

Alfsee



Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer

Teil B Stillgewässer

Anhang II – Seeberichte



Niedersachsen

Inhalt	Seite
1 Lage und Entstehung	1
2 Einzugsgebiet	3
3 Morphometrie	7
4 Uferbereiche	8
5 Wasserkörper	11
5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter.....	11
5.2 Plankton.....	12
5.3 Submerse Makrophyten.....	20
5.4 Makrozoobenthos	21
5.5 Fische	22
6 Sediment	25
7 Bewertung	25
7.1 LAWA-Trophiebewertung.....	25
7.2 WRRL-Qualitätskomponenten	26
8 Nutzungen und Nutzungskonflikte	29
9 Übersichtsdaten zum Naturschutz	31
9.1 Natura 2000	31
9.2 Sonstige Schutzgebiete	32
10 Bewertung der Datenlage	34
11 Entwicklungsziel, Belastungen und Maßnahmenvorschläge	34
12 Literatur	36
12.1 Literatur zum Alfsee	36
12.2 Allgemeine Literatur	38
13 Anhang	40

1 Lage und Entstehung

Der Alfsee befindet sich im Südwesten von Niedersachsen im Landkreis Osnabrück etwa 20 km nördlich von Osnabrück und 5 km nördlich von Bramsche. Der Großteil der Seefläche gehört zur westlich gelegenen Gemeinde Alfhausen, nach welcher der Stausee benannt ist. Ein kleiner Teil der Ostbucht gehört zur östlich gelegenen Gemeinde Rieste. Der Alfsee wurde als Hochwasserrückhaltebecken der Hase ab 1970 künstlich angelegt und 1982 in Betrieb genommen. Der Stausee ist komplett eingedeicht und wird im Nebenschluss kontinuierlich durch Hasewasser gespeist. In Hochwasserphasen erfolgt hierbei eine entsprechende Erhöhung des Zuflusses. Zur Entlastung des Seespiegels wird das überschüssige Wasser in Abhängigkeit von der Einfüllhöhe des Sees und der Zuflussmengen gedrosselt über einen Ableiter in die Hase zurück geleitet.

Das gesamte Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen-Riese besteht aus dem Gewässersystem Zuleiter (südlich des Sees), Absetzbecken, Hauptbecken, Ableiter (nördlich des Sees) und einem Reservebecken (Trockenbecken), in dem sich ein Baggersee befindet. In der östlich angrenzenden Ferienanlage befindet sich außerdem ein weiterer kleiner Baggersee, der Dubbelsee.

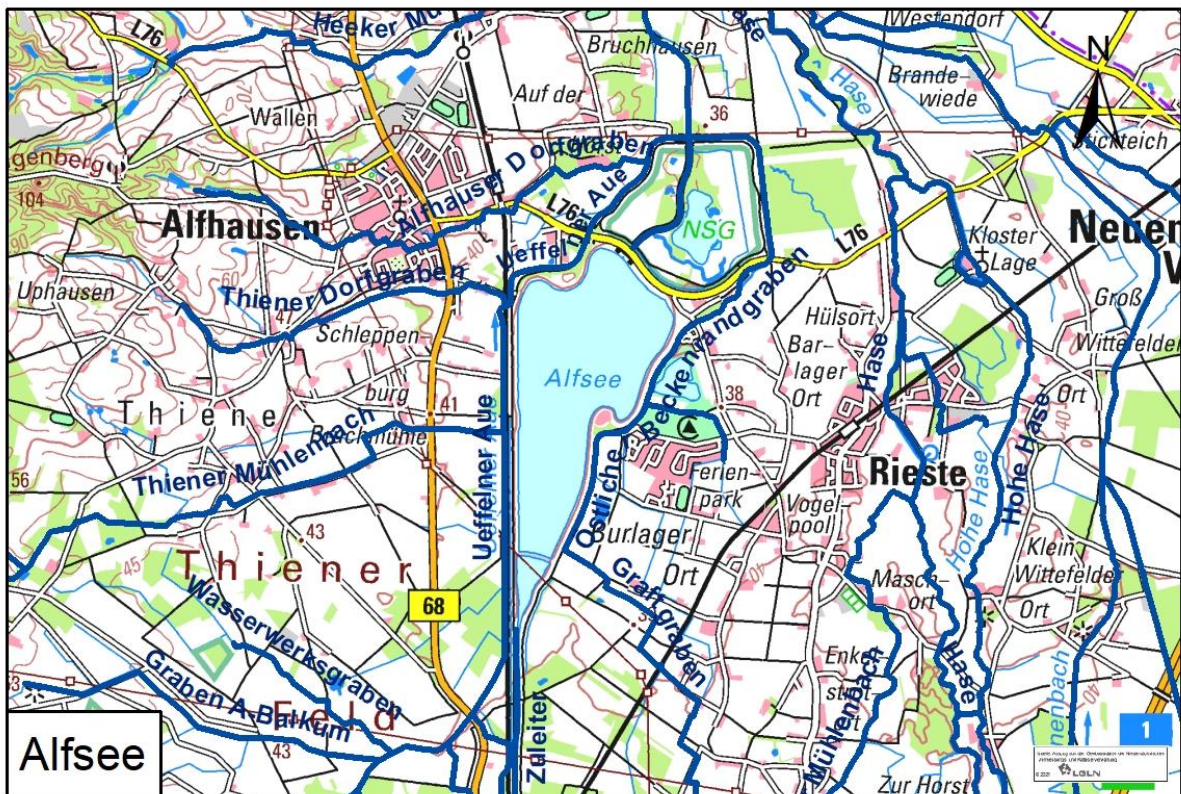


Abbildung 1: Topographische Karte des Alfsees [NLWKN, 2022]

Tabelle 1: Kenndaten zu Lage und Entstehung des Alfsees

Landkreis	Osnabrück
Gemeinde	Alfhausen und Rieste
Zuständige NLWKN-Betriebsstelle	NLWKN-Cloppenburg, Drüdingstraße 2, 49661 Cloppenburg
Topographische Karte (1:25.000)	Blatt 3513
Rechtswert	3430500
Hochwert	5817800
Wasserkörpernummer	02001
Wasserkörpergruppennummer	02001
Naturräumliche Haupteinheit [NACH BfN, 2004]	D30: Dümmer Geestniederung und Ems-Hunte Geest
Ökoregion nach EG-WRRL	14 (Zentrales Flachland)
Flussgebietseinheit nach EG-WRRL	Ems
Bearbeitungsgebiet nach EG-WRRL	2 (Hase)
Entstehung	künstlich (1970 - 1993 als Hochwasserrückhaltebecken)
Typ [RAKON, 2013]	99 – Sondertyp (künstlich) 11 – polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet
Eigentümer	Land Niedersachsen (vertreten durch NLWKN-Cloppenburg)
Betreiber	NLWKN Cloppenburg (Rückhaltebecken) und Alfsee GmbH (Nutzung als Freizeitsee gemäß Generalnutzungsvertrag von 1979)



Abbildung 2: Luftbild des Alfsees mit Blickrichtung Nordosten [ESYS, 2008]

2 Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet der Hase beträgt bis zur Abzweigung des Zuleiters etwa 664,5 km² und an der der Einmündung des Alfseeableiters 921,2 km² (Staatl. Amt für Wasser und Abfall CLP März 1993). Im Normalfall wird nur ein Bruchteil des Hasewassers in den Alfsee ein- und durchgeleitet, wohingegen im Hochwasserfall große Wassermengen zugeleitet werden und der Wasserstand kurzfristig um mehrere Meter ansteigen und der Wasserkörper somit rechnerisch innerhalb weniger Tage mehrfach vollständig ausgetauscht werden kann. Aufgrund dieser hydrologischen Bedingungen können keine genauen Angaben zur Größe des Einzugsgebietes gemacht werden, sie kann lediglich als "relativ groß" eingeschätzt werden [POLTZ, 2005]. Zum Grundwassereinzugsgebiet liegen derzeit keine Informationen vor.

Tabelle 2: Kenndaten zum Einzugsgebiet des Alfsees

Größe	660 km ² bis Zuleiter (ohne Seefläche)	[LAWA, 1990]
Oberirdische Zu-/Abläufe	Zuleiter von der Hase Ableiter zur Hase	
Jährliche Wasserfracht der Zuläufe	keine Daten	
Jährliche N-Fracht der Zuläufe	960 t/a N	[NLWKN-Cloppenburg]
Jährliche P-Fracht der Zuläufe	2,8 t/a P	[NLWKN-Cloppenburg]
Zufluss aus dem Grundwasserstrom	keine Daten	
Verdunstung	470 – 490 mm/a	[ELSHOLZ UND BERGER, 1998]
Niederschlag	750 – 800 mm/a	[ELSHOLZ UND BERGER, 1998]
Böden im Einzugsgebiet	keine Daten	
Landnutzung im Einzugsgebiet	keine Daten	
Kläranlagen im Einzugsgebiet	ja (12 Kläranlagen, 3 Industrieinleiter)	[NLWKN, 2005, 2021]

Exakte Angaben zur Landnutzung im Einzugsgebiet des Alfsees liegen nicht vor. Nach dem aktuellen Stand des Wissens gliedert sich das Gesamteinzugsgebiet der Hase (3.000 km²) jedoch in ca. 76% Ackerflächen und 5% Grünlandflächen ca. 14% Wald und ca. 5% Siedlung [NLWKN, 2005]. Mit einem Viehbesatz von 1,5-2,0 GV/ha (Großvieheinheiten/ha) hat der Landkreis Osnabrück hierbei zusätzlich eine hohe Dichte von Tierhaltungsbetrieben (insbesondere Schweine und Geflügel), sodass durch den hohen Anfall von tierischem Dung (Mist, Gülle, Jauche) hohe Gewässerbelastungen durch Phosphor- und Nitrateinträge (Erosion und Auswaschung von gedüngten Ackerflächen) auftreten und im Alfsee gemessen werden können [ML, 2002].

Nach den Angaben im C-Bericht für das Bearbeitungsgebiet Hase [NLWKN, 2005] befinden sich im Einzugsgebiet der Hase bis zum Zuleiter des Alfsees zwölf kommunale Kläranlagen und drei industrielle Direkteinleiter (*Tabelle 3* und *Abbildung 3*). Auch in "Limnologie und Bedeutung ausgewählter Talsperren in der BRD" [LAWA,

1990] wird beschrieben, dass die Wasserqualität der Hase und damit der Zustand des Alfsees, entscheidend durch die Einleitungen aus kommunalen und gewerblichen Kläranlagen geprägt werden. Oberhalb des Alfsees nimmt die Hase die mechanisch-biologisch geklärten Abwässer von mehr als 500.000 Einwohnern bzw. Einwohnergleichwerten auf, im Mittel etwa 1,1-1,4 m³/s. Somit besteht bei sommerlicher Mittelwasserführung der Hase der Zulauf zum Alfsee rechnerisch zu etwa 25-30% aus geklärtem Abwasser [LAWA, 1990]. Diese hohe Abwasserbelastung dokumentiert sich in starken, abflussabhängigen Schwankungen der Salzkonzentration (Leitfähigkeit von 300 - 1.100 µS/cm, Minima bei Hochwasserereignissen). Eine entsprechende Abflussabhängigkeit zeigen auch die Phosphorkonzentrationen. Bereits bei Abflüssen unterhalb von etwa 5 m³/s (am Verteilerbauwerk) steigen die Konzentrationen einer Verdünnungsfunktion folgend an bis auf 2 mg/l Gesamtphosphor. Die hohe Abwasserbelastung zeigt sich schließlich auch im Jahresgang der Sauerstoffkonzentrationen der Hase. Im Sommer kommt es regelmäßig zum Zusammenbruch des Sauerstoffhaushaltes. Neben der organischen Restbelastung spielt dabei die starke Zehrung durch Nitrifikation (bakterielle Oxidation von Ammonium) bei sommerlichen Wassertemperaturen eine wesentliche Rolle. Während die Schwankungen des Salzgehaltes und die Belastung durch niedrige Sauerstoffkonzentrationen aus der Hase für den Alfsee ohne wesentliche Bedeutung sind, wird dessen Zustand entscheidend durch den hohen Eintrag von Pflanzennährstoffen (Phosphat, Ammonium, Nitrat) bestimmt [LAWA, 1990].

Die Nährstofffracht der Kläranlagen im EZG des Alfsees liegen aktuell bei rund 10,3 t P/a und 71,6 t N/a (Tabelle 3). Im Vergleich zu den Angaben in NLWKN [2005] ist in NLWKN [2021a] die Phosphor-Fracht um 5,4 t/a geringer und die Stickstoff-Fracht um 117,4 t/a.

Tabelle 3: Kläranlagen im Einzugsgebiet des Alfsees [NLWKN, 2021a]

Kommunale Kläranlagen						
Name der Kläranlage	Vorfluter	Kapazität	Wassermenge	CSB	N _{ges}	P _{ges}
		(EW)	(m³/a)	(kg/a)	(kg/a)	(kg/a)
Osnabrück Eversburg	Hase	250.000	14.538.000	401.610	38.215,5	3.650,0
Georgsmarienhütte	Düte	75.000	3.014.000	109.135	12.045,0	1.350,5
Bramsche	Hase	60.000	2.052.000	119.939	7.628,5	985,5
Hellern	Düte	40.000	1.540.000	51.356	2.080,5	401,5
Hollage	Hase	27.000	1.070.000	26.025	2.883,5	1.022,0
Hagen a.T.W.	Goldbach	20.000	957.000	20.659	1.533,0	1.277,5
Belm	Belmer Bach	16.000	885.000	36.354	4.781,5	365,0
Gesmold/Westerhausen	Hase	8.000	441.000	9.052	876,0	657,0
Natbergen	Menkegraben	6.500	337.000	7.994	401,5	146,0
Bissendorf	Rosenmühlenbach	6.500	166.000	3.614	182,5	109,5
Rulle	Nette	6.000	244.000	5.147	547,5	255,5
Schledehausen	Wierau	5.000	169.000	3.687	474,5	109,5

Vom NLWKN-Cloppenburg wird die jährliche Phosphorfracht für den Alfsee mit 2.800 kg/a und die jährliche Stickstofffracht mit 960.000 kg/a angegeben.

