

## Maschsee



## Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer

### Teil B Stillgewässer

#### Anhang II – Seeberichte



**Niedersachsen**

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Lage und Entstehung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Einzugsgebiet</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Morphometrie</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Uferbereiche</b> .....	<b>5</b>
<b>5 Wasserkörper</b> .....	<b>6</b>
5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter.....	6
5.2 Plankton.....	7
5.3 Submerse Makrophyten.....	14
5.4 Makrozoobenthos .....	15
5.5 Fische .....	15
<b>6 Sediment</b> .....	<b>16</b>
<b>7 Bewertung</b> .....	<b>17</b>
7.1 LAWA-Trophiebewertung.....	17
7.2 WRRL-Qualitätskomponenten .....	18
<b>8 Nutzungen und Nutzungskonflikte</b> .....	<b>20</b>
<b>9 Übersichtsdaten zum Naturschutz</b> .....	<b>21</b>
9.1 Natura 2000 .....	21
9.2 Sonstige Schutzgebiete .....	21
<b>10 Bewertung der Datenlage</b> .....	<b>22</b>
<b>11 Entwicklungsziel, Belastungsquellen und Maßnahmenvorschläge</b> .....	<b>23</b>
<b>12 Literatur</b> .....	<b>25</b>
12.1 Literatur zum Maschsee.....	25
12.2 Allgemeine Literatur.....	27
<b>13 Anhang</b> .....	<b>29</b>

## 1 Lage und Entstehung

Der Maschsee befindet sich in der Innenstadt von Hannover, südlich des Zentrums und ist ein künstlich angelegter Stadtsee, der auch "Das blaue Auge von Hannover" genannt wird. Westlich des Sees verläuft die Leine, die aber keine Verbindung zum See hat, dieser wird künstlich aus einem nordwestlich gelegenen Kieselsee gespeist. Die Fläche des heutigen Sees befindet sich in der Niederung von Leine und Ihme, die von alters her als unbebaubar galt und im Winter häufig überflutet wurde. Anfang des 20. Jahrhunderts gab es verschiedene Konzepte, diese stadtnahen Feuchtflächen für die Naherholung der Stadt Hannover zu nutzen. Neben der Anlage eines Sees war auch die eines Parks im Gespräch, die sich aber letztendlich nicht durchsetzen konnte, sodass in den Jahren 1934 – 1936 der Maschsee angelegt wurde.



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

**Tabelle 1:** Kenndaten zu Lage und Entstehung des Maschsees

Landkreis	Region Hannover
Gemeinde	-
Zuständige NLWKN-Betriebsstelle	NLWKN-Hildesheim, An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim
Topographische Karte (1:25.000)	
Rechtswert	3550907
Hochwert	5802487
Wasserkörpernummer	21074
Wasserkörpergruppennummer	21004
Naturräumliche Haupteinheit [NACH BFN, 1994]	D32: Niedersächsische Börden
Ökoregion nach EG-WRRL	Norddeutsches Tiefland
Flussgebietseinheit nach EG-WRRL	Weser
Bearbeitungsgebiet nach EG-WRRL	21 (Leine-Westtaue)
Entstehung	Künstlich
Typ [RAKON, 2013]	99 – Sondertyp (Stadtsee) 14 – polymiktischer Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet (11 – polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet)
Eigentümer	Stadt Hannover, Tiefbauamt
Pächter / Betreiber	keine Daten



**Abbildung 2:** Luftbild des Maschsees mit Blickrichtung Norden [GESCHICHTSATLAS, 2002]

## 2 Einzugsgebiet

Der Maschsee ist mit einer bis zu 30 cm mächtigen Tonschicht, auf die Kies aufgetragen wurde, abgedichtet und besitzt somit keinen Grundwasserkontakt und kein eigenes Einzugsgebiet. Der See wird künstlich über Pumpen gespeist, wodurch keine Einzugsgebietsgröße bestimmt werden kann und eine eindeutige Zuordnung zum Seentyp (14 – kleines EZG oder 11 – großes EZG) schwer möglich ist [POLTZ, 2005]. Der See wird diskontinuierlich mit Wasser aus einem Kiessee im Überschwemmungsgebiet der Leine gespeist. Das direkte oberirdische Einzugsgebiet um den See (incl. Seefläche) beträgt 86,3 ha, umfasst also nur die unmittelbaren Uferbereiche bzw. die Grünanlage um den See.

Für die Wasserversorgung des Maschsees sorgt ein Pumpwerk an den Ricklinger Kiesteichen. Es besteht aus drei Pumpen mit einer Leistung von zusammen 1000 l/s. Im Jahr müssen - je nach Witterungsverlauf - 1 bis 2 Mio. m<sup>3</sup> ergänzt werden. Vom November bis Februar wird nicht gepumpt, während dieser Zeit sinkt der Wasserspiegel um durchschnittlich 45 cm ab [WIKIPEDIA, 2008].

Da sich die Kiesteiche im Überschwemmungsgebiet der Leine befinden, kann je nach eventuell vorausgegangenem Hochwasser die Nährstoffkonzentration im Speisungswasser unterschiedlich hoch sein. Der (trophische) Zustand des Maschsees ist daher offenbar nicht stabil. So hat es in den vergangenen Jahrzehnten mehrfach einen Wechsel zwischen Makrophytendominanz und Phytoplanktondominanz gegeben, letzteren mit z.T. exzessiven Massenentwicklungen von Blaualgen [POLTZ, 2005].

**Tabelle 2:** Kenndaten zum Einzugsgebiet des Maschsees

Größe (incl. Seefläche)	0,86 km <sup>2</sup> (Oberirdisches Einzugsgebiet)	[NLWKN-Sulingen]
Oberirdische Zu-/Abläufe	künstlich über Pumpen aus nahegelegenen Kiessee gespeist	
Jährliche Wasserfracht der Zuläufe	keine Daten	
Jährliche N-Fracht der Zuläufe		
Jährliche P-Fracht der Zuläufe		
Zufluss aus dem Grundwasserstrom	keine Daten	
Verdunstung	450 – 470 mm/a	[ELSHOLZ UND BERGER, 1998]
Niederschlag	650 – 700 mm/a	[ELSHOLZ UND BERGER, 1998]
Böden im Einzugsgebiet	<u>Direktes oberirdisches Einzugsgebiet:</u> 86 ha Gley und Auenboden 2400 m <sup>2</sup> mittlere Braunerde 880 m <sup>2</sup> Auenboden	[NLWKN-Sulingen]
Landnutzung im Einzugsgebiet	<u>Direktes oberirdisches Einzugsgebiet:</u> 100% Grünanlage	[NLWKN-Sulingen]
Kläranlagen im Einzugsgebiet	keine	

### 3 Morphometrie

Der Maschsee hat eine Fläche von 0,78 km<sup>2</sup> und ein ungefähres Wasservolumen von 1,6 Mio m<sup>3</sup>, so dass sich eine mittlere Tiefe von 2 m ergibt, wobei die maximale Tiefe als nur unwesentlich tiefer angegeben wird. Eine Tiefenlinienkarte liegt für den Maschsee derzeit nicht vor.

