Wasserrahmenrichtlinie Band 3



Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Flögelner See



Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer

Teil B Stillgewässer

Anhang II - Seeberichte



| In | halt | t S | Seite |
|----|-------|---|-------|
| 1 | Laç | ge und Entstehung | 1 |
| 2 | Ein | nzugsgebiet | 3 |
| 3 | Мо | rphometrie | 6 |
| 4 | Ufe | erbereiche | 7 |
| 5 | Wa | ısserkörper | 8 |
| | 5.1 | Chemische und physikalisch-chemische Parameter | 8 |
| | 5.2 | Plankton | 10 |
| | 5.3 | Submerse Makrophyten | 15 |
| | 5.4 | Makrozoobenthos | 16 |
| | 5.5 | Fische | 16 |
| 6 | Se | diment | 19 |
| 7 | Be | wertung | 19 |
| | 7.1 | LAWA-Trophiebewertung | 19 |
| | 7.2 | WRRL-Qualitätskomponenten | 21 |
| 8 | Nu | tzungen und Nutzungskonflikte | 23 |
| 9 | Üb | ersichtsdaten zum Naturschutz | 24 |
| | 9.1 | Natura 2000 | 24 |
| | 9.2 | Sonstige Schutzgebiete | 26 |
| 10 | Be | wertung der Datenlage | 27 |
| 1 | 1 En | twicklungsziel, Belastungsquellen und Maßnahmenvorschläge | 27 |
| 12 | 2Lite | eratur | 30 |
| | 12. | 1Literatur zum Flögelner See | 30 |
| | 12.2 | 2Allgemeine Literatur | 32 |
| 1: | 3 An | hang | 34 |

1 Lage und Entstehung

Der Flögelner See befindet sich im Norden Niedersachsens im Landkreis Cuxhaven in der Gemeinde Flögeln (Samtgemeinde Bederkesa), etwa 20 km nordöstlich von Bremerhaven und 25 km nordwestlich von Bremervörde. Unmittelbar südwestlich des Sees befindet sich der Ort Flögeln, im Nordosten grenzt ein Ferienhausgebiet an den See. Der See gehört naturräumlich zur Stader Geest und ist ein natürlich entstandener Flachsee.

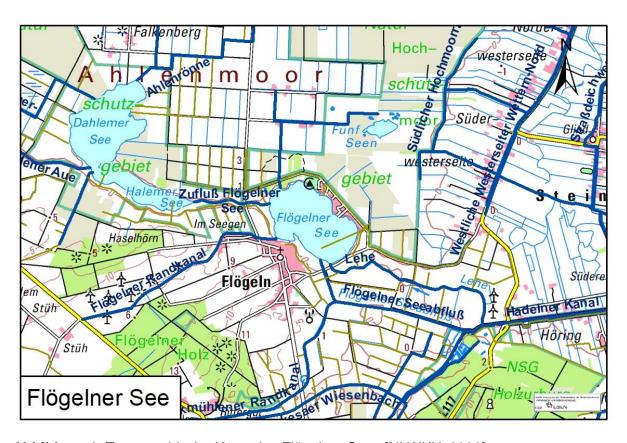


Abbildung 1: Topographische Karte des Flögelner Sees [NLWKN, 2022]

Tabelle 1: Kenndaten zu Lage und Entstehung des Flögelner Sees

| Landkreis | Cuxhaven |
|--|--|
| Gemeinde | Flögeln (Samtgemeinde Bederkesa) |
| Zuständige NLWKN-Betriebsstelle | NLWKN-Stade, Harsefelder Straße 2, 21680 Stade |
| Topographische Karte (1:25.000) | 2318 Drangstedt |
| Rechtswert | 3487510 |
| Hochwert | 5948890 |
| Wasserkörpernummer | 31016 |
| Wasserkörpergruppennummer | 31005 |
| Naturräumliche Haupteinheit [NACH BFN, 1994] | D27: Stader Geest |
| Ökoregion nach EG-WRRL | 14 (Zentrales Flachland) |
| Flussgebietseinheit nach EG-WRRL | Elbe |
| Bearbeitungsgebiet nach EG-WRRL | 31 (Hadeln) |
| Entstehung | |
| Typ [RaKon, 2013] | 11 – polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet |
| Eigentümer | Realgemeinde Flögeln |
| Pächter / Betreiber | Pächter für Fischerei |



Abbildung 2: Luftbild des Flögelner Sees mit Blickrichtung auf das Ahlenmoor

2 Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet des Flögelner Sees hat eine Größe von 71,1 km². Den größten Teil des Zuflusses in den Flögelner See bildet der Abfluss aus dem Halemer See (WRRL-Wasserkörpernummer 31017, prioritäres Fließgewässer mit Priorität 5). Die Seen bilden somit eine Seenkette, so dass die Einzugsgebiete des Flögelner Sees und des Dahlemer-Halemer Sees in weiten Bereichen identisch sind.

Tabelle 2: Kenndaten zum Einzugsgebiet des Flögelner Sees

| Größe (incl. Seefläche) | 71,1 km² | [NLWKN-STADE, 2007] |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Oberirdische Zu-/Abläufe | Zulauf: Halemer Seeabfluss Ablauf: Flögelner Seeabfluss | [NLWKN-STADE, 2007] |
| Jährliche Wasserfracht der Zuläufe | keine Daten | |
| Jährliche N-Fracht der Zuläufe | 97,8 t/a | GEOFLUSS [2021] |
| Jährliche P-Fracht der Zuläufe | 10,6 t/a | GEOFLUSS [2021] |
| Zufluss aus dem Grundwasserstrom | keine Daten | |
| Verdunstung | keine Daten | |
| Niederschlag | keine Daten | |
| Böden im Einzugsgebiet | 39,4% Hochmoor 18,9% Braunerde-Podsol 13,8% Niedermoor 7,5% Podsol 5,8% Braunerde-Pseudogley 3,8% Pseudogley-Podsol 2,6% Podsol-Braunerde mit Plaggenauflage 2,4% Tiefumbruchboden 5,8% Sonstige | Nach BK50 Karte siehe Anhang |
| Landnutzung im Einzugsgebiet | 43% Grünland 21% Acker 14% Wald 11% Moor 4% Gewässer 7% Sonstige | Nach ATKIS (2020) Karte siehe Anhang |
| Kläranlagen im Einzugsgebiet | keine | [NLWK, 2005] |

Der nördlich der Seen gelegene Teil des Einzugsgebietes wird aus feuchten bis nassen, örtlich frischen, meist entwässerten nährstoffarmen Hochmoorböden (Ahlenmoor) gebildet (nach BK50 39% des Einzugsgebietes). Südlich der Seen befinden sich feuchte bis nasse, meist entwässerte Niedermoorböden (nach BK50 13% des Einzugsgebietes). Hinter diesem Streifen schließen sich dann

grundwassernahe und grundwasserferne ebene Geestbereiche an. Die Landnutzung besteht zu 43 % aus Grünland, auf Ackernutzung entfallen 21%. Nach den Angaben im C-Bericht zum Bearbeitungsgebiet 31 (Hadeln) [NLWK, 2005] befinden sich keine Kläranlagen im Einzugsgebiet des Flögelner Sees.

Die Modellierung der Phosphor- und Stickstoff-Emissionen in Oberflächen- und Grundwasser im Einzugsgebiet des Flögelner Sees ergaben durchschnittliche Phosphor-Einträge von 10,6 t/a und Stickstoff-Einträge von 97,8 t/a in den See [GEOFLUSS, 2021]. Bei den Phosphor-Einträgen dominiert demnach der diffuse Pfad deutlich mit 10,1 t/a bzw. 95,2 % der Einträge (*Tabelle 3*).

Tabelle 3: Phosphor-Emissionen im Einzugsgebiet des Flögelner Sees nach Eintragspfaden [GEOFLUSS, 2021]

| Eintragspfad | P (kg/a) | P (%) |
|--------------------|----------|-------|
| Direkteinträge | 329 | 3,1 |
| Abschwemmung | 315 | 3,0 |
| Erosion | 78,3 | 0,7 |
| Grundwasserabfluss | 3.224 | 30,4 |
| Zwischenabfluss | 162 | 1,5 |
| Dränageabfluss | 5.974 | 56,4 |
| Kläranlagen | 185 | 1,7 |
| Urbane Einträge | 326 | 3,1 |
| Summe diffus | 10.082 | 95,2 |
| Summe punktuell | 511 | 4,8 |
| Summe | 10.593 | 100 |

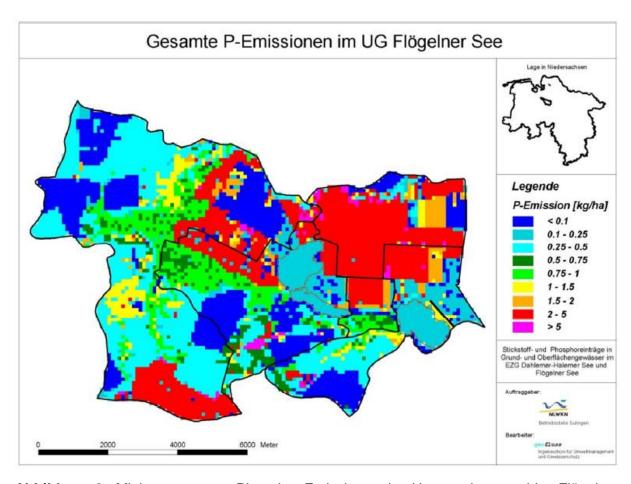


Abbildung 3: Mittlere gesamte Phosphor-Emissionen im Untersuchungsgebiet Flögelner See [GEOFLUSS, 2021]

3 Morphometrie

Der Flögelner See hat bei einer Seefläche von 1,30 km² und einem Volumen von 1,2 Mio m³ eine mittlere Tiefe von 0,9 m. Der Wasserspiegel des Sees befindet sich 0,60 m unter NN.