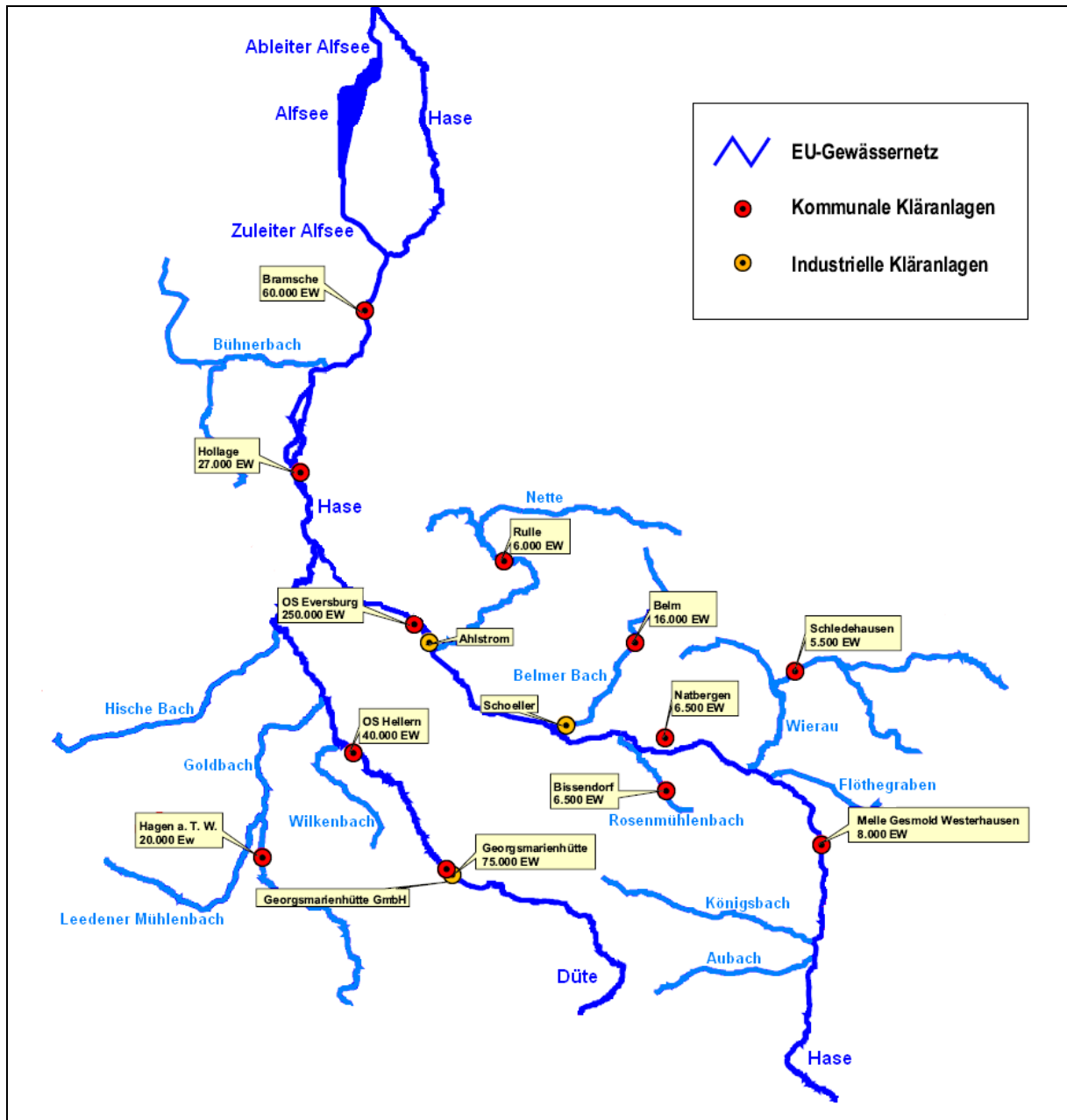


Abbildung 3: Zuflüsse und Lage der Kläranlagen im Einzugsgebiet des Alfsees
[NLWKN, 2005]

3 Morphometrie

Das Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen-Riese besteht aus dem Gewässersystem Zuleiter – Absetzbecken – Hauptbecken – Reservebecken und Ableiter. Alle in diesem Kapitel genannten Daten beziehen sich nur auf das Hauptbecken, das als Alfsee bezeichnet wird. Da sich die morphometrischen Daten im Dauerstau deutlich von denen im Einstaufall unterscheiden, werden die Daten in *Tabelle 4* getrennt aufgeführt.

Der Alfsee entspricht trotz relativ geringer Wasseraufenthaltszeit dem Typ eines polymiktischen Flachsees.

Tabelle 4: Morphometrische Kenndaten des Alfsees

Parameter	Dauerstau	Höchststau	Quelle
Seefläche (A)	2,10 km ² 2,04 km ²		[NLWKN-Cloppenburg] [GIS-Layer WRRL-Seen]
Seevolumen (V)	3,1 Mio m ³	12,7 Mio m ³	[NLWK, 2000]
Maximale Wassertiefe (Z _{max})	1,75 m	7 m	[NLWKN-Cloppenburg]
Mittlere Wassertiefe (Z _{mean}) Berechnung: V (m ³) / A (m ²)	1,5 m		berechnet
Effektive Länge (L _{eff})	2500 m		[Google Earth]
Effektive Breite (B _{eff})	1300 m		[Google Earth]
Tiefengradient (F) Berechnung: Z _{max} (m) / 4,785 (L _{eff} (km)+B _{eff} (km)) ^{0,28} (F ≤ 1,5 ungeschichtet und F > 1,5 geschichtet)	0,25		berechnet
Zirkulationstyp	polymiktisch		
Höchster Wasserstand	-	44,25 m ü.NN	[NLWKN-Cloppenburg]
Mittlerer Wasserstand	-	-	
Niedrigster Wasserstand	36,75 m ü.NN	-	[NLWKN-Cloppenburg]
Theoretische Wasseraufenthaltszeit	Sommer: 12 Tage	Winter: 5,1 Tage	[NLWKN-Cloppenburg]
Uferlänge	7,1 km	-	[GIS-Layer WRRL-Seen]
Einzugsgebiet	660 km ²		[LAWA, 1990]
Volumenquotient (VQ) Berechnung: Einzugsgebiet incl. Seefläche (m ²) / V (m ³) (VQ ≤ 1,5 relativ kleines EZG und VQ > 1,5 relativ großes EZG)	213		berechnet
Uferentwicklung Berechnung: Uferlänge (km) / Umfang flächengleicher Kreis (km)	1,41		berechnet
Sedimentvolumen	keine Daten	keine Daten	
Maximale Sedimentdicke	keine Daten	keine Daten	
Mittlere Sedimentdicke	keine Daten	keine Daten	

Eine Tiefenlinienkarte und Jahresganglinien für den Wasserstand des Alfsee liegen nicht vor.

4 Uferbereiche

In "Limnologie und Bedeutung ausgewählter Talsperren in der BRD" [LAWA, 1990] wird beschrieben, dass der Dammfuß mit Steinschüttungen und Rasenlochsteinen gegen Wellenschlag, Eisgang und Wühltätigkeit des Bisam geschützt ist. Eine emerse Ufervegetation existiert nur stellenweise am Westufer, wo versucht wurde, Schilf und Binsen durch Bepflanzung anzusiedeln. Die wasserseitigen Dammböschungen werden durch Mahd und Beweidung gehölzfrei gehalten (*Abbildung 4 und Abbildung 5*), und die landseitigen Böschungen sowie einige Dammverbreiterungen wurden teilweise mit Bäumen und Buschgruppen bepflanzt, um den Eindruck des Gesamtbauwerkes als Fremdkörper in der flachen Landschaft zu mildern [LAWA, 1990]. Nach einer Beschreibung des Alfsee von der Niedersächsisch-Westfälischen Anglervereinigung existieren am Westufer Schilfzonen, die von mehreren Schafstränken durchbrochen sind. Ansonsten ist das Uferbild von Steinschüttungen geprägt, die von Gras durchwachsen sind [MACKE, 2005]. Eine Übersicht über die Ufer des Alfsees gibt *Tabelle 5*.



Abbildung 4: Beweidung des Damms mit Schafen [NLWK, 2002]



Abbildung 5: Mahd des Damms [NLWK, 2002]

Tabelle 5: Uferstruktur des Alfsees

Foto	Beschreibung
	Nordufer Das Nordufer wird begrenzt von der Kreisstraße Alfhausen-Rieste. Die mit Gras durchwachsene Steinschüttung befestigt in weiten Teilen das Ufer. Am großen Parkplatz im Nordosten befindet sich eine Vorschüttinsel. In diesem Bereich darf ganzjährig nicht geangelt werden. Das Nordufer ist als <u>naturfern</u> einzustufen, da das Ufer künstlich angelegt ist (Steinschüttung) und eine natürliche Zonierung (Bruchwald-, Röhricht- und Schwimmblattzone) völlig fehlt. (Foto: MACKE, 2005)
	Ostufer Hinter dem Deich am Ostufer befindet sich der Alfsee Ferien- und Erholungspark. Das Ufer besteht aus einer mit Gras durchwachsenen Steinschüttung. Mittig am Ostufer befand sich ein Bootsanleger mit Schwimmpontons, welcher mittlerweile nicht mehr existiert. Das Ostufer ist als <u>naturfern</u> einzustufen, da das Ufer künstlich angelegt ist (Steinschüttung) und eine natürliche Zonierung (Bruchwald-, Röhricht- und Schwimmblattzone) völlig fehlt. (Foto: NLWK, 2000)
	Westufer Auf der Westseite befindet sich ein schmaler Schilfgürtel. Unterbrochen wird er durch sieben "Schafstränken". An den fünf nördlichen Schafstränken darf vom 15.7.-31.10. geangelt werden, ansonsten ist das Angeln am gesamten Westufer verboten. Hinter dem Deich verläuft die Bahnstrecke Osnabrück-Cloppenburg. Das Westufer ist als <u>mäßig naturnah</u> einzustufen, da der Schilfgürtel schmal ist und eine vor- bzw. nachgelagerte Bruchwald- und Schwimmblattzone fehlen. (Foto: MACKE, 2005)
	Südufer Das Südufer des Alfsees bildet die Überlaufschwelle des vorgelagerten Absetzbeckens. Das Südufer ist als <u>naturfern</u> einzustufen, da es sich bei der Überlaufschwelle um ein künstliches Bauwerk handelt. (Foto: MACKE, 2005)

Eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung mit dem Verfahren nach MEHL et al. [2015 a, b] ergab für das Ufer des Alfsees die Klasse 5 („sehr stark bis vollständig beeinträchtigt“) [Zumbroich, 2017].

In der Flachwasserzone wächst überwiegend kein Röhricht, nur am Westufer wurde vereinzelt vorhandenes Röhricht aufgenommen. Insgesamt wird die Flachwasserzone als „stark beeinträchtigt“ (Klasse 4) klassifiziert. Beschattung

konnte wegen fehlenden Gehölzbestandes für alle Abschnitte als Ursache für fehlendes Röhricht ausgeschlossen werden.

In der Uferzone sind die Ufer des Alfsees im Bereich des Dammfußes mit Steinschüttungen und Rasenlochsteinen gegen Wellenschlag, Eisgang und Wühltätigkeit von Bisamratten geschützt. Die Steinschüttungen und Rasengittersteine wurden wegen ihres offenen Charakters als „geschüttetes Bauwerk“ (Klasse 4 „stark beeinträchtigt“) aufgenommen. Da sich die mit Klasse 5 eingestufte Dammanlage in allen Abschnitten innerhalb der Uferzone befindet, wird die gesamte Uferzone des Alfsees im Sinne des Worst-Case-Prinzips mit Klasse 5 („sehr stark bis vollständig beeinträchtigt“) versehen.

In allen Abschnitten der Umfeldzone dominiert die Dammanlage das Hochwasserrückhaltebeckens (Klasse 5). Eine Wertung der jenseits gelegenen Nutzungen fand nicht statt, da diese im aufgrund der dominierenden Dammanlage nicht in Beziehung zum Gewässer stehen.

5 Wasserkörper

5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter

Für den Alfsee liegen physikalisch-chemische Gewässerdaten aus den Jahren 1984/1985 [ELGER et al., 1987], 1991 [GROTH et al., 1992], 2003 [ECORING, 2003] sowie für 2007, 2010, 2013, 2016 und 2019 [NLWKN] vor. In *Tabelle 6* sind die Daten ab 2003 für den Alfsee dargestellt.

