch die Identifizierung festgelegter Zonengrenzen (Flachwasserzone: max. 1 m Tiefe; Uferzone: MHW-MNW). Die Umfeldzone ist fest vorgegeben (100 m Breite).

Die **Abschnittsbildung** erfolgt entlang der Uferlinie und basiert auf dem Prinzip der Homogenität. Die zu berücksichtigenden Parameter für die Abschnittsbildung sind (in hierarchischer Reihenfolge): Seufertyp (Neigung und Boden), Exposition und Schadstrukturen (vorrangig Schadstrukturen in Ufer- und Flachwasserzone, gefolgt von Schadstrukturen in der Umfeldzone).

Die **Gewichtung bzw. Aggregation** der einzelnen Klassifizierungskriterien erfolgt innerhalb der Flachwasser- und Umfeldzone durch ausschließliche Berücksichtigung der negativsten Klasse der jeweiligen Kriterien. Die Umfeldzone wird anhand eines einzigen Kriteriums klassifiziert (Landnutzung). Die Aggregation der in einem Abschnitt vorkommenden Landnutzungen erfolgt flächengewichtet.

Als **Ergebnis** liefert das Verfahren Klassifizierungen der drei Zonen innerhalb der Gewässerabschnitte, aggregierte Klassifizierungen der drei Zonen je Gewässerabschnitt, aggregierte Zonenklassifizierungen über alle Gewässerabschnitte und eine Klassifizierung des gesamten Wasserkörpers.

Datengrundlage

Als Datengrundlage für die Klassifizierung der 20 untersuchten Seen dienten die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Geodaten:

- Topographische Karte
- Digitales Basis-Landschaftsmodell (ATKIS® Basis-DLM)
- Digitales Geländemodell (ATKIS®-DGM)
- Digitale Orthophotos (ATKIS®-DOP)
- Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000
- Bodenübersichtskarte BÜK50 im Maßstab 1 : 50.000 (Vektordaten)
- Hangneigungsdaten
- Tiefenpläne

Für eine grundsätzliche Einordnung der Seen (Entstehungsgeschichte, Belastungssituation etc.) und die Validierung der Verfahrensergebnisse wurden die WRRL-Steckbriefe¹ des Ministeriums für Energie- wende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR) ausgewertet. Mit Hilfe von Google Earth™ konnten vielerorts die Ausprägungsformen von Schilf anhand von Luftbildern unterschiedlicher Aufnahmezeitpunkte und anhand von Anwenderfotos erfasst werden.

Ermittlung der Zonen

Ausgangspunkt für die Festlegung Flachwasserzone (FWZ), Uferzone (UFZ) und Umfeldzone (UMZ) waren die vom Auftraggeber gelieferten Seeumringe und Tiefenlinien. Landseitig wurden die Ufer- und Umfeldzonen standardmäßig anhand eines 15 m – Puffers (Uferzone) und eines daran anschließenden 100 m – Puffers (Umfeldzone) erstellt. Die Ermittlung der Flachwasserzone erfolgte aus einer Verschneidung der Puffer für die standardmäßige Minimalbreite (5 m) und Maximalbreite (100 m) mit der Fläche zwischen den Tiefenlinien 0 m und 1 m.

Seeufertypisierung und Abschnittsbildung

Hauptkriterien für die Seeufertypisierung sind die Bodenart und die Geländeneigung im Uferbereich. Für die Bestimmung der Neigung wurden im GIS die 8 m Höhenlinien, erstellt aus dem DGM, sowie die 8 m Tiefenlinien mit einem 30 m Puffer um die Seeumringe verschritten, und die Überschneidungsflächen extrahiert. Das Ergebnis sind jene Flächen, die potentiell eine Abschnittsneigung $\geq 15^\circ$ generieren (Mehl et al. 2019). Sowohl landseitig als auch seeseitig gilt nach Mehl et al. 2019 die Uferneigung eines Abschnitts dann als steil, wenn die betreffende Überschneidungsfläche $> 1\%$ der Gesamtfläche des 30 m

¹<https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>

Abschnittspuffers beträgt. Der betreffende Uferabschnitt wird als steil klassifiziert, wenn entweder landseitig oder seeseitig, oder auf beiden Seiten ein steiles Ufer festgestellt wird (Mehl et al. 2019).

Da die zu bewertenden Seen generell in eher flacher Landschaft und nur wenige Uferabschnitte als steil klassifiziert wurden, wurde zur Abschnittsbildung vorrangig die Bodenart als entscheidendes Kriterium herangezogen.

Nach der Abschnittsbildung aufgrund von Änderungen der Bodenart wurden die Abschnitte ggf. weiter unterteilt. Kriterien für eine zusätzliche Unterteilung sind Exposition, Beschattung und das Vorhandensein von Schadstrukturen.

Klassifizierung und Ergebnisaggregation

Die Klassifizierung der fünf Kriterien (A1 - Veränderung des Röhrichts, A2 - Schadstrukturen in der Flachwasserzone, B1 - Uferverbau, B2 - Schadstrukturen in der Uferzone, C1 - Landnutzung) erfolgte mit wenigen Ausnahmen nach den Verfahrensregeln. In wenigen Fällen (insbesondere bei den Kriterien B2 und C1) fanden Klassifizierungsanpassungen mittels Experteneinschätzung statt. Im Fall des Kriteriums B2 betrifft das Abschnitte, in denen sehr negativ klassifizierte Schadstrukturen (Klasse 5) in einem sehr geringen Maße vorkommen (Beispiel: ehemaliger Bahndamm mit darauf verlaufendem Wanderweg am Postsee). Im Fall des Kriteriums C1 wurde die Entfernung von besonders beeinträchtigenden Landnutzungen zur Uferlinie bei der Klassifizierung berücksichtigt. Beispielsweise wurde eine Straße parallel zur Uferlinie in unmittelbarer Seenähe negativer bewertet, als eine Straße mit derselben Fläche am äußersten Rand der Umfeldzone.

Verifizierung der Verfahrensergebnisse durch Literaturoswertung und Vor-Ort-Kartierung

Für eine Verifizierung bzw. Plausibilisierung der Klassifizierungsergebnisse wurden die Angaben zur Vegetation, Landnutzung und Belastungssituation (u. a.) aus veröffentlichten Gutachten und Seenberichten herangezogen (**Tabelle 3-1**).

An vier Seen fand zusätzlich eine Vor-Ort-Kartierung statt, um die Klassifizierung auf Grundlage der Luftbildauswertung zu verifizieren:

- Behlendorfer See
- Bothkamper See
- Gudower See
- Postsee

Tabelle 3-1: Relevante Literatur für die Plausibilisierung der Klassifizierungsergebnisse.

Gewässer	Literaturquellen für Plausibilisierung
Ahrensee	BIOTA (2017)
Barkauer See	Linke et al. (2005)
Behlendorfer See	Linke et al. (2005)
Bothkamper See	Stuhr et al. (2001)
Drüsensee	BIOTA (2009)
Großer Binnensee	BIOTA (2010), LANU (2006)
Gudower See	BIOTA (2009)
Hemmelmarker See	Nixdorf (2004)
Hohner See	Stuhr et al. (2007)
Neustädter Binnensee	Stuhr (2000), LANU (2006)
Postsee	Stuhr (2002)
Schwansener See	Stuhr (2001)
Schwentinese	LANU (2005), Linke et al. (2005)
Seedorfer See	BIOTA (2010), Linke et al. (2005), Meis et al. (2016)
Sehlendorfer Binnensee	LANU (2001)
Sibbersdorfer See	LANU (2005), Stuhr (2002)
Südensee	BIOTA (2017), Stuhr (2001), Stuhr et al. (2007)
Süseler See	Linke et al. (2005)
Tresdorfer See	LANU (2002), Nixdorf et al. (2004)
Vierer See	Linke et al. (2005)

4 Verfahrensergebnisse

4.1 Ahrensee

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 0,567 km² große und im Mittel 4,42 m tiefe Ahrensee (Maximale Tiefe: 10,06 m) befindet sich im Osten des Kreises Rendsburg-Eckentörpe nahe der Ortschaft Achterwehr, ca. 12 km westlich der Stadt Kiel. Der See ist Teil des Naturschutzgebiets „Ahrensee und nordöstlicher Westensee“ sowie des FFH-Gebiets „Gebiet der Oberen Eider incl. Seen“. Im Süden des Sees besteht eine Verbindung zum benachbarten Westensee.

Die Ufer im Litoralbereich fallen entlang des gesamten Sees eher steil ab. Ausgedehnte Flachwasserbereiche existieren nicht. Am Ostufer des Sees befindet sich eine kleine Badestelle zur Freizeitnutzung. Die Umgebung des Sees ist größtenteils landwirtschaftlich geprägt mit Acker- und Weideflächen. Ein zum Teil mehrere Meter breiter Streifen aus Gehölzen wächst entlang des Nord-, Ost- und Südufers. Entlang des Westufers zwischen Ahrensee und Westensee liegen gehölzfreie Niedermoorflächen.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeuertyps

Böden: Das nördliche Ufer des Ahrensees (Abschnitte 1 und 14) weist sandige Böden mit Anteilen von Kies und Schluff auf. Entlang des West- und Südwestufers sowie in einem kleinen Bereich des Ostufers (Abschnitt 4) lagern meist stark zersetzte Bruchwald-, Schilf- und Seggentorfe. Das Süd- und Ostufer prägen Substrate aus Schluff mit tonigen, sandigen und kiesigen Anteilen.

Neigung: In allen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 14 Abschnitte unterteilt (**Abbildung 4-1**). Die Zuweisung des Seeuertyps erfolgt bei relativ flachen bis mittelsteilen Ufer- und Umfeldbereichen ausschließlich durch die anstehende Bodenart. Die Abschnittsbildung erfolgt weiterhin aufgrund der Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen. 8 der insgesamt 14 Abschnitte sind dem Seeuertyp D (flache bis mittelsteile Kiesufer) zugeordnet, 4 weitere Abschnitte entsprechen dem Typ C (Moorufer). Die Abschnitte 1 und 14 gehören dem Typ A (flache bis mittelsteile Sandufer) an.

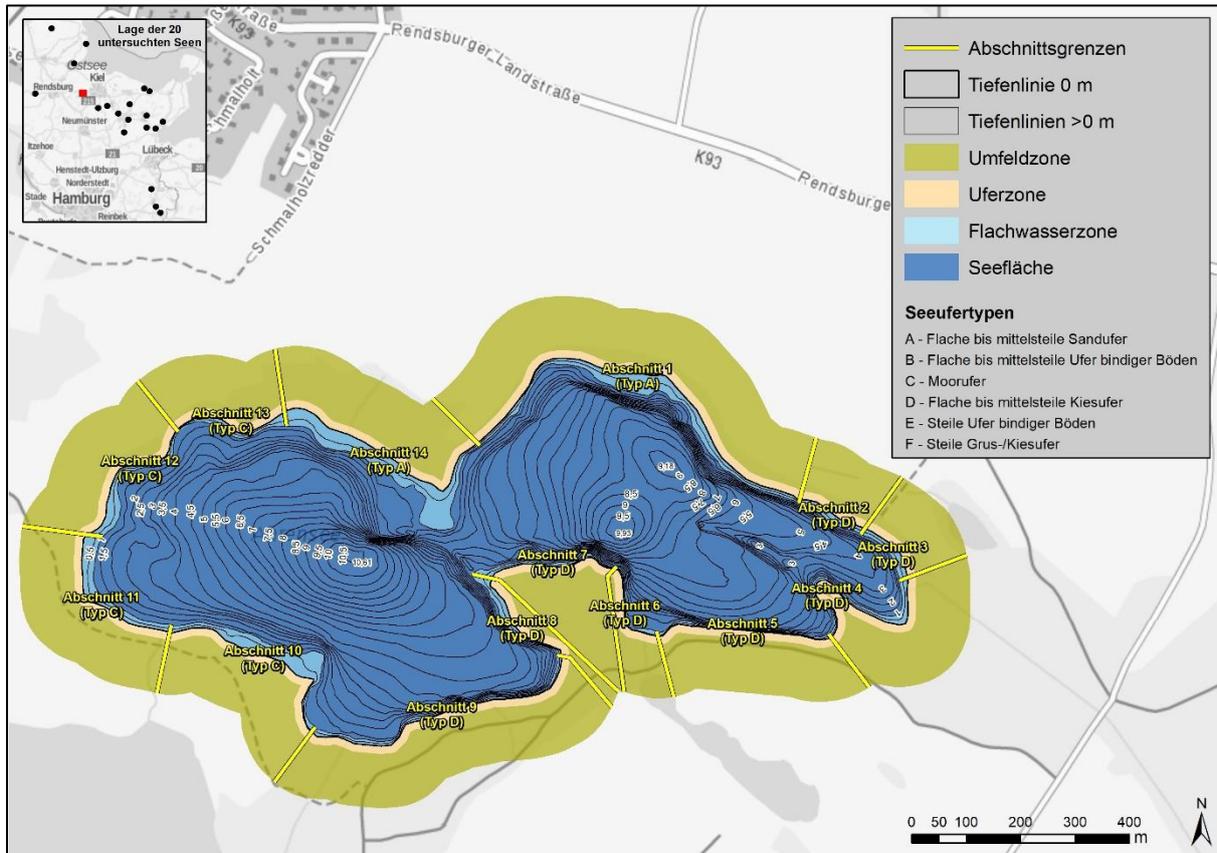


Abbildung 4-1: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Ahrensee).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Röhricht tritt am Ahrensee entlang des Nord-, West- und Südwestufers vorwiegend als homogenes bis weitgehend homogenes Band auf. Lediglich Abschnitt 2 weist nur vereinzelte Röhrichtbestände auf, was vermutlich auf die dortige Freizeitnutzung zurückzuführen ist. Die waldbestanden Bereiche des Süd- und Südostufers weisen aufgrund von Beschattung größtenteils keinen Bewuchs mit Röhricht auf. Ausnahme bildet hier Abschnitt 8 mit seiner südwestexponierten Lage. Schadstrukturen der Klasse 3 finden sich in Abschnitt 2 und 10 in Form von vegetationsfreien Flächen, zurückzuführen auf die Nutzung als kleine Badestelle (Abschnitt 2) bzw. der vermutlichen Nutzung als Viehtränke (Abschnitt 10).

Uferzone: Auf Basis der Luftbildauswertung kann kein Uferverbau festgestellt werden. Die Uferzone entlang des Süd- und Südostufers ist überwiegend von Gehölzen gekennzeichnet, während die übrigen Bereiche durch einen breiten Streifen Verlandungsröhricht und einen Gehölzstreifen geprägt sind. Abschnitt 2 weist Schadstrukturen in Form einer Liegewiese durch die Nutzung als Badestelle auf. Abschnitt 1 und Abschnitt 10 werden geringfügig als Grünland genutzt, wobei die Auswirkungen im Uferbereich als sehr gering einzustufen sind.

Umfeldzone: Die Landnutzung im Umfeld des Sees setzt sich in den einzelnen Abschnitten zusammen aus sehr gering veränderten Waldflächen (Abschnitte 6, 7, 8, 9), gering veränderten Grünlandflächen (Abschnitte 2, 3, 4, 10, 11, 12, 14) und überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen (Abschnitte 1, 5, 13).

Die Uferstruktur des Ahrensees Sees ist insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-1**). Flachwasserzone und Uferzone sind größtenteils frei von Schadstrukturen und – falls vorhanden – auf wenige Dutzend Meter beschränkt. Die Umfeldzone weist größtenteils geringe, für wenige Abschnitte mäßige strukturelle Veränderungen auf. Röhricht ist insgesamt als relativ naturnah ausgebildet eingestuft.

Die Kartierung deckt sich mit den Ergebnissen des Monitorings nach WRRL und FFH-Richtlinie für aquatische Lebensraumtypen aus dem Jahr 2017: „Das Seeumland wird vor allem im Norden und Westen von Grünland- und z. T. auch Ackerflächen bestimmt, am Süd- und Ostufer grenzen Waldflächen an. Ufergehölze bilden mit Ausnahme des Grünlandbereiches zwischen Ahren- und Westensee einen durchgehenden ca. 15 bis 20 m breiten Saum um den See. [...] Die Uferzonen des Sees werden mit Ausnahme der waldbestandenen Bereiche überwiegend von bis zu 10 m breiten Verlandungsröhrichten eingenommen.“ (BIOTA 2017).

Tabelle 4-1: Ergebnisse der Klassifizierung (Ahrensee).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	14	12	0	1	1	0	1,26	1,54
UFZ	14	11	2	1	0	0	1,31	
UMZ	14	4	7	3	0	0	2,04	

4.2 Barkauer See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 0,479 km² große und im Mittel 0,92 m tiefe Barkauer See (Maximale Tiefe: 1,42 m) liegt zwischen den Ortschaften Gothendorf, Fassendorf, Barkau und Ottendorf im Kreis Ostholstein. Er ist Teil des Naturschutzgebiets „Barkauer See und Umgebung“ und bildet das FFH-Gebiets „Barkauer See“.

Mit einer mittleren Wassertiefe von 0,92 m ist der See größtenteils sehr flach. Die ausgedehnte Flachwasserzone prägen große Bereiche des Gewässers, nur im nordöstlichen Bereich fällt das Ufer im Litoral vergleichsweise steil ab bis zur maximalen Tiefe von 1,42 m.

Innerhalb der Flachwasserzone findet sich eine ausgedehnte Schwimmblattvegetation und ein flächen-deckender Röhrichtgürtel, der teilweise fließend in die Uferzone des Sees übergeht und eine dichte Verlandungszone aus Röhricht und Stauden bildet. Die Umgebung des Sees wird größtenteils durch Niedermoor aus meist stark zersetztem Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf geprägt, die eine landwirtschaftliche Nutzung bis an den See nicht zulassen. Nur entlang des Westufers und eines kleinen Teils des Nordufers finden sich glazigene Ablagerungen aus Sand mit Anteilen von Schluff, Ton und Kies.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeuertyps

Böden: Der Barkauer See ist fast vollständig von meist stark zersetztem Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf eingefasst. Im nordöstlichen Bereich in Abschnitt 4 finden sich schwach kiesige Sandböden. Entlang des Ostufers in Abschnitt 6 prägen Substrate aus Schluff mit tonigen, sandigen und kiesigen Anteilen den Boden.

Neigung: In allen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1 % (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 10 Abschnitte unterteilt (**Abbildung 4-2**). Die Zuweisung des Seeuertyps erfolgt bei relativ flachen bis mittelsteilen Ufer- und Umfeldbereichen ausschließlich durch die anstehende Bodenart. Die Abschnittsbildung erfolgt weiterhin aufgrund der Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen in der Flachwasser-, Ufer- und Umfeldzone. 8 der insgesamt 10 Abschnitte sind dem Seeuertyp C (Moorufer) zugeordnet, Abschnitt 4 entspricht Typ A (flache bis mittelsteile Sandufer) und Abschnitt 6 gehört zum Typ D (flache bis mittelsteile Kiesufer).

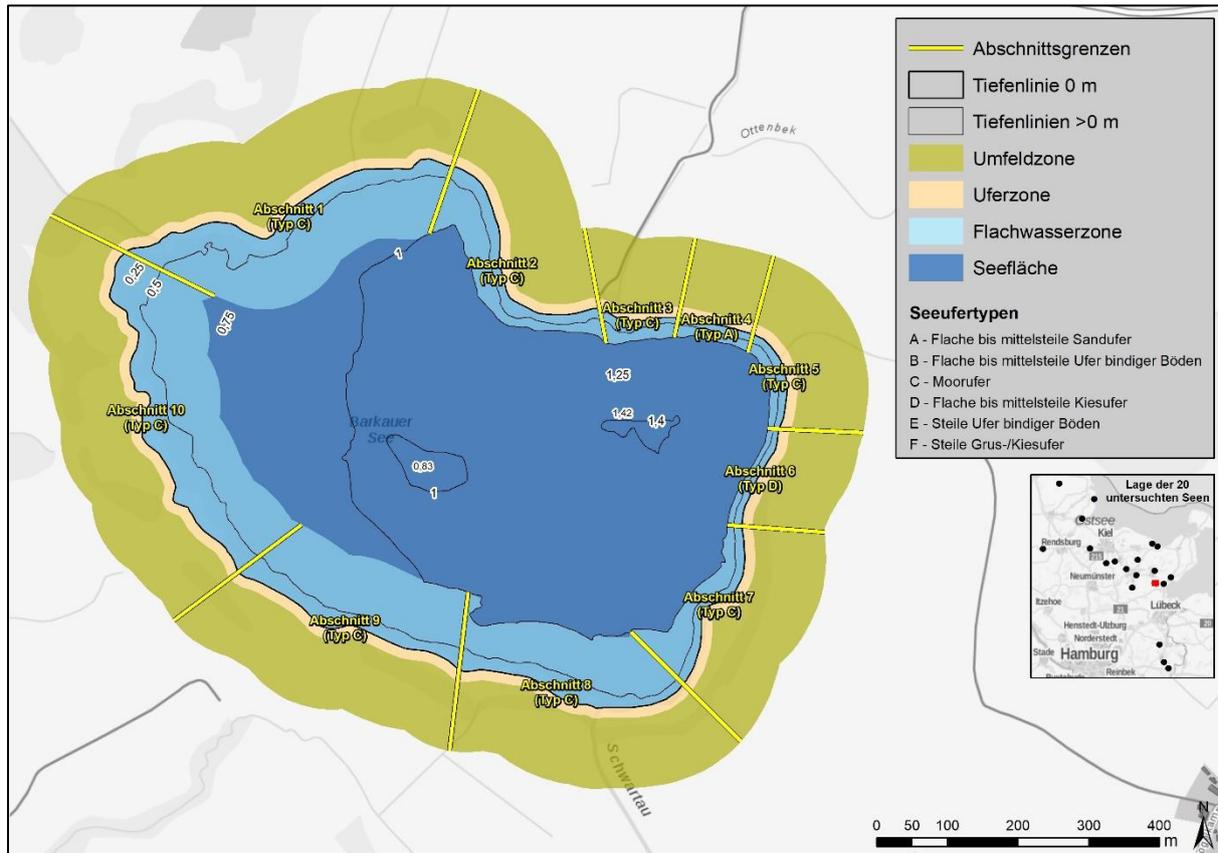


Abbildung 4-2: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Barkauer See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Der Barkauer See weist durchgehend einen homogenen Bestand an Röhricht entlang des gesamten Ufers auf, der lediglich in Abschnitt 2 aufgrund der Nutzung als Badestelle oder Viehtränke vereinzelt Lücken aufweist. Natürlicherweise auftretende Lücken im Röhrichtbestand finden sich im Bereich des Schwartau-Zuflusses und -Abflusses im Süd- bzw. Nordöstlichen Teil des Sees (Abschnitt 8 und Abschnitt 5). Es besteht ein fließender Übergang zwischen Röhricht des Flachwasserbereichs und dem in der Breite stark variierenden Streifen Verlandungsröhrichts der Ufer- und Umfeldzone.