Tabelle 4: Morphometrische Kenndaten des Flögelner Sees

| Seefläche (A) | 1,30 km² | [NLWKN-Stade, 2007] |
|---|--|---|
| Seevolumen (V) | ca. 1,2 Mio m ³ | [NLWKN-Stade, 2007] |
| Maximale Wassertiefe (Z _{max}) | ca. 1,2 m | [NLWKN-Stade, 2007] |
| Mittlere Wassertiefe (Z _{mean}) Berechnung: V (m³) / A (m²) | ca. 0,9 m | berechnet |
| Effektive Länge (L _{eff}) | 1625 m | [NLWKN-Stade, 2007] |
| Effektive Breite (B _{eff}) | 1100 m | [NLWKN-Stade, 2007] |
| Tiefengradient (F) | | |
| Berechnung: Z _{max} (m) / 4,785 (L _{eff} (km)+B _{eff} (km)) ^{0,28} | 0,19 | berechnet |
| (F ≤ 1,5 ungeschichtet und F > 1,5 geschichtet) | | |
| Zirkulationstyp | polymiktisch | [UBA, 2004] |
| Höchster Wasserstand | keine Daten | |
| Mittlerer Wasserstand | - 0,6 mNN | [UBA, 2004] |
| Niedrigster Wasserstand | keine Daten | |
| Theoretische Wasseraufenthaltszeit | 14,6 Tage Sommer 18,3 Tage, Winter 11,0 Tage | Grobe Abschätzung aus der Abflussspende (Mq) des Ankeloher Randkanals (14l/(s*km²); 1984-1993) |
| Uferlänge | 6,5 km | GIS-Layer WRRL-Seen |
| Einzugsgebiet (incl. Seefläche) | 71,1 km² | [NLWKN-Stade, 2007] |
| Volumenquotient (VQ) Berechnung: Einzugsgebiet incl. Seefläche (m²) / V (m³) (VQ ≤ 1,5 relativ kleines EZG und VQ > 1,5 relativ großes EZG) | 59,3 | berechnet |
| Uferentwicklung Berechnung: Uferlänge (km) / Umfang flächengleicher Kreis (km) | 1,60 | Berechnung, Grundlage: GIS- Modell des Landes: WRRL.EZG25_Waterbody |
| Sedimentvolumen | | |
| Maximale Sedimentdicke | keine Daten | |
| Mittlere Sedimentdicke | | |

Die Wasseraufenthaltszeit des Flögelner Sees wurde anhand der Abflussspende des Ankeloher Randkanals (Zulauf zum Bederkesaer See) abgeschätzt, da für die Zuläufe zum Flögelner See keine Abflusswerte vorliegen. Da sich beide Seen nur etwa 5 km voneinander entfernt im Naturraum Stader Geest befinden, kann davon ausgegangen werden, dass die Abflussspende des Ankeloher Randkanals (14 l/(s*km²); 1984-1993) im Groben auch auf die Zuläufe des Flögelner Sees übertragen werden kann. Hieraus ergäbe sich für den Flögelner See eine theoretische Wasseraufenthaltszeit von 14,6 Tagen (Sommer 18,3 Tage, Winter 11,0 Tage),

womit der See eigentlich als Typ 12 (Flusssee mit einer Wasseraufenthaltszeit < 30 Tage) eingestuft werden müsste. Da derzeit keine exakten Daten vorliegen, bleibt die bisherige Einstufung als Typ 11 (Wasseraufenthaltszeit > 30 Tage) aber vorerst bestehen.

4 <u>Uferbereiche</u>

2016 wurde eine Uferstrukturkartierung mit dem Verfahren nach MEHL et al. [2015 a, b] am Flögelner See durchgeführt [ZUMBROICH, 2016].

In der Flachwasserzone des Flögelner Sees befindet sich Röhricht überwiegend in den windzugewandten Abschnitten. In den anderen, windabgewandten Abschnitten ist hingegen nur vereinzelt oder kein Röhricht in der Flachwasserzone vorhanden – unabhängig davon, ob Schadstrukturen vorliegen oder nicht. Die Flachwasserzone der Abschnitte ohne Schadstrukturen wurde deshalb als unverändert klassifiziert (Klasse 1), die übrigen Abschnitte weisen mäßig bis vollständig veränderte Flachwasserzonen auf (Klassen 3 bis 5). Insgesamt ergibt sich für die Flachwasserzone des Flögelner Sees die Klasse 3 ("mäßig verändert").

Nur in drei Abschnitten ist die Uferzone weder durch Verbau noch Schadstrukturen verändert (Klasse 1). In allen anderen Abschnitten liegen punktuelle Schadstrukturen unterschiedlicher Ausprägung vor (Einzelstege, Uferverbau, Steinschüttung, Holzverbau, Beton, Spundwand, Bebauung, eine gewässernahe Straße). Insgesamt ergibt sich für die Uferzone des Flögelner Sees die Klasse 3 ("mäßig verändert").

Die Umfeldzone ist überwiegend von Siedlungsstrukturen (Bebauung, Campingplatz, Ferienhäuser) geprägt und punktuellen bzw. linienhaften Schadstrukturen oder schädliche Nutzungen im Gewässerumfeld (Straßen, Gärten, Grünland) geprägt. Einzig in zwei Abschnitten dominieren naturnahe Vegetationsformen wie Gehölze oder Brach- bzw. Sukzessionsflächen (Klasse 1). Insgesamt ergibt sich für die Umfeldzone des Flögelner Sees die Klasse 3 ("mäßig verändert").

Die uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung ergab für das Ufer des Flögelner Sees die Klasse 3 ("mäßig verändert") (Karte im Anhang) [ZUMBROICH, 2016].

5 <u>Wasserkörper</u>

5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter

Für den Flögelner See liegen Daten aus Untersuchung in den Jahren 2006, 2009, 2012, 2015 und 2018 [Messungen NLWKN] vor (*Tabelle 5*).

Tabelle 5: Daten für den Flögelner See aus den Untersuchungsjahren 2006 bis 2018 (Entnahmetiefe: 50 cm)

| Datum | Sichttiefe (cm) | Ammonium- Stickstoff (mg/l) | Nitrat- Stickstoff (mg/l) | Nitrit- Stickstoff (mg/l) | Gesamt- stickstoff (mg/l) | Ortho- Phosphat-P (µg/l) | Gesamt- phosphat-P (µg/l) | Chlorophyll-a (µg/l) |
|------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 19.06.2006 | 20 | 0,08 | 0,5 | 0,03 | 2,1 | 150 | 310 | 100 |
| 10.07.2006 | 20 | <0,05 | <0,1 | <0,02 | 3,2 | 130 | 420 | 109 |
| 31.07.2006 | 20 | <0,05 | <0,1 | <0,02 | 3,1 | 100 | 310 | 36 |
| 16.10.2006 | 30 | 1,8 | 0,5 | 0,06 | 4,3 | 270 | 480 | 13 |
| 27.11.2006 | 15 | 0,29 | 2,4 | 0,04 | 4,1 | 270 | 400 | 9 |
| 04.05.2009 | 50 | 0,09 | 1 | 0,02 | 3,0 | 160 | 330 | 27 |
| 29.05.2009 | 22 | 0,15 | 0,82 | 0,02 | 2,6 | 160 | 370 | 32 |
| 22.06.2009 | | <0,05 | <0,1 | <0,01 | 1,7 | 90 | 260 | 77 |
| 16.07.2009 | | <0,05 | <0,1 | <0,01 | 1,8 | 60 | 300 | 72 |
| 25.08.2009 | | <0,05 | <0,1 | <0,01 | 2,9 | 170 | 570 | 141 |
| 24.09.2009 | | <0,05 | 0,13 | <0,01 | 2,0 | 90 | 310 | 46 |
| 04.06.2012 | 55 | 0,44 | 0,47 | 0,04 | 3,1 | 270 | 490 | 29 |
| 26.06.2012 | 35 | 0,29 | 0,58 | 0,05 | 3,0 | 150 | 580 | 72 |
| 27.07.2012 | 40 | <0,05 | <0,1 | <0,01 | 1,5 | 70 | 170 | 53 |
| 30.08.2012 | 40 | <0,05 | <0,1 | <0,01 | 1,9 | 80 | 580 | 101 |
| 27.09.2012 | 45 | <0,05 | <0,1 | <0,01 | 2,0 | 40 | 350 | 73 |
| 23.10.2012 | 60 | 0,1 | 0,45 | 0,01 | 2,2 | 150 | 320 | 48 |
| 22.04.2015 | 35 | <0,05 | 2,13 | 0,01 | 3,4 | 100 | 280 | 35 |
| 27.05.2015 | 40 | 0,14 | 1,4 | 0,05 | 3,0 | 120 | 300 | 32 |
| 01.07.2015 | 35 | <0,05 | <0,1 | <0,01 | 1,9 | 50 | 260 | 81 |
| 05.08.2015 | 20 | <0,05 | 0,26 | 0,01 | 2,6 | 60 | 340 | 143 |
| 09.09.2015 | 15 | <0,05 | <0,1 | <0,01 | 2,9 | 60 | 360 | 135 |
| 14.10.2015 | 40 | 0,17 | 0,47 | 0,02 | 2,1 | 90 | 280 | 40 |
| 24.04.2018 | 30 | <0,05 | 0,01 | 1,06 | 3,0 | 80 | 340 | 79 |
| 29.05.2018 | 40 | <0,05 | 0,01 | <0,1 | 1,6 | 70 | 270 | 63 |
| 26.06.2018 | 35 | <0,05 | <0,01 | <0,1 | 2,4 | 60 | 440 | 136 |
| 01.08.2018 | 35 | <0,05 | <0,01 | <0,1 | 2,0 | 120 | 460 | 80 |
| 11.09.2018 | 25 | <0,05 | <0,01 | <0,1 | 1,9 | 60 | 430 | 116 |
| 16.10.2018 | 50 | <0,05 | 0,01 | 0,13 | 1,6 | 40 | 180 | 40 |

Bei den Stickstoff-Parametern wurden 2006 im Oktober und November erhöhte Werte gemessen. Von 2009 bis 2018 lagen die Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-

Konzentrationen aber oftmals unterhalb der Nachweisgrenzen und es wurden nur zeitweise etwas höhere Werte ermittelt. Insgesamt ist die Gesamtstickstoff-Konzentration mit 1,5 bis 4,3 mg/l gering bis moderat.

Der für Phytoplankton verfügbare Orthophosphat liegt in den Untersuchungsjahren zwischen 40 und 270 μ g/l, was darauf hindeutet, dass das Pflanzenwachstum durch einen anderen Faktor (Stickstoff, Lichtverfügbarkeit) limitiert gewesen sein könnte. Die Gesamtphosphor-Konzentration reicht von 170 bis 580 μ g/l und liegt somit im hoch polytrophen bis hypertrophen Bereich. Auch die Chlorophyll-a-Konzentrationen mit bis zu 143 μ g/l und die geringen Sichttiefen zwischen 15 und 60 cm liegen fast stets im poly- bis hypertrophen Bereich.