Tabelle 6: Daten für den Alfsee 2003 bis 2019 (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-phosphor (µg/l)	Chlorophyll-a (µg/l)
11.06.2003		0,21	1,00		1,6		140	<10
03.07.2003	140	0,09	0,30		1,1		160	
14.08.2003	90	0,09	<0,1		1,9		360	126,7
23.09.2003	140	0,10	0,30		1,4		150	16,6
28.10.2003	110	<0,05	1,00		2,0		120	17,8
28.06.2007	120	0,06	1,00	<0,02	2,7	55	145	52
24.07.2007	100	0,09	0,50	<0,02	1,8	20	95	19,5
06.09.2007	140	0,26	1,25	0,04	3,1	105	160	11
02.10.2007	70	0,15	3,75	0,05	5,4	80	200	7
15.04.2010		0,05	3,10	0,03	4,6	<20	100	65
21.05.2010	175	<0,05	0,92	0,04	2,8	30	120	<10
18.06.2010	175	0,12	0,31	0,02	1,8	80	120	<10
02.07.2010	140	0,05	<0,1	<0,01	1,3	50	180	75
13.08.2010	165	<0,05	<0,1	0,02	1,3	280	390	30
28.09.2010	175	0,16	2,60	0,05	3,3	40	80	<10
19.04.2013	50	0,07	1,90	0,02	3,3	10	100	81
17.05.2013	70	0,09	0,59	0,03	1,5	10	90	26
14.06.2013	125	0,18	0,33	0,02	1,3	40	100	<10
12.07.2013	140	<0,05	<0,1	<0,01	0,7	10	140	<10
23.08.2013	170	<0,05	<0,1	<0,01	0,9	80	170	<10
20.09.2013	100	0,06	0,63	0,02	1,2	30	90	<10
15.04.2016	75	<0,07	3,20	0,03	4,2	10	70	56
13.05.2016	150	0,16	1,60	0,04	2,8	10	40	<10
14.07.2016	60	<0,07	2,60	0,04	3,6	10	70	49
24.08.2016	80	<0,07	0,31	0,02	1,5	10	80	120
15.09.2016	50	<0,07	<0,10	<0,01	0,9	50	190	49
29.04.2019	60	<0,05	0,7	0,02	1,8	<20	90	75
22.05.2019	75	<0,05	<0,10	<0,01	1,3	<20	40	36
13.06.2019	190	0,11	0,29	<0,01	1,1	70	100	<10
15.08.2019	70	<0,05	<0,10	<0,01	0,68	270	390	15
12.09.2019	200	0,1	<0,10	<0,01	1,4	150	340	18,6
01.10.2019	210	<0,05	0,95	0,02	1,5	110	170	<10

Die Ammonium- und Nitrit-Konzentrationen sind als gering einzustufen und liegen häufig unterhalb der Nachweisgrenze. Die Nitrat-Werte sind zeitweise erhöht, der maximale Wert wurde mit 3,75 mg/l im Oktober 2007 gemessen. Die Gesamtstickstoff-Konzentrationen schwanken sehr stark und reichen in den Untersuchungsjahren von 0,7 bis 5,5 mg/l. Auffällig sind die regelmäßig nachweisbaren hohen Gehalte an ortho-Phosphat-P, was auf einen erhöhten Eintrag durch punktuelle Einleitungen im Einzugsgebiet des Alfsees hindeutet. Die Trophie-Parameter Sichttiefe, Chlorophyll-a- und Gesamtphosphor-Konzentration indizieren einen hoch eutrophen bis hoch polytrophen Zustand des Alfsees.

5.2 Plankton

5.2.1 Phytoplankton

Zum Phytoplankton liegen Daten aus den Jahren 1984/1985 [ELGER et al., 1987], 1991 [GROTH et al., 1992], und nur zum Phytoplankton von 2003 [ECORING, 2003], 2007 [SCHUSTER, 2007], 2010 [BIOPLAN, 2011], 2013 [KLS, 2014], 2016 [LIMPLAN, 2017] und 2019 [LBH, 2020] vor.

1984/85 dominierten im Frühjahr die zentrischen Diatomeen; besonders die Gattung *Cyclotella* repräsentierte die jährliche Frühljahrsblüte mit hohen Chlorophyll-a-Gehalten. Als Begleitarten wurden Vertreter der Gattungen *Trachelomonas* und *Glenodinium* nachgewiesen. Das späte Frühjahr wurde von Chlorococcales beherrscht sowie subdominant weiterhin von *Cyclotella*. Der Sommer zeichnete sich durch regelmäßige Klarwasserstadien aus. Nach ELGER et al. (1987) indizieren die geringen Chlorophyll-a-Gehalte im Sommer eine unregelmäßige Biomasseverteilung im Wasserkörper. Als dominierende Art trat bereits 1984/85 *Aphanizomenon flos-aquae* auf, die häufig auffällig große Flocken bildete. Begleitend wurde *Cryptomonas* nachgewiesen, mit einer auffälligen Dominanz bis in den Herbst. Sowohl *Cryptomonas* als auch *Aphanizomenon* wurden als typisches Sommerplankton angesehen, da sie nach ELGER et al. vermutlich nicht dem Zooplanktonfraß ausgesetzt waren. Die Chlorococcales dagegen stellten offensichtlich die Nahrungsgrundlage für das Zooplankton dar, denn selbst im Spätsommer und Herbst erreichten sie nicht mehr die Zelldichten des Frühljahrs.

1991 dominierten im Frühjahr ebenfalls kockale Chlorophyceen (Grünalgen), hohe Photosyntheseraten führten zu Sauerstoffsättigungen über 200% und pH-Werten von knapp 10. Nach dem Klarwasserstadium und dem Rückgang der Planktondichte durch Daphnien-Fraß kam es dann im Sommer zu einer Dominanz von Cyanobakterien (Blaualgen), eine Entwicklung, die zusätzlich durch ein inverses Grazing der grössenselektiv filtrierenden Daphnien gefördert wurde.. Ab Mitte Juli bis

in den Oktober war das Bild des Alfsees geprägt von den grünen Flocken der zusammengelagerten *Aphanizomenon*-Trichome [GROTH et al., 1992].

2003 wurden von Juni bis Oktober 62 Taxa nachgewiesen, von denen jedoch nur wenige biomassenrelevant waren (*Abbildung 6*). In den verschiedenen Einzelproben stellten jeweils nur ein bis drei Taxa mehr als 5% der Individuenzahlen, so dass die Einzelproben als wenig divers zu bezeichnen waren. Von Juni bis September war *Aphanizomenon flos-aquae* der mit Abstand bedeutsamste Phytoplankter im Alfsee [ECORING, 2003]. Im August 2003 machten die Cyanobakterien 95 % des Phytoplankton-Biovolumens aus (*Abbildung 7*).

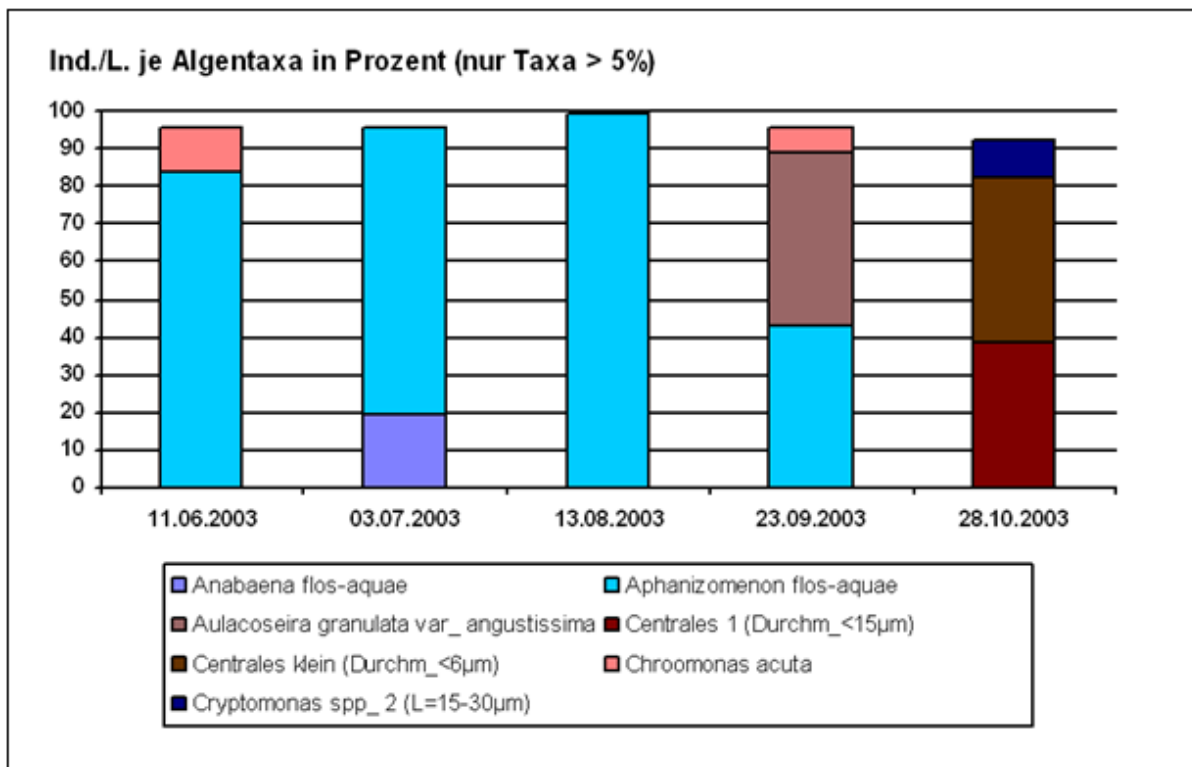


Abbildung 6: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben [ECORING, 2003]

2007 wurde von Juni bis in den Oktober erneut eine starke Dominanz der fädigen Cyanobakterie *Aphanizomenon flos-aquae* festgestellt, die Fadendichten von bis über 13.500 Fäden pro ml und einem Biovolumen von 109 mm³/l gegen Ende Juni bildete. Die übrigen Algentaxa trugen demgegenüber nur geringfügig zur Phytoplankton-Biomasse des Alfsees bei (*Abbildung 7*). Im Juni, Juli und September stellten die Cyanobakterien jeweils 99,9 %, 86,2 % bzw. 99,7 % des Phytoplankton-Biovolumens.

2010 lag das Maximum des Phytoplankton-Biovolumens bei 14,5 mm³/l im Juli. Auch in diesem Untersuchungsjahr dominierten Cyanobakterien deutlich mit 94,7 % des Biovolumens im Juli und August. Die häufigsten Arten waren hierbei die fädigen Cyanobakterien *Aphanizomenon flos-aquae* und *Planktothrix agardhii*.

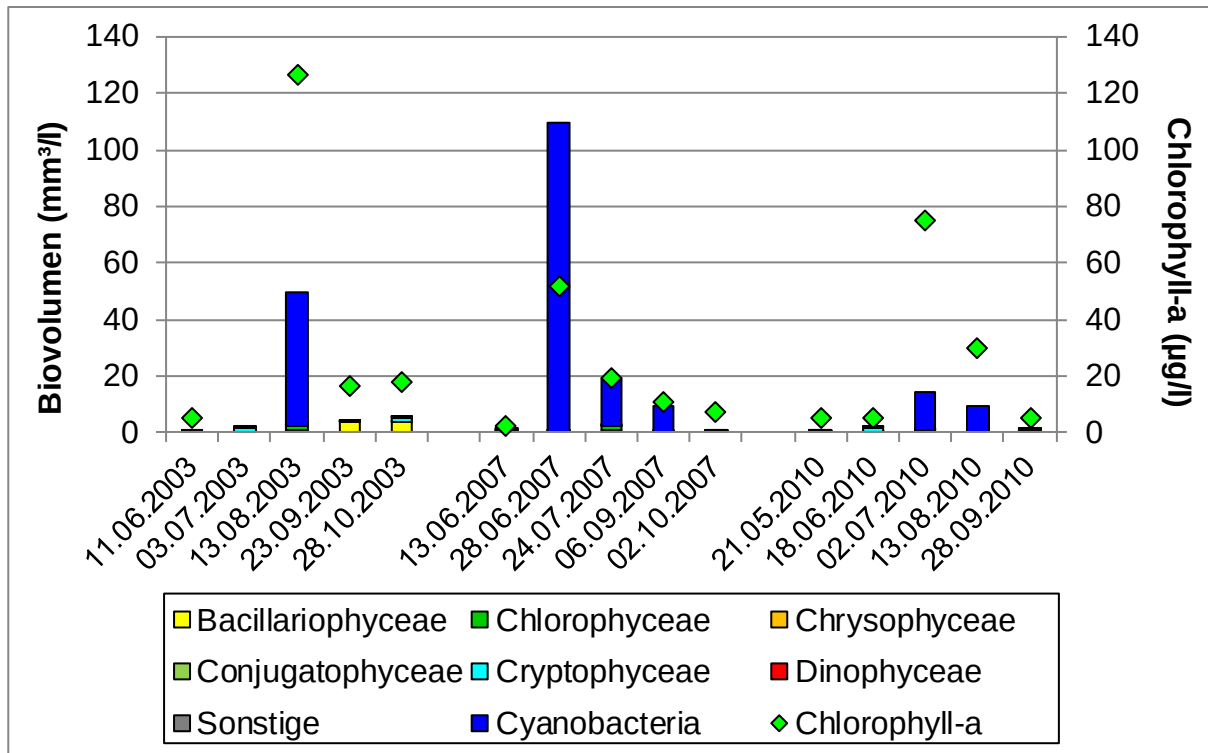


Abbildung 7: Jahreszeitliche Entwicklung der Phytoplankton-Biovolumina im Alfsee 2003, 2007 und 2010

2013 wurde das höchste Phytoplankton-Biovolumen mit 14,9 mm³/l im April ermittelt. Dabei dominierten Diatomeen deutlich mit 87 %. Der Anteil der Cyanobakterien erreichte sein Maximum im Mai mit 30 % und einem Biovolumen von 0,8 mm³/l. Vorherrschend waren *Limnithrix redekei*, *Planktolyngbya limnetica* sowie die chroococcalen Taxa *Aphanocapsa delicatissima* und *Merismopedia tenuis*.

2016 lag das höchste Biovolumen bei 17,8 mm³/l im August. Es dominierten die Diatomeen (v.a. *Fragilaria crotonensis*) mit 56 % gefolgt von Cyanobakterien (v.a. *Aphanizomenon flos-aquae*) mit 26 %.