Uferzone: Auf Basis der Luftbildauswertung kann kein Uferverbau festgestellt werden. Die Uferzone entlang des gesamten Sees ist überwiegend von einem dichten Streifen Verlandungsröhricht ohne Schadstrukturen gekennzeichnet. Nur in Abschnitt 2 reichen anthropogen genutzte Grünflächen bis in die Uferzone hinein. Vereinzelt Gehölzbestände finden sich in mehreren Abschnitten. Abschnitt 6 weist als einziger Bereich einen dichten Gehölzbestand entlang der gesamten Uferzone auf.

Umfeldzone: Es besteht ein fließender Übergang zwischen Röhricht des Flachwasserbereichs und dem in der Breite stark variierenden Streifen Verlandungsröhrichts der Ufer- und Umfeldzone. Besonders im Bereich zwischen Nordwest- und Südwestufer erreicht der Verlandungsbereich mit Röhricht Breiten bis

zu 100 m und dominiert die gesamte Umfeldzone (Abschnitt 1, 9, 10). Gering veränderte Grünlandflächen mit Verlandungsröhricht finden sich größtenteils entlang der übrigen Abschnitte (Abschnitt 2, 3, 4, 5, 6, 8) mit Ausnahme von Abschnitt 7, wo auch landwirtschaftlich genutzte Flächen bis in die Umfeldzone hineinreichen.

Die Uferstruktur des Barkauer Sees ist insgesamt als unverändert bis sehr gering verändert eingestuft (Klasse 1) (**Tabelle 4-2**). Bis auf Abschnitt 2 finden sich keine nennenswerten Schadstrukturen in der Flachwasser- und Uferzone. Die Umfeldzone weist größtenteils geringe strukturelle Veränderungen auf. Im Zuge der Kartierung wurden ausgedehnte Bereiche natürlicher Vegetation im nordwestlichen und westlichen Bereich des Sees festgestellt, wo sich der (Verlandungs-)Röhricht bis weit in die Umfeldzone ausgebreitet hat.

Die Kartierung deckt sich mit in der Vergangenheit erhobenen Daten, in denen „*Das Röhricht des Barkauer Sees [...] sich im westlichen Teil extrem weit ausgebreitet [hat]. Es weist hier Lagunenbildungen und Ausbuchtungen auf [...].*“ (Linke et al., 2005).

Tabelle 4-2: Ergebnisse der Klassifizierung (Barkauer See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	10	9	0	1	0	0	1,24	1,32
UFZ	10	9	1	0	0	0	1,12	
UMZ	10	3	6	1	0	0	1,60	

4.3 Behlendorfer See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 0,627 km² große und im Mittel 6,1 m tiefe Behlendorfer See (Maximale Tiefe 15,2 m) liegt im südöstlichen Schleswig-Holstein, ca. 6 km westlich der Stadt Ratzeburg. Er ist Teil des Naturparks Lauenburgische Seen. Die Ufer im Litoral fallen von Südost nach Nordwest gleichmäßig flach ab, wobei die Flachwasserzone nur wenige Meter breit ist. Ähnlich fällt das Ufer mit einer schmalen Flachwasserzone von Nordwest nach Südost ab. Das Ufer im Litoral im Ost-West-/West-Ost-Verlauf fällt sehr steil ab. Hier wird meist auf den ersten 50 m bereits eine Wassertiefe von über 10 m erreicht. Großflächige Flachwasserzonen finden sich entlang des Sees nicht. Stellenweise stärker ausgeprägte Flachwasserbereiche finden sich nur entlang des südlichen Endes des Sees nahe einer Insel und im äußersten nordwestlichen Bereich. Der nordwestliche und südwestliche Teil See ist durch Freizeitnutzung geprägt (Badestelle, Campingplatz, Stege, Sprungturm, Wanderweg etc.). Der See wird durch den örtlichen Angelsportverein bewirtschaftet und zu diesem Zweck auch mit Booten befahren. Eine Besonderheit des Sees ist eine im Jahr 2009 durchgeführte Phosphatfällung mit Benthophos®. Die erhöhten Phosphatwerte führten im Sommer zu einer deutlichen Trübung durch Blaualgen, und die Entwicklung der Unterwasservegetation war gestört. Mit Hilfe der Phosphatfällung konnte sowohl eine deutliche Abnahme der Phosphorkonzentrationen als auch eine Verbesserung der Unterwasservegetation festgestellt werden. Laufende Monitoring-Programme behalten die Entwicklung im Auge.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Am Behlendorfer See dominieren beinahe vollständig Substrate aus Schluff mit tonigen, sandigen und kiesigen Anteilen die Böden. Nur im Bereich des südlichsten Teils des Sees (Abschnitt 7) finden sich meist stark zersetzte Bruchwald-, Schilf- und Seggentorfe.

Neigung: Ein Großteil der Abschnitte ist als steil zu klassifizieren, in allen übrigen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher sind diese als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 16 Abschnitte unterteilt (**Abbildung 4-3**). Die zunächst entsprechend der Neigung und Bodenart generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Entsprechend der auftretenden Bodenarten und Neigungswinkel finden sich am Behlendorfer See drei Seeufertypen: 10 der 16 Abschnitte entsprechen Typ F (steile Grus-/Kiesufer), 5 weitere Abschnitte dem Typ D (flache bis mittelsteile Kiesufer) und 1 Abschnitt entspricht dem Typ C (Moorufer).

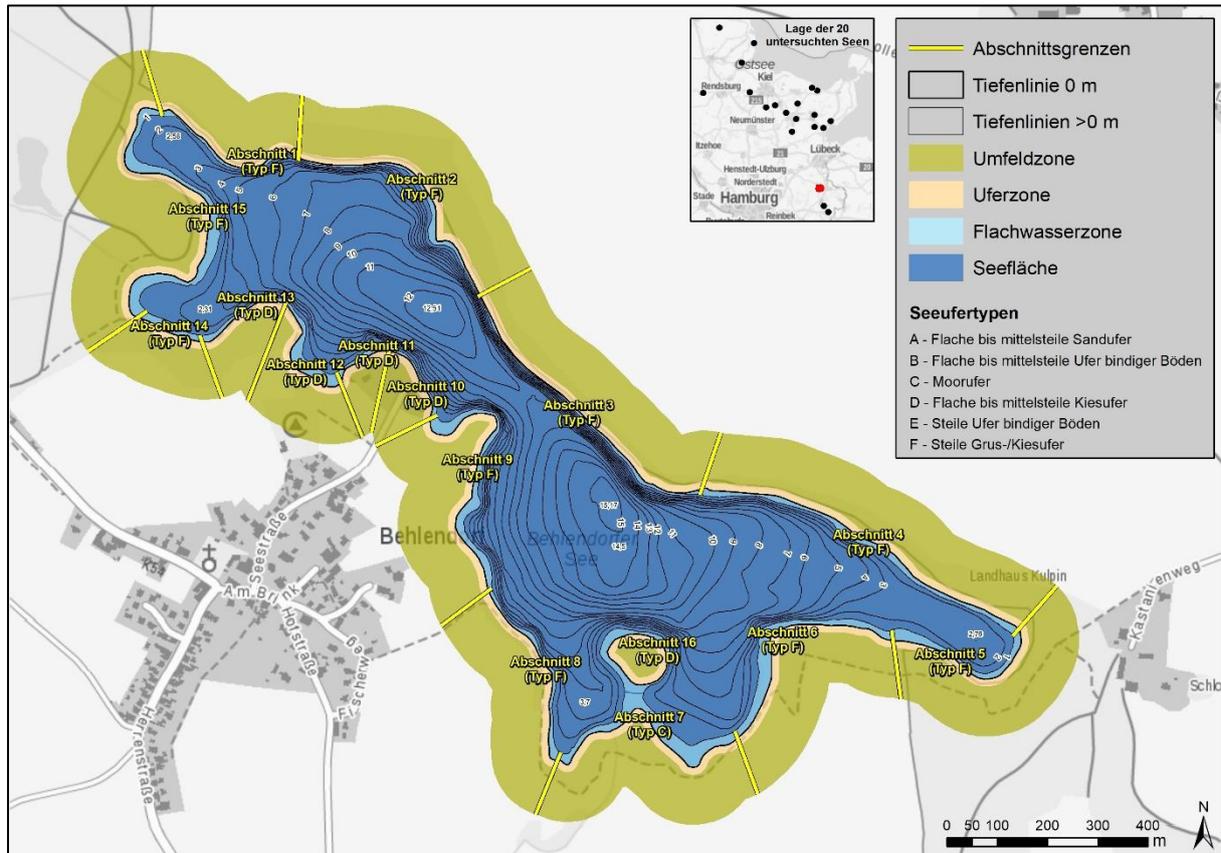


Abbildung 4-3: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Behlendorfer See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Röhricht tritt am Behlendorfer See größtenteils nicht oder gering auf, was zum einen auf die dichte Bestockung mit Ufergehölzen (Beschattung), als auch auf die relativ steilen Seeufer und die rasch auf mehrere Meter Tiefe abfallenden Litoralbereiche zurückzuführen ist. Entlang gehölzfreier Uferbereiche mit Buchten (Abschnitt 6 und 9) kommen größere zusammenhängende Röhrichtbestände vor, während sonst Röhricht höchstens als vereinzelte Bestände entlang von Auflichtungen oder breiterer Flachwasserbereiche auftritt (Abschnitte 4, 5, 8, 10). Schadstrukturen der Klasse 2 finden sich in Form von Einzelobjekten geringer Ausdehnung in den Abschnitten 1, 4, 5 und 10. Der Einfluss der Einzelstege in Abschnitt 4 und 5 wurde als gering eingestuft. In Abschnitt 9 befindet sich eine Viehtränke (Klasse 3), durch die der Röhrichtbestand unterbrochen wird. Abschnitt 11 ist in Form einer Badestelle und einer Steganlage stark anthropogen überprägt (Klasse 4).

Uferzone: Das Ufer in Abschnitt 11 ist aufgrund der Nutzung als größere Badestelle und Steganlage durch Holzverbau stark beeinträchtigt. In allen übrigen Abschnitten lässt sich kein Uferverbau feststellen. Die Uferzone ist entlang der bewaldeten Bereiche (Abschnitte 2, 3, 4, 5, 7, 15, 16) nicht beeinträchtigt. Die Hauptbeeinträchtigungen der Uferzone in den restlichen Bereichen sind u. a. Grünlandflächen, vegetationsfreie Flächen (Abschnitt 1), uferparallele Wege (Abschnitte 6, 8, 9, 13, 14) und die große Badestelle mit Steganlage in Abschnitt 11.

Umfeldzone: Die Landnutzung im Umfeld des Sees setzt sich größtenteils zusammen aus Ackerflächen und dörflicher Prägung (Abschnitte 10, 11, 12). Vollständig bodenständiger Wald findet sich nur auf der südlichen Insel (Abschnitt 16) und entlang des Nordufers (Abschnitt 15).

Die Uferstruktur des Behlendorfer Sees ist insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-3**). Größere Schadstrukturen in der Flachwasserzone beschränken sich auf die Abschnitte rundum die Ortschaft Behlendorf mit Badestelle. Der Röhrichtbestand ist aufgrund der stark abfallenden Ufer im Litoralbereich und der dichten Gehölzbestockung stark limitiert und auf wenige Abschnitte beschränkt.

Dies entspricht der folgenden Aussagen an anderer Stelle: „*Bedingt durch die Ufermorphologie und die Beschattung durch die Ufergehölze weist das Nordufer lediglich wenige schmale und schütter ausgebildete Schilfrestbestände auf. In den Buchten und am Südufer sind [...] Röhrichte [...] ausgebildet [...]*.“ (Linke et al., 2005).

Tabelle 4-3: Ergebnisse der Klassifizierung (Behlendorfer See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	16	10	4	1	1	0	1,48	2,00
UFZ	16	7	0	8	1	0	1,85	
UMZ	16	2	1	10	3	0	2,67	

Im Zuge der Vor-Ort-Kartierung konnte die Typisierung der einzelnen Abschnitte bestätigt werden (Substrat und Neigung). Auch die Einschätzung des Uferverbbaus auf Grundlage der Luftbilddauswertung (Verbau nur in Abschnitt 11) konnte durch die Vor-Ort-Kartierung bestätigt werden (**Abbildung 4-4**).



Abbildung 4-4: Holzverbau an der Badestelle in Abschnitt 11 (links); steiles Ufer in Abschnitt 14 (rechts).

4.4 Bothkamper See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 1,376 km² große und im Mittel 1,6 m tiefe Bothkamper See (Maximale Tiefe: 3,16 m) liegt im Westen des Kreises Plön, etwa 13 km südlich der Stadt Kiel. Der nordöstliche Teil des langgestreckten Sees wird stark durch die Ortschaft Kirchbarkau geprägt, die direkt an das Ufer angrenzt. Im Südwestlichen Teil liegt die Ortschaft Bissee, die allerdings nicht direkt an dem See liegt. Das Süd- und Ostufer kennzeichnet vor allem teilweise flächiger Baumbestand, während das gegenüberliegende Westufer zwischen der Ortschaft Kirchbarkau und Bissee vollständig von landwirtschaftlichen Nutzflächen mit sehr hohem Anteil von Weidegrünland eingenommen wird (Stuhr et al., 2001).

Trotz der zumeist geringen Wassertiefen fallen die Ufer im Litoral vergleichsweise stark ab und sind dementsprechend steil. Flachwasserzonen nehmen nur einen kleinen Teil des Gewässers ein, u. a. im nordwestlichen Bereich gegenüber der Ortschaft Kirchbarkau oder am Südeinde des Sees (Stuhr et al., 2001)

Das Sediment in den Flachwasserbereichen wird von sandig-steinigem Substrat dominiert, stellenweise mit höherem Anteil von Blöcken. Mit zunehmender Gewässertiefe dominieren ab ca. 1 m Muddeauflagen mit seewärts zunehmender Dicke (Stuhr et al., 2001).

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Die Böden im Uferbereich des Sees werden zum einen dominiert von Moorböden, zum anderen von Schluffböden mit tonigen, sandigen und kiesigen Anteilen. Für die Inseln ist der Bodentyp nicht bestimmbar.

Neigung: Größtenteils liegen sowohl im 30m-Bereich landseitig als auch wasserseitig keine steilen Ufer mit einer Neigung $\geq 15\%$ (Neigungsstufe „steil“ gem. Mehl et al. 2019a). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft. Nur in den Abschnitten 13 und 16 bestehen landseitig steile Ufer. Insgesamt liegt der Seeufertyp „flache bis mittelsteile Sandufer“ vor.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 30 Abschnitte unterteilt, wovon 3 Abschnitte Inseln darstellen (**Abbildung 4-5**). Die Zuweisung des Seeufertyps erfolgt bei relativ flachen Ufer- und Umfeldbereichen ausschließlich durch die anstehende Bodenart. Die Abschnittsbildung erfolgt weiterhin aufgrund der Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen. 11 Abschnitten ist der Seeufertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer) und 16 Abschnitten der Seeufertyp C (Moorufer) zugewiesen. Für die 3 Inselabschnitte wurde kein Seeufertyp bestimmt.

Die Uferstruktur des Bothkamper Sees ist insgesamt als gering verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-4**). Trotzdem die Flachwasserzone weitestgehend frei von Schadstrukturen ist, sind die Auswirkungen in den Abschnitten mit Schadstrukturen (großräumige Nutzung als Viehtränke, Stege usw.) und damit verbunden das Fehlen von Röhricht stark. Die anthropogene Überprägung des Umlandes (Acker- und Grünflächen) reicht zum Teil bis in die Uferzone hinein.

Die Kartierung deckt sich mit der Aussage an anderer Stelle: „*Stellenweise, besonders am nördlichen Westufer bzw. Nordufer, waren [...] deutliche negative Folgen der (Über-)beweidung zu beobachten wie völlig offengetretene Uferbereiche ohne jegliche Vegetation.*“. Weiter heißt es „*Demgegenüber sind die [...] Verlandungszonen besonders am Westufer sehr vielfältig ausgeprägt, sie weisen einen hohen Anteil gefährdeter Arten des Feuchtgrünlandes, der Röhrichte und der Brüche auf.*“ (Stuhr 2001, S. 27)

Tabelle 4-4: Ergebnisse der Klassifizierung (Bothkamper See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	30	18	2	2	4	4	2,02	2,22
UFZ	30	15	2	9	4	0	1,99	
UMZ	30	3	11	10	5	1	2,66	

Durch die Vor-Ort-Kartierung bestätigte sich der Uferverbau in Abschnitt 2 und die teilweise sehr starke Beeinträchtigung aller Zonen in den Abschnitten 2 bis 7. (**Abbildung 4-6**).



Abbildung 4-6: Bebauung und Gärten mit Uferverbau im Abschnitt 2 des Bothkamper Sees.

4.5 Drüsensee

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 0,786 km² große und im Mittel 4,02 m tiefe Drüsensee (Maximale Tiefe: 7,9 m) liegt zentral gelegen im Kreis Herzogtum-Lauenburg nahe der Ortschaft Mölln. Der See liegt als Teil der Möllner Seenplatte im Naturschutzgebiet „Hellbachtal mit Lottsee, Krebssee und Schwarzsee“ bzw. in dem FFH-Gebiet „Seenkette Drüsensee bis Gudower See mit angrenzenden Wäldern u. a.“. Am Süzipfel mündet der Hellbach in den See, der am Nordende selbigen wieder verlässt. Die Ufer fallen im Litoral überwiegend stark ab und sind dementsprechend steil. Flachwasserzonen bis 1 m Tiefe finden sich vor allem im südlichen Teil im Bereich der Hellbach-Mündung sowie im nördlichen Teil, wo der Hellbach den Drüsensee wieder verlässt.

Die Böden rund um den See bestehen größtenteils aus glazifluviatilen Ablagerungen mit verschiedenen Sanden und untergeordnet kiesigen Anteilen. Im Bereich der Mündung des Hellbachs im Süden des Sees liegen kleinflächig Niedermoorböden aus stark zersetzten Bruchwald-, Schilf und Seggentorfen. Der Uferbereich rings um den See ist beinahe vollständig mit Gehölzen bestückt, nur am Nordende grenzt Ackerland direkt an den See an. Das Gewässerumfeld ist ebenfalls von Waldflächen geprägt, die im westlichen Teil mehrere hundert Meter weit in die Landschaft reichen und insbesondere im südlichen Bereich entlang des Naturschutzgebiets „Hellbachtal“ flächendeckend mehrere Quadratkilometer bedecken. Das Gewässerumfeld im nördlichen und östlichen Bereich wird landwirtschaftlich als Ackerflächen bewirtschaftet. Nordöstlich des Sees befindet sich außerdem in ca. 150 m Entfernung der Campingplatz „Lütauer See“.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Die Böden im Uferbereich des Sees sind beinahe ausschließlich sandig mit zum Teil kiesigen Anteilen, nur am südlichen Ende entlang der Mündung Hellbach liegen großflächig torfige Böden vor.

Neigung: In den Abschnitten 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19 liegen im 30 m-Bereich landseitig steile Ufer mit einer Neigung $\geq 15\%$ (Neigungsstufe „steil“ gem. Mehl et al. 2019a) vor. Die restlichen Abschnitte sind landseitig flach bis mittelsteil. Alle Abschnitte weisen wasserseitig keine steilen Ufer mit einer Neigung $\geq 15\%$ auf. Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 21 Abschnitte unterteilt (**Abbildung 4-7**). Die zunächst entsprechend der Neigung und Bodenart generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. 20 Abschnitte wurden dem Seeufertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer) zugeordnet. Ein Abschnitt wurde dem Seeufertyp C (Moorufer) zugewiesen.

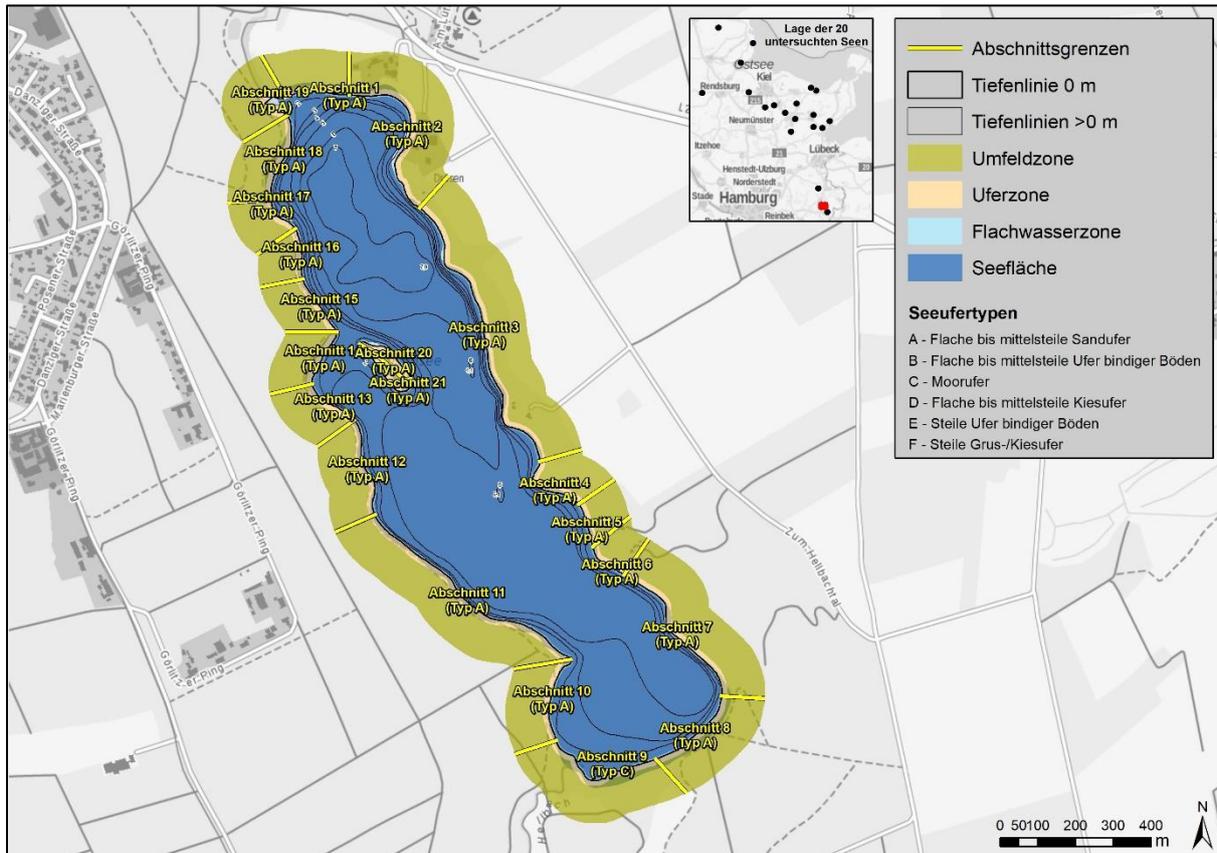


Abbildung 4-7: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Drüsensee).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: in 14 der 21 Abschnitten wurde kein Röhricht festgestellt. Dies ist zum einen auf die vorwiegende Waldbestockung und der daraus resultierenden Beschattung und zum anderen auf die im Litoral überwiegend sehr steil abfallenden Bereiche zurückzuführen. Wo es die Beschattung zulässt und Flachwasserbereiche vorliegen finden sich vereinzelt Röhrichtbestände (Abschnitte 2, 3, 9, 12, 21) sowie weitgehend homogene bis lückenhafte Bestände (Abschnitt 4 bzw. 14). Die Flachwasserzone ist größtenteils frei von Schadstrukturen. Nur entlang des Nordostufers finden sich vegetationsfreie Flächen sowie Stege u. a. des örtlichen Angelvereins (Abschnitt 2) bzw. in Abschnitt 6 ein Steg mit geringer Schadwirkung.