5.2 Plankton

5.2.1 Phytoplankton

Das Phytoplankton des Flögelner Sees wurde in den Jahren 2006 [Schuster, 2006], 2009 [BIOPLAN, 2011], 2012 [NOWAK, 2012], 2015 [KLS, 2016] und 2018 [KLS, 2019] untersucht (*Abbildung 4*).

2006 wurde im Flögelner See ein Abundanzmaximum der Cyanobakterien im Juli festgestellt: die Gattung *Microcystis* (*M. viridis*, *M. wesenbergii*) und *Aphanizomenon flos-aquae* bildeten mit bis zu 31 mm³/l erhebliche Biovolumina. Die centralen Diatomeen stellten mit 15 mm³/l ihr maximales Biovolumen im September. Die Biomassen und Abundanzen der übrigen Algengruppen wie Chlorophyceen, Cryptophyceen, etc. traten gegenüber den Blaualgen und Diatomeen deutlich in den Hintergrund. Zu den Untersuchungsterminen lag der Anteil des Cyanobakterien-Biovolumens bei 13 bis 96 %.

2009 und 2012 waren die Cyanobakterien in Bezug auf das Biovolumen jeweils im August die dominante Gruppe mit 39% (11 mm³/l) in 2009 und 71% (9 mm³/l) in 2012 (Massenentwicklung von *Microcystis wesenbergii*). Die Diatomeen erreichten maximale Biovolumina von 13 mm³/l in 2009 und 14 mm³/l in 2012 (v.a. *Aulacoseira ambigua* und *A. muzzanensis*). Im Untersuchungsjahr 2012 waren die Cryptophyceen mit *Cryptomonas* spp. im Juni deutlich ausgeprägter vorhanden als in den Vorjahren mit bis zu 5 mm³/l.

2015 bildeten die Cyanobakterien wieder eine deutlich ausgeprägtere Blüte aus, von August bis Oktober hatten sie einen Biovolumenanteil von 70 bis 84% mit Werten zwischen 8 und 26 mm³/l. Die häufigste Gattung war dabei *Microcystis* (*Microcystis* wesenbergii, M. viridis, M. aeruginosa, M. firma). Diatomeen hatten vor allem im August und September einen etwas höheren Anteil am Biovolumen mit bis zu 35% (8 mm³/l).

2018 war die Phytoplankton-Zusammensetzung im Flögelner See über die Saison relativ heterogen. Die dominanten Algenklassen waren immer wieder im Wechsel die Diatomeen und Cyanobakterien (v.a. Microcystis-Arten). Aber auch andere Algenklassen wie Grünalgen, Jochalgen, Augenflagellaten, Goldalgen und Anteil Schlundgeißler bildeten zeitweise einen nennenswerten der Gesamtbiomasse. Das Algenbiovolumen schwankte zwischen ca. 6 und 21 mm³/l (Mittelwert Saison = 14,4 mm³/l), wobei das geringste Biovolumen im Oktober und das höchste im Juni auftrat.

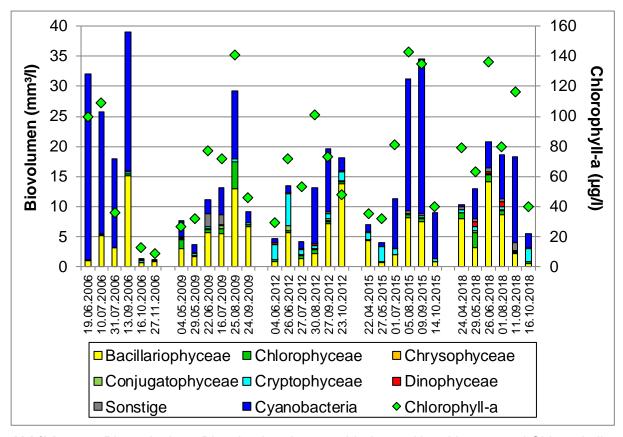


Abbildung 4: Phytoplankton-Biovolumina der verschiedenen Algenklassen und Chlorophylla-Konzentration im Flögelner See in den Jahren 2006, 2009, 2012, 2015 und 2018

Entsprechend dem häufig hohen Anteil der Cyanobakterien sowie der hohen Phytoplankton-Biomasse insgesamt, erfolgt die Einstufung des ökologischen Zustands anhand der Qualitätskomponente Phytoplankton mit PhytoSee 7.0 in allen Untersuchungsjahren von 2006 bis 2018 als unbefriedigend (*Tabelle 6*).

Tabelle 6: Einstufung des ökologischen Zustands des Flögelner Sees anhand der Qualitätskomponente Phytoplankton mit PhytoSee 7.0.

| Gewässername Jahr | | PSI Phyto-See-Index 7.0 | Gesamtbewertung verbal stufig |
|-------------------|------|-------------------------|-------------------------------|
| Flögelner See | 2006 | 3,55 | unbefriedigend |
| Flögelner See | 2009 | 3,90 | unbefriedigend |
| Flögelner See | 2012 | 3,67 | unbefriedigend |
| Flögelner See | 2015 | 3,86 | unbefriedigend |
| Flögelner See | 2018 | 3,91 | unbefriedigend |

5.2.2 Zooplankton

Das Zooplankton im Flögelner See wurde in den Jahren 2012 [HOEHN, 2013], 2015 [SCHRÖDER, 2016] und 2018 [HOEHN, 2019] untersucht (*Abbildung 5, Abbildung 6*).

Im Flögelner See traten im Jahr 2012 hohe Biomassen an Crustaceen auf. Im Juni setzte sich das Zooplankton hauptsächlich aus der kleinen Cladocerenart *Bosmina coregoni* sowie *Chydorus sphaericus* und der kleinen Daphnienart *Daphnia cucullata* zusammen. Dabei erreichte die Crustaceenbiomasse Ende Juni mit 7,7 mm³/l ihr Jahresmaximum. Im weiteren Verlauf des Sommers ging das Crustaceenaufkommen deutlich zurück und stieg auch im Herbst nicht mehr ganz so stark an. Dabei dominierte während des Sommers *Chydorus sphaericus* und später wieder *Bosmina coregoni*. Im Juni kam vermehrt *Pompholyx sulcata* auf, während im Sommer *Asplanchna priodonta* und verschiedene *Trichocerca*-Arten dominierten. Im Oktober kam es dann aufgrund einer Massenentwicklung der großen räuberischen Rotatorie *Asplanchna priodonta* zu einem deutlichen Anstieg der Rotatorienbiomasse.

Die starke Dominanz kleiner Zooplankter (< 1 mm) und das Auftreten der kleinen Daphnienart *Daphnia cucullata* weisen auf einen hohen, von Friedfischen ausgehenden, Fraßdruck hin). Das hohe Aufkommen an Zooplanktern spricht nach TGL für einen eutrophen Zustand des Flögelner Sees. Dafür typisch ist zudem ein vermehrtes Aufkommen der Rotatorienarten *Brachionus angularis* und *Pompholyx sulcata* [HOEHN, 2013].

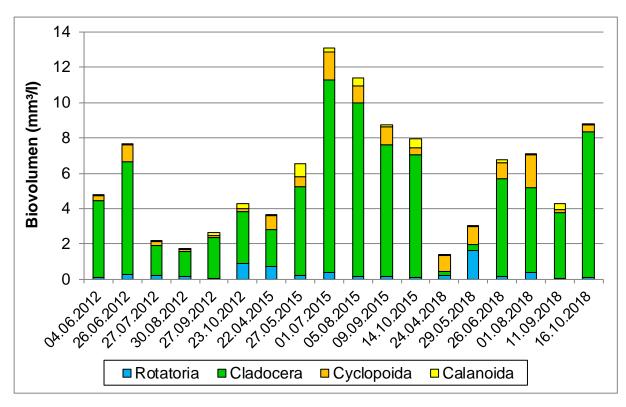


Abbildung 5: Biovolumen der Zooplankton-Großgruppen im Flögelner See in den Untersuchungsjahren 2012, 2015 und 2018.

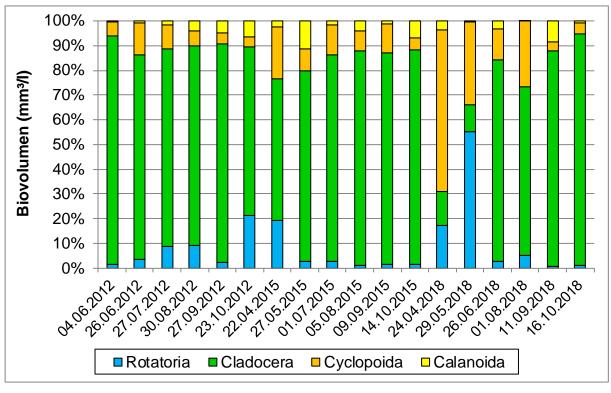


Abbildung 6: Anteile der Zooplankton-Großgruppen am Biovolumen im Flögelner See in den Untersuchungsjahren 2012, 2015 und 2018.

Die Biomasse des Zooplanktons war **2015** hoch bis sehr hoch und lag nach TGL 27885/01 (1982) im Mittel im polytrophen Bereich. Die Biomasse wurde ab Mai zu 75 bis 85 % durch Cladocera bestimmt, die Rotifera hatten mit 17 % nur im April einen größeren Anteil an der Zooplanktonbiomasse. Der Biomasseanteil der Copepoda nahm von 24 % im April auf 11 bis13 % während des Sommers ab. Die Biomasse der Copepoda wurde vor allem im Sommer weitestgehend durch kleine Taxa der Cyclopoida bestimmt. Die Cladocerenbiomasse wurde bis auf den April und den August sehr stark durch kleine Taxa (*Bosmina coregoni* und *Chydorus sphaericus*) dominiert. Im April hatte *Daphnia galeata* und im August *Daphnia cucullata* Anteile von ca. 70 % bzw. 50 % an der Cladocerenbiomasse.