2019 wurde der Alfsee nach einer Frühjahrsblüte bestehend aus v.a. kleineren Kieselalgentaxa im weiteren Jahresverlauf von Cyanobakterien und Cryptophyceen dominiert. Die Biomassen blieben an den Terminen im Sommer und Herbst eher gering, was auf ein verstärktes Zooplanktongrazing hinweisen kann. Die Trophie-Klassifikationskenngrößen liegen im eutrophen bis polytrophen Bereich, wobei die

Gesamtposphorkonzentrationen vor allem im Sommer und Herbst stark erhöht waren. Die Bewertung ergibt im Mittel den "mäßigen" Zustand, was angesichts der erreichten, eher geringen Biomassen ein plausibles Ergebnis darstellt. Das Trophiepotenzial, auf Basis der Gesamtposphor-Konzentrationen betrachtet, wird insbesondere im Sommer und Herbst nicht vollständig ausgenutzt, was für andere Limitationsfaktoren wie Grazing oder Lichtverfügbarkeit spricht und eine Limitation durch Phosphor unwahrscheinlich macht.

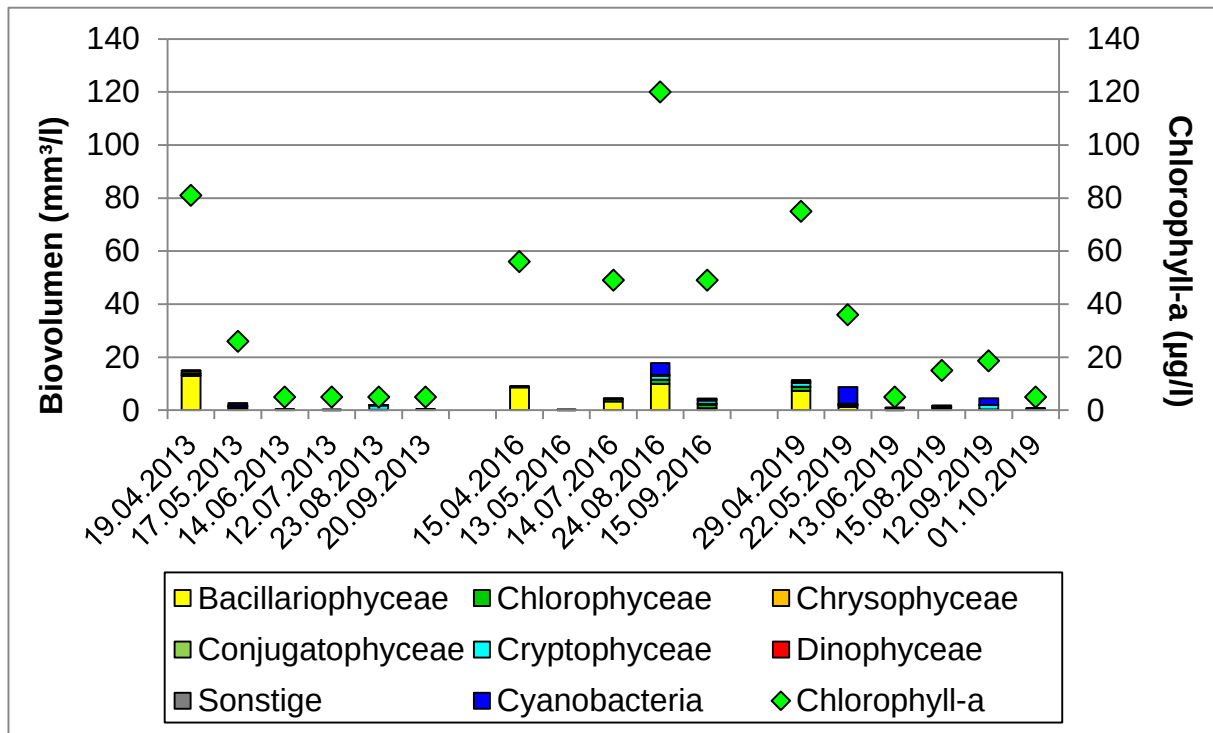


Abbildung 8: Jahreszeitliche Entwicklung der Phytoplankton-Biovolumina im Alfsee 2013, 2016 und 2019

Die Auswertung der Phytoplanktondaten mit PhytoSee 7.0 [MISCHKE et al., 2017] ergibt für das Untersuchungsjahr 2003 einen unbefriedigenden ökologischen Zustand, für 2007 war aufgrund fehlender Indikatorarten keine gültige Bewertung möglich. In den Untersuchungsjahren 2010, 2013, 2016 und 2019 ergibt sich ein mäßiger ökologischer Zustand.

Tabelle 7: Ergebnisse der PhytoSee-Bewertungen für den Alfsee (PhytoSee 7.0)

Gewässername	Jahr	PSI Phyto-See-Index 7.0	Gesamtbewertung verbal stufig
Alfsee	2003	3,82	unbefriedigend
Alfsee	2007	3,15	ungültig
Alfsee	2010	2,73	mäßig
Alfsee	2013	2,67	mäßig
Alfsee	2016	3,44	mäßig
Alfsee	2019	3,14	mäßig

5.2.2 Zooplankton

Das Zooplankton des Alfsees wurde 1984/85 [ELGER et al., 1987], 1991 [GROTH et al., 1992], 2010 [DENEKE, 2010], 2013 [LBH, 2013], 2016 [SCHRÖDER, 2017] und 2019 [SCHRÖDER, 2020] untersucht (*Abbildung 9, Abbildung 10*).

1984/85 wurden beim Zooplankton 13 Cladoceren-, 9 Copepoden- und 8 Rotatorienarten gefunden, wobei die Cladoceren die Hauptmasse des Zooplanktons stellten.

1991 dominierten beim Zooplankton *Daphnia hyalina* und *Daphnia pulex*. Beide Arten traten ganzjährig im Alfsee auf, mit Massenentwicklung im Frühjahr und im Herbst. Diese im Vergleich zu früheren Jahren auftretenden Massenentwicklungen wurden von GROTH et al. auf einen vermutlich abnehmenden Fraßdruck seitens der Fische zurückgeführt. Die Rotatorien setzten sich vornehmlich aus planktischen Filtrierern zusammen (*Keratella* sp., *Brachionus* sp. und *Polyarthra* sp.). Carnivore Rotatorien wie *Asplanchna* sp. traten im Spätsommer in Verbindung mit Massenentwicklung von *Polyarthra* auf. Bei den Copepoden wurden in Stichproben *Cyclops strenuus*, *Cyclops vicinus* und *Diaptomus gracilis* bestimmt.

2010 war die Zooplanktonbiomasse insgesamt hoch und wurde durchgehend von Cladoceren und insbesondere *Daphnia galeata* dominiert.

Im April 2013 war die Zooplanktonbiomasse zunächst gering und setzte sich überwiegend aus frühen Entwicklungsstadien cyclopoider Copepoden (Nauplien) und der kleinen Rotatorienart *Synchaeta tremula* zusammen. Im Mai stieg die Zooplanktonbiomasse sprunghaft an, neben den großen herbivoren Filtrierern (hauptsächlich *Daphnia magna*) kamen auch die cyclopoiden Copepoden *Acanthocyclops robustus* und *Cyclops vicinus* mit hoher Biomasse auf, wobei von

diesen Copepodidstadien dominierten. Obwohl die Biomasse großer Algenfiltrierer (> 1 mm Körperlänge) bereits hoch war, lag die Sichttiefe dennoch bei nur 0,7 m. Vermutlich hat der starke Fraßdruck auf das Phytoplankton aber bewirkt, dass die hohe Algenbiomasse bereits im Mai deutlich zurückgegangen war. Erst im Juni reichte dann die Sichttiefe in dem flachen Gewässer bis auf den Grund (Wassertiefe von 1,25 m) und ein massives Wachstum der Makrophyten setzte ein. Das Zooplankton setzte sich im Juni fast ausschließlich aus Daphnien zusammen (*Daphnia magna* und *Daphnia galeata*), wobei deren Biomasse weiterhin hoch war. Im weiteren Verlauf des Sommers nahm die Zooplanktonbiomasse deutlich ab. Im Juli entwickelten sich fast nur noch große Daphnien, während die Rotatorien beinahe vollständig aus dem Plankton verschwunden waren. Im Spätsommer ging die Dominanz der Daphnien deutlich zurück und neben cyclopoiden Copepoden konnte sich nun die kleine benthische Cladocerenart *Chydorus sphaericus* entwickeln, welche vermutlich an die bis dahin stark zugenommene Verkräutung des Gewässers besser angepasst ist als die typischen Planktonbewohner. Aufgrund der starken Makrophytendominanz ist davon auszugehen, dass außerdem die Biomasse an fressbarem Phytoplankton als Nahrungsgrundlage für die herbivoren Algenfiltrierer gering war.

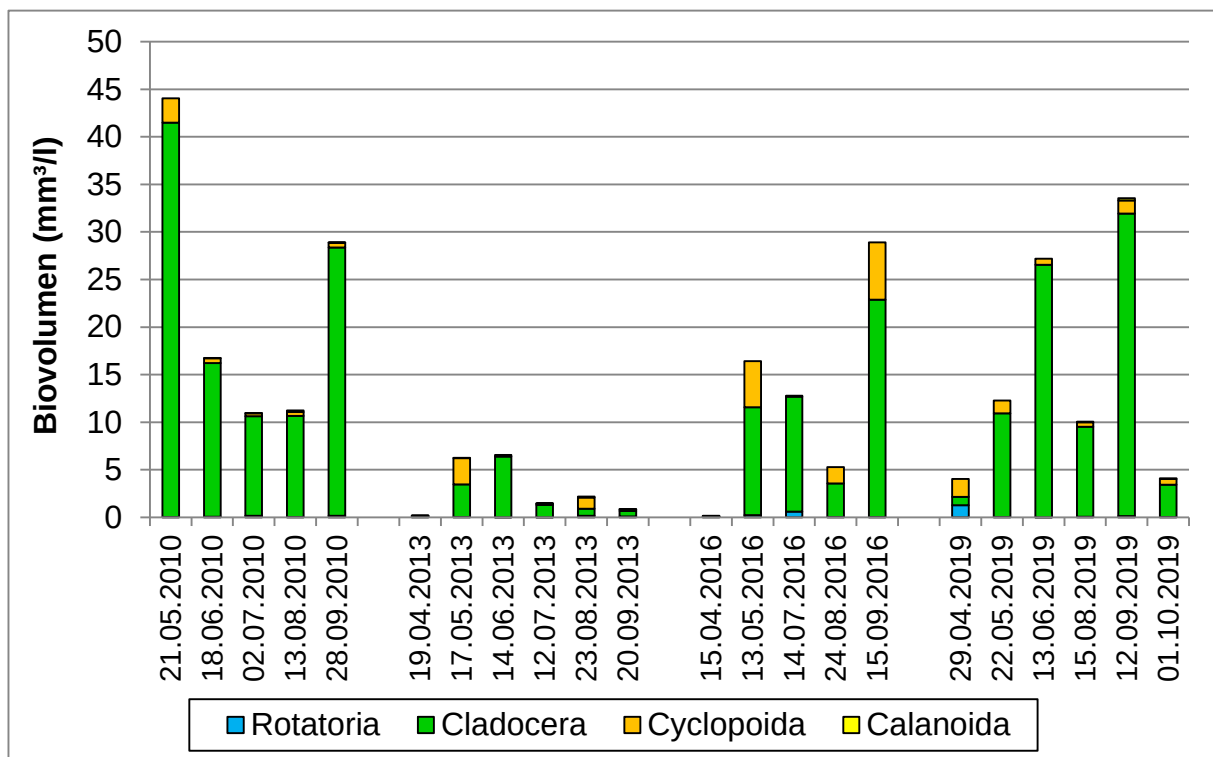


Abbildung 9: Biovolumen der Zooplankton-Großgruppen im Alfsee in den Untersuchungsjahren 2010, 2013, 2016 und 2019

2016 entsprach die Biomasse des Zooplanktons im Alfsee nach der Einstufung durch die TGL [1982] polytrophen Verhältnissen. Diese Einstufung stimmt weitgehend mit der Klassifizierung des Phyto-See-Indexes überein. Die Aussagekraft aller Indizes ist allerdings mit Einschränkungen versehen, da bei der Bewertung nur 5 Proben verwendet wurden. Im Artenspektrum des Alfsees finden sich zahlreiche Indikatortaxa eutropher Gewässer mit Arten wie *Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops robustus*, *Keratella tecta* und *Pompholyx sulcata*. Durch die hohe Zooplanktonbiomasse mit einer Dominanz großer Altersklassen bei den Daphnien ergibt sich ein sehr hohes Grazing-Potenzial des Zooplanktons. Die Zusammensetzung des Zooplanktons wird durch einen geringen Fischfraßdruck gefördert. Der Verlauf der Zooplanktonentwicklung entspricht in groben Zügen dem PEG-Modell für eutrophe Seen mit einem Klarwasserstadium im Mai. Dies wird verursacht durch ein Frühjahrs- bzw. Frühsommermaximum großer Daphnienarten, die im Sommer in deutlich niedrigeren Abundanzen vorkamen. Die Entwicklung der Sichttiefe und des Phytoplanktonbiovolumens lassen ebenfalls ein Klarwasserstadium im Mai erkennen.