Uferzone: Uferverbau ist nur in Abschnitt 2 mit geringem Ausmaß entlang der Stege vorhanden. Die Hauptbeeinträchtigungen der Uferzone sind Mischwald und ein uferparalleler Wanderweg, der entlang des gesamten Westufers verläuft.

Umfeldzone: Die Landnutzung im Umfeld des Sees besteht im südlichen und westlichen Bereich um den See größtenteils aus Mischwald. Im östlichen Bereich um den See grenzen Ackerflächen an einen mehr oder weniger dichten Gehölzsaum an. Der nördlichste Teil ist zusätzlich von leichter Bebauung und Grünlandflächen gekennzeichnet.

Die Uferstruktur des Drüsensees ist insgesamt als gering verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-5**). Die Flachwasserzone ist beinahe durchgehend frei von Schadstrukturen. Lediglich im nördlichsten Bereich findet sich eine geringe Schadeinwirkung auf die Struktur u. a. durch den Angelsport. Röhricht fehlt meist natürlicherweise durch die starke Beschattung und die geringe Ausprägung der Flachwasserzone. Die Ufer- und Umfeldzone ist aufgrund des Einflusses der Nadelgehölze und des uferparallelen Wanderwegs gering bis mäßig verändert.

Die Kartierung deckt sich mit vergangenen Monitoring-Ergebnissen: „Darüber hinaus besteht ein recht hoher Anteil der Waldflächen aus artenreicheren Nadelmischwäldern und Nadelforsten. [...] Die Ufer des Sees sind weitgehend frei von Bebauung. [...] Der Wanderweg am Westufer führt am See entlang [...]. Eine intensivere Nutzung als Badensee liegt nicht vor [...].“ (BIOTA, 2009, S. 96). Bezüglich des Röhrichtsbestandes kommen „Entlang des Ufers [...] nur stellenweise lückige schmale Röhrichtsäume vor.“ (BIOTA 2009, S. 107).

Tabelle 4-5: Ergebnisse der Klassifizierung (Drüsensee).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	21	19	1	0	1	0	1,27	2,04
UFZ	21	3	7	11	0	0	2,36	
UMZ	21	1	12	7	1	0	2,50	

4.6 Großer Binnensee

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 4,753 km² große und im Mittel 1,9 m Tiefe Große Binnensee (Maximale Tiefe 3 m) liegt zwischen den Ortschaften Behrendorf im Norden, Lütjenburg im Südwesten und Hohwacht im Osten im Kreis Plön – nur wenige hundert Meter von der Ostsee entfernt. Er ist Teil des Naturschutzgebiets „Kronswarder und südöstlicher Teil des Großen Binnensees“, sowie der FFH-Gebiete „Strandseen der Hohwacher Bucht“ und „Östliche Kieler Bucht“. Am Südende mündet die Kossau in den See, die am nordöstlichen Ende des Sees selbigen wieder verlässt und eine direkte Verbindung zur Ostsee herstellt.

Die Ufer des Sees fallen im Litoral im Westen eher steil ab, nur im nordwestlichen Zipfel liegt ein größerer Flachwasserbereich mit mehreren Dutzend bis teilweise hundert Meter Breite vor. Das gegenüberliegende Ostufer weist eine flächendeckende Flachwasserzone mit mehreren hundert Meter Breite auf.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeuertyps

Böden: Die Böden im südlichen, südwestlichen und westlichen Bereichs des Sees sind überwiegend schluffig. Im nordwestlichen, nördlichen und nordöstlichen Bereichs liegen in direkter Ufernähe moorige Böden vor, die in schluffige Böden im Umland übergehen. Stellenweise können auch Sandböden vorkommen.

Neigung: Für wenige Abschnitte (8, 12, 14, 17) liegen im 30 m-Bereich landseitig steile Ufer mit einer Neigung $\geq 15\%$ (Neigungsstufe „steil“ gem. Mehl et al. 2019a) vor. Die restlichen Abschnitte sind landseitig flach bis mittelsteil. Alle Abschnitte weisen wasserseitig keine steilen Ufer mit einer Neigung $\geq 15\%$ auf. Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 22 Abschnitte unterteilt, wobei Abschnitt 2 als Abfluss in die Ostsee nicht klassifiziert ist (**Abbildung 4-8**). Die Zuweisung des Seeuertyps erfolgt bei relativ flachen Ufer- und Umfeldbereichen ausschließlich durch die anstehende Bodenart. Die Abschnittsbildung erfolgt weiterhin aufgrund der Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen. 11 Abschnitten ist der Seeuertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer) und 10 Abschnitten der Typ C (Moorufer) zugewiesen. Der nordwestliche Abfluss in die Ostsee (Abschnitt 2) ist nicht typisiert.

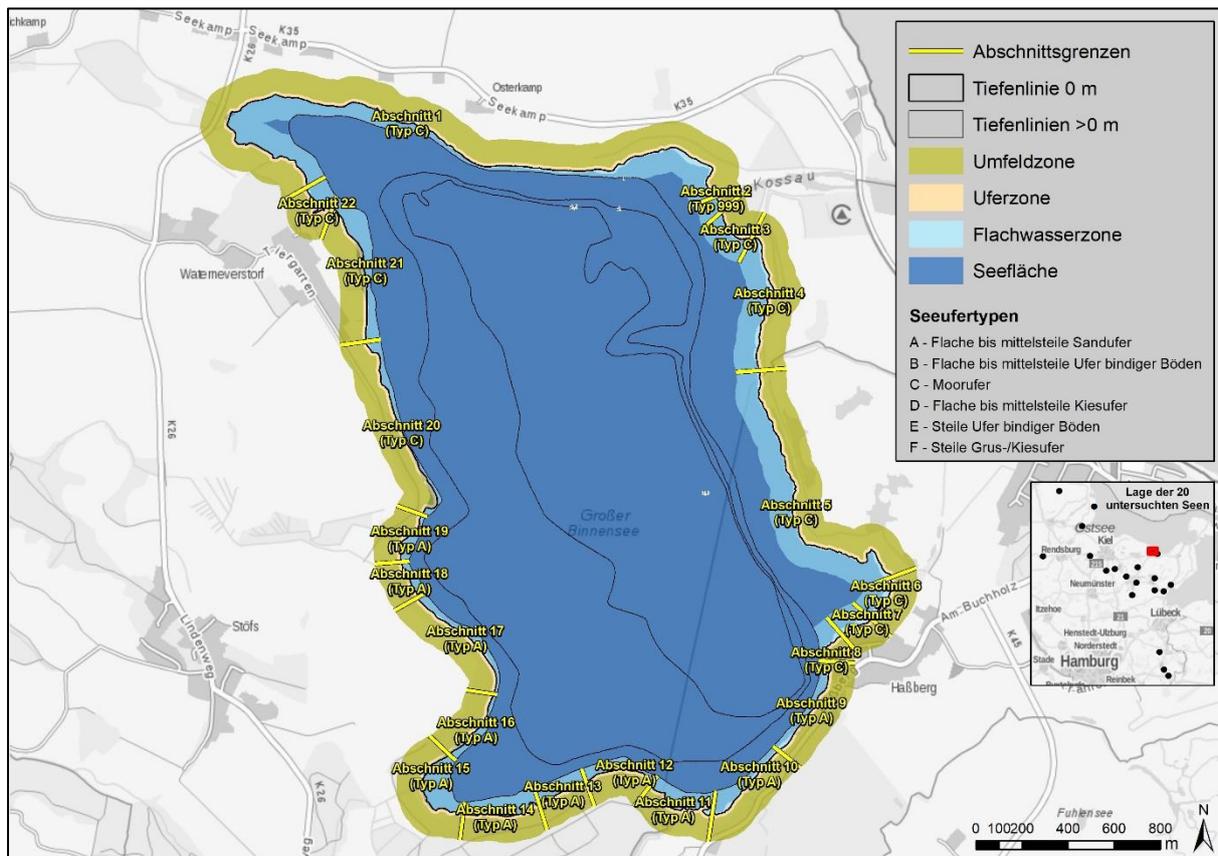


Abbildung 4-8: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Großer Binnensee).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Für 13 der 21 Abschnitte liegt Röhricht als homogener Bestand vor. Für 6 weitere Abschnitte ist der Röhrichtgürtel weitgehend homogen und weist nur vereinzelte Lücken auf, zum einen zurückzuführen auf Schadstrukturen wie kleine vegetationsfreie Flächen (Abschnitte 1, 9, 15, 20, 21), zum anderen natürlicherweise durch lokale Beschattung (Abschnitt 11). Mäßige Schadstrukturen finden sich im durch die Ortschaft Waterneverstorf stärker anthropogen überprägten Abschnitt 22 am Nordwestufer des Sees in Form einer kleinen Badestelle mit Steg und Bootshaus, die zu deutlichen Lücken des Röhrichts führen.

Uferzone: Uferverbau ist nur kleinräumig in Abschnitt 22 entlang der kleinen Badestelle und des Bootshauses zu finden. Die Uferzone ist größtenteils frei von Schadstrukturen und geprägt von naturnahem Verlandungsröhricht. Vereinzelt kommen kleinräumig vegetationsfreie Flächen vor, um einen Zugang zum Gewässer zu ermöglichen.

Umfeldzone: Die Landnutzung im Umfeld des Sees besteht im südlichen und südwestlichen Bereich um den See aus Mischwald (Abschnitte 12, 13, 14, 15, 16, 18). Immer wieder finden sich auch naturnahe Bereiche um den See (Abschnitte 3, 5, 8, 11). Größtenteils wird das nähere und weitere Umfeld des Sees von Ackerflächen geprägt.

Die Uferstruktur des Großen Binnensees ist insgesamt als gering verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-6**). Die Umfeldzone ist mäßig bis gering verändert und vor allem geprägt von Mischwald- und Ackerflächen. Dies deckt sich mit vorherigen Kartierungen, in denen festgestellt wurde, dass „*Der Große Binnensee [...] großflächig von landwirtschaftlichen Nutzflächen umgeben [ist]. [...] An das Südufer grenzt eine größere Waldfläche an*“ (BIOTA, 2010).

Die Flachwasserzone ist beinahe durchgehend frei von Schadstrukturen. Lediglich kleinräumig auftretende Auflichtungen sowie die kleine Badestelle am Nordwestufer stören den sonst homogenen Röhrichtbewuchs. Dies entspricht der folgenden Aussagen an anderer Stelle: „*Der Röhrichtgürtel ist am Großen Binnensee nahezu vollständig entlang der gesamten Uferlinie ausgebildet. Einzelne Störungen wie Mahd oder Schneisen als Zugänge zum Gewässer sind sehr kleinflächig und betreffen fast ausschließlich das nördliche Westufer*“ (LANU, 2006).

Tabelle 4-6: Ergebnisse der Klassifizierung ohne den nicht klassifizierten Abschnitt 2 (Großer Binnensee).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	21	16	2	2	1	0	1,55	1,97
UFZ	21	14	1	6	0	0	1,96	
UMZ	21	4	10	4	3	0	2,40	

4.7 Gudower See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 0,699 km² große und im Mittel 4,9 m tiefe Gudower See (Maximale Tiefe 9,6 m) liegt unmittelbar südlich der Stadt Gudow im Kreis Herzogtum-Lauenburg. Er ist Teil des FFH-Gebiets „Seenkette Drüsensee bis Gudower See mit angrenzenden Wäldern u.a.“. Westlich des Sees liegt in direkter Nähe der Sarnekower See. Eine Verbindung besteht über den Seemanns-Bach.

Die Ufer des Sees fallen im Litoral in West-Ost-, bzw. Ost-West-Richtung flach und gleichmäßig ab. In Nord-Süd-, bzw. Süd-Nord-Richtung sind die Ufer steil und erreichen innerhalb 100 m annähernd die Maximaltiefe. Ringsum den See liegt eine ca. 25 m breite Flachwasserzone mit teilweise geschlossenem Röhrichtgürtel, die nur entlang des Nordufers eine teilweise geringere Breite aufweist.

Das landschaftliche Umfeld entlang des Süd-, Ost- und Westufers ist von flächendeckenden Wäldern geprägt. Das gesamte Nordufer wird durch die Stadt Gudow und einen Campingplatz mit Steg und Booten eingenommen. Eine offizielle Badestelle ist nicht ausgewiesen.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Der See ist großflächig von Sandböden mit untergeordneten Kiesanteilen umgeben.

Neigung: In allen Abschnitten fehlen sowohl im 30 m-Bereich landseitig als auch wasserseitig steile Ufer mit einer Neigung $\geq 15\%$ (Neigungsstufe „steil“ gem. Mehl et al. 2019a). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 7 Abschnitte unterteilt (**Abbildung 4-9**). Die Zuweisung des Seeufertyps erfolgt bei relativ flachen Ufer- und Umfeldbereichen und einheitlichen Böden aufgrund der Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen. Allen Abschnitten ist der Seeufertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer) zugewiesen.

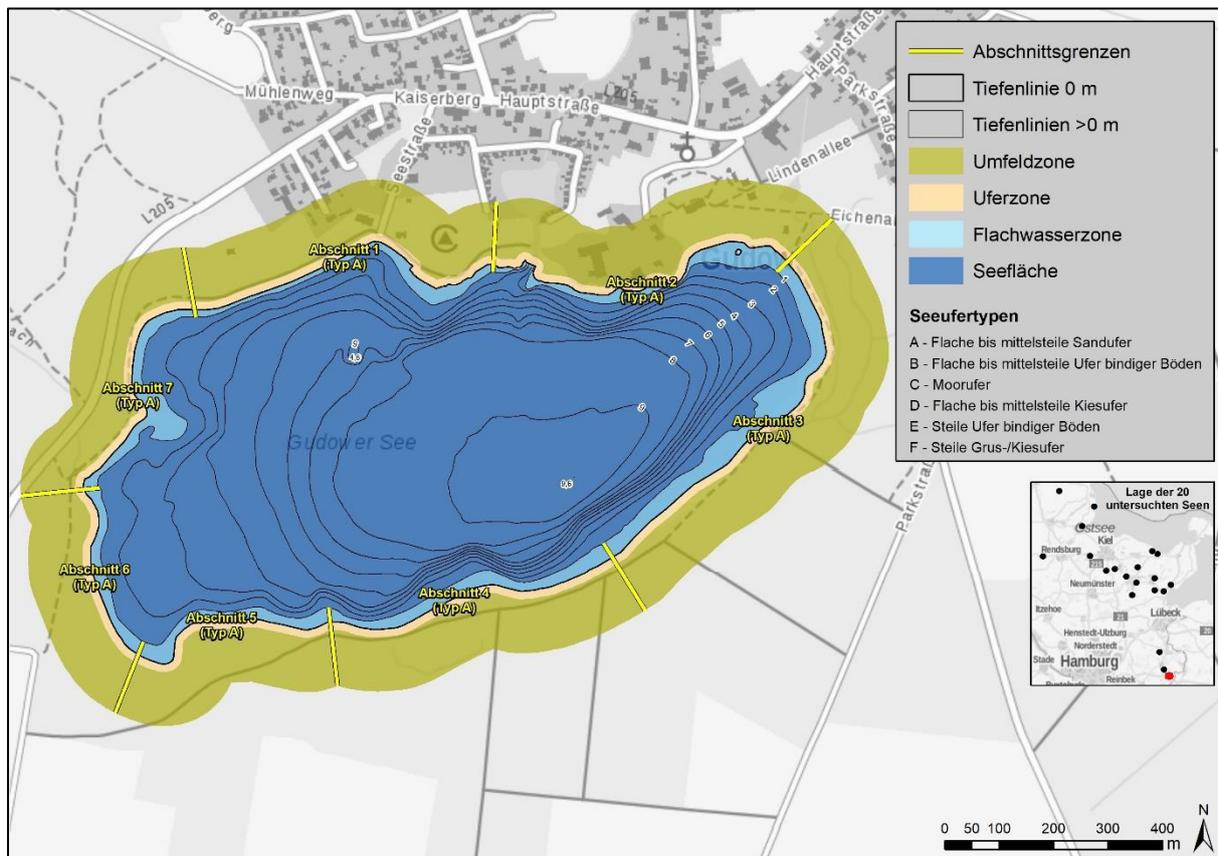


Abbildung 4-9: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Gudower See)

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Entlang des Nordufers finden sich nur vereinzelte, lückige Röhrichtbestände (Abschnitte 1, 2), was auf die starke anthropogene Nutzung des Gewässers in Form von einer Vielzahl an Einzelstegen entlang des Campingplatzes, großen und kleinen Badestellen und Bootsliegendeplätzen zurückzuführen ist. Die Ost-, Süd- und Westufer (Abschnitte 3-7) sind hingegen größtenteils frei von Schadstrukturen (bis auf einen kleinen Steg in Abschnitt 7) und weisen einen homogenen bis weitgehend homogenen Röhrichtbestand auf, der trotz Beschattung mehrere Meter in die Flachwasserzone reicht.

Uferzone: Ein Großteil des Nordufers (Abschnitt 1) ist durch Uferverbau stark beeinträchtigt. Dieser tritt in Abschnitt 2 nur noch stark begrenzt in Erscheinung und führt demnach nur zu einer geringen Beeinträchtigung. Die Hauptbeeinträchtigungen der Uferzone befinden sich entlang des Nordufers in Form einer großen Badestelle, Einzelbebauung und dem Campingplatz. In Abschnitt 3 verläuft ein naturnaher uferparalleler Weg mit geringer Schadeinwirkung.

Umfeldzone: Das nördliche Ufer des Sees ist stark verändert durch den Campingplatz und lockere Bebauung. Das sonstige Umfeld des Sees ist von Mischwaldflächen geprägt. Abschnitt 7 wird durch eine Straße stärker beeinträchtigt.

Die Uferstruktur des Gudower Sees ist insgesamt als gering verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-7**). Beinahe alle Schadstrukturen der Flachwasserzone, Uferzone und Umfeldzone befinden sich entlang des Nordufers mit Campingplatz und der Ortschaft Gudow. Ost-, Süd- und Westufer werden weitestgehend von homogenen Röhrichtbeständen eingenommen, die von einem weit ausgedehnten Mischwald umgeben sind.

Grundsätzlich deckt sich die Kartierung mit vorherigen Erhebungen: „Das Umland des Sees ist überwiegend mit Wald bestanden. Lediglich am Nordufer bestimmen die Nutzflächen eines großen Campingplatzes und die Siedlungsbereiche von Gudow das Seeumland“. Im Zuge der Erhebungen aus dem Jahr 2009 wurden über verschiedene Transekte bspw. im Bereich des westlichen Südufers „ein 2 bis 3 m breites schütteres Schilf-Röhricht [...]“ (BIOTA, 2009, S. 138) oder im Bereich des südlichen Ostufers „ein 131 bis 18 m breites, schütteres Schilf-Röhricht [...]“ (BIOTA, 2009, S. 144) festgestellt. (BIOTA 2009, S. 122)

Tabelle 4-7: Ergebnisse der Klassifizierung (Gudower See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	7	4	1	0	2	0	2,13	1,97
UFZ	7	3	2	1	1	0	2,16	
UMZ	7	1	3	1	2	0	2,69	

Die Vor-Ort-Kartierung bestätigte den nahezu durchgehenden, heterogenen Uferverbau in Abschnitt 1 und die vereinzelt Uferverbauungen in Abschnitt 2 (**Abbildung 4-10**).



Abbildung 4-10: Starke Beeinträchtigung der Flachwasser- und Uferzone in Abschnitt 1 (links) und vereinzelt Uferverbau im Übergangsbereich zwischen Abschnitt 1 und 2 (rechts).

4.8 Hemmelmarker See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 0,822 km² große und im Mittel 3,22 m tiefe Hemmelmarker See (Maximale Tiefe 6,2 m) liegt etwa 4 km nordöstlich von Eckernförde ca. 250 m nördlich der Eckernförder Bucht. Er verfügt über keine direkte Verbindung zur Ostsee. Der See und seine Umgebung bilden das FFH-Gebiet Hemmelmarker See.

Die Ufer des Sees fallen im Litoral flach und gleichmäßig ab. Nur am Südufer gibt es einen großräumigen Bereich mit einer Wassertiefe unter 2 m bis weit in das Gewässer hinein. Die Flachwasserzone weist meist nur eine Breite von unter 25 m auf.

Das Gewässerumfeld ist stark landwirtschaftlich geprägt. Hinter einem, wenige Meter breiten Gehölzsaum, der das Gewässer fast vollständig umschließt, liegen bewirtschaftete Ackerflächen. Südlich bis südöstlich des Sees liegt die Ostsee, am Westende unmittelbar das Gut Hemmelmark.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Überwiegend kommen entlang des Sees Schluffböden mit tonig, sandig und kiesigen Anteilen vor. Stellenweise liegen moorige Böden aus meist stark zersetztem Bruchwald-, Schild- und Seggentorf vor.

Neigung: In den Abschnitten 2 und 8 sind die Ufer im 30 m-Bereich landseitig steil mit einer Neigung $\geq 15\%$ (Neigungsstufe „steil“ gem. Mehl et al. 2019a). In den sonstigen Abschnitten sind sie über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 8 Abschnitte unterteilt (**Abbildung 4-11**). Die Zuweisung des Seeufertyps erfolgt bei relativ flachen Ufer- und Umfeldbereichen ausschließlich durch die anstehende Bodenart. Die Abschnittsbildung erfolgt weiterhin aufgrund der Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen. 6 Abschnitten ist der Seeufertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer) und 2 Abschnitten der Seeufertyp C (Moorufer) zugewiesen.