**Tabelle 3:** Morphometrische Kenndaten des Maschsees

Seefläche (A)	0,78 km <sup>2</sup>	[POLTZ, 2005]
Seevolumen (V)	1,6 Mio m <sup>3</sup>	[POLTZ, 2005]
Maximale Wassertiefe (Z <sub>max</sub> )	ca. 2,2	[POLTZ, 2005]
Mittlere Wassertiefe (Z <sub>mean</sub> ) Berechnung: V (m <sup>3</sup> ) / A (m <sup>2</sup> )	2,05	berechnet
Effektive Länge (L <sub>eff</sub> )	2400 m	[Grünflächenamt]
Effektive Breite (B <sub>eff</sub> )	530 m	[Grünflächenamt]
Tiefengradient (F) Berechnung: Z <sub>max</sub> (m) / 4,785 (L <sub>eff</sub> (km)+B <sub>eff</sub> (km)) <sup>0,28</sup> (F ≤ 1,5 ungeschichtet und F > 1,5 geschichtet)	0,34	berechnet
Zirkulationstyp	polymiktisch	[POLTZ, 2005]
Höchster Wasserstand	keine Daten	
Mittlerer Wasserstand		
Niedrigster Wasserstand		
Theoretische Wasseraufenthaltszeit	keine Daten	
Uferlänge	5,9 m	GIS-Layer WRRL-Seen
Einzugsgebiet (incl. Seefläche)	0,86 km <sup>2</sup> (Oberirdisches Einzugsgebiet)	[NLWKN-Sulingen]
Volumenquotient (VQ) Berechnung: Einzugsgebiet incl. Seefläche (m <sup>2</sup> ) / V (m <sup>3</sup> ) (VQ ≤ 1,5 relativ kleines EZG und VQ > 1,5 relativ großes EZG)	Nicht sinnvoll, da Befüllung künstlich über Pumpen aus einem nahegelegenen Kiessee	
Uferentwicklung Berechnung: Uferlänge (km) / Umfang flächengleicher Kreis (km)	1,88	[NLWKN-Sulingen]
Sedimentvolumen	keine Daten	
Maximale Sedimentdicke		
Mittlere Sedimentdicke		

## 4 Uferbereiche

Da der See künstlich angelegt wurde und sich im städtischen Bereich befindet, ist der Großteil des Ufers stark verbaut und vermutlich als naturfern einzustufen.

**Tabelle 4:** Uferstruktur des Maschsees

Foto	Beschreibung
	<p><b>Nordufer</b>                      Das Nordufer ("Arthur-Menge-Ufer") besteht aus einer betonbefestigten Uferpromenade und ist als <u>naturfern</u> einzustufen.                      (Foto: Hannover Tourismus Service)</p>
	<p><b>Ostufer</b>                      Das Ostufer ("Rudolf-von-Benningsen-Ufer") besteht ebenfalls aus einer betonbefestigten Uferpromenade mit dahinterliegendem Fußweg und einer Allee mit Radweg. Das Ostufer ist ebenfalls als <u>naturfern</u> einzustufen.                      (Foto: www.stadtpanoramen.de)</p>
	<p><b>Westufer</b>                      Das Westufer bildet ein Deich, der die Leine vom Maschsee trennt. Auf dem Deich befindet sich ein Fahrradweg. Die Leine wird von drei Brücken (Schwienbrücke, Ohedamm, Papageienbrücke) zum Deich überspannt. Die seeseitige Deichböschung ist mit Rasen und Bäumen bewachsen, so dass das Westufer vermutlich als <u>mäßig naturnah</u> einzustufen ist.                      (Foto: ©Google Earth)</p>
	<p><b>Südufer</b>                      Am Südufer befindet sich der Sandstrand des Maschseebades, so dass das Südufer vermutlich als <u>naturfern</u> einzustufen ist.                      (Foto: ©Google Earth)</p>

Die uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung mit dem Verfahren nach MEHL et al. [2015 a, b] wurde 2017 durchgeführt [ZUMBROICH, 2017]. Aufgrund des Vorkommens von Schadstrukturen und zum Teil massivem Verbau in den meisten Abschnitten von Flachwasser-, Ufer- und Umfeldzone, ergab sich für das Ufer des Maschsees die Klasse 5 („sehr stark bis vollständig beeinträchtigt“).

## 5 Wasserkörper

### 5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter

Da sich die Kiesteiche, aus denen der Maschsee gespeist wird, im Überschwemmungsgebiet der Leine befinden, kann je nach einem eventuell vorausgegangenem Hochwasser die Nährstoffkonzentration im Speisungswasser unterschiedlich hoch sein. So wird von POLTZ [2005] beschrieben, dass der Zustand des Maschsees daher nicht stabil ist und es in den vergangenen Jahrzehnten mehrfach einen Wechsel zwischen Makrophytendominanz und Planktondominanz gegeben hat.

Für den Maschsee liegen Daten aus den Jahren 2003 [ECORING, 2003], 2009, 2012, 2015 und 2018 [NLWKN] vor (Tabelle 5). Die Stickstoff-Parameter liegen überwiegend unter der jeweiligen Nachweisgrenze. Im sehr warmen und trockenen Jahr 2018 stieg allerdings die Ammonium-Konzentration auf 0,27 mg/l an. Die Orthophosphat-Konzentration liegt an den meisten Untersuchungsterminen unterhalb der Nachweisgrenze von 5 µg/l. Die Gesamtphosphor-Werte nehmen im Verlauf der Untersuchungsjahre etwas ab und reichen von 16 bis 50 µg/l. Der abnehmende Trend zeigt sich bei der Chlorophyll-a-Konzentration noch deutlicher. Während der Mittelwert in 2009 bei 15 µg/l liegt, beträgt dieser in 2018 nur 2,8 µg/l. Die Sichttiefe reicht dabei von 0,7 bis 2 m Tiefe.

**Tabelle 5:** Chemische Daten Maschsee

Datum	Sichttiefe (cm)	Ammonium-Stickstoff (mg/l)	Nitrat-Stickstoff (mg/l)	Nitrit-Stickstoff (mg/l)	Gesamtstickstoff (mg/l)	Ortho-Phosphat-P (µg/l)	Gesamt-phosphat-P (µg/l)	Chlorophyll-a (µg/l)
12.06.2003		0,07	<0,1		<1		40	15,8
08.07.2003	70	<0,05	<0,1		<1		30	8,9
14.08.2003	75	<0,05	<0,1		<1		50	17,8
22.09.2003	95	0,16	<0,1		<1		40	9,5
07.11.2003	150	0,14	0,2		1,1		30	6,5
29.04.2009	120	0,1	0,03	<0,02	<1	<5	28	14
02.06.2009	90	0,06	<0,02	<0,02	<1	<5	31	25
29.06.2009	110	0,06	<0,02	<0,02	<1	<5	30	9