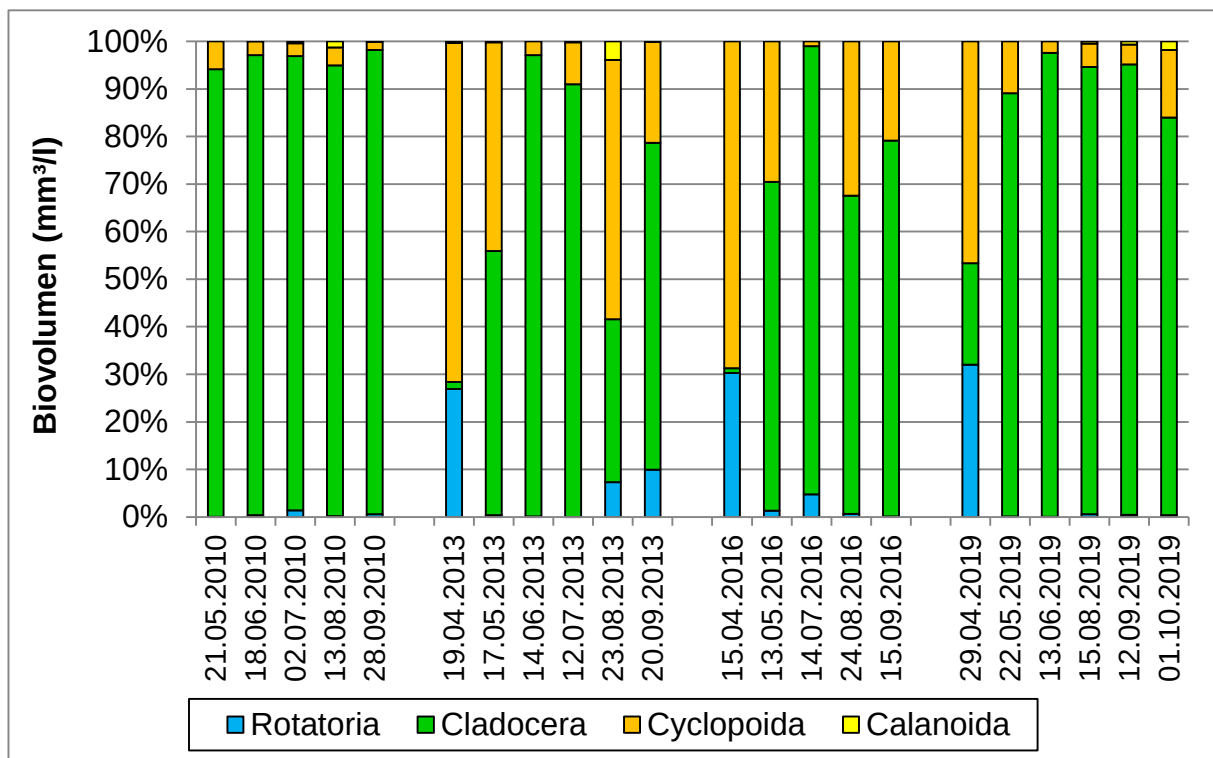


Abbildung 10: Anteile der Zooplankton-Großgruppen am Biovolumen im Alfsee in den Untersuchungsjahren 2010, 2013, 2016 und 2019

2019 lag die Biomasse des Zooplanktons im Alfsee nach der Einstufung durch die TGL [1982] im polytrophen Bereich. Das Artenspektrum des Zooplanktons im Alfsee wurde durch zahlreiche Indikatortaxa eutropher Seen wie *Cyclops vicinus*,

Acanthocyclops robustus, *Keratella tecta* und *Pompholyx sulcata* charakterisiert. Das Zooplankton hatte durch die starke Dominanz großer Altersklassen der Daphnien ein sehr hohes Grazingpotenzial. Die extreme Dominanz der Daphnien deutet auf einen sehr geringen Fraßdruck durch Fische hin. Der Verlauf der Zooplanktonentwicklung war 2019 eher untypisch im Vergleich zum PEG Modell für eutrophe Seen, da die Daphnien über den gesamten Zeitraum des Sommers große Populationen entwickelten und einen starken Fraßdruck auf das Phytoplankton ausübten.

Die Auswertung der Zooplanktondaten der vier Untersuchungsjahre mit PhytoLoss 3.4.0.1 ist in *Abbildung 11* 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, schwankt stark zwischen den Jahren, meist ist die Futterqualität aber gut. Entsprechend ist auch der Fraßdruck auf das Phytoplankton hoch. Dies stimmt mit den Ergebnissen der Phytoplankton-Untersuchungen überein. Weiterhin indiziert das Zooplankton keinen Fraßdruck durch Fische.

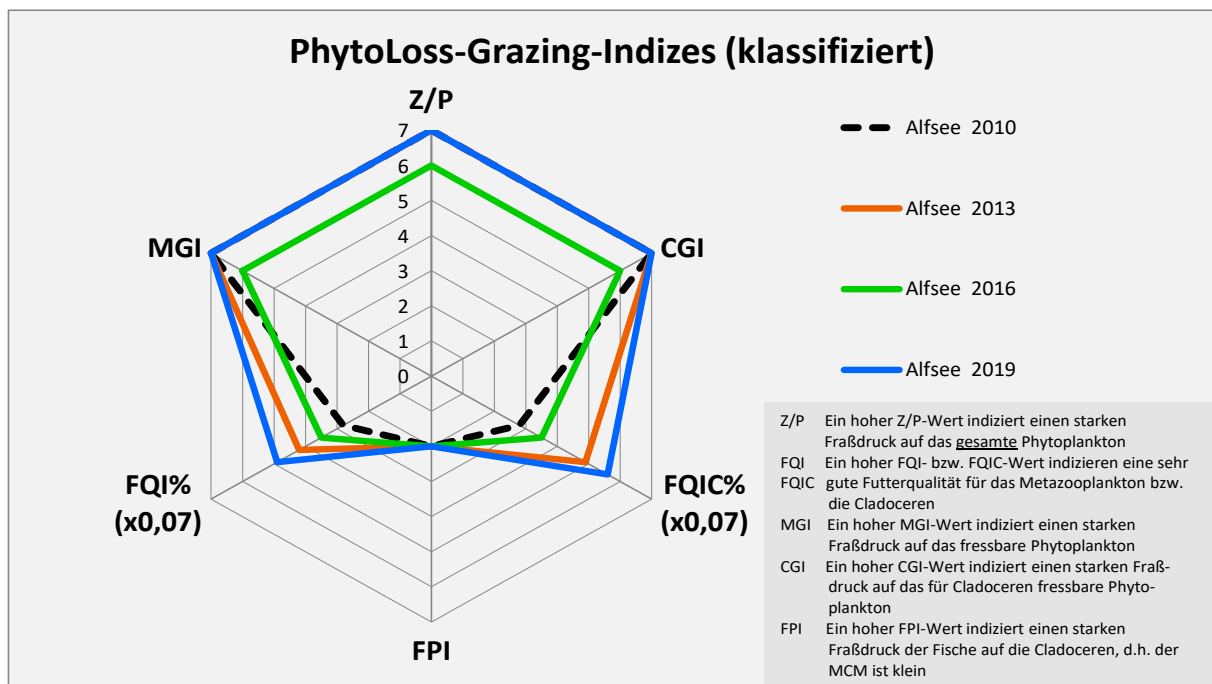


Abbildung 11: PhytoLoss-Grazing-Indizes im Alfsee in den Jahren 2010, 2013, 2016 und 2019 (PhytoLoss 3.4.0.1). FQI = Futterqualitätsindex, FQIC = FQI für Cladoceren, Z/P = Verhältnis Zooplankton- zu Phytoplankton-Biomasse (Grazing-Index nach Jeppesen), MGI = Metazooplankton-Grazing-Index, CGI = Cladoceren-Grazingindex, FPI = Fischpräda-tions-index

5.3 Submerse Makrophyten

Angesichts der geringen Wassertiefe wäre für den Alfsee eine großflächig verbreitete Unterwasservegetation typisch. Untersuchungen aus den Jahren 1985 [ELGER et al., 1985], 1991 [GROTH et al., 1992] und 2003 [ECORING, 2003] zeigen aber, dass sich nach einer anfänglich guten Besiedelung ein Bestand an submersen Makrophyten nur schwer etablieren konnte. Zuletzt wurden die Makrophyten 2019 untersucht [ECORING, 2020].

1985, drei Jahre nach Inbetriebnahme des Rückhaltebeckens, hatte sich im Alfsee ein fast flächendeckender Unterwasserrasen aus den Algentaxa *Spirogyra*, *Enteromorpha*, *Hydrodictyon* sowie unbestimmten Ulotrichales ausgebildet. Lediglich direkt hinter der Überlaufschwelle befand sich ein vegetationsfreier Bereich. Mit zunehmender Entfernung von der Überlaufschwelle kamen verstärkt auch höhere Wasserpflanzen (*Ceratophyllum demersum* und *Elodea canadensis*) hinzu, in der Nordostbucht fanden sich auch *Zannichellia palustris* und *Callitriche*.

1991 erfolgte dann ein vollständiger Rückgang der höheren Unterwasservegetation. Versuche mit in Eimern gepflanzten *Sagittaria* (Pfeilkraut) und *Ceratophyllum* (Hornblatt) zeigten, dass hoher Fraßdruck durch Vögel, Bisam und Fische, sowie starker Diatomeenaufwuchs eine Wiederansiedelung von Unterwasserpflanzen erschwerten.

2003 wurde wieder eine spärliche Makrophytenbesiedlung mit eutraphenten bis belastungstoleranten Arten festgestellt. Auf einem Stichproben transekt etwa in der Mitte des Ostufers fand sich *Potamogeton pusillus* mit einer Deckung von 45-55% sowie Einzelexemplare von *Elodea nuttallii* und *Myriophyllum spicatum*. Auf einem zweiten Stichproben transekt am nördlichen Westufer fand sich *Zannichellia palustris* mit einer Deckung von 15-45% sowie Einzelexemplare von *Potamogeton pusillus*. Die an der Seefläche gemessen insgesamt spärliche Makrophytenbesiedlung kennzeichnet den Alfsee als stark eutrophiertes Gewässer. Die Bewertung des Alfsees nach dem PHYLIB-Verfahren ergibt mit einer mäßigen Bewertung ein unplausibles Ergebnis, nach dem NRW-Verfahren [LUA NRW, 2006] wird dem Alfsee hingegen ein „schlechter ökologischen Zustand (V)“ zugeordnet [ECORING, 2010].

2019 wurden im Alfsee in jedem der sechs untersuchten Transekte Makrophyten festgestellt. Die Südhälfte des Sees war vollständig bewachsen, in der Nordhälfte waren die Bestände lückiger, insbesondere an der windexponierten Nordostseite wurde nur spärlicher Bewuchs bis 50 m Entfernung vom Ufer festgestellt. An den anderen Probestellen waren die Transekte auf der gesamten Länge (200 m) vollständig bewachsen ohne Makrophytengrenze. Am häufigsten trat dabei die

Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis* auf. Der Neophyt weist eine breite ökologische Amplitude auf und hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im mittleren Belastungsbereich. Ähnliche Indikatoreigenschaften weisen das Raue Hornblatt *Ceratophyllum demersum* und der Sumpf-Teichfaden *Zannichellia palustris* auf. Weitere vorgefundene Makrophyten waren die Kleine Wasserlinse *Lemna minor*, das Ährige Tausendblatt *Myriophyllum spicatum* und das Kamm-Laichkraut *Potamogeton pectinatus*. Diese Arten gelten für den vorliegenden Gewässertyp als neutrale Arten und wurden nur in geringer Häufigkeit an wenigen Transekten vorgefunden.

Auf Basis der Qualitätskomponente Makrophyten wird der Oberflächenwasserkörper Alfsee nach der Bewertung mit PHYLIB als „schlecht“ bewertet. Die Makrophytengemeinschaft des Alfsees ist zwar stark von einem toleranten Neophyten dominiert, jedoch kommen immerhin unterschiedliche Arten und Wuchsformen in verschiedenen Tiefenstufen vor, sodass aus gutachterlicher Sicht eine „schlechte“ Bewertung nicht gerechtfertigt ist. Die Diatomeenproben im Alfsee werden im Rahmen der PHYLIB-Bewertung in die Bewertungsklasse „unbefriedigend“ eingeordnet. Die Gesamtbewertung der Qualitätskomponente Makrophyten/Diatomeen mit PHYLIB fällt 2019 „unbefriedigend“ aus. Aus fachlicher Sicht ist diese Qualitätskomponente eher als „mäßig“ einzustufen, insbesondere unter Berücksichtigung der Einstufung der Qualitätskomponente Phytoplankton als „mäßig“ sowie der Trophie-Bewertung „mäßige Nährstoffbelastung“.

5.4 Makrozoobenthos

Für das Zoobenthos liegen Untersuchungen aus den Jahren 1984/1985 [ELGER ET AL., 1987] und 1991 [GROTH ET AL., 1992] vor.

1984/85 dominierten Chironomidenlarven das Zoobenthos und besiedelten mit hohen Individuendichten den gesamten Seegrund. Oligochaeten waren vor allem in Bodenzonen mit feindetritischem, mineralischem Sediment im Südteil des Sees zu finden. In den krautreichen Zonen lebten drei Vertreter verschiedener Arthropodengruppen in zum Teil hohen Individuendichten. In geringen Häufigkeiten kamen auch Köcherfliegenlarven, Wassermilben und Egel vor. Der Ernährungstyp des Filtrierers war kaum vorhanden. Muscheln wurden mit einer Art und Schnecken nur mit zwei Arten nachgewiesen. Besonders deutlich war damals der Einfluss der submersen Vegetation auf die Artenvielfalt des Zoobenthos: Die Artenzahl stieg mit der zunehmenden Gliederung der submersen Vegetation an, so dass im mittleren und im Nordostteil des Sees alle häufigen Arten anzutreffen waren, während im vegetationslosen Bereich des Überlaufbauwerkes mehrere Arten fehlten [ELGER ET AL., 1987].