Die Biomasse des Zooplanktons im Flögelner See spiegelt hocheutrophe bis polytrophe Verhältnisse wider und deckt sich mit der Bewertung des Phyto-See-Indexes. Auch das Artenspektrum weist zahlreiche Indikatortaxa eutropher Bedingungen auf, die zum Teil in sehr hohen Abundanzen auftreten wie Bosmina coregoni coregoni, Chydorus sphaericus, Daphnia cucullata, Acanthocyclops robustus und Keratella tecta. Im Sommer war das Grazing-Potenzial der Cladoceren, die durch sehr individuenreiche Populationen kleiner Taxa (Bosmina, Chydorus) repräsentiert wurden, sehr hoch, trotz eines großen Anteils nicht fressbarer Algen im Phytoplankton. Die PhytoLoss-Indizes deuten auf einen inversen Grazing-Effekt hin, d.h. der starke Fraßdruck der Cladocera auf den fressbaren Anteil der Phytoplanktonbiomasse stabilisierte möglicherweise den dominanten fraßresistenter Taxa, in diesem Fall vor allem der Cyanobakterien. Der MCM weist starken Prädationsdruck auf das Crustaceenplankton hin, möglicherweise den kleinen Cladocerentaxa einen Konkurrenzvorteil gegenüber größeren Taxa verschaffte [SCHRÖDER, 2016].

Im April 2018 kamen im Zooplankton des Flögelner See zunächst überwiegend Nauplien und späte Copepodidstadien cyclopoider Copepoden (*Mesocyclops leuckarti, Acanthocyclops robustus*) auf. Ende Mai trat ein Massenaufkommen der eutraphenten Rotatorie *Brachionus angularis* auf. Erst im Sommerplankton setzten sich dann mit *Daphnia cucullata, Bosmina coregoni* und der benthischen Art *Chydorus sphaericus* herbivore Crustaceen durch. Kurzzeitig kam im Hochsommer nochmals der Copepode *Mesocyclops leuckarti* mit hoher Biomasse auf, während im Herbst wiederum ausschließlich *Daphnia cucullata* und *Bosmina coregoni* dominierten. Es ist von einem hohen Fischfraßdruck auf das Zooplankton auszugehen Die Zooplanktonbiomassen zeigen nach TGL 27885/01 einen hypertrophen Zustand an [HOEHN, 2019].

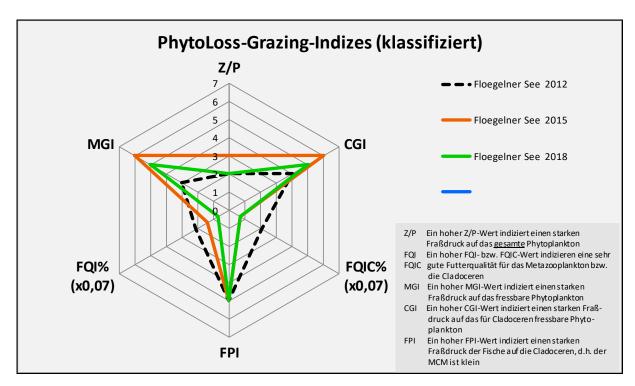


Abbildung 7: PhytoLoss-Grazing-Indizes im Flögelner See in den Jahren 2012, 2015 und 2018 (PhytoLoss 3.4.0.1). FQI = Futterqualitätsindex, FQIC = FQI für Cladoceren, Z/P = Verhältnis Zooplankton- zu Phytoplankton-Biomasse (Grazing-Index nach Jeppesen), MGI = Metazooplankton-Grazing-Index, CGI = Cladoceren-Grazingindex, FPI = Fischprädations-index

Die Auswertung der Zooplanktondaten der drei Untersuchungsjahre mit PhytoLoss 3.4.0.1 ist in *Abbildung 7* als Radardiagramm dargestellt. Insgesamt spiegelt die Auswertung die oben zitierten Bewertungen wider. Die Futterqualität, also die Fressbarkeit des Phytoplanktons für das Zooplankton im Allgemeinen und speziell auch für die Cladoceren, ist mittel bis gering, d.h. es kommen häufig fädige Phytoplankton-Arten vor. Dies stimmt mit den Ergebnissen der Phytoplankton-Untersuchungen überein. Zudem wird in den Untersuchungsjahren 2015 und 2018 ein inverser Grazing-Effekt angezeigt, d.h. der starke Fraßdruck der Cladoceren (CGI) auf die kleine Fraktion fressbaren Phytoplanktons verbessert eventuell die Konkurrenzbedingungen für das dominante nicht-fressbare Phytoplankton. Zudem indiziert das Zooplankton einen starken Fraßdruck durch Fische.

5.3 Submerse Makrophyten

Zur Unterwasservegetation des Flögelner Sees wird von Poltz [2005] beschrieben, dass es nach älteren Literaturangaben (1952) im freien Wasser starke Bestände von Laichkräutern und Tausendblatt gegeben haben soll.

2015 und 2018 erfolgten ausführliche Untersuchungen der Makrophyten und benthischen Diatomeen nach EG-WRRL [ECORING, 2016; ECORING, 2019].

2015 wurden bei der Kartierung der aquatischen Makrophyten am Flögelner See in keinem der vier untersuchten Transekten Makrophyten vorgefunden. 2018 wurde in einem von sechs Transekten wenige Exemplare der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) gefunden, die typischerweise in nährstoffreichen Standgewässern des Tieflandes vorkommt. Die Abwesenheit der submersen Makrophyten ist im Flögelner See wahrscheinlich nur zum Teil auf die hohen Nährstoffkonzentrationen und der damit verbundenen Trübung des Wassers durch Phytoplankton zurückzuführen. Es ist davon auszugehen, dass durch die natürliche Huminstofffärbung des Wassers und die damit verbundene starke braune Färbung eine geringe Sichttiefe und für Wasserpflanzen ungünstige Lichtverhältnisse bedingt.

Bei der Transektuntersuchung der Diatomeen konnten 2015 zwei Transekte und 2018 ein Transekt gesichert bewertet werden, wobei der ökologische Zustand anhand dieser Proben durchweg als "unbefriedigend" durch Phylib eingestuft wurde. 2015 und 2018 wurde der ökologische Zustand des Flögelner Sees anhand der Qualitätskomponente Makrophyten und benthische Diatomeen nach Phylib als "unbefriedigend" eingestuft, 2018 war dabei keine gesicherte Bewertung möglich.

5.4 Makrozoobenthos

Zum Makrozoobenthos des Flögelner Sees liegen derzeit keine Untersuchungen vor.

5.5 Fische

2016 erfolgte im Auftrag des LAVES eine Fischbestandserhebung [BRÜMMER, 2017]. Dabei wurden im August 2016 Stellnetzbefischungen mit benthischen Multimaschennetzen in Anlehnung an DIN EN 14757 "Probenahme von Fischen mittels Multi-Maschen-Kiemennetzen" an insgesamt 16 Positionen durchgeführt. Zudem wurden zehn Teilstrecken à mindestens 200 m des Seeufers orientierend an DIN EN 14757 "Probenahme von Fischen mittels Elektrizität" elektrisch befischt. Insgesamt wurden 2.355 m Uferlinie befischt.

Die Bewertung der Qualitätskomponente Fische erfolgt 2016 als "mäßig".

Tabelle 7: Übersicht über den Gesamtfang aus dem Flögelner See 2016 aus E-Fischerei und Netzfischerei [nach BRÜMMER, 2017]

| Art | E-Fiso | cherei | Netzfis | cherei | Gesan | ntfang | Fanga | ınteil |
|------------------------------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | n | g | n | g | n | g | % n | % g |
| Aal | 16 | 2649 | 0 | 0 | 16 | 2649 | 0,7 | 3,3 |
| Amerikanischer Hundsfisch | 32 | 214 | 0 | 0 | 32 | 214 | 1,4 | 0,3 |
| Brassen | 41 | 443,5 | 123 | 21398 | 164 | 21842 | 7,1 | 27,1 |
| Cyprinidenhybrid | 1 | 3 | 8 | 743 | 9 | 746 | 0,4 | 0,9 |
| Flussbarsch | 644 | 6050 | 178 | 7253 | 822 | 13303 | 35,6 | 16,5 |
| Gründling | 79 | 269,7 | 0 | 0 | 79 | 269,7 | 3,4 | 0,3 |
| Güster | 4 | 5 | 31 | 7226 | 35 | 7231 | 1,5 | 9,0 |
| Hecht | 9 | 7996 | 0 | 0 | 9 | 7996 | 0,4 | 9,9 |
| Kaulbarsch | 19 | 46 | 88 | 199 | 107 | 245 | 4,6 | 0,3 |
| Meerforelle | 0 | 0 | 1 | 2600 | 1 | 2600 | 0,04 | 3,2 |
| Rotauge | 506 | 4599 | 353 | 11014 | 859 | 15613 | 37,2 | 19,4 |
| Rotfeder | 32 | 840,5 | 0 | 0 | 32 | 840,5 | 1,4 | 1,0 |
| Schleie | 1 | 473 | 0 | 0 | 1 | 473 | 0,04 | 0,6 |
| Stint | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 4 | 0,04 | 0,005 |
| Ukelei | 0 | 0 | 61 | 837 | 61 | 837 | 2,6 | 1,0 |
| Zander | 7 | 186 | 73 | 5634 | 80 | 5820 | 3,5 | 7,2 |
| Gesamt | 1391 | 23775 | 917 | 56908 | 2308 | 80683 | · | |

Insgesamt wurden bei den Netzbefischungen mit Multimaschennetzen 2016 deutlich weniger Fische gefangen als 2005 (*Abbildung 8* und *Abbildung 9*) und zwar sowohl hinsichtlich der Individuenzahl als auch hinsichtlich der Biomasse (-93% bzw. -37%). 2016 konnten Flussbarsche, Kaulbarsche und Rotaugen nicht mehr nachgewiesen werden, wobei diese zumeist auch 2005 nur vereinzelt oder mit sehr wenigen Individuen gefangen wurden. 2016 wurden weder Gründlinge noch Rotfedern mittels Multimaschennetz nachgewiesen, im Zuge der Elektrobefischungen hingegen gelang dies. Hinsichtlich der Individuenzahl war für alle Fischarten eine Verringerung zu verzeichnen, hinsichtlich der Biomasse sind bei Güstern und Zandern Zuwächse zu sehen, wenn auch auf einem geringen Niveau.