Datum	Sichttiefe (cm)	Ammonium-Stickstoff (mg/l)	Nitrat-Stickstoff (mg/l)	Nitrit-Stickstoff (mg/l)	Gesamtstickstoff (mg/l)	Ortho-Phosphat-P (µg/l)	Gesamt-phosphat-P (µg/l)	Chlorophyll-a (µg/l)
30.07.2009	90	0,07	<0,02	<0,02	<1	<5		14
31.08.2009	85	0,06	<0,02	<0,02	<1	<5	29	18
22.09.2009	140	0,06	<0,02	<0,02	<1	<5	26	19
21.10.2009	170	0,07	0,04	<0,02	<1	<5	21	8
22.03.2012	200	<0,05	0,04	<0,02	<1	<5	16	0,4
04.04.2012	130	<0,05	0,03	<0,02	<1	<5	30	7
02.05.2012	120	0,1	<0,02	<0,02	<1	<5	19	
06.06.2012	110	<0,05	<0,02	<0,02	<1	<5	31	7,1
17.07.2012	250	<0,05	<0,02	<0,02	<1	11	31	4,7
13.08.2012	110	<0,05	0,02	<0,02	<1	<5	46	5
11.09.2012	125	<0,05	<0,02	<0,02	<1	<5	22	4
22.10.2012	200	0,08	0,03	<0,02	<1	6	24	
21.04.2015	120	<0,05	0,1	<0,02	<1	7,8	27	3
19.05.2015	100	<0,05	<0,1	<0,02	<1	2,7	30	2
23.06.2015	120	<0,05	<0,1	<0,02	<1	<5	33	5
20.07.2015	120	<0,05	<0,1	<0,02	<1	<5	20	4
18.08.2015	170	0,1	<0,1	<0,02	<1	<5	20	5
15.09.2015	120	0,06	<0,1	<0,02	<1	<5	20	
06.10.2015	150	0,06	<0,1	<0,02	<1	<5	19	<2
10.04.2018	100	< 0,05	0,2	< 0,02	< 1	5,6	28	3
03.05.2018	100	< 0,05	< 0,1	< 0,02	< 1	< 5	34	1
05.06.2018	70	< 0,05	< 0,1	< 0,02	< 1	5,8	41	6
04.07.2018	100	< 0,05	< 0,1	< 0,02	< 1	< 5	24	1
06.08.2018	90	0,1	< 0,1	< 0,02	< 1	< 5	27	4
10.09.2018	160	0,26	< 0,1	0,03	< 1	< 5	29	2
01.10.2018	80	0,27	0,1	0,03	< 1	< 5	31	3
22.11.2018	180	0,19	0,1	0,02	< 1	5,8	50	2

## 5.2 Plankton

### 5.2.1 Phytoplankton

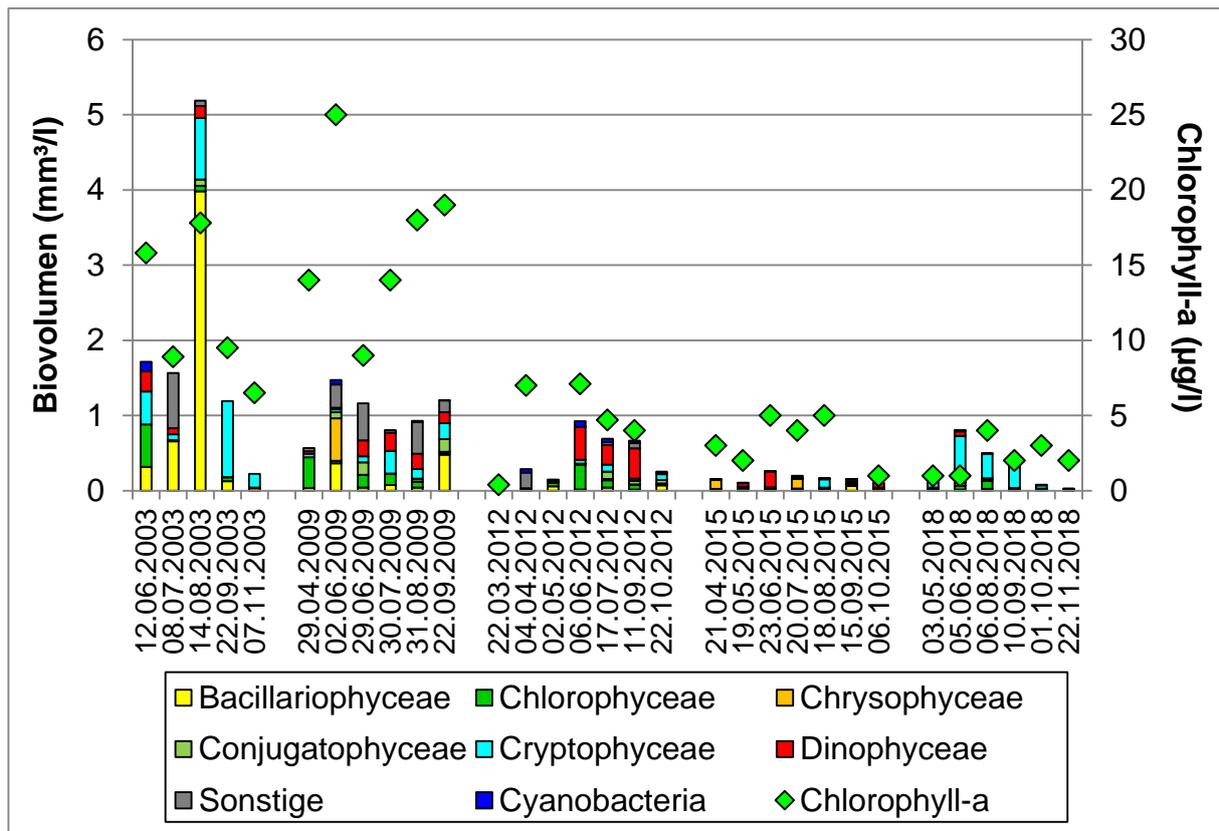
Für das Phytoplankton liegen Untersuchungen aus den Jahren 2003 [ECORING, 2003], 2009 [ECORING, 2010], 2012 [KLS, 2013], 2015 [LIMPLAN, 2016] und 2018 [LBH, 2019A] vor (*Abbildung 3*).

2003 wurde die Planktongesellschaft zahlenmäßig im Juni durch die überwiegend benthisch lebende Cyanophyceae *Merismopedia tenuissima* dominiert. Dagegen spielte diese Art bei den Biovolumina nur eine untergeordnete Rolle. Unter Berücksichtigung des gesamten Jahresverlaufs waren die Diatomeen die mit

Abstand bedeutsamste Gruppe, wobei hier mit *Actinocyclus normanii* und verschiedenen *Fragilaria*-Arten eutraphente Formen dominierten. Auffällig war zusätzlich das leicht verstärkte Auftreten von Euglenophyceen im August, das ebenfalls als Indiz für eine mögliche Belastung des Maschsees zu werten ist. Allerdings erreicht diese Belastung keine kritischen Werte. Mit insgesamt 97 Taxa wurde ein artenreiches Phytoplankton im Maschsee nachgewiesen.

Im Untersuchungsjahr 2009 setzt sich die Phytoplanktongesellschaft des Maschsees aus bis zu 46 Taxa zusammen. Zahlenmäßig und hinsichtlich der Biomasse dominierten chlorococcale Grünalgen, Cryptophyceen und Haptophyceen nahezu ganzjährig. Bei ganzjährig hoher Artendiversität ist dieser polymiktische Flachsee durch zahlreiche taxonomische Aspektwechsel im Verlauf der Vegetationsperiode gekennzeichnet. Die Zellzahlen erwiesen sich im Wechsel von Chlorococcales, Haptophyceen, Chlorococcales und Cryptophyceen dominiert. An der Zusammensetzung der Biovolumina waren neben den voranstehenden Gruppen auch Dinophyceen, Chrysophyceen und Pennale Diatomeen maßgeblich beteiligt (. Dabei scheint die witterungsgesteuerte Polymixie des Gewässers und die Einwirkung wechselnder physikalisch-chemischer Faktoren eine eher zufallsgesteuerte Zusammensetzung der Phytoplankton-Biozönose zu bewirken.

2012 dominierten im Frühjahr zunächst Cryptophyceen das Phytoplankton-Biovolumen (v.a. *Rhodomonas lacustris*). Im April setzten sich die Haptophyceen durch (*Chrysochromulina parva*), im Mai traten zunehmend Diatomeen und Chlorophyceen auf. In den Sommermonaten dominierten dann Dinophyceen (v.a. *Ceratium hirundinella*) das Phytoplankton, bis schließlich im Oktober überwiegend Cryptophyceen, Diatomeen und Conjugatophyceen vorkamen.