Die Untersuchung 1991 zeigte eine deutliche Abnahme der Populationsdichte und eine geringe Artenvielfalt im Benthos. Obwohl Chironomidenlarven den größten Teil der Bewohner stellten, ergab der Vergleich der Fangdaten mit denen von 1984/85 eine deutlich geringere Individuendichte. Noch stärker als bei den Chironomidenlarven zeigte sich der Rückgang der Populationsdichte bei der Ephemeridenart *Caenis hotaria*. Milben, Turbellarien, Egel und Schnecken waren 1991 nur noch als Einzelfunde in den Benthosproben. Neu hinzugekommen sind 1991 Trichopteren der Familie Limnophilidae und Süßwassermuscheln der Gattung *Pisidium* sp.. Das Verschwinden von Arten und die Verschiebung im Artenspektrum hin zu sedimentfressenden Oligochaeten war direkt auf das Fehlen der Unterwasservegetation zurückzuführen. Arten wie *Asellus aquaticus* oder *Caenis horaria*, die zahlreich nur in Bereichen gut entwickelter Vegetation vorkommen, war im Alfsee der Lebensraum genommen [GROTH ET AL., 1992].

5.5 Fische

Für den Alfsee liegt von der Niedersächsisch-Westfälischen Angelvereinigung e.V. eine Fangstatistik von 1983-2019 vor (Quelle: Hans Macke per Email am 03.06.2021).

Tabelle 8: Fangstatistik für den Alfsee 1983-2021 Stückzahl

Jahr	Aal	Hecht	Zander	Barsch	Forelle	Karpfen	Schleie	Weißfisch	Brassen	Gesamt
1983	0	916	0	72	0	0	0	6	0	994
1984	0	542	0	96	0	5	4	7	0	654
1985	36	526	0	266	0	51	3	17	0	899
1986	15	321	0	636	1	96	8	4	0	1.082
1987	55	136	2	1.334	3	177	25	63	0	1.795
1988	124	95	14	931	5	286	30	129	0	1.613
1989	70	108	19	1.498	4	499	47	340	0	2.586
1990	83	138	0	525	3	631	46	380	0	1.806
1991	118	131	10	516	3	620	53	332	0	1.783
1992	140	145	6	1.130	9	1.053	70	589	0	3.141
1993	72	95	4	307	0	667	47	380	0	1.572
1994	68	104	4	284	1	666	84	526	0	1.737
1995	93	116	3	252	5	443	83	334	0	1.328
1996	76	123	12	187	1	334	74	111	0	917
1997	81	133	0	46	0	197	35	28	0	520
1998	60	151	5	53	11	186	50	90	0	605
1999	65	76	0	24	5	125	41	42	0	377

Jahr	Aal	Hecht	Zander	Barsch	Forelle	Karpfen	Schleie	Weißfisch	Brassen	Gesamt
2000	61	118	0	20	2	74	13	29	0	317
2001	29	105	0	6	0	7	22	12	0	182
2002	51	103	0	6	3	32	21	13	0	228
2003	84	98	2	8	0	12	20	23	0	246
2004	76	61	4	4	13	287	14	9	0	468
2005	83	40	2	1	9	269	9	9	0	420
2006	28	2	1	0	0	130	4	0	0	165
2007	33	22	6	2	0	67	3	19	0	152
2008	10	19	1	0	0	48	1	7	15	87
2009	45	113	0	0	0	46	0	11	9	215
2010	20	82	0	0	0	32	3	2	3	138
2011	9	77	0	4	0	8	2	3	1	101
2012	4	168	0	11	1	65	3	3	25	254
2013	6	282	0	0	1	111	1	2	8	401
2014	3	236	2	17	0	103	2	3	29	366
2015	16	185	3	1	1	5	0	0	0	211
2016	18	189	0	8	0	4	2	2	0	222
2017	3	22	7	1	0	9	1	5	0	48
2018	0	43	0	3	0	19	3	1	0	69
2019	1	27	6	0	0	2	0	0	0	36

Tabelle 9: Fangstatistik für den Alfsee 1983-2021 Gewicht in Gramm

Jahr	Aal	Hecht	Zander	Barsch	Forelle	Karpfen	Schleie	Weißfisch	Brassen	Gesamt
1983		509		204				30		743
1984		285		250		1	5	35		576
1985	33	219		626		17	8	71		974
1986	42	153		2.708	2	40	9	20		2.974
1987	153	59	1	3.336	6	93	28	223		3.899
1988	298	45	11	2.515	8	84	28	332		3.321
1989	213	45	19	4.624	5	128	55	978		6.067
1990	224	69		2.099	4	154	36	1.026		3.612
1991	240	73	14	1.835	4	155	41	1.102		3.464
1992	243	63	4	3.257	8	195	42	1.575		5.387
1993	128	34	4	956	1	145	29	1.015		2.312
1994	165	40	3	871	2	121	54	1.255		2.511
1995	250	40	2	788	1	103	51	915		2.150
1996	240	49	5	435	1	76	42	404		1.252
1997	180	58		130		42	16	69		495
1998	133	52	4	43	23	30	20	388		693
1999	129	36		32	13	24	16	145		395
2000	132	53		21	7	15	7	123		358

Jahr	Aal	Hecht	Zander	Barsch	Forelle	Karpfen	Schleie	Weißfisch	Brassen	Gesamt
2001	64	36		4		2	7	74		187
2002	116	34		12	3	8	7	57		237
2003	194	29	1	26		3	7	71		331
2004	156	20	2	6	20	53	6	15		278
2005	179	18	1	1	14	50	4	27		294
2006	69	1	1			25	3			99
2007	66	10	3	6		15	2	30		132
2008	26	8	1			8	1	25	6	69
2009	94	44				7		70	7	215
2010	40	29		4		5	1	5	3	84
2011	23	25		2		2	1	15	1	68
2012	7	56		28	1	12	1	15	8	120
2013	8	108			1	17	2	10	2	146
2014	4	104	1	34		19	1	18	12	181
2015	30	76	2	1	2	1		1		113
2016	28	67		13		1	1	13		123
2017	7	9	2	8		1	1	25		53
2018		10		4		2	1	8		25
2019	1	12	2			1				16

Der Aalfang ist über die Jahre in etwa konstant geblieben und liegt im Durchschnitt bei 167 Stück pro Jahr, was einem Gesamtgewicht von 73 kg entspricht. Der Hechtfang dagegen war in den Anfangsjahren sehr hoch (1983-1986 durchschnittlich fast 300 Stück pro Jahr, mit einem Gesamtgewicht von fast 600 kg), und hat sich dann aber bei einem Fang von durchschnittlich 46 Stück pro Jahr und einem Gesamtgewicht von 113 kg eingependelt. Die Fänge von Barsch, Karpfen, Schleie und Weißfisch zeigen ein sehr ähnliches Muster. Während die Fänge in den ersten Jahren noch gering waren, wurden etwa von Mitte der 1980er bis Mitte der 1990er große Mengen gefangen, gefolgt von einem erneuten starken Rückgang der Fangmengen. 1996-2004 wurden durchschnittlich nur noch 79 Barsche (1985-1995 waren es noch 2147), 28 Karpfen (1985-1995 waren es noch 112), 14 Schleie (1985-1995 waren es noch 35) und 150 Weißfische (1985-1995 waren es noch 774) gefangen. Zander und Forelle kamen immer nur in Einzeljahren in geringen Stückzahlen vor.

Da keine Besatzstatistik für den Alfsee vorliegt, sind die Fangstatistiken nur bedingt aussagekräftig. Von Seiten der Anglervereine wird allerdings bemängelt, dass es trotz steigenden Besatzes zu einer Abnahme des Fischbestandes im Alfsee gekommen ist, da die Regulierungsbauwerke des Stausees ein Aufsteigen von Jungfischen verhindert und die Bestände durch den Kormoran dezimiert werden (siehe auch Kapitel 3.1.8 Nutzungen und Nutzungskonflikte).

Zwar gibt es keine aktuellen Daten zum Fischbestand des Alfsees, allerdings weist die Zusammensetzung und Größenverteilung des Zooplanktons auf einen geringen Fraßdruck durch Fische hin.

6 Sediment

In "Limnologie und Bedeutung ausgewählter Talsperren in der BRD" [LAWA, 1990] wird beschrieben, dass im Südteil des Alfsees, im Bereich der Überlaufschwelle am Einlauf, allochthones, toniges Sediment lagert. Untersuchungen über autochthone Sedimente im sonstigen Seebecken liegen nicht vor. Sie dürften wegen des geringen Alters des Sees (Ersteinstau 1982) nach den Erfahrungen von anderen (natürlichen) Flachseen bisher allenfalls die Mächtigkeit von einigen Millimetern erreicht haben [LAWA, 1990]. Neuere Untersuchungen zum Sediment liegen nicht vor.

7 Bewertung

7.1 LAWA-Trophiebewertung

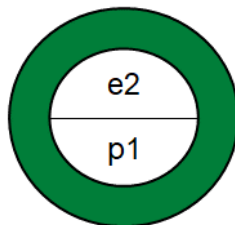
Nach der "Vorläufigen Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren" [LAWA, 2001] ergibt sich für den Alfsee anhand der Beckenmorphometrie (im Dauerstau) der Referenzzustand "hoch eutroph" (e2), allerdings ist dieses Bewertungsverfahren für polymiktische Flachseen nur eingeschränkt anwendbar, da die Sichttiefe als Kriterium durch häufige sedimentbedingte Eintrübung des Wasserkörpers nur bedingt geeignet ist [LAWA, 1999].

Die Berechnung der Trophie nach LAWA [2014] ergibt für den Alfsee für das Jahr 2013 einen hoch eutrophen und für alle anderen Untersuchungsjahren einen schwach polytrophen Ist-Zustand (*Tabelle 10*). Anhand der Ergebnisse aus 2019 erfolgt die Gesamtbewertung in die Klasse 3 - mäßige Nährstoffbelastung; über die Dringlichkeit von Sanierungsmaßnahmen ist im Einzelfall zu entscheiden (*Tabelle 11*).

Tabelle 10: Trophiebewertung des Alfsees [LAWA, 2014]

Gewässername	Jahr	Gesamt-Trophie-Index	Trophieklasse
Alfsee	2003	3,81	polytroph 1
Alfsee	2007	3,57	polytroph 1
Alfsee	2010	3,56	polytroph 1
Alfsee	2013	3,47	eutroph 2
Alfsee	2016	3,81	polytroph 1
Alfsee	2019	3,57	polytroph 1

Tabelle 11: Trophiebewertung Alfsee für 2019 [LAWA, 1999, 2014]

Referenzzustand (nach Morphometrie)	Hoch eutroph (e2)	
Ist-Zustand	Schwach polytroph (p1)	
Gesamtbewertung	Bewertungsstufe 3: mäßige Nährstoffbelastung; über die Dringlichkeit von Sanierungsmaßnahmen ist im Einzelfall zu entscheiden.	

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 hydromorphologischen (Wasserhaushalt und Morphologie) und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (allgemeine Bedingungen und spezifische Schadstoffe) zur Bewertung herangezogen. Bewertungsverfahren liegen bisher nur für die biologischen Qualitätskomponenten vor, wobei für den Alfsee bisher das Phytoplankton und Makrophyten/benthische Diatomeen bewertet wurden. Die Bewertung des ökologischen Potenzials des Alfsees ("mäßig") durch den NLWKN erfolgte anhand der Phytoplankton- und Makrophyten-Bewertung unter Berücksichtigung der Abschätzung der anderen Qualitätskomponenten.

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

Tabelle 12: Bewertungen der WRRL-Qualitätskomponenten für den Alfsee

Ökologisches Potenzial Alfsee			
(es werden die Klassen gut und besser , mäßig , unbefriedigend und schlecht unterschieden)			
Qualitätskomponente		Bewertungsverfahren	Bewertung
Biologische Qualitätskomponenten	Phytoplankton	PSI (PhytoSee 7.0) [Mischke und Nixdorf, 2008]	Untersuchungsjahr: 2019 Gesamtbewertung: mäßig
	Makrophyten Phytobenthos	PHYLIB [Schaumburg et al., 2015]	Untersuchungsjahr: 2019, Gesamtbewertung: mäßig
	Makrozoobenthos	AESHNA [Miler et al., 2013]	Bisher nicht untersucht
	Fische	Derzeit noch kein Bewertungsverfahren für HMWB	Bisher nicht untersucht
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Wasserhaushalt - Verbindung zu Grundwasserkörpern - Wasserstandsdynamik - Wassererneuerungszeit	Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren	Bisher keine Bewertung (vermutlich unbefriedigend , da der Wasserhaushalt künstlich reguliert wird)
	Morphologie - Tiefenvariation - Substrat des Bodens - Struktur der Uferzone	Seeuferstrukturklassifizierung nach Mehl et al. [2015a, 2015b]	Untersuchungsjahr: 2017 Klasse 5 („sehr stark bis vollständig beeinträchtigt“)
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Allgemein - Sichttiefe - Temperatur - Sauerstoff - Chlorid, Leitfähigkeit - pH-Wert - Phosphor, Stickstoff	Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren Orientierende Bewertung der Trophie nach LAWA [2014] Orientierende Bewertung von Gesamtposphor- Konzentration und Sichttiefe nach OGewV [2016]	Vergleich Referenztrophy (hoch eutroph) und Ist-Trophy (schwach polytroph) (Stand 2019) ergibt nach LAWA [2014] Bewertungsstufe 3 (mäßige Nährstoffbelastung) Verfehlung der Orientierungswerte nach OGewV [2016] bei Gesamtposphor und Sichttiefe → Ergebnisse unterstützen Einstufung der biologischen Qualitätselemente
GESAMTBEWERTUNG (Bewertung NLWKN Stand 2021):			mäßig

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 (Bewertung NLWKN Stand 2021):		nicht gut

8 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Als Hauptnutzung am Alfsee ist der Hochwasserschutz zu sehen. Die landeseigene Anlage "Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen-Rieste" ist eine der größten dieser Art in Niedersachsen und nimmt einen Großteil des Hasewassers auf, das sonst große Talflächen bis in den Cloppenburg Raum überfluten würde. Die Anlage wird von der NLWKN-Betriebsstelle Cloppenburg über einen Betriebshof am Nordostufer betrieben.