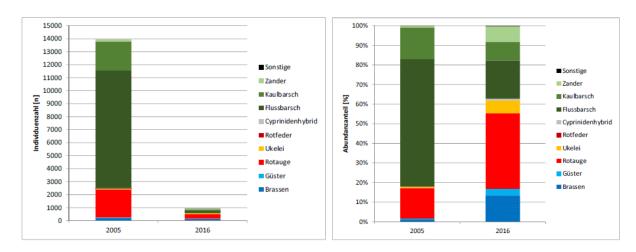


Abbildung 8: Fänge aus Multimaschennetzen (Individuenzahlen und Anteil) in den Jahren 2005 und 2016 im Flögelner See [nach BRÜMMER, 2017]

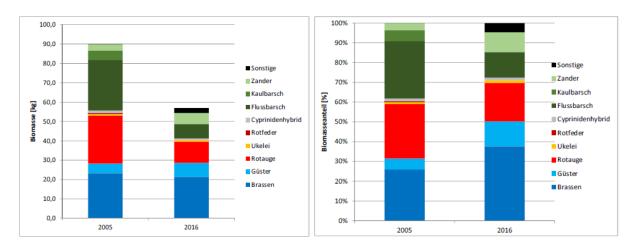


Abbildung 9: Fänge aus Multimaschennetzen (Biomasse und Anteil) in den Jahren 2005 und 2016 im Flögelner See [nach BRÜMMER, 2017]

6 Sediment

Der Flögelner See zeigt ähnlich wie andere Seen mit hohem organischen Anteilen im Sediment erhöhte Schwermetallgehalte vor allem für Zink, Blei und Cadmium (Tabelle 8 im Vergleich zum Bederkesaer See).

Tabelle 8: Ergebnisse der Schwermetalluntersuchungen von Seesedimenten (NLWKN Betriebsstelle Stade, November 2000)

| See | Einheit | Blei | Cadmium | Chrom | Kupfer | Nickel | Quecksilber | Zink |
|-----------------|----------|------|---------|-------|--------|--------|-------------|------|
| Bederkesaer See | mg/kg TS | 58,7 | 3,3 | 18,4 | 28,7 | 23,5 | 0,1 | 207 |
| Flögelner See | mg/kg TS | 53,7 | 4,3 | 19,5 | 21 | 49,2 | 0,07 | 290 |

7 <u>Bewertung</u>

7.1 LAWA-Trophiebewertung

Nach der "Vorläufigen Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien" [LAWA, 1999] würde sich anhand der Beckenmorphometrie des Flögelner Sees der Referenzzustand "schwach polytroph" (p1) ergeben. Die Berechnung der Trophie nach LAWA [2014] ergibt für den Flögelner See für alle Untersuchungsjahre einen hypertrophen Ist-Zustand (*Tabelle 9*). Anhand der Ergebnisse aus 2018 erfolgt die Gesamtbewertung in die Klasse 7 "übermäßig hohe Nährstoffbelastung" (*Tabelle 10*). *Abbildung 10* zeigt den Verlauf der Trophie-relevanten Parameter Gesamtphosphor, Chlorophyll-a und Sichttiefe in den einzelnen Untersuchungsjahren.

Es ist aber unbedingt zu beachten, dass die LAWA-Richtlinie bei polymiktischen Flachseen, die zudem humos gefärbt sind (Braunwasserseen), nur eingeschränkt anwendbar ist, da die Sichttiefe als Kriterium nicht anwendbar ist [LAWA, 1999].

Tabelle 9: Ergebnisse der Trophie-Berechnung für den Flögelner See [LAWA, 2014]

| Gewässername | Jahr | Gesamt-Trophie-Index | Trophieklasse |
|---------------|------|----------------------|---------------|
| Flögelner See | 2006 | 4,78 | hypertroph |
| Flögelner See | 2009 | 4,67 | hypertroph |
| Flögelner See | 2012 | 4,60 | hypertroph |
| Flögelner See | 2015 | 4,69 | hypertroph |
| Flögelner See | 2018 | 4,75 | hypertroph |

Tabelle 10: Trophiebewertung Flögelner See für 2018 [LAWA, 1999, 2014]

| Referenzzustand | schwach polytroph | | | |
|---------------------|---|----|--|--|
| (nach Morphometrie) | (p1) | p1 | | |
| Ist-Zustand | hypertroph (h) | | | |
| Gesamtbewertung | Bewertungsstufe 7: übermäßig hohe Nährstoffbelastung; es ist zu prüfen, ob mit einem vertretbaren (finanziellen) Aufwand durchführbare Sanierungsmaßnahmen Aussicht auf Erfolg haben. | | | |

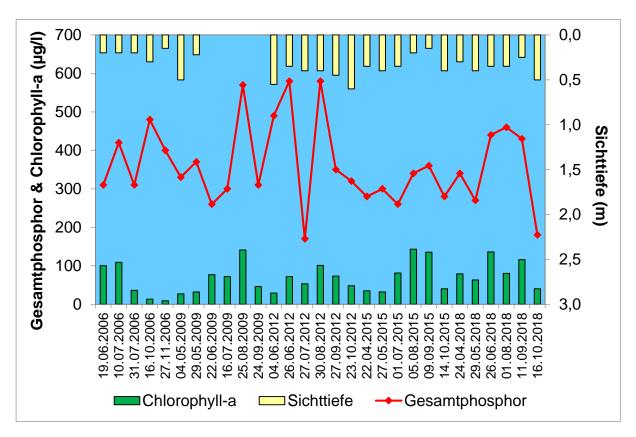


Abbildung 10: Verlauf der Trophie-relevanten Parameter Gesamtphosphor, Chlorophyll-a und Sichttiefe im Flögelner See in den Untersuchungsjahren 2006 bis 2018.

7.2 WRRL-Qualitätskomponenten

Die Bewertung der stehenden Gewässer nach WRRL setzt sich aus der Bewertung des ökologischen Zustands (bzw. bei künstlichen und erheblich veränderten Gewässern des ökologischen Potenzials) und des chemischen Zustands zusammen.

Für die Beurteilung des **ökologischen Zustands / Potenzials** werden neben den biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische) auch die unterstützenden <u>hydromorphologischen</u> (Wasserhaushalt und Morphologie) und <u>physikalisch-chemischen</u> Qualitätskomponenten (Allgemeine Bedingungen und spezifische Schadstoffe) zur Bewertung herangezogen. Bewertungsverfahren liegen bisher nur für die biologischen Qualitätskomponenten vor, wobei für den Flögelner See bisher das Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos und Fische bewertet wurden. Die Bewertung des ökologischen Zustands des Flögelner Sees ("unbefriedigend") durch den NLWKN erfolgte anhand der Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten unter Berücksichtigung der Abschätzung der anderen Qualitätskomponenten (*Tabelle 11*).

Der **chemische Zustand** des Flögelner Sees wird aufgrund der Überschreitung der UQN bei Quecksilber und Bromierten Diphenylether als "nicht gut" eingestuft.

Tabelle 11: Bewertungen der WRRL-Qualitätskomponenten für den Flögelner See

| | Ökologischer Zustand Flögelner See | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--|--|--|
| | (es werden die Klassen | sehr gut, gut, mäßig, unbefriedig | gend und schlecht unterschieden) | | | | |
| (| Qualitätskomponente | Bewertung | | | | | |
| Ę | Phytoplankton | PSI (PhytoSee 7.0) [Mischke und Nixdorf, 2008] | Untersuchungsjahr: 2018 <u>Gesamtbewertung</u> : unbefriedigend | | | | |
| Biologische Qualitätskomponenten | Makrophyten Phytobenthos | PHYLIB [Schaumburg et al., 2015] | Makrophyten nicht bewertbar; Phytobenthos Untersuchungsjahr: 2018, Gesamtbewertung: mäßig | | | | |
| Biologische itätskompone | Makrozoobenthos | AESHNA [Miler et al., 2013] | Bisher nicht untersucht | | | | |
| Qual | Fische | DeLFI-Type | Untersuchungsjahr: 2016 [LAVES] Gesamtbewertung: mäßig | | | | |
| Hydromorphologische Qualitätskomponenten | Wasserhaushalt - Verbindung zu Grundwasserkörpern - Wasserstandsdynamik - Wassererneuerungszeit | Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren | Bisher keine Bewertung | | | | |
| Hydromor Qualitätsk | Morphologie - Tiefenvariation - Substrat des Bodens - Struktur der Uferzone | Seeuferstrukturklassifizierung nach Mehl et al. [2015a, 2015b] | Untersuchungsjahr 2016: Klasse 3 ("mäßig verändert") | | | | |
| Allgemein - Sichttiefe - Temperatur - Sauerstoff - Chlorid, Leitfähigkeit - pH-Wert - Phosphor, Stickstoff | | Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren Orientierende Bewertung der Trophie nach LAWA [2014] Orientierende Bewertung von Gesamtphosphor- Konzentration und Sichttiefe nach OGewV [2016] | Verfehlung der Orientierungswerte nach | | | | |
| GESAI | MTBEWERTUNG (Bewertu | ng NLWKN Stand 2021): | unbefriedigend | | | | |

| Chemischer Zustand | | | | |
|---|---|----------------------------|--|--|
| (es werden die Klassen gut und nicht gut unterschieden) | | | | |
| Qualitätskomponente | Bewertungsverfahren | Bewertung | | |
| Prioritäre Stoffe | Stoffe und Umweltqualitäts- normen nach WRRL-VO NI (Anlage 5) und Richtlinie 2008/105/EG | Gesamtbewertung: nicht gut | | |
| GESAMTBEWERTUNG (Bewer | tung NLWKN Stand 2021): | nicht gut | | |

8 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Als Hauptnutzung ist am Flögelner See die Naherholung zu sehen. Der See wird zum Baden, Segeln, Surfen, Bootfahren und Angeln genutzt. Uferbereiche des Flögelner Sees befinden sich im Naturschutzgebiet "Ahlen-Falkenberger Moor, Halemer/Dahlemer See" und im FFH-Gebiet "Ahlen-Falkenberger Moor, Seen bei Bederkesa" (*Tabelle 12*).