**Abbildung 3:** Phytoplankton-Biovolumina der verschiedenen Algenklassen und Chlorophyll-a-Konzentration im Maschsee in den Jahren 2003, 2009, 2012, 2015 und 2018

2015 wies der Maschsee ganzjährig sehr geringe Planktongehalte von  $< 0,3 \text{ mm}^3/\text{l}$  auf; es wurde in Relation zum Gesamtphosphor wenig Planktonmasse gebildet. Das Phytoplankton war relativ artenarm, im Mittel wurden je Termin 23 Taxa nachgewiesen. Dabei dominierten im Untersuchungszeitraum unterschiedliche Algengruppen, wobei eine typische jahreszeitliche Sukzession nicht erkennbar ist. Im April dominierten zunächst Chrysophyceen (*Dinobryon divergens*). Im Mai wurde das Plankton vielfältiger, es traten Chlorophyceen mit verschiedenen coccalen Formen auf (v.a. *Coelastrum reticulatum* und *C. polychordum*). Daneben waren Conjugatophyceen (*Closterium acutum* var. *variable*) Dinophyceen (*Ceratium hirundinella*) stark vertreten. Zum Juni hin nahm die Biomasse von *Ceratium hirundinella* deutlich zu, die Art wies nun einen Anteil von 76 % der Gesamtbio­masse auf, wenn auch auf sehr geringem Biomasse-Niveau. Im Juli trat erneut *Dinobryon divergens* stark hervor (64 % Anteil). Im August wechselten die Dominanzen erneut. Nun waren vor allem Cryptophyceen stark vertreten. Im September traten erstmalig Diatomeen gehäuft auf (*Asterionella formosa*), daneben trat vor allem *Ceratium hirundinella* stärker hervor (20 % Anteil). Beide genannten Arten waren auch im

Oktober die Hauptarten, wobei *Ceratium hirundinella* nun die Hauptart war (60 % Anteil).

Auch 2018 war die Phytoplankton-Biomasse im Maschsee war mit einer mittleren Biomasse von maximal 0,3 mg/l sehr gering. Stark abweichend war die Sichttiefe mit 1,1 m im Saisonmittel relativ gering. In der gesamten Saison dominierten die Cryptophyceae (*Cryptomonas erosa/ovata*, *C. marssonii*, *Rhodomonas lacustris* var. *lacustris*). Im Juni traten daneben noch Dinophyceae (*Ceratium hirundinella*) und Chrysophyceae (*Mallomonas*) auf. Anfang August waren chlorococcale Grünalgen mit der Kolonie-bildenden *Planktosphaeria gelatinosa* und *Oocystis* häufiger. In geringeren Häufigkeiten traten über das ganze Jahr pennate Diatomeen (*Navicula* spec., *Nitzschia* spec., *Gyrosigma macrum*) auf.

Die Auswertung der Phytoplanktondaten mit PhytoSee 7.0 [MISCHKE et al., 2017] ergibt für das Untersuchungsjahr 2003 einen guten ökologischen Zustand und für die restlichen Untersuchungsjahre einen sehr guten ökologischen Zustand (Tabelle 6). In Bezug auf die Werte des PhytoSee-Index zeigt sich eine Verringerung des Wertes, was mit der leichten Abnahme des Trophie-Index einhergeht.

**Tabelle 6:** Ergebnisse der PhytoSee-Bewertungen für den Maschsee (PhytoSee 7.0)

Gewässername	Jahr	PSI Phyto-See-Index 7.0	Gesamtbewertung verbal stufig
Maschsee	2003	1,60	gut
Maschsee	2009	1,13	sehr gut
Maschsee	2012	0,92	sehr gut
Maschsee	2015	0,89	sehr gut
Maschsee	2018	0,96	sehr gut

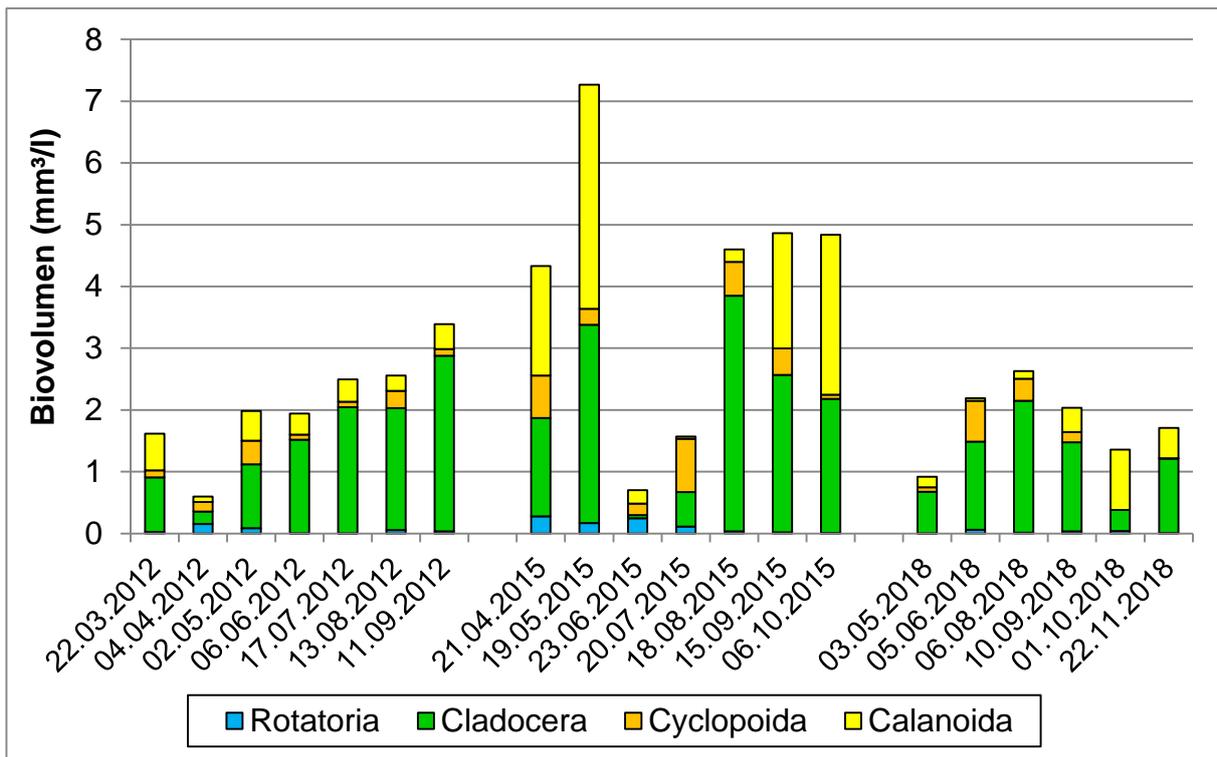
## 5.2.2 Zooplankton

Das Zooplankton des Maschsees wurde in den Jahren 2012 [LBH, 2014], 2015 [SCHRÖDER, 2016] und 2018 [LBH, 2019B] untersucht (Abbildung 4, Abbildung 5).