Der Alfsee wurde aber bereits so angelegt, dass er auch durch Tourismus und zur Naherholung genutzt werden kann. 1976 wurde am Ostufer eine Ferienanlage mit Ferienhäusern, Campingplätzen und Sportanlagen errichtet. Der Alfsee ist an die Landkreis Osnabrück eigene Alfsee GmbH verpachtet. Es liegt ein Generalnutzungsvertrag zwischen dem NLWKN-Cloppenburg und der Alfsee-GmbH vom 12.09.2000 vor. Eine intensive Freizeitnutzung mit Badenutzung und Wasserskianlage findet allerdings nur am in der Ferienanlage gelegenen kleinen Dubbelsee statt. Auf dem Alfsee selber spielte zunächst hauptsächlich der Wassersport (Segeln und Surfen) eine Rolle. Neben der "Segel- und Surfschule Alfsee" wurde der See auch vom "Riester Segelclub e.V." genutzt. Wegen seiner Bedeutung als EU-Vogelschutzgebiet besteht aber ein Winterbefahrungsverbot für Wassersportler von Anfang Oktober bis Ende März, sowie ganzjährig ein 100 m breiter Schutzstreifen am Schilfufer an der Westseite des Sees, der nicht befahren werden darf. Mittlerweile findet keine Freizeitnutzung und kein Wassersport mehr auf dem Alfsee statt.

Im Laufe der Jahre hat auch der Naturschutz, insbesondere der Vogelschutz, eine immer wichtigere Rolle eingenommen. Der Alfsee ist mit 323 ha EU-Vogelschutzgebiet (DE3513-401 "Alfsee" V17) und mit 351 ha Important Bird Area (DE092 "Alfsee") und somit als Schutzgebiet mit großer überregionaler Bedeutung für durchziehende und überwinternde Wasservögel anzusehen. Außerdem ist das Reservebecken am Auslass des Alfsees seit 1991 als Naturschutzgebiet ausgewiesen (NSG WE 210 "Reservebecken Alfhausen-Rieste" mit 379 ha). Für das Hochwasserrückhaltebecken Alfsee selber besteht bisher keine Schutzgebiets-Verordnung.

Zwei Naturschutzvereine ("Biologische Station Haseniederung" und "Verein zur Revitalisierung der Haseauen") kümmern sich in verschiedenen Projekten um die Renaturierung der Hase und ihrer Auen.

Als weitere Nutzung kommt die Fischerei hinzu. Fischereipächter am Alfsee ist die Arbeitsgemeinschaft Niedersächsischer Sportfischer (ANS), die den Alfsee im Rahmen einer Bewirtschaftungsgemeinschaft an die sieben örtlichen Anglervereine (Niedersächsisch-Westfälischer Anglerverein, SFV Alfhausen, Verein Hasestrand Rieste, SFV „Früh Auf“ Bramsche, ASV Bersenbrück, SFV Wissingen und

Anglerverein Holdorf) unterverpachtet hat. Der ANS liegt vor allem eine biologische Durchgängigkeit des Alfsee-Systems am Herzen, die derzeit durch fünf Bauwerke verhindert wird. Von Seiten der Angler wird beschrieben, dass sich die Jungfische im Spätherbst über das Auslaufbauwerk abtreiben lassen, aber nie wieder eine Chance haben, aufzusteigen. Der Fischbestand im Alfsee nimmt dadurch immer weiter ab; es ist kein "generationengerechter" Aufbau mehr bei den Kontrollfischen (E-Fischen) festzustellen.

Tabelle 13: Interessengruppen am Alfsee

Wasserwirtschaft	
NLWKN Betriebsstelle Cloppenburg	Drüdingstraße 25, 49661 Cloppenburg Leiter Geschäftsbereich Betrieb und Unterhaltung landeseigener Anlagen Herr Ralf Jaspers (Ralf.Jaspers@nlwkn.niedersachsen.de)
Betriebshof Rückhaltebecken Alfhausen-Rieste	Westerfeldstraße 76, 49597 Rieste
Naturschutz	
EU-Vogelschutzgebiet V17 „Alfsee“	Zuständig als Untere Naturschutzbehörde: Landkreis Osnabrück www.lkos.de
NSG „Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen-Rieste“	
Biologische Station Haseniederung	www.haseniederung.de
Verein zur Revitalisierung der Haseauen e.V.	www.haseauenverein.de
Tourismus	
Alfsee GmbH	www.alfsee.de
Tourismusverein "Erlebnis Alfsee"	www.erlebnis-alfsee.de
Wassersport	
keine Nutzung	
Badenutzung	
keine Nutzung	
Fischerei	
Arbeitsgemeinschaft Niedersächsischer Sportfischer (ANS)	Ansprechpartner Hans Macke (hans.macke@osnanet.de)
Niedersächsisch-Westfälischer Anglerverein e.V. (NWA)	www.nwaev.de
SFV Alfhausen	
Fischereiverein Hasestrand-Rieste e.V.	
SFV „Früh Auf“ Bramsche e.V.	www.angelverein-bramsche.de
ASV Bersenbrück	www.asv-bersenbrueck.de
SFV Wissingen	
Anglerverein Holdorf	
Sonstige	
ILEK Nördliches Osnabrücker Land	www.ilek-nol.de

9 Übersichtsdaten zum Naturschutz

9.1 Natura 2000

Der Alfsee gehört zum EU-Vogelschutzgebiet "Alfsee" (Landesinterne Nr. V17, EU-Kennzahl DE 3513-401). Eine Übersichtskarte ist in *Abbildung 12* dargestellt, eine Kurzcharakteristik, die Schutzwürdigkeit und die Gefährdung der Gebiete sind in *Tabelle 11* dargestellt.

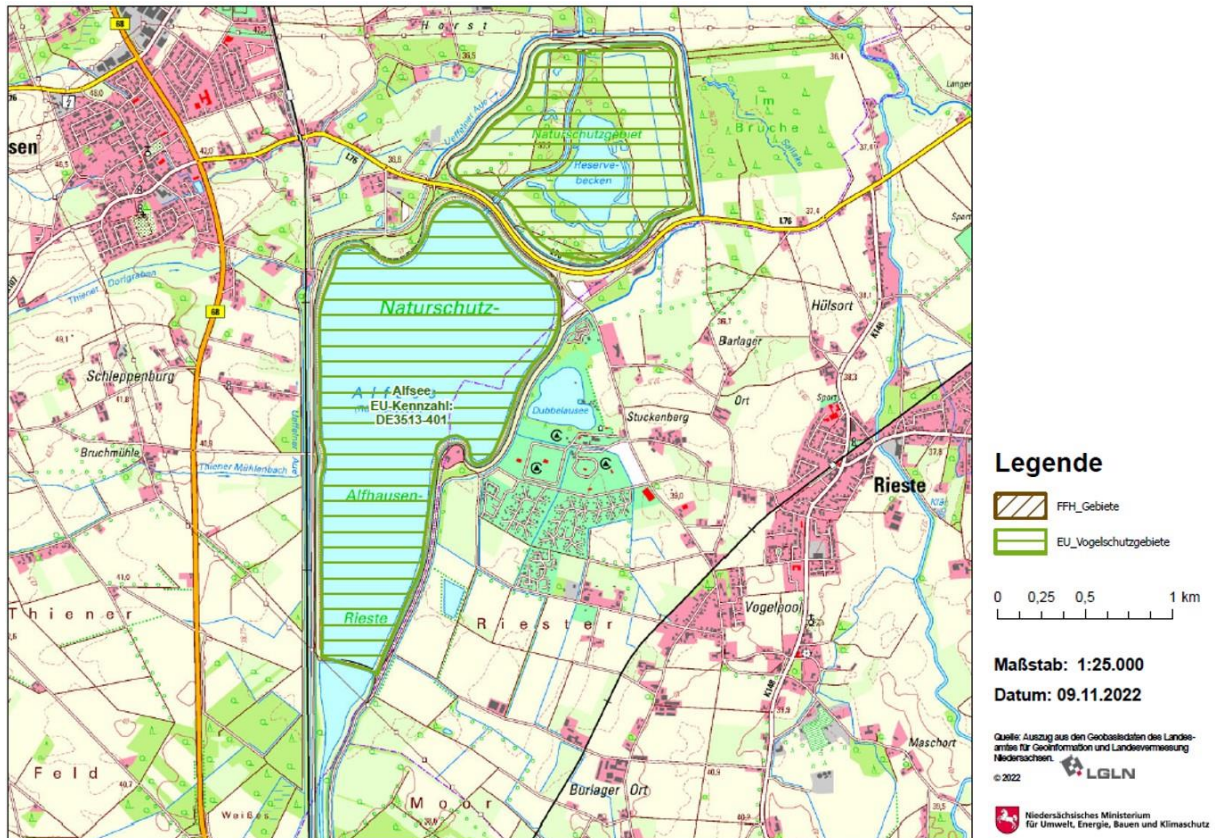


Abbildung 12: Übersichtskarte Natura2000-Gebiete am Alfsee (abgerufen am 09.11.2022¹)

¹https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieGrau&layers=FFH_Gebiete_2,Naturschutzgebiet,Landschaftsschutzgebiet,EU_Vogelschutzgebiete_2&E=430714.64&N=5815601.73&zoom=9&layers_opacity=1,0.35,0.45,1&layers_visibility=false,false,false,true

Tabelle 14: Übersichtsinformationen Natura2000-Gebiete am Alfsee (abgerufen am 09.11.2022)

	FFH-Gebiet	EU-Vogelschutzgebiet
Kurzcharakteristik	Kein FFH-Gebiet am Alfsee	Hochwasserrückhaltebecken der Hase, dauerhaft eingestaut, mit intensiver Freizeitnutzung im Sommerhalbjahr naturnah gestaltetes nördlich angrenzendes Reservebecken ohne Nutzung
Schutzwürdigkeit	Kein FFH-Gebiet am Alfsee	International und national bedeutendes Rast- und Überwinterungsgebiet für mehrere Wasservogelarten (Taucher, Schwäne, Enten, Säger, Rallen, Möwen) sowie bedeutendes Brutgebiet für den Kormoran.
Gefährdung	Kein FFH-Gebiet am Alfsee	Ausweitung der Freizeitnutzung auf das Winterhalbjahr, Änderung des Wasserstandes, Verschlechterung der Wasserqualität

9.2 Sonstige Schutzgebiete

Das Reservebecken am Auslass des Alfsees ist seit 1991 als Naturschutzgebiet ausgewiesen (NSG WE 210 " Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen-Rieste" mit 379 ha).

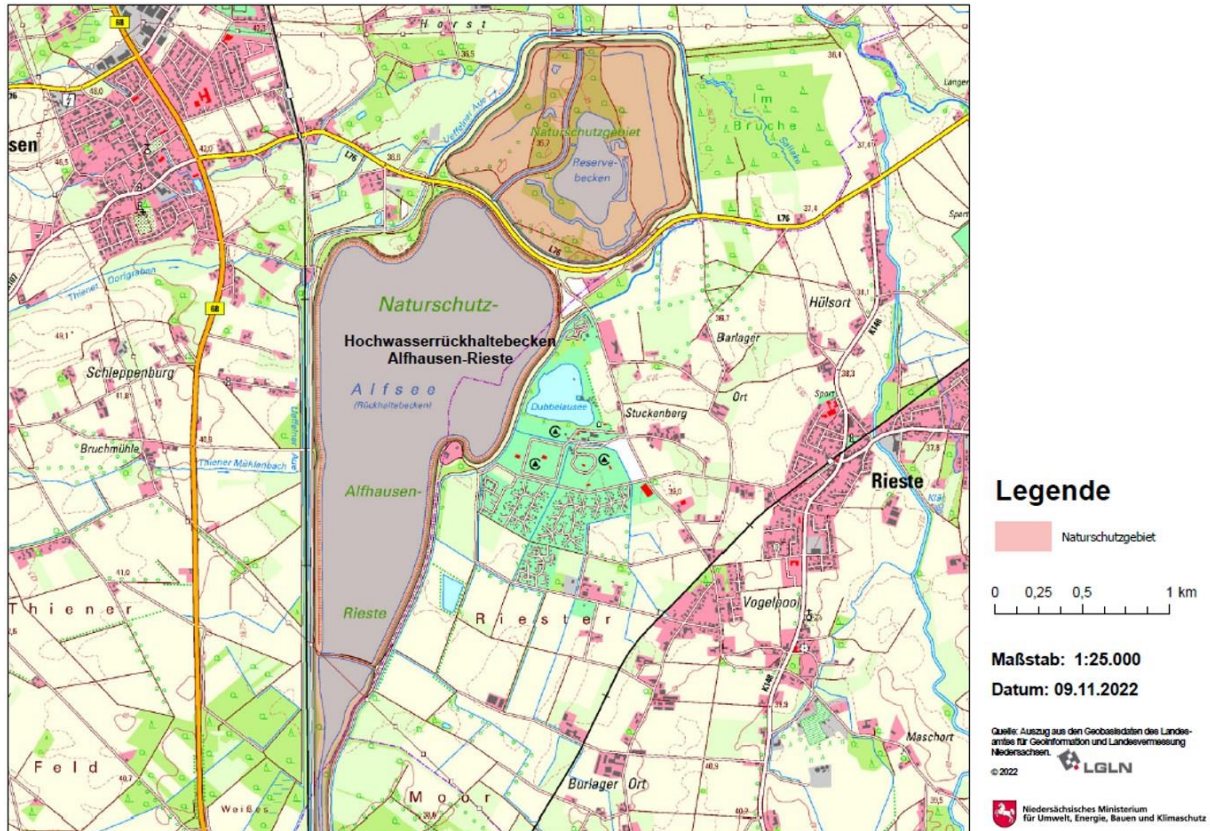


Abbildung 13: Naturschutzgebiet NSG WE 210 "Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen-Rieste" (abgerufen am 09.11.2022²)

²https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieGrau&layers=FFH_Gebiete_2,Naturschutzgebiet,Landschaftsschutzgebiet,EU_Vogelschutzgebiete_2&E=430714.64&N=5815601.73&zoom=9&layers_opacity=1,0.35,0.45,1&layers_visibility=false,true,false,false

10 Bewertung der Datenlage

Die Datenlage zum Alfsee stellt sich in den Grundlagendaten als relativ gut dar, zu den WRRL-Qualitätskomponenten fehlen aktuelle Daten und deren Bewertung bis auf das Phytoplankton allerdings noch völlig. Im Folgenden sind die **Datendefizite** für den Alfsee im Einzelnen aufgeführt:

Grundlagendaten:

- Tiefenlinienkarte
- Pegeldaten/Jahresganglinien zum Wasserstand des Sees (Daten zur Häufigkeit von Einstauereignissen)
- Wasser- und Nährstofffrachten des Zuleiters im Dauerstau und Hochwasserfall, Jahresmittelwerte

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

Für alle anderen WRRL-Qualitätskomponenten (Makrozoobenthos und Fische sowie für die hydromorphologischen- und chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten), liegen noch keine Bewertungsverfahren vor. Diese Daten sollten in enger Anlehnung an die Entwicklung von Bewertungsverfahren erhoben werden.