Tabelle 12: Nutzergruppen am Flögelner See

| Wasserwirtschaft | | | |
|--|---|--|--|
| keine Nutzung Hochwasserschutz, Rückhaltung | | | |
| Naturschutz | | | |
| NSG LÜ072 "Ahlen-Falkenberger Moor, Halemer/Dahlemer See" (2.240 ha, Ausweisung 2010, geändert 2011) | Landkreis Cuxhaven | | |
| FFH-Gebiet Nr.018 "Ahlen-Falkenberger Moor, Seen bei Bederkesa" (2.877 ha) | www.cuxhaven.de | | |
| Tourismus | | | |
| "Campingplatz Claus Bensen" Claus Bensen und Ute Koop GbR | Claus Bensen und Ute Koop, Tel.: 04745/1359 | | |
| Moorlehrpfad im Ahlenmoor | www.ahlenmoor.de | | |
| Wassersport | | | |
| SGF – Segler-Gemeinschaft-Flögeln | www.sgfclick.jimdo.com | | |
| Badenutzung | | | |
| EU-Badestelle "Flögelner See" R13C20001603352018 | Gemeinde: Flögeln www.floegeln.de Landesgesundheitsamt Niedersachsen www.badegewaesser.nlga.niedersachsen.de | | |
| Fischerei / Angeln | | | |
| Berufsfischer H. Strobel | Tel.: 04745/7564 | | |
| Sonstige | | | |
| keine sonstigen Nutzungen | | | |

9 Übersichtsdaten zum Naturschutz

9.1 Natura 2000

Der Flögelner See wird vom FFH-Gebiet "Ahlen-Falkenberger Moor, Seen bei Bederkesa" (Landesinterne Nr. 018, EU-Kennzahl 2218-301) umgeben, die Uferbereiche gehören bis auf das Nordostufer zum FFH-Gebiet. Eine Übersichtskarte ist in *Abbildung 11* dargestellt, eine Kurzcharakteristik, die Schutzwürdigkeit und die Gefährdung der Gebiete sind in *Tabelle 13* dargestellt. Informationen zu den Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie finden sich in *Tabelle 14*.

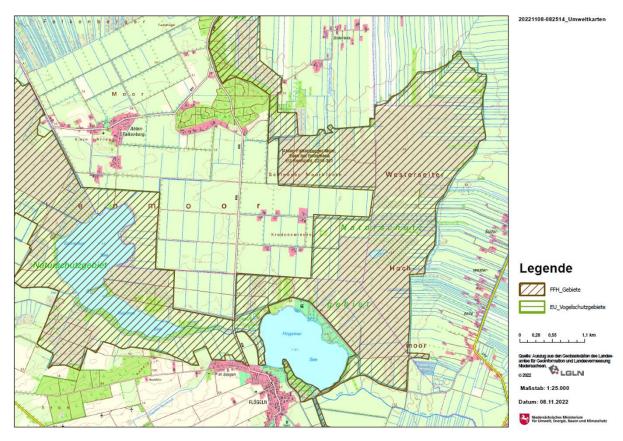


Abbildung 11: Übersichtskarte Natura 2000-Gebiete am Flögelner See (abgerufen am 08.11.2022¹)

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

niedersachsen.de/umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieGrau&layers=FFH_Gebiete_2,EU_Vogelschutzgebiete_2,Naturschutzgebiet&E=484985.59&N=5948259.19&zoom=8&layers_visibility=true,true,false

¹https://www.umweltkarten-

²https://www.nlwkn.niedersachsen.de/ffh-gebiete/ffh-gebiet-018-ahlen-falkenberger-moor-seen-bei-bederkesa-197152.html

Tabelle 13: Übersichtsinformationen Natura 2000-Gebiete am Flögelner See (abgerufen am 08.11.2022³)

| | FFH-Gebiet | EU-Vogelschutzgebiet |
|--------------------|---|---------------------------|
| Kurzcharakteristik | Hochmoor mit Hochmoorvegetation, Kolken und Schwingrasen sowie renaturiertem und in Abbau befindlichem Hochmoor. Große Moorwälder. Große nährstoffreiche Seen und Niedermoore, Auenwald. Bodensaure Buchen- und Eichenwälder. | Kein EU-Vogelschutzgebiet |
| Schützwürdigkeit | Einer der größten , z.T. noch naturnahen Hochmoorkomplexe Niedersachsens. Der Dahlemer See ist einer der naturnahesten größeren Flachseen Niedersachsens. Im Bereich 'Holzurburg' repräsentatives Waldgebiet für den Naturraum 'Stader Geest'. | Kein EU-Vogelschutzgebiet |
| Gefährdung | Entwässerung der Moorrestflächen durch zahlreiche Gräben, Torfstiche u. angrenzende Torfabbauflächen. Verbuschung der entwässerten Hochmoorstandorte. Nährstoffanreicherung der Seen durch intensiv genutzte Einzugsgebiete. | Kein EU-Vogelschutzgebiet |

Tabelle 14: Lebensraumtypen im Gesamtgebiet nach Anhang I der FFH-Richtlinie (abgerufen am 08.11.2022³)

| Code | Lebensraumtyp | | Erh. Zust. |
|------|---|------|---------------|
| 3150 | Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions | 0,1 | В |
| 3160 | Dystrophe Seen und Teiche | 8,8 | В |
| 4030 | Trockene europäische Heiden | 0,03 | |
| 6430 | Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe | 0,2 | В |
| 7110 | Lebende Hochmoore | 3,3 | В |
| 7120 | Noch renaturierungsfähige degradierte Hochmoore | 627 | В |
| 7140 | Übergangs- und Schwingrasenmoore | 3,2 | В |
| 7150 | Torfmoor-Schlenken (Rhynchosporion) | 1,9 | Α |
| 9110 | Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) | 32,7 | В |
| 9120 | Atlantischer, saurer Buchenwald mit Unterholz aus Stechpalme und gelegentlich Eibe (Quercion robori-petraeae oder Ilici-Fagenion) | 1,2 | Α |
| 9160 | Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald (Carpinion betuli) [Stellario-Carpinetum] | 9,6 | В |
| 9190 | Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit Quercus robur | 66 | В |
| 91D0 | Moorwälder | 176 | С |
| 91E0 | Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) | 0,9 | В |

³https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/naturschutz/natura_2000/downloads_zu_natura_zu_natur

9.2 Sonstige Schutzgebiete

Der Flögelner See befindet sich im Naturschutzgebiet "Ahlen-Falkenburger Moor, Halemer/Dahlemer See" (2.240 ha)⁴.

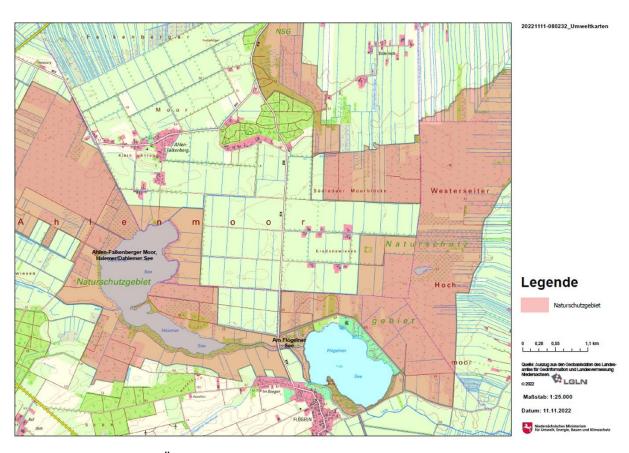


Abbildung 12: NSG LÜ 72 " Ahlen-Falkenberger Moor, Halemer/Dahlemer See" (abgerufen am 08.11.2022⁵)

⁴https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/die_einzelnen_naturschutzgebiete/na turschutzgebiet-ahlen-falkenberger-moor-halemerdahlemer-see-95643.html

⁵https://www.umweltkarten-

niedersachsen.de/umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieGrau&layers=FFH_Gebiete_2,EU_Vogelschutzgebiete_2,Naturschutzgebiet&E=484985.59&N=5948259.19&zoom=8&layers_visibility=false,false,true

10 Bewertung der Datenlage

Die Datenlage zum Flögelner See stellt sich in den Grundlagendaten als unbefriedigend dar, zu den WRRL-Qualitätskomponenten liegen aktuelle Daten und deren Bewertung für das Phytoplankton und Fische vor. Im Folgenden sind die Datendefizite für den Flögelner See im Einzelnen aufgeführt:

- Grundlagendaten: Informationen zur Entstehung/Entwicklung des Sees
 - Daten zu Wasser- und Nährstofffrachten der Zuläufe
 - Daten zum Sediment
 - Tiefenlinienkarte

Daten für WRRL-Qualitätskomponenten (für die Bewertungsverfahren bereits vorliegen):

- Makrozoobenthos

Für alle anderen WRRL-Qualitätskomponenten (hydromorphologische und chemisch-physikalische Qualitätskomponenten) noch liegen keine Bewertungsverfahren vor. Diese Daten sollten in enger Anlehnung an die Entwicklung von Bewertungsverfahren erhoben werden.

11 Entwicklungsziel, Belastungsquellen und Maßnahmenvorschläge

Da es sich beim Flögelner See um einen natürlichen See handelt, muss das Entwicklungsziel dem Referenzzustand des Seentyps 11 entsprechen. Demnach wäre das Entwicklungsziel ein Flachsee mit natürlichen Uferbereichen, ausgedehnter Unterwasservegetation (soweit auf Grund der Wasserfärbung möglich), ohne Blaualgendominanz und einer dem Referenzzustand entsprechenden Trophie. Für den guten ökologischen Zustand nach Wasserrahmenrichtlinie sind vor allem von Bedeutung:

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

Die <u>Hauptbelastungsquelle</u> für den Flögelner See stellt die landwirtschaftliche Nutzung im Einzugsgebiet dar. Ein grundsätzliches Problem der durch Huminstoffe beeinflussten Flachseen im westlichen Niedersachsen ist die Existenz künstlich entwässerter und zumeist landwirtschaftlich genutzter saurer Moorböden im Einzugsgebiet. Dieses ist mit Phosphatbelastungen verbunden, die um ein Vielfaches über dem als natürlich anzunehmenden Betrag liegen [NLWKN, 2007], so dass hier die Hauptbelastungsquelle für den See zu sehen ist.

Über mögliche Belastungen aus Oberflächenwassereinleitungen der angrenzenden Ortschaft Flögeln oder der Ferienhaussiedlung liegen derzeit keine Daten vor.