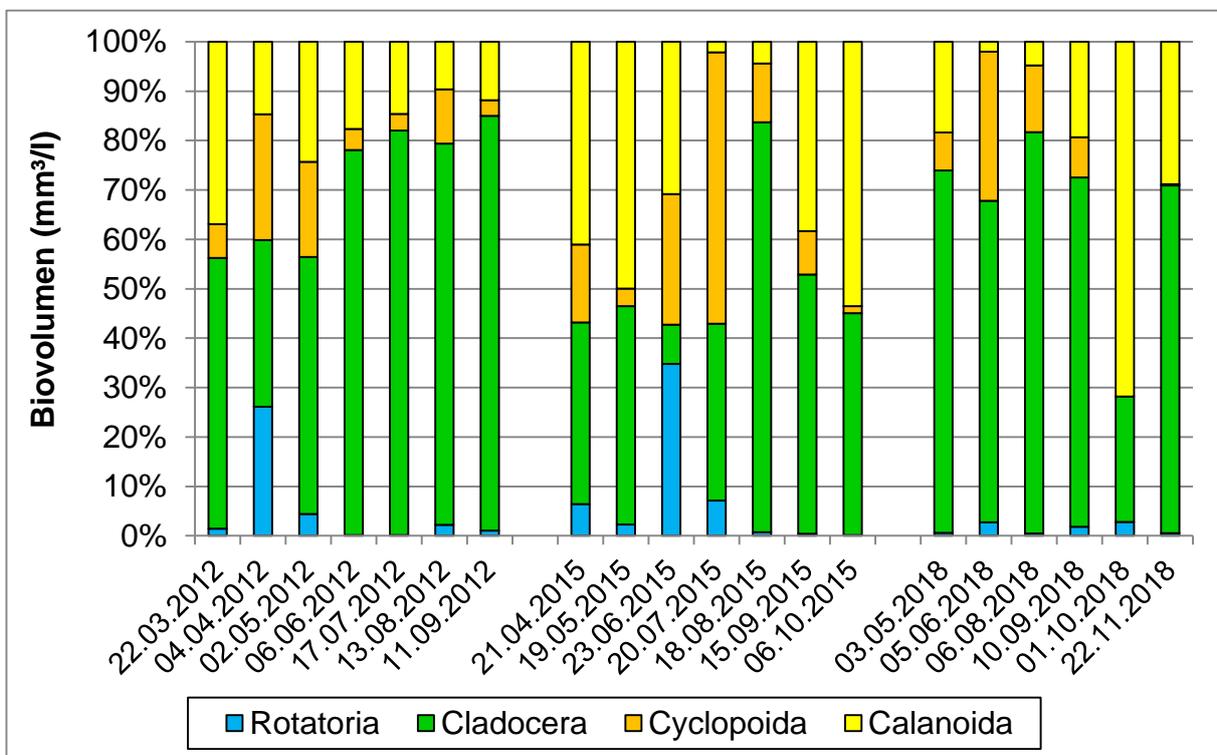
2012 dominierten im März zunächst überwiegend herbivore Planktonfiltrierer (*Daphnia x kraussii*, *Eudiaptomus graciloides*). Das Zooplankton setzte sich hauptsächlich aus großen Individuen (> 1 mm Körperlänge) zusammen. Bereits Anfang April hatte sich die Zusammensetzung des Zooplanktons völlig verändert. Die

Biomasse der großen Crustaceen war zurückgegangen, jetzt dominierten frühe Entwicklungsstadien cyclopoider Copepoden (Nauplien), kleine Daphnien und die kleine benthische Cladocere *Alona affinis*. Zudem hatte die Rotatorien-Biomasse ihr Jahresmaximum erreicht. Das Rotatorienplankton wurde von der großen omnivoren Art *Asplanchna priodonta* und kleineren Rotatorien der Gattung *Keratella* dominiert. Bis Anfang Mai war die Crustaceenbiomasse wieder angestiegen, es dominierten Daphnien, welche auch hohe Zahlen an Eiern produzierten, was auf eine gute Futtersituation hindeutet. Ab Anfang Juni kam die Raubcladocere *Leptodora kindtii* vermehrt auf, was möglicherweise das Aufkommen kleinerer Zooplankter (Cladoceren der Gattung *Bosmina*, *Alona*, Rotatorien) unterdrückt hat. Stattdessen dominierten im Juni weiterhin größere Daphnien. Ein deutlicher Anstieg der Sichttiefe bis auf 2,5 m, der für das Auftreten eines daphnieninduzierten Klarwasserstadiums spricht, wurde erst im Juli beobachtet. Bis dahin war die Daphnienbiomasse bereits zurückgegangen und das sommerliche Zooplankton wurde von der sich auch bakterivor ernährenden Cladocerenart *Diaphanosoma brachyurum* dominiert. Erst im September, als *Leptodora kindtii* aus dem Plankton verschwunden war, konnte *Bosmina coregoni* mit hoher Biomasse aufkommen. Bis in den Juli war das Aufkommen an größeren Daphnien relativ hoch, so dass auch die Werte für den CSI-Wert teilweise im Bereich „mittel“ lagen. Erst im August war ein deutlicher Rückgang des großen herbivoren Zooplanktons zu beobachten, so dass im Jahresmittel die Biofiltration als gering einzustufen ist. Diese Verschiebung der Größenstruktur kann auf den hohen Karpfenbestand des Maschsees zurückgehen, da sich junge Karpfen überwiegend planktivor ernähren. Nach TGL fällt der Maschsee aufgrund der relativ hohen Zooplanktonentwicklung in die Kategorie eutroph.

Auch 2015 entspricht die Biomasse des Zooplanktons im Maschsee nach TGL [1982] eutrophen Verhältnissen. Lediglich die Werte im Juni und Juli lagen im mesotrophen Bereich. Auch das Artenspektrum entspricht eutrophen Gewässern mit großen Populationen von Arten wie *Diaphanosoma mongolianum* und *Daphnia cucullata*. Die hohe Zooplanktonbiomasse steht im Gegensatz zur durchgängig sehr geringen Biomasse des Phytoplanktons. Teilweise erklärt sich dies durch einen sehr hohen Grazing-Effekt des Zooplanktons, das sich beständig zu einem großen Teil aus Taxa effektiver Grazer (große Daphnien und Diptomiden) zusammensetzte. Die Werte der Grazing-Indizes waren jedoch fast durchgehend außergewöhnlich hoch. Es müssen sehr hohe Turnover-Raten für das Phytoplankton angenommen werden, so dass vermutlich noch weitere Faktoren die beständige große Differenz zwischen Zooplanktonbiomasse und Phytoplanktonbiomasse beeinflussen und möglicherweise die Besonderheiten in der Hydrologie des Sees mit den wechselnden Nährstoffkonzentrationen des Speisungswassers eine Rolle spielen. Der Verlauf der