11 Entwicklungsziel, Belastungen und Maßnahmenvorschläge

Auch wenn es sich bei dem Alfsee um ein künstliches Gewässer (Talsperre im Nebenschluss) handelt, sollte sich das Entwicklungsziel dennoch am Referenzzustand des Seentyps 11 orientieren. Demnach wäre das Entwicklungsziel ein makrophytendominierter Flachsee ohne Blaualgendominanz mit natürlichen Uferbereichen und einer dem Referenzzustand entsprechenden Trophie. Für das gute ökologische Potenzial 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 der Wasseraufenthaltszeit im See (hydromorphologische Qualitätskomponenten).
- Der potenziell natürliche Stoffhaushalt, insbesondere hinsichtlich von Sauerstoff, Nährstoffen, Salz- und Kalkgehalt sowie die Abwesenheit von Schadstoffen (chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten).

Als Hauptbelastungsquelle stellt sich beim Alfsee der hohe Nährstoffeintrag aus dem sehr großen Einzugsgebiet dar, der sowohl über Kläranlageneinleitungen als auch über intensive landwirtschaftliche Nutzung verursacht wird. Trotz des vorgeschalteten Absetzbeckens ergibt sich hieraus für den flachen Alfsee eine zu hohe Belastung mit Nährstoffen, was sich negativ auf die biologischen Qualitätskomponenten auswirkt und zu einer Verschiebung des makrophytendominierten Zustands hin zum planktondominierten Zustand mit sommerlichen Massenentwicklungen von Blaualgen führt.

Hinzu kommen Belastungen bzw. Einschränkungen der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Uferstruktur, Durchgängigkeit, Wasserstand, Wasseraufenthaltszeit) auf Grund der Nutzung als Hochwasserrückhaltebecken.

Bei der Auswahl von Maßnahmen 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. Für den Alfsee ergeben sich hieraus folgende Maßnahmen:

1) Reduzierung der Nährstoffeinträge aus dem Hase-Einzugsgebiet durch z.B.:

- Verbesserung der Reinigungsleistung der Kläranlagen (
- Verbesserung des Stoffrückhalts auf landwirtschaftlich genutzten Flächen durch z.B. Untersaaten, Winterbedeckung, pfluglose Bodenbearbeitung (Direktsaatverfahren).
- Nutzungsänderung auf gewässernahen Flächen.
- Anlage von Uferrandstreifen an den Zuläufen (mindestens 10 Meter breit) und Revitalisierung der Auen an den Zuläufen für verbesserten Stoffrückhalt im Hochwasserfall.

2) Verbesserung der Uferstruktur durch z.B.:

- Förderung und Schutz der Schilfzonen am Westufer.
- Anlage von natürlichen Ufern (Röhricht- und Schwimmblattzone) am Ostufer z.B. durch Anlage von dem Ufer vorgelagerten Strukturen (Inseln etc.).
- Lenkung der Freizeitnutzung (Aufklärung, Umweltpädagogik).

3) Verbesserung der Durchgängigkeit durch Anlage von Fischtreppen oder Sohlgleiten

12 Literatur

12.1 Literatur zum Alfsee

- BIOPLAN (2011): Bestimmung von Phytoplankton und Bewertung von zwei Seen in Niedersachsen – Zwischenahner Meer und Alfsee. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- ECORING (2003): Limnologische Untersuchung an 11 ausgewählten Seen (>50ha) in Niedersachsen (chemisch-physikalische Messungen, Makrophytenkartierung, Phytoplanktonzusammensetzung. - Gutachten im Auftrag des NLO.
- ECORING (2010): Bewertung von Seen in Niedersachsen auf Basis von Makrophytendaten der Jahre 2003 und 2006. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- ECORING (2020): Untersuchung von Kieselalpengesellschaften und Makrophyten an fünf niedersächsischen Seen 2019. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- ELGER, D., POLTZ, J. UND NOACK, U. (1987): Limnologische Untersuchungen am Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen/Rieste. Die Situation des Alfsees in den Jahren 1984 und 1985. - Osnabrücker naturwiss. Mitt., 13: 159-183.
- ESYS - EUROPÄISCHES SEGEL-INFORMATIONSSYSTEM (2008): Luftbild Alfsee. Informationen zum Alfsee auf den Internetseiten des ESYS: - www.esys.org/rev_info/alfsee.html
- FLORE, B.O. (2006): Brutvögel im EU-Vogelschutzgebiet V 17 „Alfsee“ im Jahr 2006. - Unveröff. Bericht im Auftrag des NLWKN-Hannover, Staatliche Vogelschutzwarte. 41 Seiten.
- FLORE, B.O. (2006): Phänologie und Bestandsentwicklung der Schlafplatz-Bestände von Möwen (Laridae) 1989/90 – 2005/06 am Alfsee (südwestliches Niedersachsen). Vogelwarte 44: 209-227.
- GROTH, M. (1992): Systemanalyse an einem Hochwasser-Rückhaltebecken am Beispiel des Alfsee. Diplomarbeit, Botanisches Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover.
- GROTH, M., POLTZ, J., UND SCHMIDT, A. (1992): Artenzusammensetzung und Sukzession in einem anthropogenen Flachsee am Beispiel des Alfsees. Osnabrücker naturwiss. Mitt., 18: 195-207.
- HENNING, E. (1986): Bewertung des Zustandes von Seen – Eine Literaturstudie. Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten (Hrsg.), 143pp.

- KLS (2014): Alfsee – Qualitätskomponente Phytoplankton nach EG-Wasserrahmenrichtlinie 2013. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- KOSTE, W. UND POLTZ, J. (1987): Über die Rädertiere (Rotatoria, Phylum Aschelminthes) des Alfsees, eines Hochwasser-Rückhaltebeckens der Hase, NW-Deutschland, FRG (Beobachtungen vom Februar bis Oktober 1986). Osnabrücker naturwiss. Mitt., 13: 159-183.
- LAWA (1990): Limnologie und Bedeutung ausgewählter Talsperren in der Bundesrepublik. Alfsee S.134-141.
- LBH – LIMNOLOGIE BÜRO HOEHN (2013): Untersuchung des Zooplanktons in Seen Niedersachsens - Ergebnisberichte 2012-2013. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- LBH – LIMNOLOGIE BÜRO HOEHN (2020): Untersuchung des Phytoplanktons in der Thülsfelder Talsperre in Niedersachsen und Bewertung gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie - Untersuchungsjahr 2019. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- LIMPLAN (2017): Phytoplankton des Alfsees, Steinhuder Meers, Zwischenahner Meers und der Thülsfelder Talsperre für 2016. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- NLWK – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KÜSTENSCHUTZ (2002): Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen-Riese (Alfsee). Flyer der Betriebsstelle Cloppenburg zum Hochwasserrückhaltebecken Alfhausen-Rieste.
- NLWK – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KÜSTENSCHUTZ, BEZIRKSREGIERUNG WESER-EMS (2005): Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Oberflächengewässer – Bearbeitungsgebiet Hase (C-Bericht).
- NLWKN - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2021a): Die Beseitigung kommunaler Abwässer in Niedersachsen. Lagebericht 2021. Herausgeber: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz.
- POLTZ, J. (2005): Alfsee. Datenblatt zur Abschätzung der Zeilerreichung nach EG-WRRL. Zur Verfügung gestellt vom NLWKN-Sulingen.
- SCHRÖDER, T. (2017): Quantitative Bestimmung von 61 Zooplankton-Proben aus 10 niedersächsischen Seen und Auswertung gemäß PhytoLoss. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.

- SCHRÖDER, T. (2020): Quantitative und qualitative Bestimmung von 19 Zooplanktonproben aus drei niedersächsischen Seen 2019 und Auswertung gemäß PhytoLoss. Gutachten im Auftrag der NLWKN-Betriebsstelle Sulingen.
- SCHUSTER, H.-H. (2008): Das Phytoplankton niedersächsischer Seen im Jahre 2007. Im Auftrag des NLWKN, Betriebsstelle Hildesheim.
- SPÄTH, H. (1990): Fischereibiologisches Gutachten Alfsee. AG Niedersächsischer Sportfischer.
- ZUMBROICH (2017): Hydromorphologie-Klassifizierung von zehn niedersächsischen Seen nach dem neuen LAWA-Übersichtsverfahren zur „uferstrukturellen Gesamtklassifizierung“. Gutachten im Auftrag des NLWKN-Sulingen.

12.2 Allgemeine Literatur

- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1994): Naturräumliche Haupteinheiten und Biogeographische Regionen in Deutschland. Veröffentlicht in: Ssymank, A.: Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz. Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. Zeitschrift Natur und Landschaft 69, 1994, Heft 9: 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. Unteröffentlicher Entwurf des Abschlussberichtes des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, November 2007.
- ELSHOLZ, M., BERGER, H. (1998): Hydrologische Landschaften im Raum Niedersachsen. Schriftenreihe „Oberirdische Gewässer“ Nr. 6/98.
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1998): 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 (2001): Gewässerbewertung stehende Gewässer - Vorläufige Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren. Kulturbuch-Verlag Berlin, ISBN 3-88961-237-7
- LUA NRW (2006): Klassifikation und Bewertung der Makrophytenvegetation der großen Seen in Nordrhein-Westfalen gemäß EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie,

LUA Merkblätter 52: 108 S.,

<http://www.lua.nrw.de/veroeffentlichungen/merkl./merk52/merk52.pdf>

- MATHES, J., PLAMBECK, G., SCHAUMBURG, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. In: R. DENEKE, B. NIXDORF (Hrsg.): Implementierung der EUWRRL in Deutschland: Ausgewählte Bewertungsmethoden und Defizite. Aktuelle Reihe 5/2002: 15–23.
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E. UND B. NIXDORF (2007): Praxistest Phytoplankton in Seen. Endbericht zum LAWA-Projekt (O 5.05). Berlin, Freiburg, Bad Saarow, Oktober 2007. 114 S.
- SCHAUMBURG, J., C. SCHRANZ, D. STELZER, G. HOFMANN, A. GUTOWSKI UND J. FOERSTER (2006): Handlungsanweisungen für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Bayerisches Landesamt für Umwelt, München.

Titelfoto: MARCO JANßEN

13 Anhang

Anhang 1: Karte „Uferstrukturelle Gesamtklassifizierung Alfsee“

Uferstrukturelle Gesamtklassifizierung - Alfsee -

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



Auftragnehmer:
Planungsbüro Zumbroich
Breite Str. 21, 53111 Bonn



Legende

- Klasse 1 (unbeeinträchtigt / sehr gering beeintr.)
- Klasse 2 (gering beeinträchtigt)
- Klasse 3 (mäßig beeinträchtigt)
- Klasse 4 (stark beeinträchtigt)
- Klasse 5 (sehr stark bis vollständig beeintr.)
- unklassifiziert

Ergebnisse der Klassifizierung

	Häufigkeit der Klassifizierung					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
	1	2	3	4	5		
FWZ	-	-	-	5	6	4 (4,44)	5 (4,81)
UFZ	-	-	-	-	11	5 (5,00)	
UMZ	-	-	-	-	11	5 (5,00)	

FWZ: Flachwasserzone (inneres Band)

UFZ: Uferzone (mittleres Band)

UMZ: Umfeldzone (äußeres Band)

Maßstab: 1 : 12.000

Datum: 16.08.2017

nach dem Verfahren:
MEHL et al. (2015): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtklassifizierung (Übersichtsverfahren), 2. Fassung, LAWA-Projekt O5.13. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).

Hinweis: Abweichend vom LAWA-Verfahren ist die Klassifizierung der Flachwasserzone unabhängig vom Faktor "Schadstrukturen" bei der Klassifizierung des Kriteriums A1 (Veränderungen des Röhrichts) dargestellt (projektinterne Klassifizierungsvariante 3).

Darstellung auf der Grundlage von Daten des NLWKN.