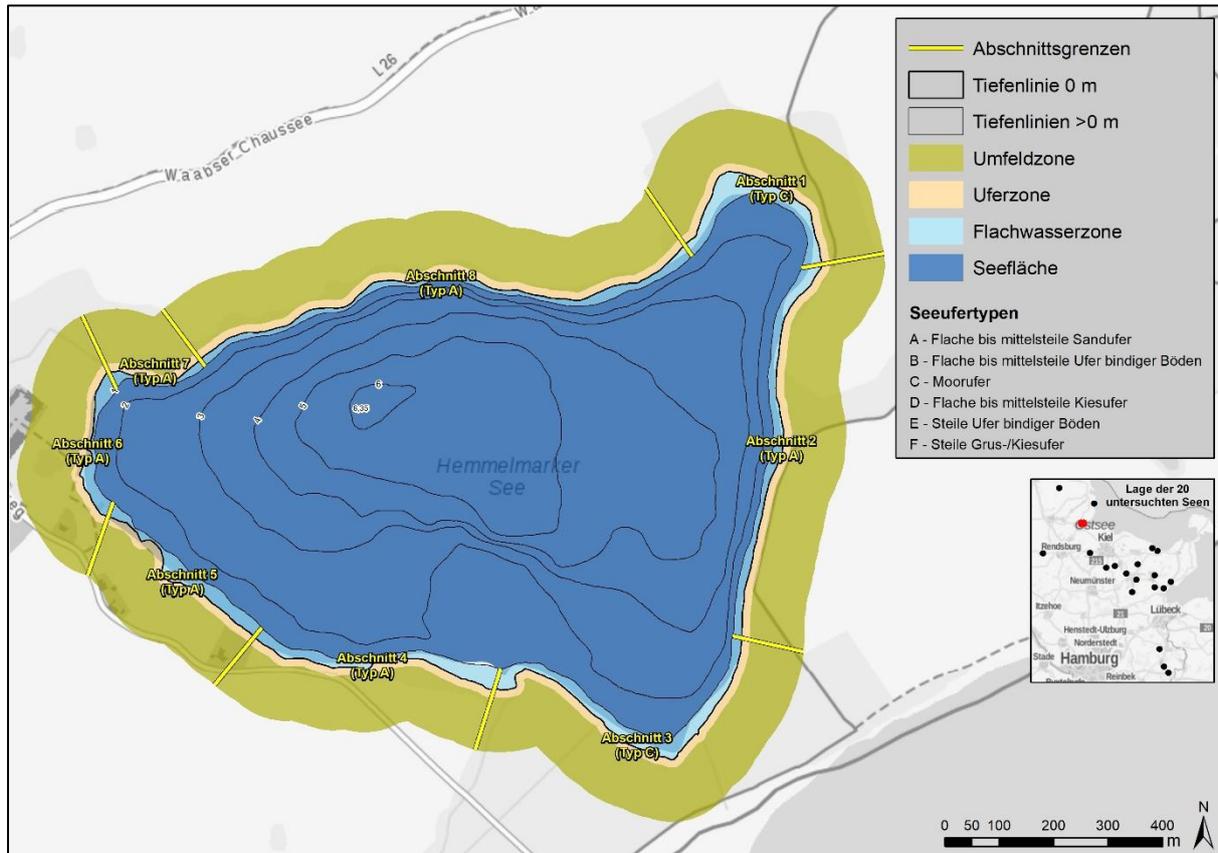


Abbildung 4-11: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Hemmelmarker See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Das Nordufer wird von einem homogener Röhrichtbestand eingenommen (Abschnitte 1, 8). Entlang des Ostufers treten vereinzelt Lücken auf (Abschnitt 2). In den häufig beschatteten Bereichen des Südufers besitzen die Röhrichtbestände deutliche Lücken. Entlang des Westufers setzen sich die lückenhaften und vereinzelt Bestände des Röhrichts fort, wobei Schadstrukturen (kleine Bade-stelle, Bootshaus und Einzelstege) besonders in Abschnitt 6 zu finden sind. Die restlichen Abschnitte sind weitestgehend frei von Schadstrukturen.

Uferzone: Uferverbau ist nur in Abschnitt 6 im Bereich des Bootshauses und Stege zu finden. Dort liegen auch die Hauptbeeinträchtigungen der Uferzone in Form von Einzelbebauung und vegetationsfreien Flächen als Zugang zum Gewässer.

Umfeldzone: Die Landnutzung im Umfeld des Sees setzt sich größtenteils zusammen aus Ackerflächen und Bebauung. Entlang des Nordostufers (Abschnitt 1) und des Südostufers (Abschnitt 3) und in einem kleinen Bereich des Nordwestufers (Abschnitt 7) stocken zum Teil naturnahe Waldflächen.

Die Uferstruktur des Hemmelmarker Sees ist insgesamt als gering verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-8**). Bis auf die stärker anthropogen geprägten Bereiche entlang des Ostufers ist die Flachwas-

serzone weitestgehend frei von Schadstrukturen, und ein mehr oder weniger stark ausgeprägter Röhrichtbestand ist vorhanden. Besonders die Uferzone ist bis auf einen kleinen Bereich vollständig von einem dichten Gehölzsaum umgeben. Die größten Belastungsschwerpunkte bilden die stark landwirtschaftlich geprägten Ackerflächen, die bis weit in die Umfeldzone hineinreichen. Die Kartierung deckt sich mit in der Vergangenheit erhobenen Daten:

„Das Einzugsgebiet des [Hemmelmarker] Sees wird überwiegend landwirtschaftlich, zu 67,2 % als Acker [...] genutzt. Der Waldanteil liegt mit 14,1 % recht hoch“ (Nixdorf, 2004, S. 56). Bezüglich des Röhrichts wurde 2004 festgestellt, dass *„Die den See umgebenden Röhrichte [...] als fast geschlossener, relativ schmaler und artenarmer Saum ausgebildet [sind]. [...] Am Südufer sowie am Westufer ist der Röhrichtsaum von einigen Stegen der Anlieger [...] durchschnitten“*. Ein durchgehend fast geschlossener Röhrichtgürtel konnte im Zuge dieser Kartierung nur entlang des Nord- und Ostufers festgestellt werden, während am Süd- und Westufer deutliche Lücken im Röhricht vorliegen.

Tabelle 4-8: Ergebnisse der Klassifizierung (Hemmelmarker See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	8	5	1	1	1	0	1,52	1,83
UFZ	8	6	1	1	0	0	1,24	
UMZ	8	1	2	4	1	0	2,72	

4.9 Hohner See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 0,734 km² große und im Mittel 0,64 m tiefe Hohner See (Maximale Tiefe: 1 m) liegt im Westen des Kreises Rendsburg-Eckernförde nahe der Ortschaft Hohn, etwa 12 km westlich von Rendsburg. Das Gewässer und seine Umgebung bilden das Naturschutzgebiet „Hohner See“. Es ist Teil des FFH-Gebiets „Moore der Eider-Treene-Sorge-Niederung“ und des Vogelschutzgebiets „Eider-Treene-Sorge-Niederung“. Mehrere Zuflüsse entlang des Nord- und Ostufers speisen den See. Am südlichen Ende entwässert er zur Sorge und weiter in die Eider.

Bei diesem letzten verbliebenen Geestflachsee in Schleswig-Holstein fällt das Ufer im Litoral sehr flach ab. Besonders entlang des Nord-, Ost und Südufers liegt die Gewässertiefe bei unter 0,5 m bis teilweise über 200 m in den See hinein.

Durch seinen Schutzstatus besteht das nähere Umfeld des Sees größtenteils aus naturnahen Moorlandschaften mit abwechselnden Gesellschaften aus Niedermooren, Hochmooren und limnischen Ablagerungen. Weniger stark vermoorte Flächen im weiteren Umfeld werden landwirtschaftlich genutzt.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeuertyps

Böden: Die Böden im Uferbereich des Sees sind moorig. Am Süd- und Westufer größtenteils bestehend aus Detritus-Mudde, am Ostufer aus meist stark zersetztem Bruchwald-, Schilf und Seggentorf und am Nordufer aus Sphagnum-Torf.

Neigung: In allen Abschnitten liegen sowohl im 30m-Bereich landseitig als auch wasserseitig keine steilen Ufer mit einer Neigung $\geq 15\%$ (Neigungsstufe „steil“ gem. Mehl et al. 2019a). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 8 Abschnitte unterteilt (**Abbildung 4-12**). Die Zuweisung des Seeuertyps erfolgt bei relativ flachen Ufer- und Umfeldbereichen sowie gleichbleibender Bodenart aufgrund der Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen. Allen Abschnitten ist der Seeuertyp C „Moorufer“ zugewiesen.

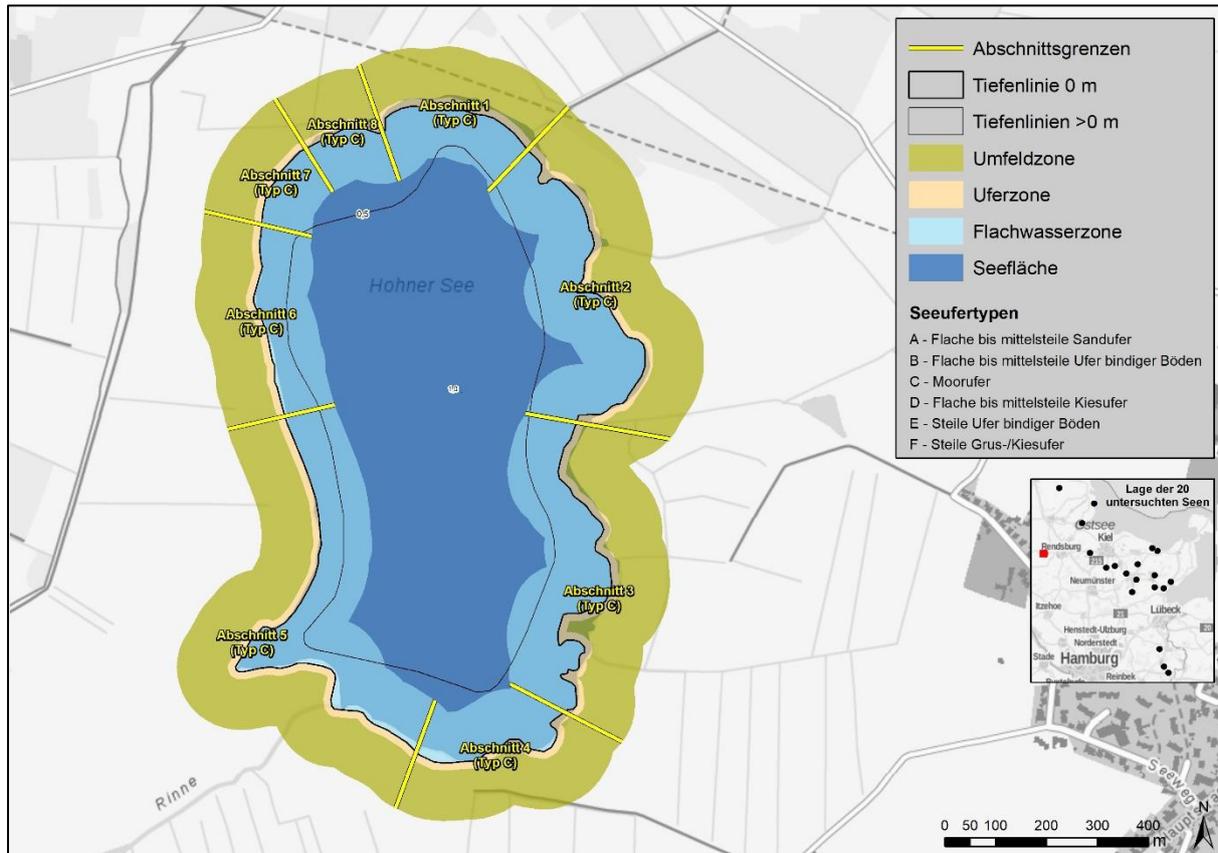


Abbildung 4-12: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Hohner See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Größtenteils kommen ringsum den See großflächige Röhrichtbestände vor (Abschnitte 3, 4, 5, 6), die aber zumeist nicht in der nach dem Kartierverfahren ermittelten Flachwasserzone, sondern in der Ufer- und Umfeldzone liegen. Nach Einschätzung des Kartierers sind die Röhrichtbestände, auch wenn sie nicht in der ermittelten Flachwasserzone liegen, von ökologisch hoher Bedeutung. Daher erfolgte für die entsprechenden Abschnitte eine Bewertung der Klasse 2. Für die übrigen Abschnitte 1, 2, 7 und 8 erfolgte aus selbigem Grund eine Bewertung der Klasse 3, da Röhrichtbestände vorkommen, aber die Ausprägung deutlich geringer ist als die in den übrigen Abschnitten. Die gesamte Flachwasserzone, abgesehen von einem Steg und Einzelstrukturen in Abschnitt 1, ist frei von Schadstrukturen.

Uferzone: Auf Basis der Luftbildauswertung kann kein Uferverbau festgestellt werden. Größtenteils ist die Uferzone frei von Schadstrukturen. Die Hauptbeeinträchtigungen der Uferzone sind extensive Grünlandflächen in den Abschnitten 1, 2 und 8.

Umfeldzone: Die Landnutzung im Umfeld des Sees wird größtenteils von extensiven Grünlandflächen eingenommen.

Die Uferstruktur des Hohner Sees ist insgesamt als sehr gering verändert eingestuft (Klasse 1) (**Tabelle 4-9**). Extensive Grünlandflächen ringsum den See stellen nur eine geringe Belastung der Umfeldzone dar. Die Flachwasser- und Uferzone ist größtenteils frei von Schadstrukturen und mit großflächigen Röhrichtbeständen bestückt. Auch wenn die Röhrichtbestände häufig nicht in die ermittelte Flachwasserzone hineinreichen, sind sie aus ökologischer Sicht von großer Bedeutung. Grundsätzlich entspricht die Kartierung vorhergegangenen Untersuchungen: „*Das Bild des Sees wird von breiten Röhrichten und den meist landseits dahinter anschließenden, größtenteils extensiv genutzten Weidegrünlandflächen geprägt [...]. Der Röhrichtgürtel ist die prägende Vegetationseinheit am Hohner See. Er umgibt praktisch das gesamte Gewässer und ist nur am Nordufer relativ schmal ausgebildet, nach Süden hin erreicht er hingegen Breiten von 100 m und mehr*“. (Stuhr 2007, S. 77)

Tabelle 4-9: Ergebnisse der Klassifizierung (Hohner See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	8	7	0	1	0	0	1,17	1,35
UFZ	8	5	3	0	0	0	1,32	
UMZ	8	2	6	0	0	0	1,55	

4.10 Neustädter Binnenwasser

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Das ca. 1,463 km² große und im Mittel 0,93 m tiefe Neustädter Binnenwasser (Maximale Tiefe 1,6 m) liegt unmittelbar nördlich von Neustadt in Holstein an der Ostsee, im Kreis Ostholstein. Es besteht eine direkte Verbindung zur Ostsee über den Neustädter Hafen. Ein Großteil des Gewässers, einschließlich des Umfelds (u. a. Salzwiesen), bildet das Naturschutzgebiet „Neustädter Binnenwasser“. Der westliche Teil des Binnengewässers ist durch einen Bahndamm vom restlichen Gewässer abgetrennt und nur über einen schmalen Streifen damit verbunden. Trotz mehrerer Süßwasserzuflüsse (u. a. Kemper Au, Lachsau, Lübscher Mühlenbach) ist das Gewässer maßgeblich durch einströmendes Wasser aus der Ostsee geprägt und weist Salzgehalte nur knapp unter denen der Ostsee auf.

Aufgrund der trotz der Größe des Sees geringen Wassertiefen fallen die Ufer des Sees im Litoral sehr flach ab. Vor Allem im nördlichen Teil des Gewässers und die Bucht westlich der Eisenbahnstrecke weisen großflächige Flachwasserbereiche auf.

Das Gewässerumfeld im südlichen und östlichen Bereich des Sees ist stark durch die Siedlung Neustadt mit zahlreichen Stegen geprägt. Entlang des westlichen und nordwestlichen Ufer liegen großflächige Salzwiesen, die zum Norden hin abnehmen und zunehmend von vereinzelt Bauwerken und zum Teil von landwirtschaftlichen Nutzflächen abgelöst werden.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: In der Umgebung des Neustädter Binnenwassers sind vier verschiedene Bodenarten vertreten: die Nordostufer des Sees sind überwiegend von klastischen Sedimenten umgeben, welche bis auf Sand im 2. Abschnitt durch bindige Substrate geprägt sind. In den Abschnitten 7-9, sowie 11 und 13 sind im Ufernahen Bereich anthropogene Aufschüttungen vorhanden, hier lässt sich keine dominante Bodenart bestimmen. Die Südostufer des Sees sind abwechselnd durch Böden bindiger Substrate (Abschnitte 15, 17, 19, 23, 24 und 26) und Böden organischer Substrate (Abschnitte 14, 16, 18, 20, 22, 25 und 29) eingfasst, abgesehen von kürzeren sanddominierten Uferstrecken (Abschnitte 21, 27-28).

Neigung: Bis auf den Abschnitt 12 ist in allen Abschnitten der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer fast über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft. Im Abschnitt 12 ist das Ufer als „steil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da bis auf den Abschnitt 12 in allen Abschnitten die Neigung flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung vorwiegend aufgrund der Bodenart. Diese so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Aufgrund der anthropogenen Aufschüttungen in den Abschnitten 7 bis 9, 11 und 13 kann hier kein Seeufertyp bestimmt werden. Ansonsten finden sich die Ufertypen A (flache bis mittelsteile Sandufer), B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden), C (Moorufer) und E (steile Ufer bindiger Böden) (**Abbildung 4-13**).

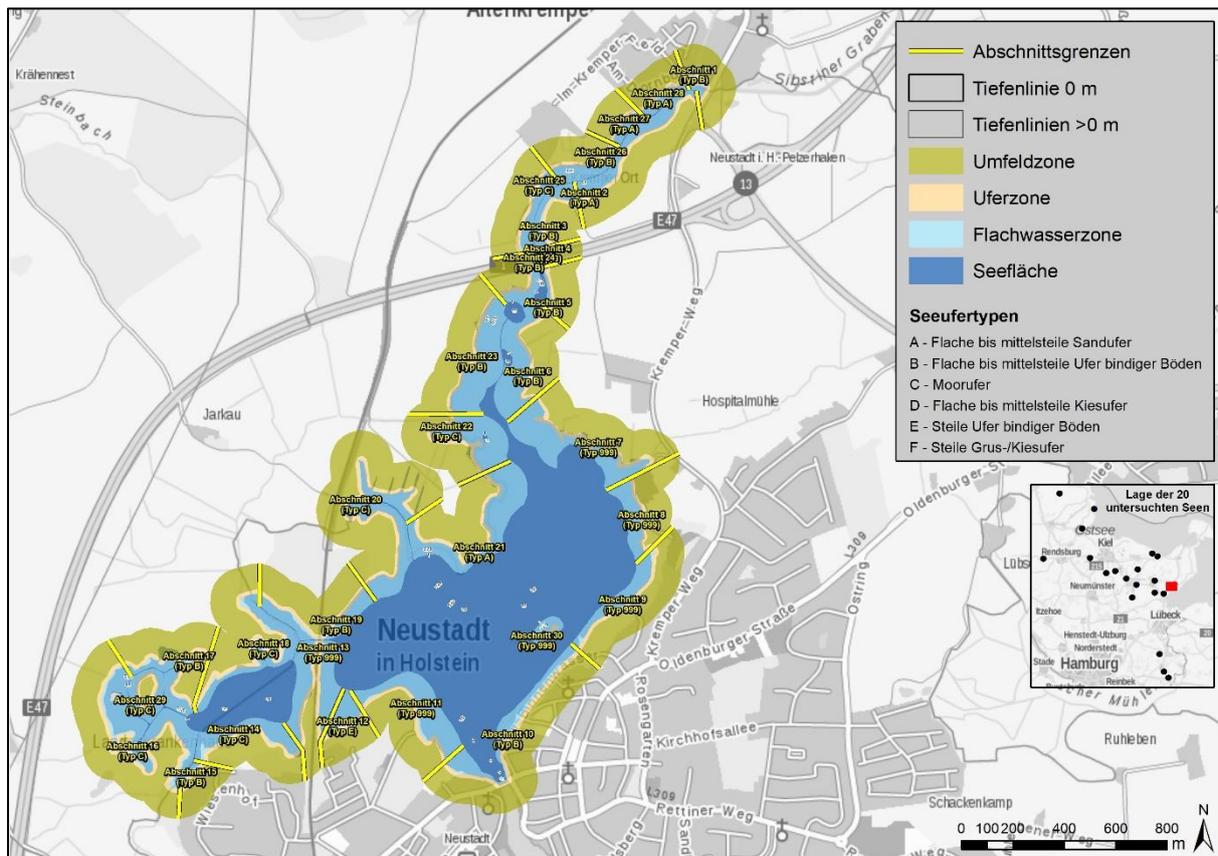


Abbildung 4-13: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Neustädter Binnenwasser).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Der Röhrichtgürtel ist unregelmäßig ausgeprägt, über den Großteil der Uferstrecken ist er mehr oder weniger lückig vorhanden. Lücken sind u.a. durch Schadstrukturen in der Flachwasserzone und unmittelbar am Ufer bedingt, z.B. Viehtrittschäden (Abschnitt 2), Badestellen oder aufgrund sonstiger Nutzung vegetationsfreie Stellen (Abschnitte 12, 28) und Steganlagen (Abschnitte 1, 10).

Uferzone: In vielen Bereichen des Neustädter Binnenwassers reicht die umliegende Nutzung der Flächen bis in die Uferzone hinein. Naturnahe Uferzonen finden sich hauptsächlich an den moorgeprägten Uferabschnitten im Südwesten (Abschnitte 14–18) sowie in den Abschnitten 6, 7 und 21. Uferverbau ist über die genannten Schadstrukturen (Verkehrswege und Schadstrukturen) hinaus auf Basis der Luftbilddauswertung nicht festgestellt worden.

Umfeldzone: Die Umgebung des Neustädter Binnenwassers lässt sich grob in drei Klassen aufteilen: der Südosten sowie die Nordspitze des Sees sind durch Bebauung und verschiedene anthropogene Nutzungsformen gekennzeichnet, im Südwesten finden sich Grünland gemischt mit einigen Flächen natürlicher Moorvegetation und Gehölze, die nördlichen Bereiche der Ost- und Westufer sind überwiegend landwirtschaftlich durch Acker- und Weideland genutzt.

Die Uferstruktur des Neustädter Binnenwassers wird insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2), die einzelnen Abschnitte sind dabei sehr unterschiedlich ausgeprägt (**Tabelle 4-10**). Besonders die Abschnitte mit angrenzender Besiedlung sind mitunter stark beeinträchtigt. Demgegenüber finden sich insbesondere entlang des Westufers auch kaum veränderte Uferbereiche. Ebenso wie die Uferstruktur ist auch der Röhrichtbestand stellenweise sehr unterschiedlich ausgeprägt. Die Klassifizierung deckt sich mit den Ausführungen des LANU-Seenberichts (2006) und der Ufervegetationsaufnahme durch Stuhr (2000).