**Abbildung 4:** Biovolumen der Zooplankton-Großgruppen im Maschsee in den Untersuchungsjahren 2012, 2015 und 2018

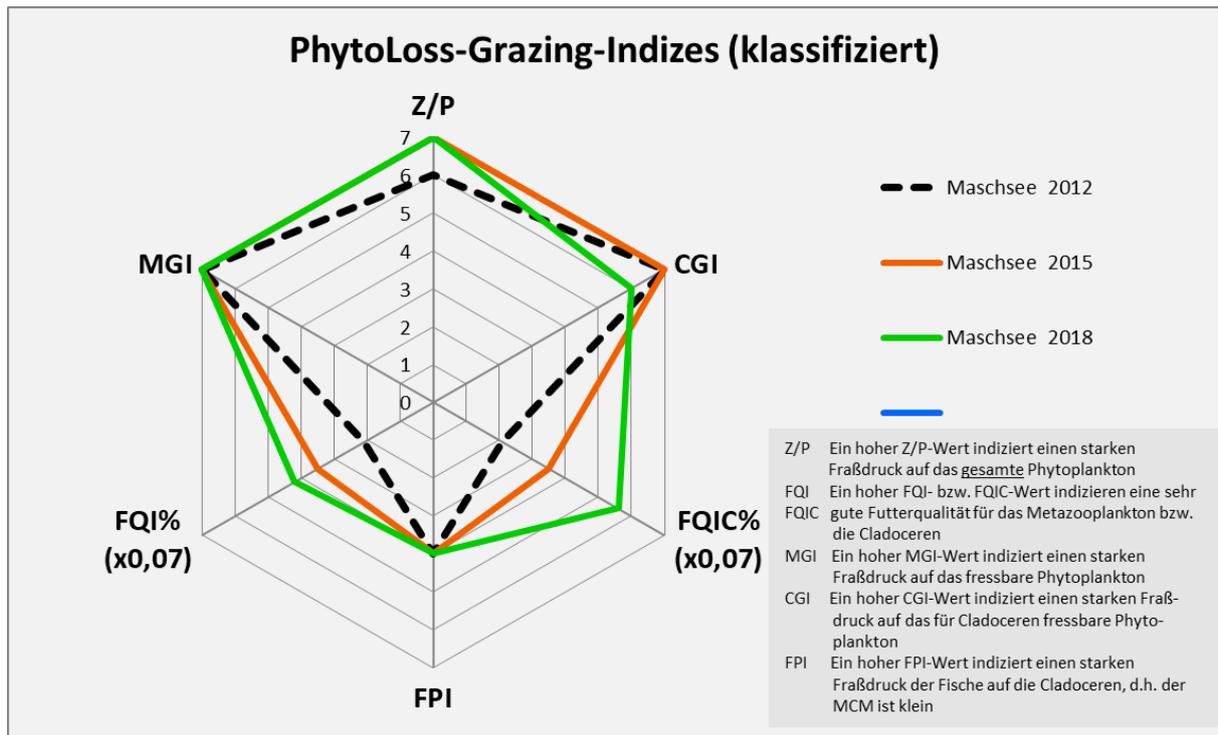


**Abbildung 5:** Anteile der Zooplankton-Großgruppen am Biovolumen im Maschsee in den Untersuchungsjahren 2012, 2015 und 2018

Zooplanktonentwicklung entspricht in groben Zügen dem PEG-Modell für eutrophe Seen (SOMMER, GLIWICZ et al. 1986, SOMMER, ADRIAN et al. 2012) mit einem Frühjahrs- bzw. Frühsommermaximum großer Daphnienarten, die im Sommer in deutlich niedrigeren Abundanzen vorkamen. In diesem Zeitraum entwickelten sich Populationen kleiner Cladoceren- und Cyclopoidentaxa mit geringer Grazing-Effizienz wie *Daphnia cucullata* und *Thermocyclops oithonoides*.

Das Zooplankton im Maschsee wurde im Jahr 2018 von herbivorem Zooplankton dominiert, wobei sich kontinuierlich hohe Biomassen entwickelten. Anfang Mai war das Zooplanktonaufkommen noch am geringsten, es kamen beinahe ausschließlich Cladoceren der Gattung *Daphnia* auf, welche einen hohen Fraßdruck auf die Planktonalgen ausüben. Von Anfang Juni bis in den September entwickelte sich dann eine kontinuierlich hohe Daphnien-Biomasse, wobei das Aufkommen großer Individuen (> 1 mm Körperlänge) ebenfalls hoch war. Dennoch stellten sich in dem flachen See nur im September und im November mit Sichttiefen von knapp 2 m „Klarwasserstadien“ ein. Allerdings war die Phytoplankton-Entwicklung mit Chlorophyll-a-Konzentrationen von maximal 6 µg/L eher gering, so dass nicht davon auszugehen ist, dass die zeitweise geringen Sichttiefen von < 1 m auf ein übermäßiges Algenwachstum zurückzuführen sind. Die geringen Sichttiefen lassen sich somit auch nicht mit einem zu hohen Bestand an Friedfischen (u.a. junge Karpfen) erklären, welcher das Aufkommen großer herbivorer Algenfiltrierer begrenzen würde. Möglicherweise hat aber das „Gründeln“ der im Maschsee gehaltenen Karpfen zur Folge, dass aufgewirbeltes Sediment die Sichttiefe beeinträchtigt. Anfang Juni hatte sich neben den Daphnien noch eine hohe Biomasse cyclopoider Copepoden entwickelt (*Cyclops vicinus*). Im Hochsommer kamen die Bakterien und Feindetritus filtrierende Cladocere *Diaphanosoma brachyurum* und Anfang Oktober der calanoide Copepode *Eudiaptomus gracilis* mit höheren Biomassen auf. Im Gegensatz zu den hohen Aufkommen an Planktoncrustaceen stieg die Rotatorien-Biomasse maximal auf nur 60 µg/L an. Im Rotatorien-Plankton dominierten *Asplanchna priodonta* und *Polyarthra*-Arten. Das hohe Aufkommen an Zooplankton zeigt nach TGL [1982] einen eutrophen Zustand des Gewässers an.

Die Auswertung der Zooplanktondaten der drei Untersuchungsjahre mit PhytoLoss 3.4.0.1 ist in *Abbildung 6* 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 moderat. Der Fraßdruck des Zooplanktons auf das Phytoplankton ist durchgehend hoch bis sehr hoch. Zudem indiziert das Zooplankton einen mittleren Fraßdruck durch Fische.



**Abbildung 6:** PhytoLoss-Grazing-Indizes im Maschsee 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 = Fischprädaionsindex

### 5.3 Submerse Makrophyten

In einer Broschüre der Stadt Hannover [GRÜNFLÄCHENAMT, 2000] wird beschrieben, dass sich schon wenige Jahre nach Anlage des Seebeckens eine artenreiche Unterwasservegetation angesiedelt hatte, die infolge des zunehmenden Nährstoffgehaltes des Gewässers, besonderes gegen Ende des Sommers, ein so üppiges Wachstum zeigte, dass das Bootfahren und Baden zeitweise zum Erliegen kam. 1970 setzte man daraufhin Graskarpfen ein, die die Unterwasservegetation stark eindämmten (da der Besatz mittlerweile verboten ist, da diese Fische als Neozoen schädlich für die gewässerökologische Verbesserung eines Sees sind, wird deren Bestand mittlerweile sukzessive reduziert). Außerdem kommt eine Unterwassermähmaschine zum Einsatz. In einer Untersuchung von 2003 [ECORING, 2003], bei der alle geeigneten Uferbereiche per Boot abgefahren und von oben sowie mittels Harke inspiziert wurden, konnten keine Makrophyten nachgewiesen werden. Von POLTZ [2005] wird beschrieben, dass es in den vergangenen Jahrzehnten mehrfach einen Wechsel zwischen Makrophytendominanz und Planktondominanz gegeben hat.