Bei der Auswahl von <u>Maßnahmen</u> sollten immer *Sanierungsmaßnahmen* (Maßnahmen im Einzugsgebiet, wie z.B. die Minderung von Stoffeinträgen durch verbesserten Stoffrückhalt in der Fläche, Anlage von Uferrandstreifen oder Steigerung der Reinigungsleistung von Kläranlagen) vor *Restaurierungsmaßnahmen* (Maßnahmen im See selber, wie z.B. Entschlammung, Biomanipulation oder Uferzonenmanagement) stehen. Hieraus ergeben sich für den Flögelner See folgende Maßnahmen:

Reduzierung der Nährstoff- und Huminstoffeinträge aus dem Einzugsgebiet durch:

- Reduzierte Düngung unter Berücksichtigung der aktualisierten Empfehlungen hinsichtlich der P-Versorgungsstufen gemäß neuer VDLUFA (2018)
- Verbesserung des Stoffrückhalts auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen im Einzugsgebiet durch z.B. Untersaaten, Winterbedeckung, pfluglose Bodenbearbeitung (Direktsaatverfahren) usw.
- Anlage von naturnahen N\u00e4hrstoffeliminationsanlagen im Zulauf des Fl\u00f6gelner Sees (Abfluss Dahlemer-Halemer Sees)
- Nutzungsänderung oder Nutzungsaufgabe (Wiedervernässung) auf gewässernahen Flächen
- Anlage von Uferrandstreifen an den Zuläufen

Seit 2019 wird im Einzugsgebiet des Flögelner Sees die landwirtschaftliche Beratung als Teil der Gewässerschutzberatung durchgeführt, mit dem Ziel der Reduktion der diffusen Nährstoffeinträge aus landwirtschaftlichen Quellen.

Gemäß § 13a Abs. 1 Satz 1 Nr. 4 in Verbindung mit § 13a Abs. 3 DüV (2017, zuletzt geändert 2021) ist der Landesregierung die Pflicht übertragen, zum Schutz der Oberflächengewässer vor Verunreinigung durch Rechtsverordnung eutrophierte Gebiete (phosphatsensible Gebiete) gemäß AVV GeA (2020, 2022) auszuweisen sowie abweichende Vorschriften für diese Gebiete zu erlassen. Die Oberflächengewässer sind nach den Kriterien signifikante Einträge aus der Landwirtschaft, Überschreitung der chemischen Umweltqualitätsnormen für Phosphor und Überschreitung von biologischen Qualitätsnormen (Makrophyten und Phytobenthos oder Phytoplankton) zu bewerten. Alle Kriterien müssen für die Ausweisung von nährstoffsensiblen Gebieten gleichermaßen erfüllt sein.

Das Einzugsgebiet des Flögelner Sees wurde auf Grundlage dieser Kriterien 2019 als eutrophiertes Gebiet ausgewiesen.

12 Literatur

12.1 Literatur zum Flögelner See

- BIOPLAN INSTITUT FÜR ANGEWANDTE BIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG (2011): Phytoplanktonbestimmung in 30 Proben aus dem Jahr 2009 aus Seen in Niedersachsen. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- BRÜMMER, I. (2017): Fischbestandserhebungen im Balksee, Flögelner See und Dahlemer-Halemer See im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL 2016 unter Einsatz von benthischen Multimaschen-Kiemennetzen und der Elektrofischerei. Untersuchung im Auftrag des Dezernats Binnenfischerei des Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit.
- ECORING (2016): Untersuchungen der Makrophyten und der Diatomeen in stehenden Gewässern Niedersachsens 2015: Koldinger Kiessee, Baggersee Stolzenau, Balksee, Flögelner See, Dahlemer See. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- ECORING (2019): Untersuchung von Kieselalgengesellschaften und Makrophyten im Bederkesaer See, Dahlemer-Halemer See, Flögelner See, Balksee und Zwischenahner Meer 2018. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- GEOFLUSS (2021): Modellierung von Phosphor- und Stickstoff-einträgen in Oberflächen- und Grundwasser in den Einzugsgebieten Dahlemer-Halemer See und Flögelner See und Ausweisung der Belastungsschwerpunkte. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- HOEHN LIMNOLOGIE BÜRO HOEHN (2013): Untersuchung des Zooplanktons in Seen Niedersachsens Ergebnisberichte 2012-2013. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- HOEHN LIMNOLOGIE BÜRO HOEHN (2019): Untersuchung des Zooplanktons in Seen Niedersachsens Ergebnisberichte 2018. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- KLS GEWÄSSERSCHUTZ (2016): Balksee, Dahlemer-Halemer See, Flögelner See Erfassung der Qualitätskomponente Phytoplankton nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- KLS GEWÄSSERSCHUTZ (2019): Balksee, Bederkesaer See, Dahlemer-Halemer See, Flögelner See Erfassung der Qualitätskomponente Phytoplankton nach EG-Wasserrahmenrichtlinie in vier Seen in Niedersachsen im Jahre 2018. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.

- NLWK NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KÜSTENSCHUTZ, BEZIRKSREGIERUNG LÜNEBURG AUßENSTELLE STADE (2005): Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie Oberflächengewässer Bearbeitungsgebiet Untere Elbe (C-Bericht). Stand: November 2004.
- NLWKN NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2021): Vollständige Gebietsdaten der Natura2000-Gebiete in Niedersachsen. Online verfügbar auf: www.nlwkn.niedersachsen.de (Naturschutz → Natura2000/Biotopschutz → Downloads zu Natura2000).
- NLWKN-STADE (2007): Ausweisung HMWB Seen Flögelner See. Kurzbeschreibung des Flögelner Sees, zur Verfügung gestellt vom NLWKN-Stade.
- NLWKN-STADE (2008): Karte zur Landnutzung im Einzugsgebiet des Flögelner Sees. Zur Verfügung gestellt vom NLWKN-Stade.
- POLTZ, J. (2005): Flögelner See. Datenblatt zur Abschätzung der Zeilerreichung nach EG-WRRL. Zur Verfügung gestellt vom NLWKN-Sulingen.
- SCHRÖDER, T. (2016): Quantitative Bestimmung von 44 Zooplanktonproben aus 7 niedersächsischen Seen und Auswertung gemäß PhytoLoss. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- SCHUSTER, H.-H. (2006): Das Phytoplankton niedersächsischer Seen im Jahre 2006. Im Auftrag des NLWKN, Betriebsstelle Hildesheim.
- ZUMBROICH (2016): Praxistest zur Hydromorphologie-Klassifizierung niedersächsischer Seen nach dem LAWA-Übersichtsverfahren zur uferstrukturellen Gesamtklassifizierung. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.

12.2 Allgemeine Literatur

- ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUR AUSWEISUNG VON MIT NITRAT BELASTETEN UND EUTROPHIERTEN GEBIETEN (AVV GEBIETSAUSWEISUNG AVV GEA). 10.08.2022
- BFN BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1994): Naturräumliche Haupteinheiten und Biogeographische Regionen in Deutschland. Veröffentlicht in: Ssymank, A.: Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz. Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. Zeitschrift Natur und Landschaft Jg. 69, 1994, Heft 9: S.395-406.
- BRÄMICK, U. UND RITTERBUSCH, D. (2007): Erarbeitung einer Methode zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen > 50 ha in der Ökoregion 14 anhand der Fischfauna nach den Vorgaben der EU-WRRL. Unveröffentlichter Entwurf des Abschlussberichtes des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, November 2007.
- DüV: Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung DüV). 2017, zuletzt geändert am 10.08.2022
- ELSHOLZ, M., BERGER, H. (1998): Hydrologische Landschaften im Raum Niedersachsen. Schriftenreihe "Oberirdische Gewässer" Nr. 6/98.
- LAWA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1999): Gewässerbewertung stehende Gewässer Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien. Kulturbuch-Verlag Berlin, ISBN 3-88961-225-3
- LAWA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2014): Trophieklassifikation von Seen Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2015A): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren).
 Überarbeitete und erweiterte Fassung (2015) im Rahmen des LAWA-Projekts O 5.13. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss "Oberirdische Gewässer und Küstengewässer" (LAWA-AO).
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2015b): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). Anlage: Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen. 2. Überarbeitete und

- erweiterte Fassung (2015) im Rahmen des LAWA-Projekts O 5.13. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss "Oberirdische Gewässer und Küstengewässer" (LAWA-AO)
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E. UND NIXDORF, B. (2008): Praxistest Phytoplankton in Seen. Endbericht zum LAWA-Projekt (O 5.05). Berlin, Freiburg, Bad Saarow, Oktober 2007. 114 S
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E., NIXDORF, B. (2017): Handbuch Phyto-See-Index Verfahrensbeschreibung für die Bewertung von Seen mittels Phytoplankton. Im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall". Stand 15. Dezember 2017. 86 S.
- MILER, O., BRAUNS, M., BÖHMER, J., PUSCH, M. (2013): AESHNA LEIBNIZ-INSTITUT FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE UND BINNENFISCHEREI (2013): Endbericht "Feinabstimmung des Bewertungsverfahrens von Seen mittels Makrozoobenthos" (Projekt-Nr. O 5.10/2011). Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- OGEWV (2016): Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).
- RAKON (2013): RaKon Teil B, Arbeitspapier I Gewässertypen und Referenzbedingungen. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Phylib. Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- TGL (1982): Fachbereichsstand, Nutzung und Schutz der Gewässer, stehende Binnengewässer; Klassifizierung. TGL 27885/01. Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft d. DDR, Berlin: 1-16.