Tabelle 4-10: Ergebnisse der Klassifizierung (Neustädter Binnenwasser).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	30	21	1	4	0	4	1,79	2,49
UFZ	30	6	6	10	4	4	2,78	
UMZ	29	2	9	6	7	5	2,91	

4.11 Postsee

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 2,94 km² große und im Mittel 3,32 m tiefe Postsee (Maximale Tiefe: 8,49 m) liegt im Kreis Plön westlich der Stadt Preetz. Der See ist durch einen ehemaligen Bahndamm mit darauf verlaufendem Wanderweg in zwei etwa gleichgroße Hälften geteilt. Im Nordosten grenzt die Stadt Preetz direkt an den See, die drei Dörfer Pohnsdorf und Sieversdorf am Westufer sowie Postfeld im Süden prägen den Uferbereich des Postsees hingegen kaum. Als wichtigste Zuflüsse münden im Süden die Alte Schwentine und die Mühlenau ein, die Schwentine verlässt den Postsee im Nordosten bei Preetz. (Stuhr, 2002)

Die Ufer des Sees fallen im Litoral im Norden eher steil ab, nach Süden hin zunehmend flach. Ausgedehnte Flachwasserbereiche existieren am Ostufer des südlichen Seeteils. Das Sediment ist in der Uferzone überwiegend sandig, stellenweise aber auch mit höherem Kies- und Steinanteil. Ab etwa 2m Wassertiefe scheinen vermehrt Mudden aufzutreten (Stuhr, 2002).

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Die Böden im Uferbereich des Sees sind überwiegend schluffig, stellenweise liegen moorige Böden vor.

Neigung: In allen Abschnitten liegen sowohl im 30m-Bereich landseitig als auch wasserseitig keine steilen Ufer mit einer Neigung $\geq 15\%$ (Neigungsstufe „steil“ gem. Mehl et al. 2019a). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Der See ist in 24 Abschnitte unterteilt (**Abbildung 4-14**). Die Zuweisung des Seeufertyps erfolgt bei relativ flachen Ufer- und Umfeldbereichen ausschließlich durch die anstehende Bodenart. Die Abschnittsbildung erfolgt weiterhin aufgrund der Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen. 7 Abschnitten ist der Seeufertyp B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden) und 15 Abschnitten der Typ C (Moorufer) zugewiesen. Den beiden Inseln (Abschnitt 23 und 24) sind keine Seeufertypen zugewiesen.

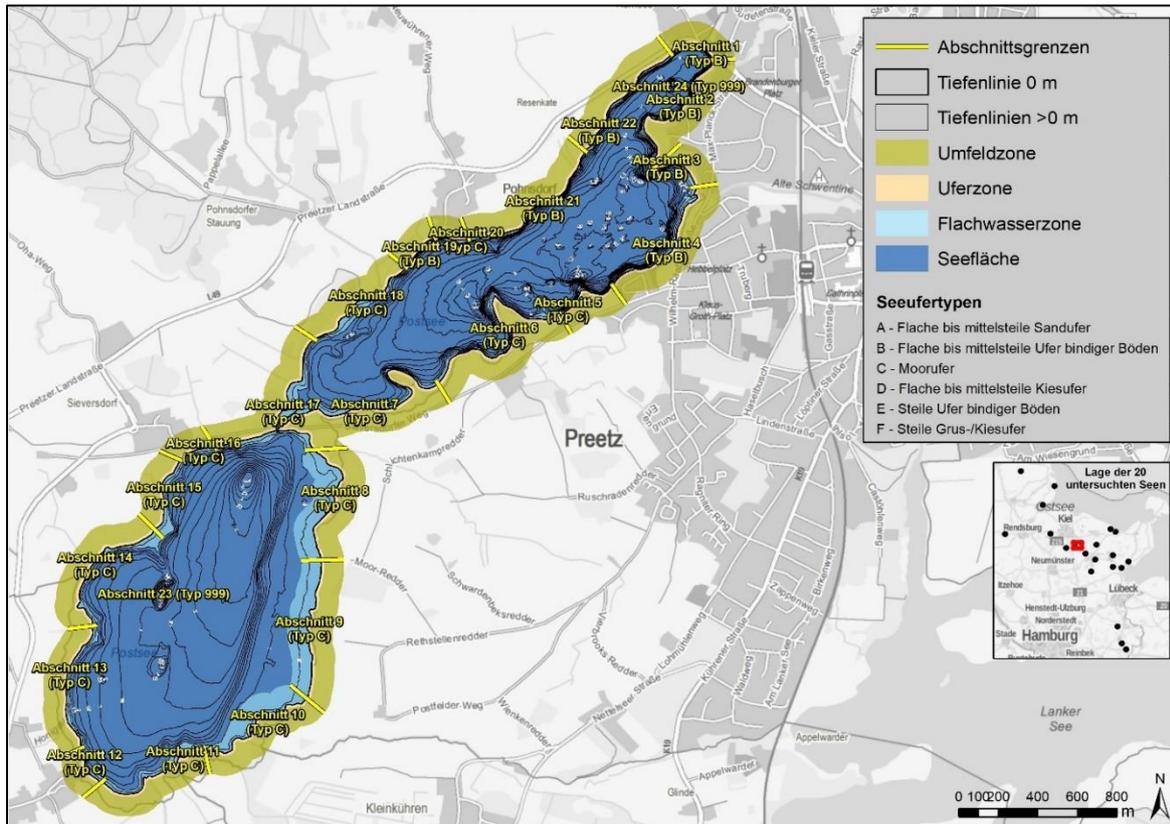


Abbildung 4-14: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Postsee)

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Ein Röhrichtbestand ist größtenteils als inhomogenes bzw. weitgehend homogenes Band vorhanden. Vereinzelt Bestände befinden sich in den Abschnitten 2, 4, 6 und 22 im nördlichen Teil des Sees, kein Röhricht in Abschnitt 5. Schadstrukturen sind in den Abschnitten 2, 4, 6, 12, 16 zu finden (Einzelstege, Liegeplatz, Strand).

Uferzone: Uferverbau ist in 4 Abschnitten zu finden (Abschnitte 2, 4, 12, 16). Die Hauptbeeinträchtigungen der Uferzone sind Einzelstege, Einzelbebauungen und Uferwege.

Umfeldzone: Die Landnutzung im Umfeld des Sees setzt sich größtenteils zusammen aus Ackerflächen und Bebauung.

Die Uferstruktur des Postsees ist insgesamt als gering verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-11**). Die Flachwasserzone ist weitgehend frei von Schadstrukturen. Ufer- und Umfeldzone sind insbesondere in Siedlungsnähe und an der Engstelle mäßig bis vollständig strukturell verändert. Röhricht ist insgesamt als relativ naturnah ausgebildet eingestuft. Dies entspricht der folgenden Aussagen an anderer Stelle: „Der Röhrichtgürtel am Postsee ist weitgehend vorhanden, nur im Siedlungsbereich von Preetz und an [...] beweideten Uferzonen ist er eher lückig ausgebildet. Insbesondere im Westen des Nordteils sowie auf drei Viertel der Uferlänge im Südtail des Sees sind weitgehend ungestörte und z.T. sehr breite [...] Verlandungsröhrichte ausgebildet.“ (Stuhr 2002, S. 135)

Die Uferstruktur des Postsees wurde 2018 schon einmal kartiert und klassifiziert (Planungsbüro Zumbroich 2018). Die damalige Bearbeitung des Sees erfolgte ohne Vor-Ort-Kartierung. Im Rahmen der Kartierung 2019 fand eine Vor-Ort-Kartierung statt.

In der aktuellen Kartierung ist der Postsee in 24 Abschnitte unterteilt (**Tabelle 4-11**). Zwei Abschnitte stellen Inseln dar, die sich klar vom Ufer abheben (vgl. dazu Mehl et al. 2019, S. 19). Aufgrund der geringen Fläche der beiden Inseln sind für diese Abschnitte keine Umfeldzonen vorhanden. In der Kartierung 2018 wurden die beiden Inseln aufgrund ihres geringen Umfangs (ca. 120 m bzw. 140 m) nicht als zu kartierende Abschnitte betrachtet (vgl. dazu Mehl et al. 2019, S. 7) (**Tabelle 4-12**).

Die deutlichsten Unterschiede zwischen den beiden Kartierungen treten bei der Klassifizierung der Uferzone auf (0,95 Indexpunkte für die gesamte Uferzone). Insbesondere die Verschiebung der Abschnittsklassifizierung von Klasse 3 (2018) auf Klasse 2 (2019) und die reduzierte Anzahl der Abschnitte mit Klasse 5 (2018 mit drei Abschnitte und 2019 mit einem Abschnitt) verursacht eine positivere Klassifizierung der gesamten Uferzone von Klasse 3 (2018) auf Klasse 2 (2019). Die Klassifizierungsunterschiede bei den anderen Zonen sind deutlich geringer. Da sich die Klassifizierung der gesamten Flachwasserzone im Bereich der Klassengrenze von 1 und 2 befindet, verursachen die positiveren Klassifizierungen der Einzelabschnitte einen Klassensprung von 2 (2018) auf 1 (2019). Die Gesamtbewertung des Postsees unterscheidet sich um 0,41 Indexpunkte, was einen Klassensprung von 3 (2018) auf 2 (2019) verursacht.

Tabelle 4-11: Ergebnisse der Klassifizierung des Postsees 2019 (Kartierung mit Vor-Ort-Validierung)

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	24	19	1	4	0	0	1,44	2,17
UFZ	24	7	10	6	0	1	2,13	
UMZ	22	0	6	9	6	1	2,95	

Tabelle 4-12: Ergebnisse der Klassifizierung des Postsees 2018 (Kartierung ohne Vor-Ort-Validierung)
(Quelle: Planungsbüro Zumbroich, 2018)

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	22	17	1	3	1	0	1,54	2,58
UFZ	22	5	0	14	0	3	3,08	
UMZ	22	0	3	12	6	1	3,11	

Insbesondere im Bereich der Abschnitte 7 bis 17 konnte während der Vor-Ort-Kartierung 2019 die im Zuge der Luftbildauswertung 2018 festgestellte Beeinträchtigung der Ufer- und Umfeldzone durch Äcker nicht bestätigt werden (**Abbildung 4-15**). Auch die Beeinträchtigung der Uferzone durch den ehemaligen Bahndamm in den Abschnitten 7 und 17 sind als gering einzustufen. Die Klassifizierung des Röhricht in Abschnitt 6 wurde von „vereinzelt Bestände“ (Klasse 4) auf „inhomogen“ (Klasse 3) angehoben.

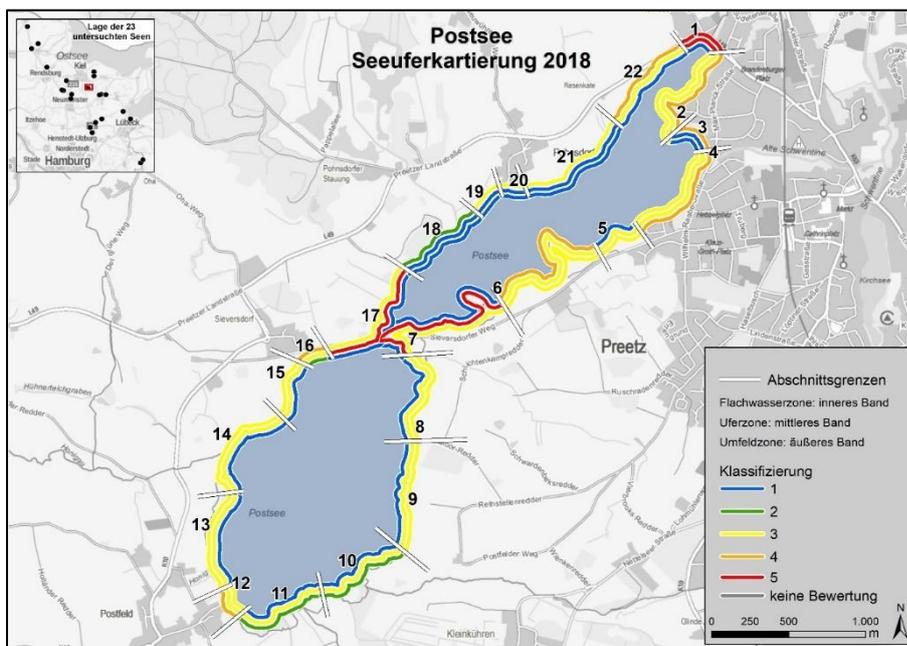
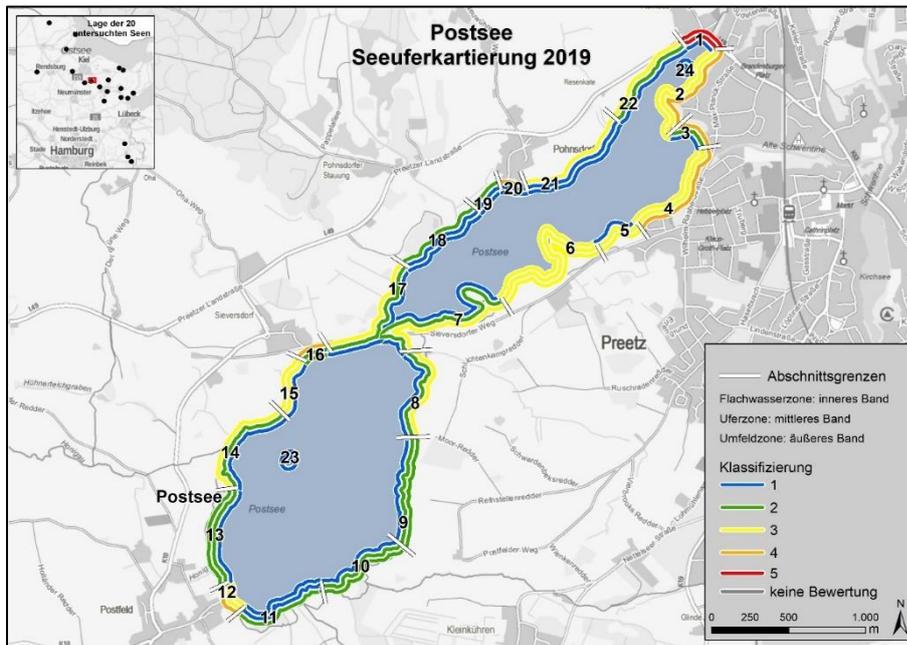


Abbildung 4-15: Klassifizierung der Uferstruktur des Postsees 2019 (oben) und 2018 (unten).

Im Zuge der Vor-Ort-Kartierung konnten Strukturelemente festgestellt und der Beeinträchtigungsgrad von Schadstrukturen differenzierter ermittelt werden als dies durch reine Luftbilddauswertung möglich ist: In Abschnitt 1 ist der durchgehende Uferverbau zur Straßensicherung zwar naheliegend, im Luftbild aber nicht erkennbar. Auch die nahezu durchgehende, verfallende Ufermauer in Abschnitt 4 war nur durch die Vor-Ort-Kartierung feststellbar. In den Abschnitten 7 und 17 ist der Durchlass, der die beiden Seeteile verbindet, mit großen Wasserbausteinen gesichert, dennoch ist Beeinträchtigung der Abschnitte 7 und 17 durch dieses Bauwerk als gering einzustufen (**Abbildung 4-10**).



Abbildung 4-16: Zum See hin befestigte Straße in Abschnitt 1 (links oben), durch Vegetation verdeckte Ufermauer in Abschnitt 4 (rechts oben) und durch Wasserbausteine gesicherter Durchlass in den Abschnitten 7 und 17 (unten).

4.12 Schwansener See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der etwa 1,1 km² große Schwansener See befindet sich im Nordosten des Schleswig-Holsteinischen Hügellandes, unmittelbar an der Ostseeküste, etwa 7 km südöstlich von Kappeln. Seine mittlere Tiefe liegt bei 0,86 m, die Tiefste Stelle ist 1,2 m tief. Damit handelt es sich um einen sehr flachen See, mit ausgedehnten Flachwasserbereichen an allen Ufern.

Die Umgebung des Sees ist geologisch großräumig durch glazigene Ablagerungen von Grund- und Endmoränen der Weichselkaltzeit geprägt, im Bereich der Nord- und Südufer finden sich kleinräumig Niedermoore und vom Ostufer bis zur Küste marine Sande.

Der See ist im Norden, Westen und Süden von einem etwa 1 m hohen Deich eingegrenzt. Der Großteil der Seeumgebung wird Acker- und Grünlandwirtschaftlich genutzt, im Südosten befindet sich in unmittelbarer Ufernähe ein Campingplatz (Stuhr 2001). Am Ostufer ist der See durch einen Strandwall von der Ostsee abgetrennt. Der natürlich entstandene Strandwall wurde deichartig befestigt und künstlich aufgehöhht (Biota 2016).

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Der Schwansener See ist durch drei verschiedene Bodenarten eingefasst: Im Osten befinden sich schwach kiesige Sande (Abschnitte 3-7), im Westen schluffdominierte, bindige Böden (Abschnitte 9 und 10), im Norden und Süden finden sich torfige Böden (Abschnitte 1, 2, 8 und 11).

Neigung: In allen Abschnitten des Schwansener Sees ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da in allen Abschnitten die Neigung flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung ausschließlich aufgrund der Bodenart. Diese so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Die Ufer der Abschnitte 3-7 sind dem Seeufertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer) zuzuordnen, die Abschnitte 9 und 10 gehören zum Typ B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden). Die übrigen Uferabschnitte (1, 2, 8 und 11) sind als Typ C (Moorufer) typisiert (**Abbildung 4-17**).

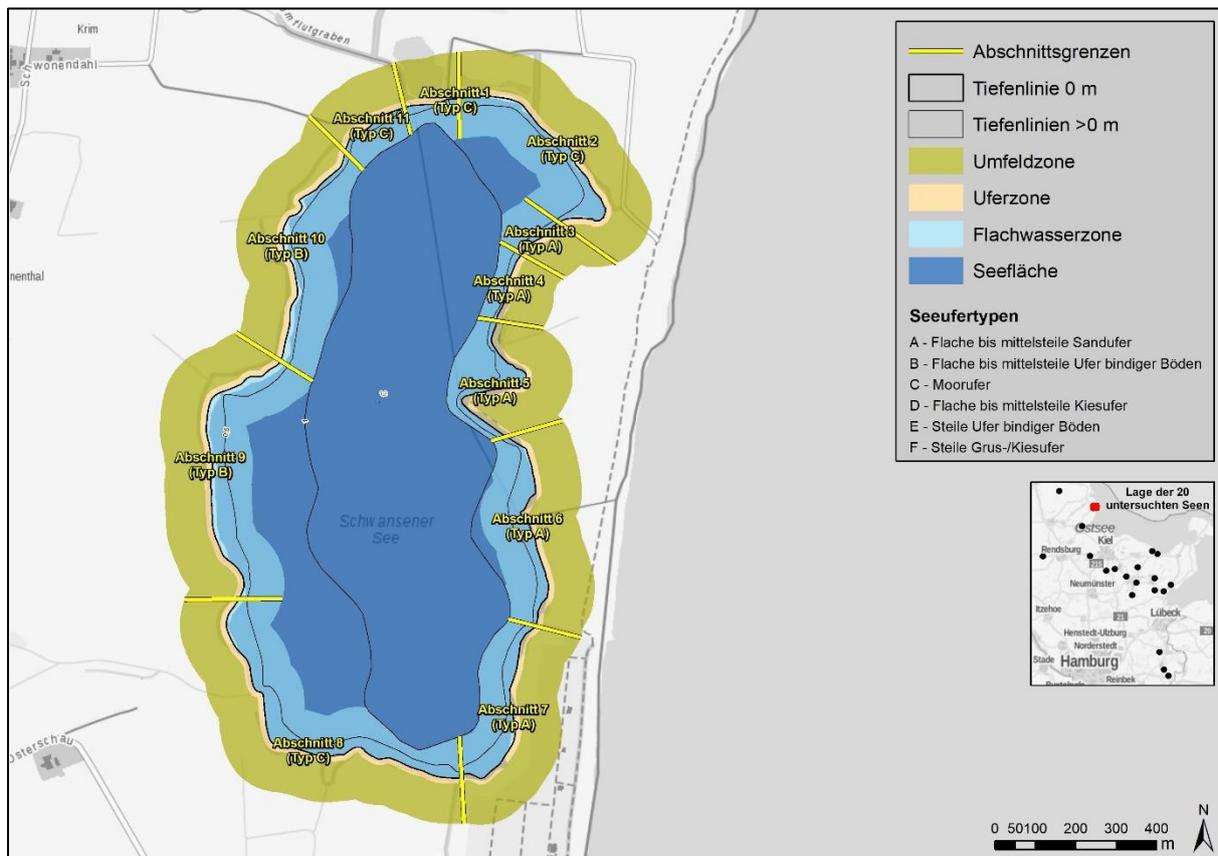


Abbildung 4-17: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Schwansener See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Der Röhrichtgürtel ist auf etwa $\frac{3}{4}$ der Uferstrecke vorhanden, wenn auch stellenweise lückig. In den Abschnitten 3 bis 6 fehlt er jedoch, was durch die anliegende Grünlandnutzung begründet sein könnte, da sich in den Abschnitten 4 bis 6 auch deutlich Viehtrittschäden abzeichnen. Als weitere Schadstruktur ist ein Bootsliegeplatz im Abschnitt 1 zu nennen. Darüber hinaus ist die Flachwasserzone unbeeinträchtigt.

Uferzone: Die Uferzone des Schwansener Sees ist durchgängig durch Ufervegetation und Grünland geprägt. Besonders gut ausgebildet ist die Ufervegetation in den Abschnitten 3, 7 und 10. Uferverbau wird auf Basis der Luftbildauswertung am gesamten Ufer nicht festgestellt. Der Deich, der den See im Norden, Westen und Süden umgibt, verläuft größtenteils in der Umfeldzone und ist daher für die Klassifizierung der Uferzone nicht relevant. Aufgrund seiner geringen Höhe (ca. 1 m) und der Tatsache, dass er als Grenze zwischen der Intensivnutzung landseitig und dem naturnahen Vegetationsgürtel seeseitig fungiert, ist er als geringfügige strukturelle Beeinträchtigung eingestuft. Der Strandwall im Süden des Sees befindet sich in der Flachwasserzone und ist daher für die Klassifizierung der Uferzone nicht relevant.

Umfeldzone: Die Umgebung des Schwansener Sees ist hauptsächlich durch Grünlandnutzung charakterisiert. In den Abschnitten 9 und 10 finden sich zusätzlich Ackerflächen. Im Südosten des Sees, in der Umfeldzone des Abschnitts 7 ist außerdem ein Campingplatz vorhanden.