2018 wurden Makrophyten und benthische Diatomeen erneut untersucht [ECORING, 2019]. Dabei wurden im Juli vier Transekte beprobt, wobei nur wenige submerse Makrophyten in bis zu 2 m Tiefe nachgewiesen werden konnten (*Potamogeton crispus*, *Myriophyllum spicatum*). An zwei der vier Transekte konnte gar kein Makrophyten-Wachstum festgestellt werden. Bemerkenswert ist ein Nachweis von Armleuchteralgen, die an Transekt 4 schwimmend vorgefunden wurden. Ein wurzelndes Exemplar konnte nicht nachgewiesen werden und eine Bestimmung bis auf Artniveau war nicht möglich, da lediglich wenige Fragmente der Pflanze vorgefunden wurden. Dies ist folglich nur als Hinweis auf ein mögliches Vorkommen anzusehen. Die vier Transekte werden in Bezug auf die Qualitätskomponenten Makrophyten und Diatomeen nach Phylib als nicht gesichert angegeben. Gutachterlich wird der ökologische Zustand anhand der Qualitätskomponente Makrophyten/benthische Diatomeen als „mäßig“ eingestuft.

#### **5.4 Makrozoobenthos**

Das Makrozoobenthos des Maschsees wurde 2006 [ECORING, 2006] untersucht. Die Untersuchungsbereiche des Sublitorals wiesen mit 6 bis 15 Taxa eine wechselnde Vielfalt der Makrozoen-Besiedlung auf. Die Besiedlungsdichte betrug durchschnittlich 2.030 Ind./m<sup>2</sup>, wobei insbesondere Chironomidae, Pisidien und Oligochaeta die Lebensgemeinschaften dominierten. Aufgrund der geringen Wassertiefe unterschieden sich die „Profundalstandorte“ nicht von den Litoralbereichen.

Die überwiegend organisch geprägten, schlammigen Substrate, waren nur von wenigen Köcherfliegenarten besiedelt, die Mehrzahl der Schnecken- und Muschelarten ließ sich nur als Schalenfund (Schill) nachweisen. Lebendnachweise gelangen von *Dreissena polymorpha* und der Gattung *Pisidium*. *Valvata piscinalis* - als Art der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland - fand sich lediglich als Muschelschill. Die Makrozoenfauna des Maschsees muss als verarmt bezeichnet werden.

Die Habitatpräferenzen der Makrozoenfauna des Maschsees zeigen Schwerpunkte im Bereich der organischen Feinsedimente (Pelal) und der sandigen Substrate (Psammal). Makrophyten (Phytal) und partikuläre organische Substanzen (POM) spielen als Lebensräume für Makrozoen im Maschsee nur eine untergeordnete Rolle. Aufgrund des Phytoplanktonaufkommens zählen die meisten Makrozoentaxa des Maschsees zum Ernährungstyp des Filtrierers, gefolgt von den Sedimentfressern.

#### **5.5 Fische**

Zur Fischfauna des Maschsees liegen derzeit keine aktuellen Bestandsdaten vor.

## **6 Sediment**

Das Sediment des Maschsees ist nach RÜMPEL (1995) insgesamt phosphorarm, wobei der Phosphor überwiegend in anorganisch gebundener Form vorliegt. Die fraktionelle Zusammensetzung des Phosphor-Pools zeigt dabei signifikante Unterschiede zwischen der Oberschicht (0-6 cm) und der Unterschicht (6-18 cm). Eine nachfolgende limnologische Untersuchung im Jahr 1999 durch SCHICKLING und SCHUSTER konnte sowohl einen Rückgang im Gesamtphosphorgehaltes des Sedimentes dokumentieren, als auch in der  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -Fraktion sowie in der gepufferten Dithionitfraktion (BD- $\text{P}_i$ ). Die Trockenmasse schwankt in der Oberschicht um einen Mittelwert von 19 %, in der Unterschicht dagegen um 31 %. Das Sediment ist mit 31 % (Oberschicht) und 23,5 % (Unterschicht) der Trockenmasse als carbonatreich zu bezeichnen. Die leicht aufspülbare Mudde der Oberschicht ist wasserreich (Wassergehalt 12 %). Der organische Gehalt liegt im Mittel bei 10 % (POLTZ, 1987, vgl. auch RÜMPEL, 1995).

Eine autochthone zur Eutrophierung führende Phosphorfreisetzung fand im Winter 1994/95 nicht statt, so dass Eutrophierungsmerkmale im Sommer 1995 von RÜMPEL auf Nährstoffeinträge über das zugepumpte Kiesteichwasser zurückgeführt wurden.

## 7 Bewertung

### 7.1 LAWA-Trophiebewertung

Der Referenzzustand des Maschsees für flache, ungeschichtete Baggerseen entspricht "mesotroph" (m).

In den Jahren 2003 und 2009 wird der Maschsee als schwach eutroph eingestuft, 2012, 2015 und 2018 ist der See hoch mesotroph. Damit ergibt sich für das letzte Untersuchungsjahr 2018 eine Einstufung in die Bewertungsstufe 3 "mäßige Nährstoffbelastung" (**Tabelle 8**).

**Tabelle 7:** Ergebnisse der Trophie-Berechnung für den Maschsee [LAWA, 2014]

Gewässername	Jahr	Gesamt-Trophie-Index	Trophieklasse
Maschsee	2003	2,88	eutroph 1
Maschsee	2009	2,77	eutroph 1
Maschsee	2012	2,26	mesotroph 2
Maschsee	2015	2,20	mesotroph 2
Maschsee	2018	2,27	mesotroph 2

**Tabelle 8:** Trophiebewertung Maschsee für 2018 [LAWA, 1999, 2014]

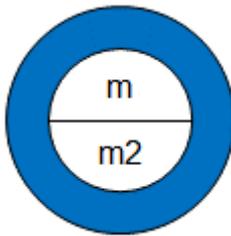
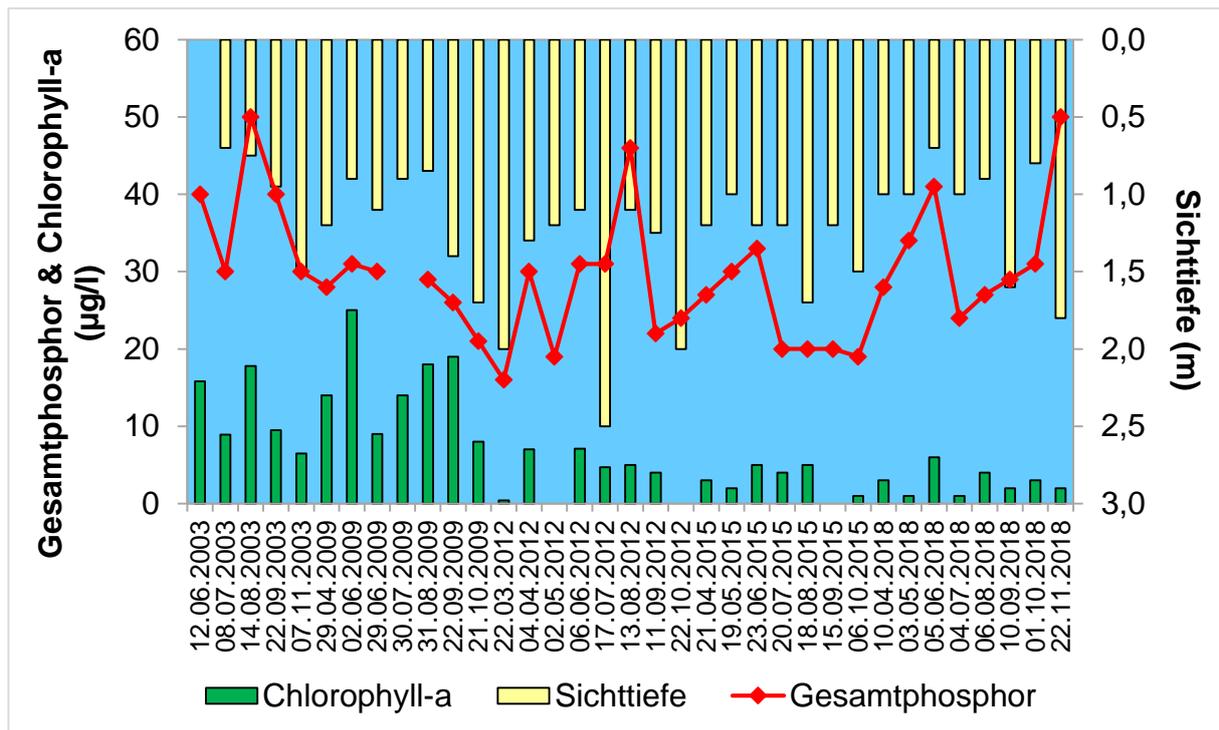
<b>Referenzzustand (nach Morphometrie)</b>	mesotroph (m)	
<b>Ist-Zustand</b>	hoch mesotroph (m2)	
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>Bewertungsstufe 1:</b> keine Nährstoffbelastung, Referenz- und Ist-Zustand übereinstimmend	