Titelfoto: SGF – Segler Gemeinschaft Flögelner See

13 Anhang

Anhang 1: Karte "Flögelner See – Oberirdisches Einzugsgebiet"

Anhang 2: Karte "Flögelner See – Böden im Einzugsgebiet" (BK50)

Anhang 3: Karte "Flögelner See – Landnutzungen im Einzugsgebiet" (ATKIS)

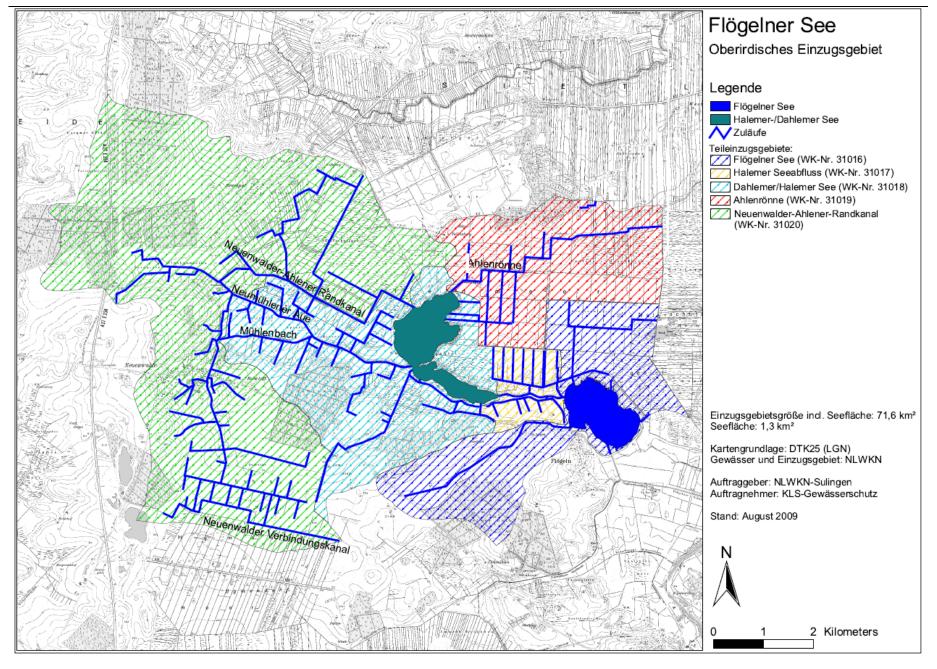
Anhang 4: Karte "Uferstrukturelle Gesamtklassifizierung Flögelner See"

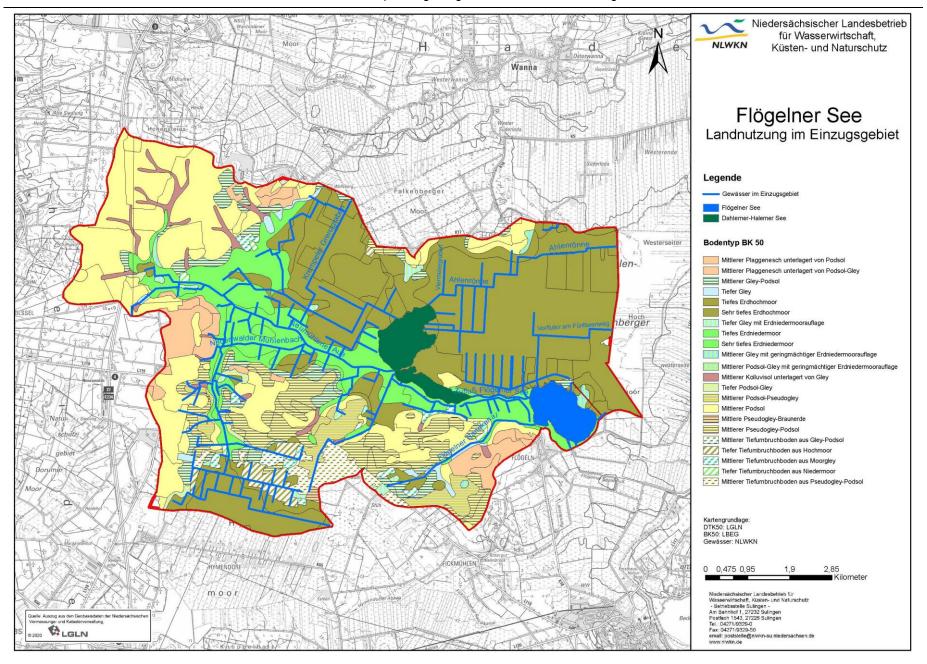
Hinweis zu den Karten im Anhang:

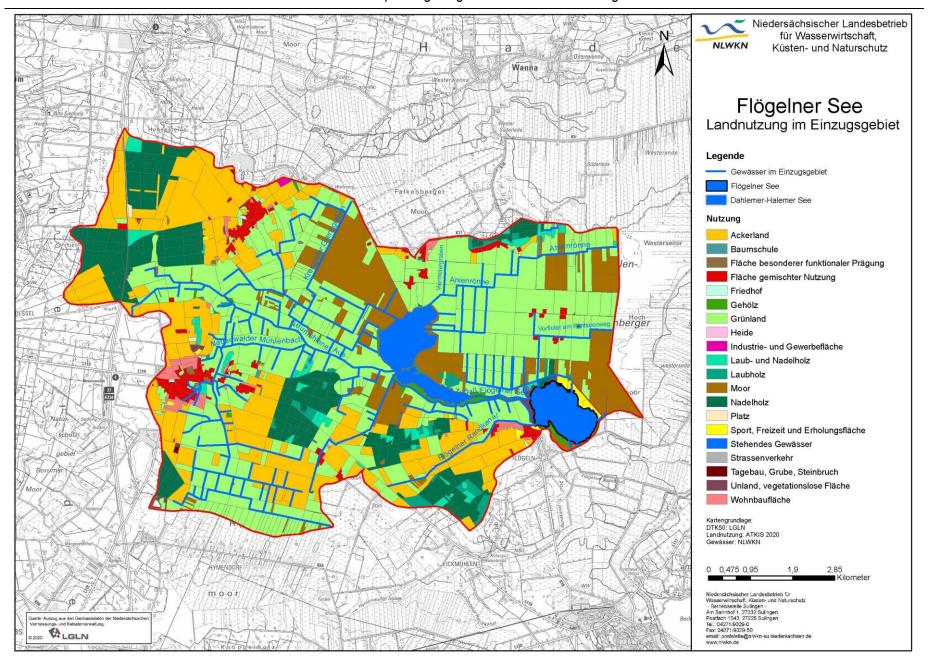
Die vorliegenden Karten zu Teileinzugsgebieten, Böden und Nutzungen in den Einzugsgebieten der großen natürlichen Seen sind mit dem Ziel erstellt worden, Übersichtskarten für die Eingrenzung von Maßnahmenschwerpunkten in den Einzugsgebieten aufzuzeigen. Sie wurden auf Grundlage des derzeitigen WRRL-Fließgewässernetzes, dem GIS-Shape des Landes zu WRRL-Teileinzugsgebieten, der "Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:50.000" (BK50) und dem "Amtlichen Topographischen Informationssystem" (ATKIS) erstellt.

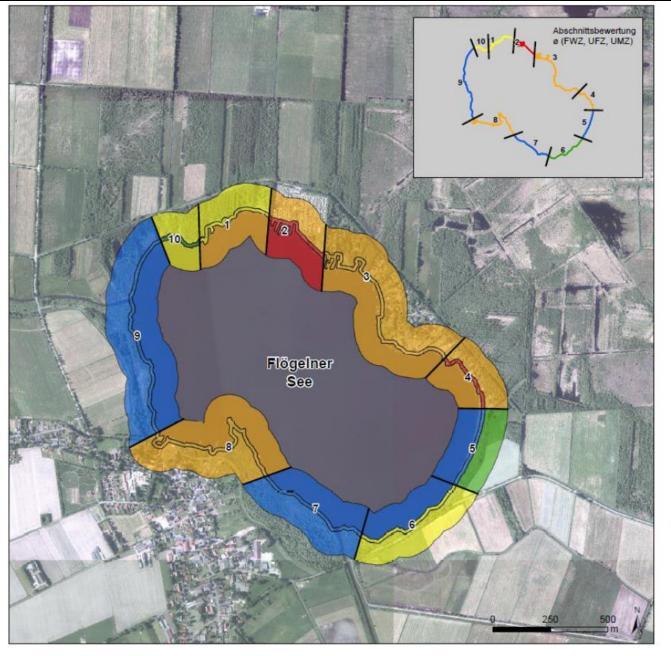
Dargestellt in dem für die Abgrenzung der Teileinzugsgebiete genutzten GIS-Shape der Teileinzugsgebiete in Niedersachen werden die "geografischen Einzugsgebiete". Diese können - aufgrund in den Einzugsgebieten durchgeführter wasserbaulicher Maßnahmen - von den heute vorliegenden realen "wasserwirtschaftlichen Einzugsgebieten" abweichen.

Maßstabs- und erfassungszeitpunktbedingt können durch die verwendeten kartografischen Modelle (ATKIS und BK50) ferner zwischen den abgegrenzten Bodentypen sowie Nutzungen abweichende Vor-Ort-Bedingungen vorliegen, die eine Überprüfung erfordern kartografische können. Für die weitergehenden Detailplanungen sind daher zur Konkretisierung der lokalen Daten im Einzugsgebiet Karten - für die Nutzungsstrukturen z.B. möglichst aktuelle genauere Biotopkartierungen - zu empfehlen.









Uferstrukturelle Gesamtklassifizierung - Flögelner See -

Auftraggeber:

NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Betriebsstelle Sulingen



Auftragnehmer:

Planungsbüro Zumbroich Breite Str. 21, 53111 Bonn Zumbroich

Bearbeitung:

Lamberty, Thurmann, Zumbroich

Legende

Klasse 1 (unverändert bis sehr gering verändert)

Klasse 2 (gering verändert)

Klasse 3 (mäßig verändert)

Klasse 4 (stark verändert)

Klasse 5 (sehr stark bis vollständig verändert)

unklassifiziert

Ergebnisse der Klassifizierung

| | Häufigkeit der Klassifizierung | | | | Klasse der gesamten | Klasse des gesamten | | |
|-----|-----------------------------------|---|---|---|------------------------|------------------------|----------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Zone | Seeufers | |
| FWZ | 4 | - | 1 | 4 | 1 | 3 (2,98) | | |
| UFZ | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 (3,09) | 3 (3,03) | |
| UMZ | 2 | 1 | 3 | 4 | - | 3 (3,01) | | |

FWZ: Flachwasserzone (inneres Band)

UFZ: Uferzone (mittleres Band)

UMZ: Umfeldzone (äußeres Band)

Maßstab: 1: 10.000

Datum: 31.08.2016

nach dem Verfahren:

MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2015): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren).

 Überarbeitete und erweiterte Fassung (2015) im Rahmen des LAWA-Projekts O5.13. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss "Oberirdische Gewässer und Küstengewässer" (LAWA-AO).

Darstellung auf der Grundlage von Daten des NLWKN.