Die Uferstruktur des Schwansener Sees wird insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-13**). Strukturelle Veränderungen ergeben sich an den südlichen Ostufnern durch Viehtrittschäden, sowie durch die Umfeldnutzung (z.B. Campingplatz). An den Westufnern wird in der Umfeldzone Ackerbau betrieben. Der Röhrichtgürtel, welcher 2001 durch Stühr (2001) noch als zu 80% durchgängig beschrieben wurde, fehlt heute streckenweise am Ostufer. Eine Ursache hierfür könnte die gewässernahe Grünlandnutzung mit auftretenden Viehtrittschäden sein. An den übrigen Ufern ist der Röhrichtgürtel weiterhin relativ naturnah, wenn auch stellenweise etwas lückig ausgeprägt.

Tabelle 4-13: Ergebnisse der Klassifizierung (Schwansener See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	11	7	0	3	1	0	1,65	2,05
UFZ	11	3	4	4	0	0	2,03	
UMZ	11	0	7	3	1	0	2,48	

4.13 Schwentineseesee

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Als Schwentineseesee wird die seenartige Erweiterung der Schwentine zwischen Kleinem Plöner See und Kronsee genannt, die zwischen den Gemeinden Wittmoldt und Dörnick im Kreis Plön verläuft. Seine Fläche beträgt etwa 0,62 km² bei einer durchschnittlichen Tiefe von 5,91 m sowie einer maximalen Tiefe von 10,9 m. Der See liegt innerhalb des Natura 2000- und FFH-Gebiets „Seen des mittleren Schwentinesystems und Umgebung“, sowie des Vogelschutzgebiets „Großer Plöner See-Gebiet“.

Die Ufer des lang gestreckten Seebeckens fallen von der Wasseroberfläche abwärts steil ab, seine tiefste Stelle liegt etwa mittig der Seefläche. Der Schwentineseesee liegt inmitten einer Landschaft aus glazigenen Ablagerungen von Grund- und Endmoränen, die überwiegend aus Geschiebelehm über Geschiebemergel bestehen. Stellenweise sind die Ufer durch kleinere Niedermoorbereiche geprägt.

Der See wird durch einen Angelverein zur Fischerei genutzt. Seine Umgebung ist weitgehend landwirtschaftlich geprägt und bei Wittmoldt finden sich mehrere Viehtränken am Ufer. Zudem befinden sich entlang des Nordufers insgesamt drei Badestellen und vereinzelte Bootsstege.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Der Schwentineseesee ist fast ausschließlich durch schluffdominierte bindige Böden eingefasst. Lediglich die Abschnitte 3, 9, 13, 14 und 19 sind durch Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf geprägt.

Neigung: Die Ufer der Abschnitte 1, 4 und 5 sind als steil zu klassifizieren, in allen übrigen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher sind diese als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Die aufgrund von Neigung und Boden generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Entsprechend der auftretenden Bodenarten und Neigungswinkel finden sich drei Seeufertypen: Typ E (steile Ufer bindiger Böden), Typ B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden) sowie Typ C (Moorufer) (**Abbildung 4-18**).

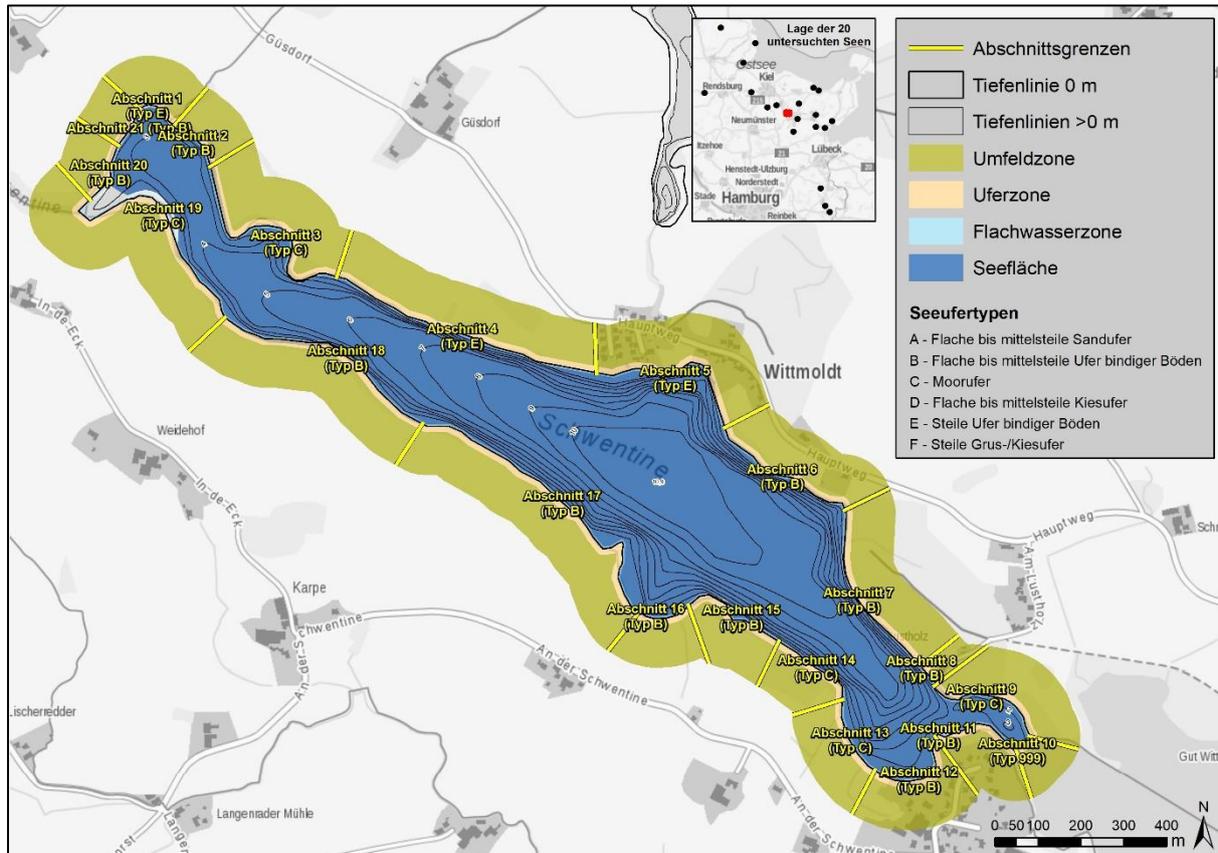


Abbildung 4-18: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Schwentinesees).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Es finden sich in mehreren Abschnitten (5, 8, 12 und 21) Schadstrukturen in Form von Einzelstegen. Röhricht tritt überwiegend in Einzelbeständen bis lückig auf.

Uferzone: Bis auf den Bereich der Stege ist kein Uferverbau festzustellen. Die Uferzone des Schwentinesees ist überwiegend landwirtschaftlich geprägt. Nennenswerte Ufervegetation findet sich nur im Nordwesten in den Abschnitten 19, 20 und 21 sowie im Süden in den Abschnitten 11 und 12. In den Abschnitten 5 und 12 reicht die Freizeitnutzung, teilweise inklusive Bebauung bis in die Uferzone hinein. In den Abschnitten 6 bis 9 ist die Uferzone überwiegend durch Gehölze geprägt.

Umfeldzone: Der Großteil der Umfeldzone des Schwentinesees steht unter landwirtschaftlicher Nutzung. Nutzung durch Wohn- und Freizeitbebauung findet sich in den Abschnitten 5, 8, 11 und 12. Abschnitt 7 ist als einziger durch Waldbestand geprägt.

Die Uferstruktur des Schwentinesees wird insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-14**). Strukturelle Veränderungen treten insbesondere in den bebauten Bereichen am mittleren Nordufer sowie an der Südspitze des Sees auf. Röhricht ist in der Flachwasserzone nur spärlich vorhanden, stellenweise ist diese bei angrenzender Grünlandnutzung durch Viehtrittschäden beeinträchtigt. Die Kartierung deckt sich mit den Ergebnissen aus Linke et al. (2005) und des LANU (2005).

Tabelle 4-14: Ergebnisse der Klassifizierung (Schwentineseesee).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	20	13	0	6	1	0	1,65	2,12
UFZ	20	10	6	4	0	0	1,75	
UMZ	20	1	3	11	5	0	2,97	

4.14 Seedorfer See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der Seedorfer See liegt mit einer Fläche von etwa 0,78 km² und einer mittleren Tiefe von 1,84 m im Ostholsteinischen Hügel- und Seenland südlich des großen Plöner Sees bei Seedorf. Seine maximale Tiefe beträgt 4,2 m. Er ist als Naturschutzgebiet „Seedorfer See und Umgebung“ festgeschrieben.

Der See erstreckt sich langgezogen von Nordwest nach Südost, wobei das erste Drittel von Nordwest aus über ausgedehnte Flachwasserbereiche verfügt. Die übrigen Ufer fallen von der Wasseroberfläche abwärts moderat ab. Die Umgebung des Sees ist glazial überprägt, und es finden sich klastische Feinsedimente mit untergeordneten Kiesvorkommen. Schmalere Bereiche direkt am westlichen Seeufer sowie Teile des Ufers im Norden gehören zum Niedermoor.

Der Großteil des unmittelbaren Uferbereichs ist durch sumpfige und moorige Landschaften geprägt. Im weiteren Umfeld sind etwa zwei Drittel der Umgebung landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Norden befindet sich ein weitläufiges Waldstück. Am Südufer des Sees befindet sich eine Badestelle.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Die Ufer des Seedorfer Sees sind etwa zur Hälfte durch klastische Sedimente eingefasst, welche sich in kiesige Sande (Abschnitt 2) und schluffdominierte, bindige Substrate (Abschnitte 1 sowie 4 bis 11) unterteilen. In den übrigen Abschnitten findet sich Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf (Abschnitte 3 sowie 12 bis 14).

Neigung: In allen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1 % (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da in allen Abschnitten die Neigung flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung ausschließlich aufgrund der Bodenart. Diese so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Entsprechend der auftretenden Bodenarten finden sich die drei Seeufertypen A (flache bis mittelsteile Sandufer), B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden) und C (Moorufer) (**Abbildung 4-19**).

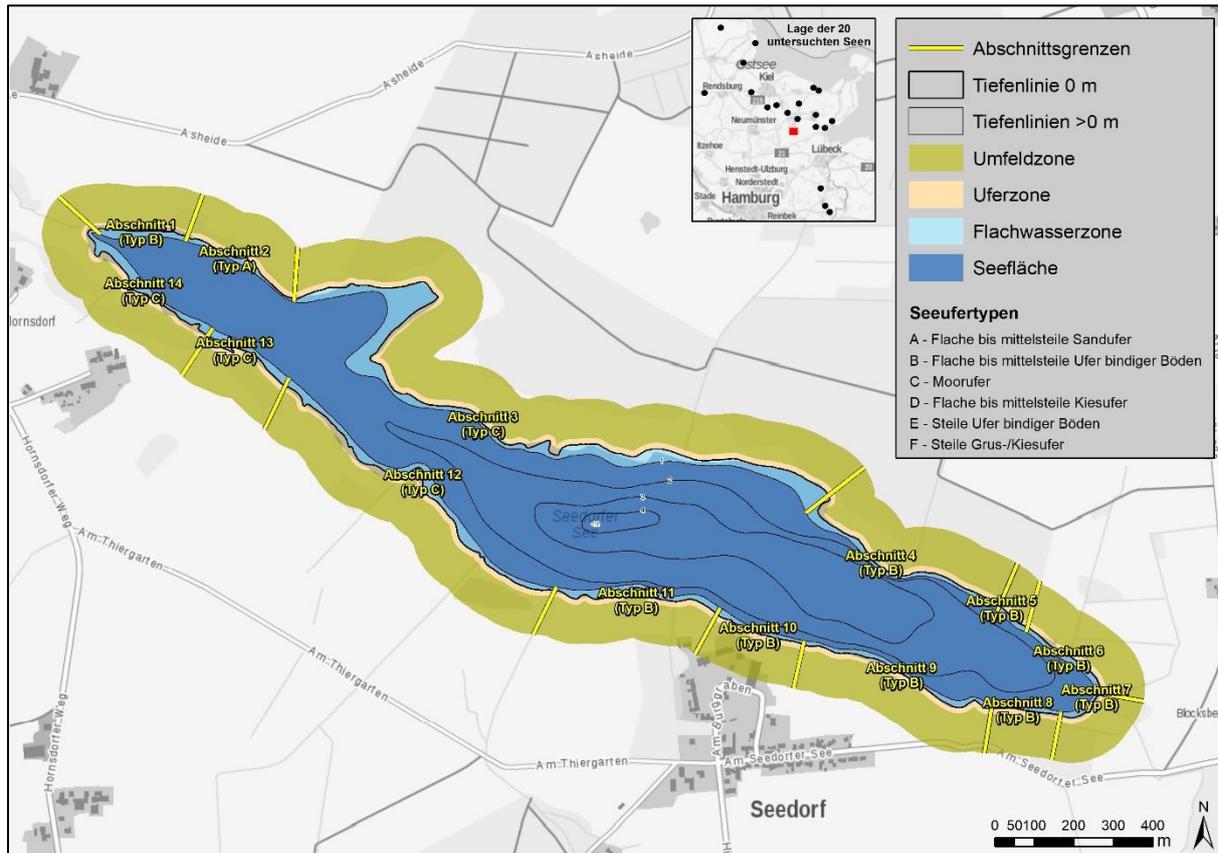


Abbildung 4-19: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Seedorfer See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Schadstrukturen innerhalb der Flachwasserzone finden sich in Form von Einzelstegen in den Abschnitten 8 und 10, in Abschnitt 11 zudem eine kleine Badestelle. Die Ufervegetation inkl. Röhrichtgürtel ist am Seedorfer See ist deutlich ausgeprägt.

Uferzone: Außer im Bereich der Stege ist kein Uferverbau festzustellen. Der Großteil der Uferzone ist durch Gehölzbestände geprägt. In den Abschnitten 9 und 10 sind diese teilweise durch Grünland, Wege oder gemischte Nutzung unterbrochen.

Umfeldzone: Die Umgebung des Sees ist etwa zu einem Drittel durch Gehölze gekennzeichnet (Abschnitte 3, 4, 5, 8 und 14). Im Abschnitt 10 findet sich Bebauung und gemischte Nutzung. Die übrigen Abschnitte sind landwirtschaftlich geprägt. Hervorzuheben sind die besonders breit ausgeprägten Bereiche natürlicher Ufervegetation, welche in den Abschnitten 3, 4, 7, 8, 12 und 14 auch weit in die Umfeldzone hineinreichen.

Die Uferstruktur des Seedorfer Sees ist insgesamt als unverändert bis sehr gering verändert eingestuft (Klasse 1) (**Tabelle 4-15**). Es finden sich ausgeprägte Bereiche natürlicher Ufervegetation, die insbesondere am mittleren Nordufer bis über die Umfeldzone hinausreichen (vgl. auch Linke et al. 2005).

Beeinträchtigungen der Ufer- und Flachwasserzone finden sich im Südosten durch Bebauung und Steganlagen in zwei Abschnitten.

Tabelle 4-15: Ergebnisse der Klassifizierung (Seedorfer See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	14	11	0	3	0	0	1,25	1,40
UFZ	14	10	2	2	0	0	1,31	
UMZ	14	6	3	4	1	0	1,64	

4.15 Sehlendorfer Binnensee

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der etwa 0,8 km² große Sehlendorfer Binnensee liegt mit einer mittleren Tiefe von 0,55 m im östlichen Hügelland Schleswig-Holsteins ca. 1 km südlich von Hohwacht (Ostsee). Er befindet sich unmittelbar an der Küste zur Ostsee und ist durch nicht vollends geschlossene Nehrungshaken als Strandsee vom Meer abgetrennt, wobei eine schmale Verbindung zum Meerwasser besteht. Es handelt sich um einen durchgängig flachen See mit einem Tiefenmaximum von 1 m. Der Sehlendorfer Binnensee ist FFH-Gebiet und Naturschutzgebiet „Sehlendorfer Binnensee und Umgebung“.

Von der Ostseeküste ausgehend sind die Seeufer von marinen Feinsedimenten umgeben, welche in Richtung Südwesten in Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf übergehen. Die größere Umgebung ist glazigen überprägt und durch teilweise kiesige Feinsedimente dominiert.

Der überwiegende Teil der Umgebung befindet sich in landwirtschaftlicher Nutzung in Form von Grün-, Acker- und Brachland. Im nordöstlichen Küstenbereich befinden sich zudem Flächen zur Sport- und Freizeitnutzung.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeuertyps

Böden: Der Sehlendorfer Binnensee ist überwiegend durch schluffdominierte, bindige Substrate eingefasst. Im Nordosten, wo er an den Strand angrenzt, finden sich dazu auch kiesige Sande (Abschnitt 3), im Südwesten sind die Ufer streckenweise von Bruchwals-, Schilf- und Seggentorf umgeben (Abschnitte 11, 13-15 und 17).

Neigung: In allen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da in allen Abschnitten die Neigung flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung ausschließlich aufgrund der Bodenart. Diese so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Entsprechend der auftretenden Bodenarten wird der Großteil der Uferstrecken dem Seeuertyp B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden), im Abschnitt 13 dem Seeuertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer) und dem Seeuertyp C (Moorufer) in den Abschnitten 11, 13-15 und 17 zugeordnet (**Abbildung 4-20**).

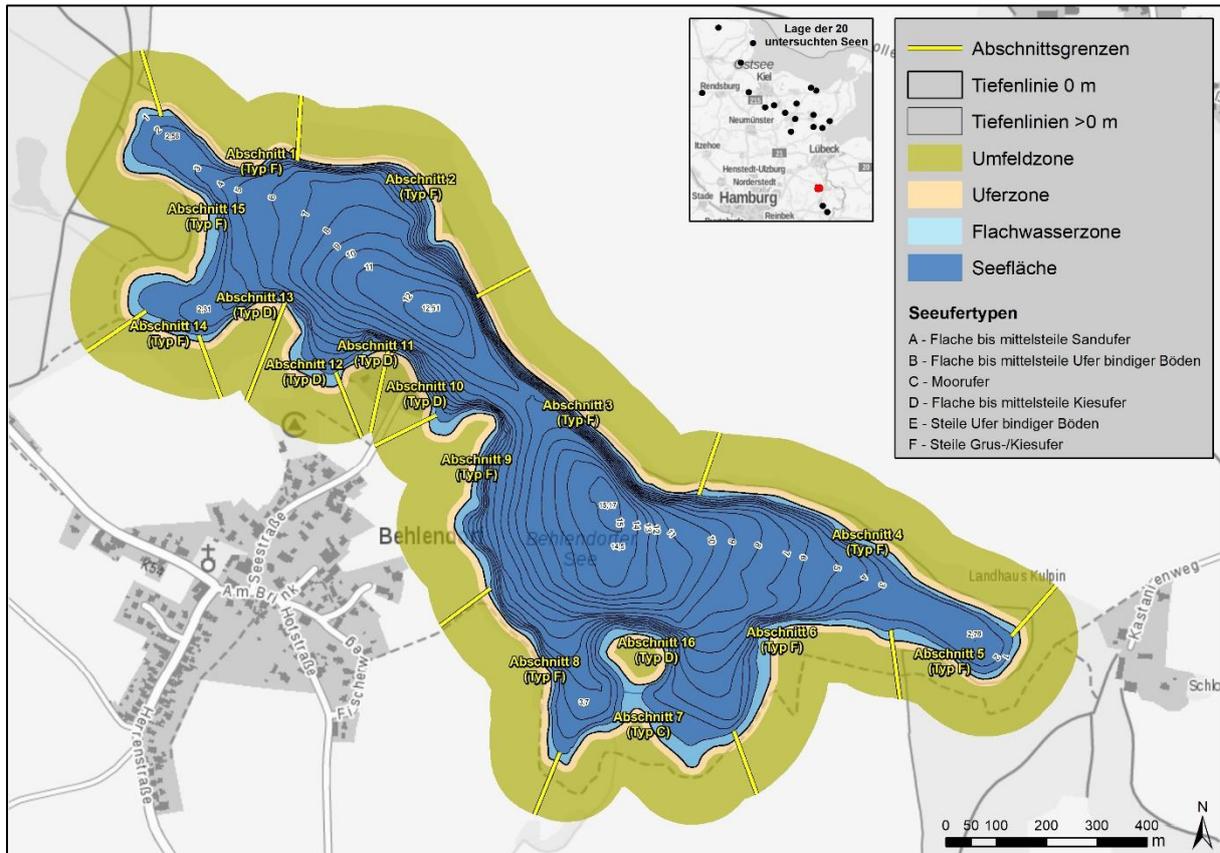


Abbildung 4-20: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Sehlendorfer Binnensee).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Der Röhrichtbestand des Sehlendorfer Binnensees ist sehr unterschiedlich ausgeprägt und im Norden eher lückenhaft. Dichtere Bestände befinden sich lediglich in den Abschnitten 4, 8, 12 und 18. Der gesamte Flachwasserbereich ist frei von Schadstrukturen.

Uferzone: Am gesamten Seeufer ist kein Uferverbau festzustellen. Der Großteil der Uferzone ist durch Grünlandnutzung gering beeinträchtigt. Als naturnah sind die Abschnitte 15 und 20, sowie der Bereich um die Verbindung zur Ostsee hervorzuheben. Hier finden sich größere zusammenhängende Sumpfflächen und Gehölzbestände.

Umfeldzone: Die Umfeldzone des Sees ist von landwirtschaftlichen Flächen (Acker- und Grünlandnutzung) geprägt. Abschnitt 4 wird durch einen Campingplatz und weitere unterschiedliche Nutzungen dominiert. Die Umfeldzonen der Abschnitte 2 und 20 sind als weitgehend naturnah hervorzuheben.

Die Uferstruktur des Sehlendorfer Binnensees wird insgesamt als geringfügig verändert (Klasse 2) eingestuft (**Tabelle 4-16**). Strukturelle Veränderungen der Uferstruktur treten vor allem im Bereich der landwirtschaftlichen Acker- und Grünlandnutzung auf, welche am Südufer stellenweise bis in die Uferzone heranreicht. Der Röhrichtbestand ist, wie auch im LANU-Seenkurzprogramm (2003) beschrieben, sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Tabelle 4-16: Ergebnisse der Klassifizierung (Sehendorfer Binnensee).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	19	15	0	4	0	0	1,36	1,95
UFZ	19	3	9	7	0	0	2,08	
UMZ	19	1	6	11	1	0	2,41	

4.16 Sibbersdorfer See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der Sibbersdorfer See liegt im Ostholsteinischen Hügel- und Seenland, etwa 4 km nordöstlich von Eutin. Er gehört zur Schwentine-Seenkette und ist somit FFH-Gebiet. Seine Fläche beträgt etwa 0,57 km² bei einer mittleren Wassertiefe von 3,28 m. Die maximale Seetiefe beträgt 5,8 m. Die Seeufer fallen von der Wasseroberfläche abwärts relativ gleichmäßig zunächst steil ab, bevor der Grund relativ eben beschaffen ist. Im Nordwesten befindet sich eine Insel. Die Nord-, Ost- und Westufer des Sees sind überwiegend von klastischen Feinsedimenten glazialen Ursprungs umgeben, teilweise mit untergeordneten Kiesvorkommen. Das Westufer grenzt an Bruchwald, Schilf- und Seggentorf des Niedermoores. Der Großteil der Seeumgebung wird acker- und grünlandwirtschaftlich genutzt, im Norden und Süden des Sees finden sich zwei größere Zusammenhängende Waldstücke. Der See wird sowohl für gewerbliche Fischerei als auch für Angeln, Tret- und Ruderbootfahren als Freizeitaktivität genutzt (LANU 2005), zu diesem Zweck finden sich an den Ufern mehrere (Boots-)Stege sowie Zugangsstellen.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Der Sibbersdorfer See ist durch drei verschiedene Sedimenttypen eingefasst: Kiesige Sande in den Abschnitten 5-8, bindige Substrate in den Abschnitten 1-4, 10-12 und 18, sowie Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf in den Abschnitten 13-17 und 9.

Neigung: In allen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da in allen Abschnitten die Neigung flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung ausschließlich aufgrund der Bodenart. Diese so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Entsprechend der auftretenden Bodenarten findet sich in den Abschnitten 5-8 sowie auf der Insel (Abschnitt 19) der Seeufertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer), in den Abschnitten 1-4, 10-12 und 18 der Seeufertyp B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden) und in den Abschnitten 13-17 und 9 der Seeufertyp C (Moorufer) (**Abbildung 4-21**).

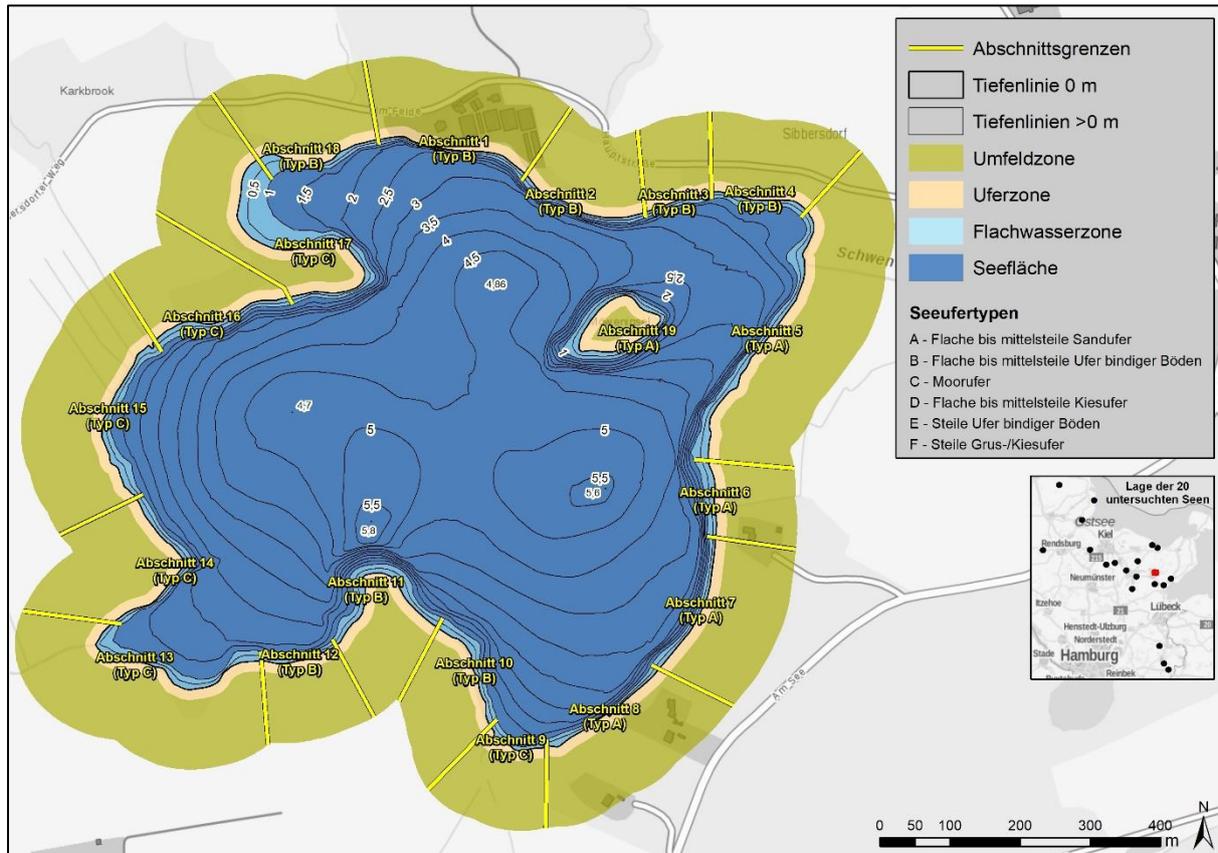


Abbildung 4-21: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Sibbersdorfer See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: In den Abschnitten 1, 2, 3, 4 und 8 ist Röhricht nur spärlich vorhanden, ansonsten tritt er am gesamten Ufer in dichten bis lückigen Beständen auf. In den Abschnitten 1, 3, 6 und 9 sind einige Stege, die die Flachwasserzone leicht beeinträchtigen. Im Abschnitt 15 sind deutliche Viehtrittschäden am Ufer erkennbar. Ansonsten ist die Flachwasserzone unverändert.

Uferzone: Außer im Bereich der o.g. Stege ist kein Uferverbau feststellbar. In den Abschnitt 4-18 befindet sich ein unterschiedlich breiter Gehölzsaum. In fast allen Abschnitten reicht die anstehende landwirtschaftliche Nutzung bis in die Uferzone hinein. Die Nutzungsintensität in der Uferzone der Abschnitten 1-4 ist wechselhaft (Brachflächen, Flächen gemischter Nutzung, Acker und Waldbestand).

Umfeldzone: Die Umfeldzone ist stark landwirtschaftlich geprägt. Sie teilt sich in Ackernutzung (Abschnitte 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 18) und Grünlandnutzung (Abschnitte 5, 9, 14, 15, 16, 17). In den Abschnitten 1 und 8 ist zusätzlich Bebauung vorhanden.

Die Uferstruktur des Sibbersdorfer Sees ist insgesamt als geringfügig verändert bewertet (Klasse 2) (**Tabelle 4-17**). Die Flachwasserzone ist weitgehend in einem guten Zustand, Beeinträchtigungen treten in vier Abschnitten durch Einzelstege sowie in einem Abschnitt durch Viehtrittschäden auf.

Röhricht findet sich in den Abschnitten mit angrenzender Bebauung nur in vereinzelt Beständen, ansonsten ist er durchgehend vorhanden, teilweise jedoch lückig, wie auch Stuhr (2002) ausführt.

Tabelle 4-17: Ergebnisse der Klassifizierung (Sibbersdorfer See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	19	13	1	5	0	0	1,49	2,12
UFZ	19	5	7	6	1	0	2,10	
UMZ	18	0	5	11	1	1	2,78	

4.17 Südensee

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der Südensee liegt im Norden des Schleswig-Holsteinischen Hügellandes nahe der Ortschaft Sörup. Seine Fläche beträgt etwa 0,64 km² bei einer mittleren Tiefe von 2,16 m. Die maximale Tiefe liegt bei 3,7 m. Er erstreckt sich in Ost-West-Richtung, wobei die langen Nord- und Südufer unter Wasser etwas steiler abfallen, als die Ufer im Osten und Westen. Auch hier sind die Flachwasserbereiche eher schmal.

Die Ufer sind eingefasst von glazialen Sedimenten. Im Süden sind diese Sedimente glazigenen Ursprungs bestehend aus Geschiebelehm über Geschiebemergel, im Norden finden sich hauptsächlich glazilimnische Feinsedimente.

Der überwiegende Teil der Umgebung des Sees ist landwirtschaftlich geprägt (Ackerland und Grünland). Im Bereich der Ortschaft Sörup befindet sich eine Badestelle. Die südlichen Seeufer sowie Teile der Ufer im Nordwesten sind stellenweise von schmalen Waldstreifen umgeben.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Der Südensee ist hauptsächlich durch schluffdominierte, bindige Substrate eingefasst, nur auf schmalen Strecken finden sich organische Substrate (Abschnitt 4) oder kiesige Sande (Abschnitt 13).

Neigung: Im Abschnitt 14 ist das Seeufer als steil zu klassifizieren, in allen anderen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21) und somit als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da die Neigung überwiegend flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung hauptsächlich aufgrund der Bodenart. Diese so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Der Großteil der Abschnitte gehört dem Seeufertyp B an (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden). Die Abschnitte 4 und 5 sind dem Typ C (Moorufer) zugeordnet, Abschnitt 13 gehört dem Typ A (flache bis mittelsteile Sandufer) und Abschnitt 14 dem Typ E (steile Ufer bindiger Böden) an (**Abbildung 4-22**).

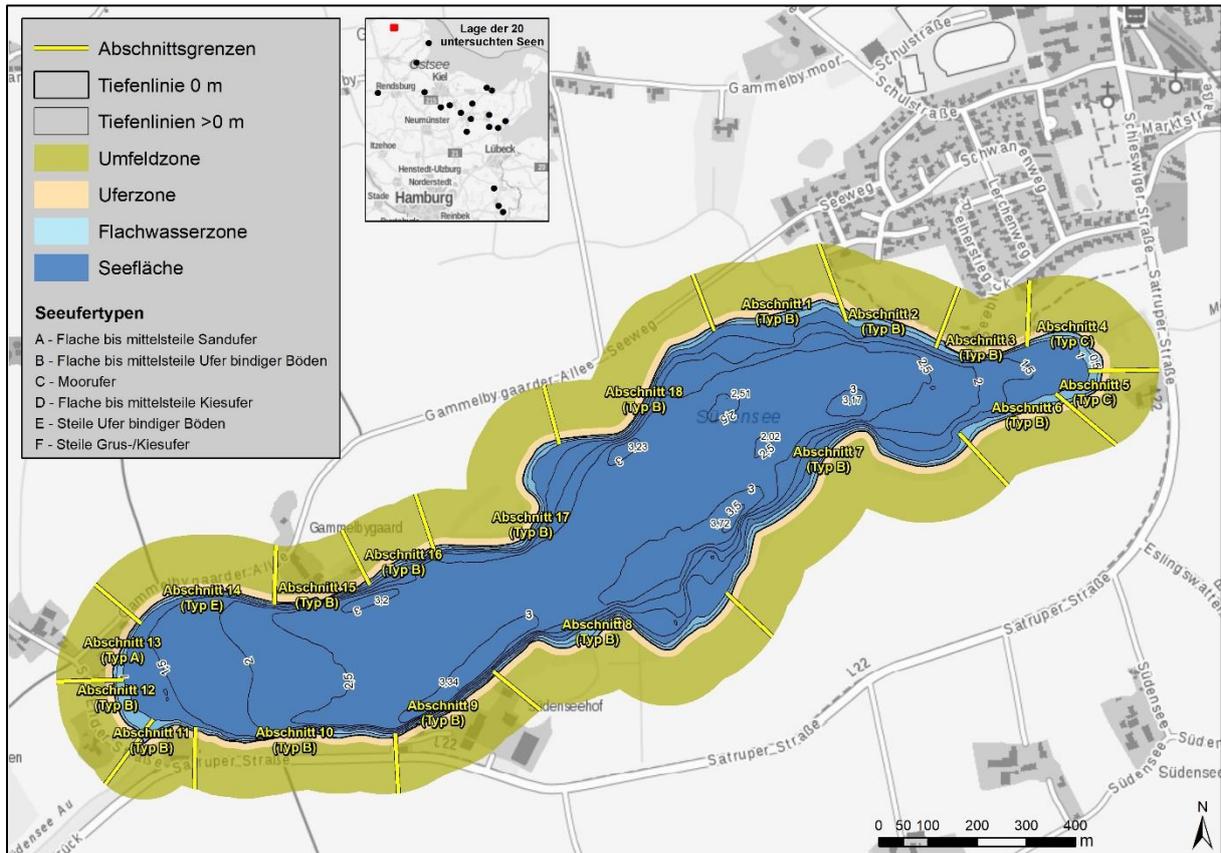


Abbildung 4-22: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Südensee).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Röhrlicht ist in unregelmäßigen, tendenziell lückenhaften Beständen vorhanden. In den Abschnitten 3, 9, 11, 13 und 15 befinden sich Schadstrukturen in Form von Stegen und Badestellen (Abschnitt 3) innerhalb der Flachwasserzone.

Uferzone: Außer an den Stegen ist kein Uferverbau festzustellen. Die Uferzone ist zumeist durch einen Gehölzsaum bewachsen, welcher jedoch mehrfach durch Bebauung oder andere Nutzungen unterbrochen ist.

Umfeldzone: Der Großteil der Seeumgebung ist durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt, überwiegend in Form von Ackerbau (Abschnitte 5, 6, 10, 14, 17 und 18) und teilweise als Grünland (Abschnitte 1, 4 und 16). In den bebauten Bereichen (Abschnitte 2, 3, 9, 11, 12, 13 und 15) ist die Umfeldzone durch gemischte Nutzungsformen geprägt.

Die Uferstruktur des Südensees ist insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-18**). Flachwasser- und Uferzone des Sees sind über große Strecken in einem guten Zustand, lediglich in den bebauten Abschnitten treten Beeinträchtigungen der Uferstruktur auf. Die Umfeldzone ist überwiegend landwirtschaftlich geprägt.

Röhricht findet sich in allen Uferabschnitten, jedoch teilweise mit Lücken. Die Kartierung deckt sich mit den Ausführungen aus BIOTA (2017): „Röhrichte sind entlang des Seeufers im Regelfall als schmale Säume von meist weniger als 5 m Breite entwickelt, die aber nicht durchgängig ausgebildet sind.“

Tabelle 4-18: Ergebnisse der Klassifizierung (Südensee).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	18	13	0	4	1	0	1,40	2,04
UFZ	18	10	2	5	1	0	1,59	
UMZ	18	0	3	8	7	0	3,13	

4.18 Süseler See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der Süseler See liegt etwa 3 km nördlich der Lübecker Bucht im Ostholsteinischen Hügel- und Seeland, nahe der Ortschaft Süsel. Seine Fläche beträgt etwa 0,75 km², und er besitzt eine durchschnittliche Tiefe von 3,89 m. Die maximale Tiefe liegt bei 9,3 m.

Der See liegt inmitten von glazialen Ablagerungen von Grund- und Endmoränen, weswegen seine Uferbereiche überwiegend durch Geschiebelehm, oft über Geschiebemergel gebildet sind. In Teilen des nördlichen Ufers, sowie des südlichen Ausläufers finden sich auch Niedermoorbereiche mit Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf.

Der Großteil der Umgebung befindet sich in landwirtschaftlicher Nutzung in Form von Acker-, Grün- und Gartenland, im Norden des Sees befindet sich eine größere zusammenhängende Waldfläche. An der Nordspitze des Sees liegt sich eine Badestelle.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Der Süseler See ist hauptsächlich durch schluffdominierte, bindige Substrate eingefasst, An vier Abschnitte (Abschnitte 2, 7, 13 und 14) finden sich landseitig angrenzend Flächen mit Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf.

Neigung: In allen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1 % (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da die Neigung im gesamten Uferbereich flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung aufgrund der Bodenart. Diese so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Es finden sich überwiegend Ufer des Typs B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden). Die Abschnitte 2, 7, 13 und 14 sind dem Seeufertyp C (Moorufer) zugeordnet (**Abbildung 4-23**).

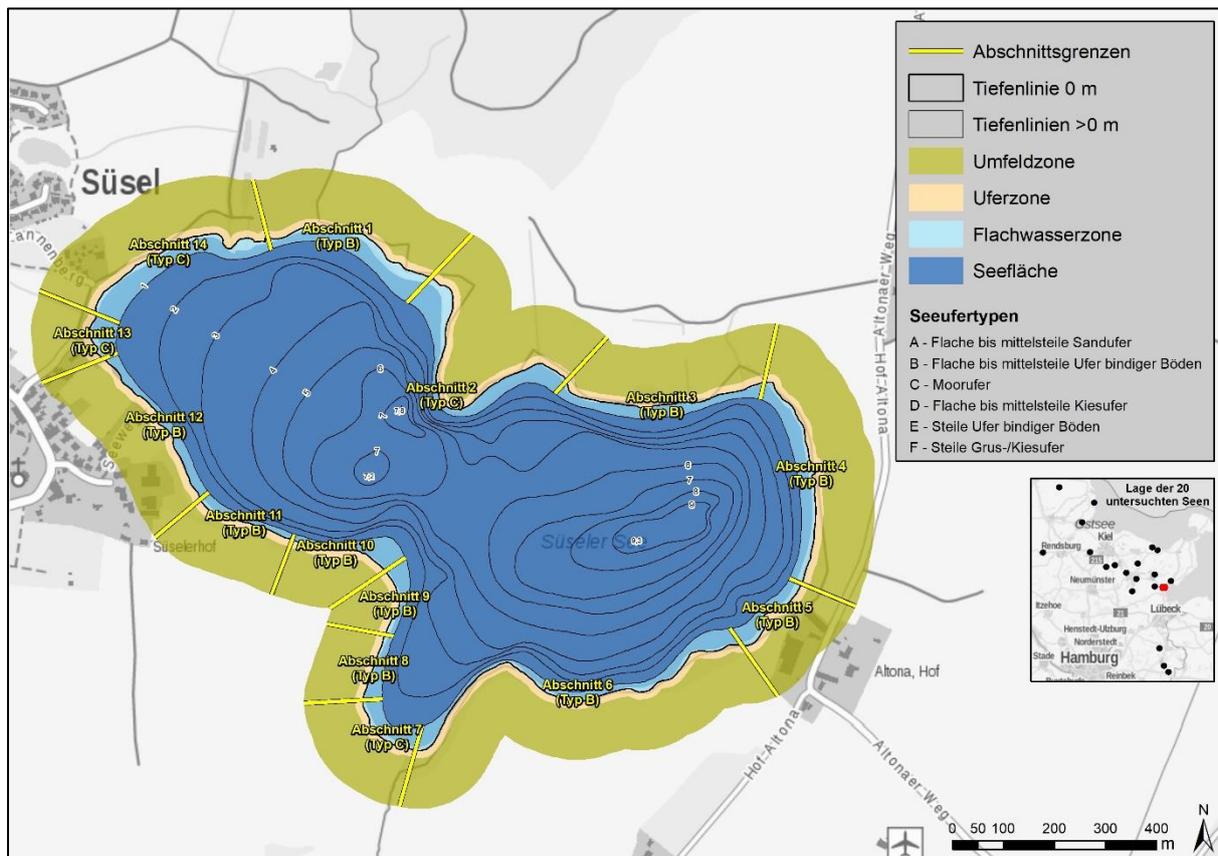


Abbildung 4-23: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Süseler See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Röhrichtbestände dominieren das gesamte Ufer, wenn auch streckenweise mit Lücken (Abschnitte 3, 4, 6, 12 und 13). Teilweise kann die lückige Ausprägung des Röhrichts durch die Beschattung der Flachwasserzone durch Ufergehölze erklärt werden. Als Schadstrukturen werden in den Abschnitten 12 und 13 Stege festgestellt.

Uferzone: Außer an den o.g. Stegen ist kein Uferverbau festzustellen. Der See ist von einem Gehölzsaum umgeben, der nur wenige Lücken aufweist. Diese Unterbrechungen liegen insbesondere im Bereich der Bebauung in den Abschnitten 12 und 13. Teilweise reicht die landwirtschaftliche Nutzung überwiegend in Form von Grünland bis in den Bereich der Uferzone hinein (Abschnitte 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

Umfeldzone: Der Großteil der Seeumgebung ist durch Acker- und Grünlandflächen geprägt. Die Abschnitte 5, 12, 13 und 14 im Nordwesten und Osten des Sees weisen gemischte Nutzungsformen und Bebauung auf.

Die Uferstruktur des Süseler Sees ist insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-19**). Deutliche anthropogene Beeinträchtigungen der Flachwasser- und Uferzone stellen vor allem die Steganlage nördlich der Ortschaft Süssel und am Nordwestufer dar. Röhricht tritt rund um den See auf, teilweise sind die Bestände jedoch lockerer, als Linke et al. (2005) es beschreiben.

Tabelle 4-19: Ergebnisse der Klassifizierung (Süseler See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	14	11	1	1	1	0	1,33	2,05
UFZ	14	6	5	2	1	0	1,92	
UMZ	14	0	3	8	3	0	2,89	

4.19 Tresdorfer See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der etwa 1,1 km² große und im Mittel 7,63 m tiefe Tresdorfer See liegt nordöstlich der Gemeinde Lebrade, etwa 8 km nördlich von Plön. Er ist ein subglazial entstandener Rinnensee und befindet sich im Naturraum Ostholsteinisches Hügel- und Seenland.

Unter Wasser fallen die Seeufer nach Norden hin zunehmend steil ab, im Süden befinden sich ausgedehnte Flachwasserbereiche. Die Süd- und Ostufer des Sees sind überwiegend von Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf eingefasst, an den Nord- und Westufern finden sich eher klastische Feinsedimente.

Die nähere Umgebung des Sees ist hauptsächlich durch landwirtschaftliche Nutzung in Form von Ackerland- und Grünlandnutzung geprägt, im Süden des Sees und entlang schmalerer Streifen des Nordufers befinden sich Waldflächen. Am Westufer liegt die Ortschaft Tresdorf.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeuertyps

Böden: Der Tresdorfer See ist überwiegend von klastischen Sedimenten eingefasst. In den Abschnitten 1, 2, 4 und 14 sind dies kiesige Sande (in Abschnitt 1 schwach humos), in den Abschnitten 3, 7, 8 und 17 sind es schluffdominierte, bindige Substrate. Die übrigen Abschnitte (5, 6, 10, 11, 12, 13, 15 und 16) bestehen aus Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf.

Neigung: In den Abschnitten 1 und 17 ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) sowohl land- als auch wasserseitig größer als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). In allen anderen Abschnitten ist das Ufer als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da die Neigung bis auf zwei Abschnitte (3 und 17) im gesamten Uferbereich flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung hauptsächlich aufgrund der Bodenart. Die so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Es treten die Ufertypen A (flache bis mittelsteile Sandufer), B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden), C (Moorufer) und E (steile Ufer bindige Böden) auf (**Abbildung 4-24**).

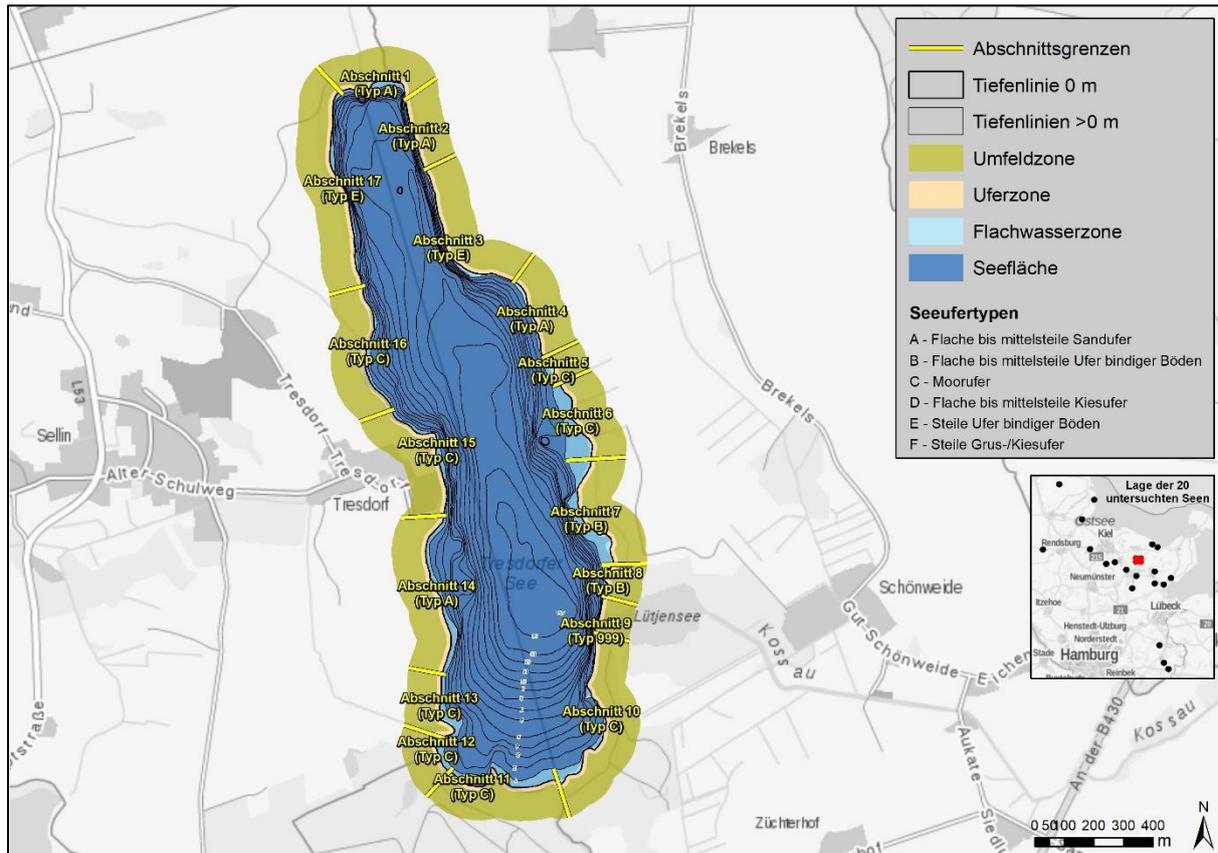


Abbildung 4-24: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Trespolder See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Röhricht ist entlang des Ostufers stärker ausgebildet als am Westufer, an welchem der See einem höheren Nutzungsdruck ausgesetzt ist. Schadstrukturen finden sich in Form von Einzelstegen in den Abschnitten 12 und 15. Entlang des Westufers und an der Nordspitze des Sees fehlt stellenweise die Ufervegetation, möglicherweise aufgrund von Viehtrittschäden.

Uferzone: Außer an den o.g. Stegen ist kein Uferverbau festzustellen. Bis auf das Westufer ist die Uferzone überwiegend durch einen Gehölzsaum geprägt. Etwa auf der Hälfte des Ostufers ist dieser Gehölzsaum durch Grünlandnutzung unterbrochen. Am Westufer reichen Grünland- und Ackernutzung bis unmittelbar an das Seeufer. Im Bereich der Ortschaft Trespolder befinden sich u.a. Gartenflächen in der Uferzone.

Umfeldzone: Der Großteil der Seeumgebung ist landwirtschaftlich (Ackerbau) geprägt. In den Abschnitten 6 und 7 dominiert Grünlandnutzung. An der Südspitze des Sees in den Abschnitten 10, 11 und 12 finden sich auch Waldflächen. Bebauung kommt nur im Abschnitt 15 im Bereich der Ortschaft Trespolder vor.

Die Uferstruktur des Trespolder Sees ist insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-20**). Während im Südostbereich wenig veränderte Uferbereiche vorhanden sind, finden sich im

Westen durch die anliegende Ortschaft Tresdorf, sowie im Westen und Norden in den landwirtschaftlich genutzten Bereichen strukturelle Veränderungen. Dies deckt sich mit der Landnutzungsbeschreibung im LANU_B52 Seenkurzprogramm (2002).

Die Röhrichtbestände der Süd- und Nordufer sind nicht (mehr) so dicht wie im LANU_B52 Seenkurzprogramm (2002) und durch Nixdorf et al. (2004) beschrieben. Diesen Ausführungen liegen allerdings Kartierungen aus 1999 zugrunde. Am Ostufer haben sich die Röhrichtbestände im Vergleich zur Kartierung 1999 deutlich erholt.

Tabelle 4-20: Ergebnisse der Klassifizierung (Tresdorfer See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	16	12	0	3	1	0	1,52	2,06
UFZ	16	6	6	3	1	0	2,06	
UMZ	16	2	4	9	1	0	2,60	

4.20 Vierer See

Kurzbeschreibung (Quelle: <http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/seen/seenalle.php>)

Der ca. 1,3 km² große und im Mittel 7,6 m tiefe Vierer See (Maximale Tiefe: 18,8 m) liegt westlich der Gemeinde Bösdorf (Kreis Plön), östlich angrenzend an den Großen Plöner See. Er befindet sich im Naturraum Ostholsteinisches Hügel- und Seenland und ist Teil des FFH-Gebiets „Seen des Mittleren Schwentinesystems und Umgebung“ (EU-Gebietsnummer 1828-392) sowie des Vogelschutzgebiets „Großer Plöner See-Gebiet“ (EU-Gebietsnummer 1828-491).

Die Ufer fallen unter Wasser überwiegend recht steil ab, bis auf wenige Flachwasserbereiche vor allem an der Nordseite des Sees. Der See ist hauptsächlich von leicht kiesigen Sanden eingefasst, am Nordwestufer finden sich auch schluffige Ablagerungen, sowie kleinflächig Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf an der Nordostspitze.

Am Ostufer befinden sich zwei Badestellen. Die Umgebung des Vierer Sees ist überwiegend durch landwirtschaftliche Nutzung und Waldbestände geprägt.

Abschnittsbildung und Bestimmung des Seeufertyps

Böden: Der Vierer See ist fast vollständig von klastischen Sedimenten eingefasst, wobei kiesiger Sand dominierend ist. Lediglich Abschnitt 4 ist durch Bruchwald-, Schilf- und Seggentorf geprägt. Die Abschnitte 13, 15, 16 und 19 weisen bindige Substrate auf.

Neigung: In allen Abschnitten ist der Anteil der Flächen mit einer Neigung $\geq 15^\circ$ (Neigungsstufe „steil“) kleiner als der Schwellenwert von 1% (Mehl et al. 2019a, S. 19-21). Daher ist das Ufer über die gesamte Uferlinie als „flach bis mittelsteil“ eingestuft.

Abschnittsbildung und Typisierung: Da die Neigung im gesamten Uferbereich flach bis mittelsteil ist, erfolgt die Abschnittsbildung aufgrund der Bodenart. Diese so generierten Abschnitte wurden weiter aufgrund von Exposition und den vorhandenen Schadstrukturen unterteilt. Fast alle Abschnitte sind dem Seeufertyp A (flache bis mittelsteile Sandufer) zugeordnet. Abschnitt 4 ist dem Typ C (Moorufer) zugeordnet. Die Abschnitte 13, 15, 17 und 20 gehören dem Typ B (flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden) an (**Abbildung 4-25**).

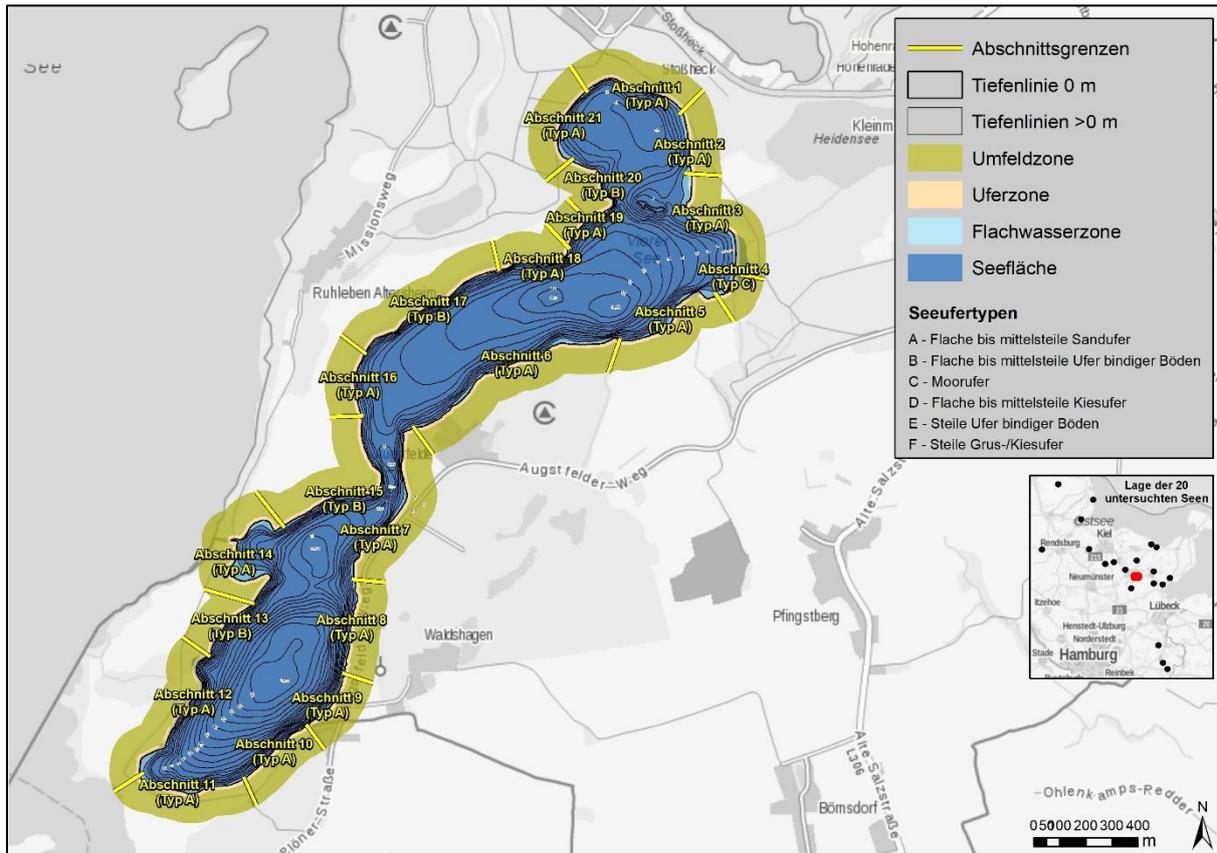


Abbildung 4-25: Zonen, Abschnitte und Typisierung (Vierer See).

Klassifizierung (siehe hierzu Karte im Anhang)

Flachwasserzone: Röhricht tritt am Vierer See nur in vereinzelten Beständen auf, abschnittsweise fehlt er gänzlich, was vermutlich durch die dichte Beschattung durch die Ufergehölze, welche den See bis auf wenige Lücken einrahmen, zu erklären ist. Schadstrukturen befinden sich im Abschnitt 6 in Form von Einzelstegen, Bootsliegeplätzen und Badestellen des anliegenden Campingplatzes.

Uferzone: Außer an den o.g. Stegen ist kein Uferverbau festzustellen. Die Uferzone ist überwiegend durch Gehölze und Grünlandnutzung gekennzeichnet, im Abschnitt 6 reicht die Freizeitnutzung durch den Campingplatz bis zum Seeufer. Ober- und unterhalb des Campingplatzes reicht stellenweise auch ackerbauliche Nutzung bis in die Uferzone.

Umfeldzone: Die Landnutzung im Umfeld des Sees setzt sich in den einzelnen Abschnitten zusammen aus überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen (Abschnitte 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18), Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen (Abschnitte 6 und 7) oder Flächen, auf denen der Waldbestand dominiert (Abschnitte 1, 2, 8, 19, 20, 21).

Die Uferstruktur des Vierer Sees ist insgesamt als geringfügig verändert eingestuft (Klasse 2) (**Tabelle 4-21**). Insbesondere am Westufer treten stellenweise erhebliche strukturelle Beeinträchtigungen durch

die lokale Landnutzung auf (Campingplatz und Golfplatz). Röhricht ist nur in vereinzelt Beständen vorhanden. Aufgrund der Beschattungssituation fehlt er am Nordostufer fast vollständig.

Die Kartierungsergebnisse decken sich mit den Ausführungen von Linke et al. (2005): „Im Vergleich zur Beprobung des Jahres 1994 fällt auf, dass vor allem der damals noch als durchgehend beschriebene Schilfgürtel im Nordosten des Vierer Sees heute nur noch voneinander getrennte Restbestände bildet. Auch weist das Westufer lediglich sehr vereinzelt Restbestände von Schilfrohr (*Phragmites australis*) auf [...]“

Tabelle 4-21: Ergebnisse der Klassifizierung (Vierer See).

Zonen	Anzahl der Abschnitte	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zonen	Klasse des gesamten Seeufers
		1	2	3	4	5		
FWZ	21	18	0	2	1	0	1,47	2,12
UFZ	21	8	7	5	1	0	2,17	
UMZ	21	2	9	7	3	0	2,71	

5 Kernaussagen und Empfehlungen des Praxistests

Die gewonnenen Erfahrungen mit der Verfahrensversion 2019 (Mehl et al. 2019a und 2019b) lassen folgende Kernaussagen zu:

Vergleich der Verfahrensversionen 2013, 2015 und 2019: Im Vergleich zu den älteren Versionen der Verfahrensanleitung (2013 und 2015) ist die Version 2019 übersichtlicher gestaltet und die Verfahrensschritte besser nachvollziehbar: Die Verfahrensanweisungen sind auf das Wesentliche reduziert und Hintergrundinformationen in ein gesondertes Dokument verschoben worden. Die detaillierte Beschreibung und Bebilderung der Kriterienausprägungen erleichtert die Klassifizierung erheblich. Die erhöhte Flexibilität beim Setzen von Abschnittsgrenzen ermöglicht eine plausiblere Abschnittsbildung.

Die ACCESS-Anwendung erleichtert die gesamte Bearbeitung der Seeuferklassifizierung. Die Spaltenbezeichnungen der Export-Datei ist jedoch sehr kryptisch. Hier wäre eine automatische Umbenennung in verständliche Bezeichnungen oder zumindest eine Dokumentation (z.B. Alias-Bezeichnungen) sinnvoll. Teilweise müssen aus ACCESS exportierte, numerische Werte vom Benutzer „übersetzt“ werden, um den in der Verfahrensanleitung vorgeschriebenen Tabellenformaten zu entsprechen (z.B. Spalten „neigl_num“, „neigs_num“, „subst_num“) (**Abbildung 5-1**).

	L	M	N	S
	neigl_num	neigs_num	subst_num	
1	1	1	1	4 A
1	1	1	1	4 A
5	1	1	1	4 A
B	1	1	1	4 A
1	1	1	1	4 A
1	1	1	1	4 A
7	1	1	1	4 A
7	1	1	1	6 C
B	1	1	1	4 A
4	2	1	1	4 A
7	2	1	1	4 A
D	2	1	1	4 A
5	2	1	1	4 A

Abbildung 5-1: Auszug aus ACCESS-Exportdatei, die numerische Werte liefert. Die Attributtabelle „seeumring_abschnitte“ fordert jedoch Texteinträge für die entsprechenden Spalten „neig_land“, „neig_see“ und „substrat“ (vgl. Mehl et al. 2019b, S. 10).

Ein Aggregationsfehler tritt bei der Berechnung der Abschnittsklasse auf (Mittelwert aus FWZ, UFZ und UMZ), wenn weniger als drei Zonen klassifiziert werden (**Abbildung 5-2**).

	C	O	P	AM	CA	CG	CH
1	IdSee_Name	Seeuertyp2	Bem_Ufer	Klas_FWZ	Klas_UFZ	C1_EB_BV	Klas_Absch
131	30_Neustædter Binnenwasser	999	Insel	1	1	999	333,6666667
183	19_Sibbersdorfer See	A	Insel	1	3	999	334,3333333
246	23_Postsee	999	Insel	1	1	999	333,6666667
276	24_Postsee	999	Insel	1	1	999	333,6666667
347							

Abbildung 5-2: Fehlerhafte Aggregation aus FWZ, UFZ und UMZ. In diesen Fällen handelt es sich um relativ kleine Inseln ohne klassifizierbare Umfeldzone.

Glätten der Uferlinie bei Einbuchtungen: Das Glätten der Uferlinie bei Einbuchtungen (Mehl et al. 2019a, S. 15) kann u.U. zum „Verlust“ positiver Klassifizierungsanteile führen, da in diesen Bereichen oftmals hochwertige Uferstrukturen vorhanden sind.

Plausibilität der Klassifizierung mittels Luftbildauswertung: Das Verfahren liefert grundsätzlich plausible Klassifizierungsergebnisse. Aufgrund der guten Datenqualität bzgl. der Höhen- und Tiefenlinien an den 20 bearbeiteten Seen konnte die landseitige und seeseitige Neigung plausibel bestimmt werden. Die Seeuertypisierung konnte im Zuge der Vor-Ort-Begehung durchweg bestätigt werden. Eine Vor-Ort-Kartierung ist insbesondere für die Identifizierung von Uferverbau sinnvoll. Da die 20 bearbeiteten Seen nur in relativ geringem Maße in der Uferzone strukturell beeinträchtigt sind, war nur in Ausnahmefällen eine Vor-Ort-Kartierung notwendig (4 Seen).

Übergangsbereich zwischen Flachwasser- und Uferzone: In manchen Fällen ist ein deutlicher und breiter Röhrichtgürtel vorhanden, der sich allerdings eher in der von den Geodaten angezeigten Uferzone, aber nur teilweise in der ausgewiesenen Flachwasserzone befindet (z.B. Warder See – Krems II, Abschnitt 18). In solchen Fällen erscheint eine negative Klassifizierung des Kriteriums A1 streng nach Verfahren nicht gerechtfertigt und sollte entsprechend durch fachliche Einschätzung durch Einzelfallprüfung angepasst werden.

6 Literaturverzeichnis

- BIOTA (2009): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2009 – Los 2. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- BIOTA (2010): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2010 – Los 2. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- BIOTA (2017): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2017 – Los 2. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- LANU – LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2001): Seenkurzprogramm 2001 – Bottschlotter See, Fastensee, Großer und Kleiner Schierensee, Schöhsee, Sehlendorfer Binnensee.
- LANU – LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2002): Seenkurzprogramm 1999/2000 – Einfelder See, Garrensee, Holzsee, Kleiner Pönitzer See, Schierensee (Gebin), Trammer See, Tresdorfer See, Wielener See.
- LANU – LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2005): Seen der Schwentine – Stendorfer See, Sibberdofer See, Großer Eutiner See, Keller See, Dieksee, Behler See, Schwentinese, Lanker See. Schriftreihe LANU SH – Gewässer B55.
- LANU – LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2006): Seen an der Nord- und Ostseeküste Schleswig-Holsteins. Holmer See, Lüttmoorsee, Rickelsbüller Koogsee, Windemyer Noor, Großer Binnensee, Neustädter Binnenwasser. Schriftenreihe LANU SH – Gewässer B56.
- LINKE, A., WILKEN, H., HIRCHE, K. & MEYER, T. (2005): Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation ausgewählter Seen in Schleswig-Holstein. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2019a): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“ (Projekt-Nr. O 6.18). Kartieranleitung (Januar 2019). Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2019b): Fortschreibung der „Verfahrensanleitung zur uferstrukturellen Gesamtseeklassifizierung mit einem bundesweit einheitlichen Übersichtsverfahren“ (Projekt-Nr. O 6.18). Technischer Bericht (Januar 2019). Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).
- MEIS, S., VAN DE WEYER, K., DORMELS, A. (2016): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2016. Vegetation des Behlendorfer Sees, des Großen Plöner Sees, des Großen Pönitzer Sees, des Großen Segeberger

Mözener Sees, des Neversdorfer Sees, des Passader Sees und des Seedorfer Sees. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

Nixdorf, B., Hemm, M., Hoffmann, A. & Richter, P. (2004): Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands – Teil 1: Schleswig-Holstein. F&E Vorhaben FKZ 2999 24 274 im Auftrag des Umweltbundesamtes.

Planungsbüro Zumbroich (2018): Kartierung und Klassifizierung der Uferstruktur von 23 Seen in Schleswig-Holstein nach dem LAWA-Übersichtsverfahren. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

STUHR, J. (2000): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Bottschlotter Sees, des Einfelder Sees, des Fastensees, des Großen Binnensees, des Neustädter Binnenwassers, des Pinnsees, des Sehlendorfer Binnensees und des Wenkendorfer Sees. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

STUHR, J. (2001): Die Vegetation des Bistensees, des Bothkamper Sees, des Langsees, des Mözener Sees, des Pohlsees, des Sankelmarker Sees, des Schwanserner Sees, des Schönsees und des Südensees. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

STUHR, J. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellensees, des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stendorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

STUHR, J., JÖDICKE, K., HOLM, U. (2007): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen, 2007 – Vegetation des Bottschlotter Sees, des Bültsees, des Einfelder Sees, des Garrensees, des Hohner Sees, des Ihlsees (Bad Segeberg), des Langsees (Kosel), des Mözener Sees, des Neversdorfer Sees und des Südensees. Gutachten im Auftrag des Landesamts für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.

7 Anlage: Karten der Klassifizierungsergebnisse

Ordnername „**Karten**“: 20 PDF-Karten (DIN-A3), die die Klassifizierungsergebnisse je See auf unterschiedlichen Aggregationsstufen darstellen.

8 Anlage: GIS-Projekt

Ordnername „**GIS**“: Geodatenbank und Arc-Map-Datei der Klassifizierungsergebnisse.

9 Anlage: ACCESS-Anwendung

Ordnername „**ACCESS**“: ACCESS-Anwendung zur Seeuferklassifizierung, Export-Datei der Gesamtklassifizierung aller Seen (EXCEL-Datei) und Seenberichte (PDF-Dateien).