Abbildung 7 zeigt den Verlauf der Trophie-relevanten Parameter Gesamtphosphor, Chlorophyll-a und Sichttiefe in den einzelnen Untersuchungsjahren.



**Abbildung 7:** Verlauf der Trophie-relevanten Parameter Gesamtphosphor, Chlorophyll-a und Sichttiefe im Maschsee in den Untersuchungsjahren 2003 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 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 Maschsee bisher das Phytoplankton und Makrophyten/benthische Diatomeen bewertet wurden. Die Bewertung des ökologischen Potenzials des Maschsees ("mäßig") durch den NLWKN erfolgte anhand der Phytoplankton- und Makrophytenbewertung unter Berücksichtigung der Abschätzung der anderen Qualitätskomponenten.

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

**Tabelle 9:** Bewertungen der WRRL-Qualitätskomponenten für den Maschsee

<b>Ökologisches Potenzial Maschsee</b>			
(es werden die Klassen <b>gut und besser</b> , <b>mäßig</b> , <b>unbefriedigend</b> und <b>schlecht</b> unterschieden)			
Qualitätskomponente	Bewertungsverfahren	Bewertung	
<b>Biologische Qualitätskomponenten</b>	<b>Phytoplankton</b>	PSI (PhytoSee 7.0) [Mischke und Nixdorf, 2008]	Untersuchungsjahr: 2018 Gesamtbewertung: <b>sehr gut</b>
	<b>Makrophyten Phytobenthos</b>	PHYLIB [Schaumburg et al., 2015]	Untersuchungsjahr: 2018, Gesamtbewertung: <b>mäßig</b>
	<b>Makrozoobenthos</b>	AESHNA [Miler et al., 2013]	Bisher nicht untersucht
	<b>Fische</b>	Derzeit noch kein Bewertungsverfahren für HMWB	Bisher nicht untersucht
<b>Hydromorphologische Qualitätskomponenten</b>	<b>Wasserhaushalt</b>  - Verbindung zu Grundwasserkörpern - Wasserstandsdynamik - Wassererneuerungszeit	Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren	Bisher keine Bewertung
	<b>Morphologie</b>  - Tiefenvariation - Substrat des Bodens - Struktur der Uferzone	Seeuferstrukturklassifizierung nach Mehl et al. [2015a, 2015b]	Untersuchungsjahr 2017 Klasse 5 „sehr stark bis vollständig beeinträchtigt“
<b>Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten</b>	<b>Allgemein</b>  - 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]	Vergleich Referenztrophy (mesotroph) und Ist-Trophy (hoch mesotroph) (Stand 2018) ergibt nach LAWA [2014] Bewertungsstufe 1 (keine Nährstoffbelastung)  Einhaltung der Orientierungswerte nach OGewV [2016] bei Gesamtphosphor und Sichttiefe  → Ergebnisse unterstützen Einstufung der biologischen Qualitätselemente
<b>GESAMTBEWERTUNG</b> (Bewertung NLWKN Stand 2021):		<b>mäßig</b>	

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

## 8 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Als Hauptnutzung ist am Maschsee die Freizeitnutzung zu sehen. Auf dem See findet im Sommer Fahrgastschiffahrt statt, am Ufer befindet sich Gastronomie. Rund um den Maschsee sind diverse Vereine für Wassersportarten (vor allem Rudern und Segeln) beheimatet. Im Verlauf des Jahres finden auf dem Gewässer diverse Wettbewerbe statt, allen voran das alljährliche Europäische Drachenbootrennen.

Im Süden des Sees befindet sich das Strandbad Maschsee. Dieses ehemals städtische Freibad wurde im Jahr 2005 von der Stadt an einen privaten Investor (Strandbad Maschsee GmbH) übergeben und sollte ab 2006 zu einem aufwändigen kommerziellen Wellness-Park umgebaut werden, dieses Projekt ist dann aber ins Stocken geraten. 2007 wurde es von der Investorengruppe Aspria übernommen. 2009 hat die Aspria Hannover GmbH einen großen Spa & Sport Club am Südufer eröffnet.

Seit Mai 2003 ist der Radweg rund um den Maschsee offiziell für Inline-Skating freigegeben. Des Weiteren ist die Runde um den Maschsee mit einer Länge von rund 6 km eine bei Sportlern beliebte Laufstrecke.

Einmal im Jahr im Sommer findet rund um den See das mehrwöchige Maschseefest statt, dass inzwischen jährlich rund 2 Millionen Besucher hat. Geboten werden dabei Kleinkunst, Gastronomie, Musikdarbietungen sowie Feuerwerke. Im Winter wird die Eisdicke des Maschsees regelmäßig an mehreren Stellen gemessen. Erreicht das Eis eine Dicke von mindestens 13 Zentimetern, wird der See durch Hissen der städtischen Fahne am Nordufer offiziell zum Betreten freigegeben. Dem folgt bei stabiler Wetterlage stets kurzfristig organisiertes, breites Gastronomie- und Kulturangebot mit mehreren 10.000 Besuchern pro Tag [WIKIPEDIA, 2008].

**Tabelle 10:** Nutzergruppen am Maschsee

<b>Wasserwirtschaft</b>	
keine Nutzung	
<b>Naturschutz</b>	
keine Nutzung	
<b>Tourismus</b>	
nur Naherholung	
<b>Wassersport</b>	
ÜSTRA-Reisen GmbH – Reservierung der Ausflugsboote	<a href="http://www.uestra-reisen.de/content/maschsee/index.html">www.uestra-reisen.de/content/maschsee/index.html</a>
Segelschule Maschsee Nord	<a href="http://www.maschseenord-segelschulehannover.de">www.maschseenord-segelschulehannover.de</a>
Yachtschule Hannover	<a href="http://www.yachtschule-hannover.de">www.yachtschule-hannover.de</a>
Hannoverscher Ruderclub von 1880	<a href="http://www.hrc1880.de">www.hrc1880.de</a>
1. Frauen-Ruderclub Hannover	<a href="http://www.frauen-ruder-club-hannover.de">www.frauen-ruder-club-hannover.de</a>
Schüler-Ruder-Verband e.V.	<a href="http://www.srvn.de">www.srvn.de</a>

Badenutzung	
EU-Badestelle "Maschseebad" R13B10000103201002	Gemeinde: Stadt Hannover <a href="http://www.hannover.de">www.hannover.de</a> Landesgesundheitsamt Niedersachsen <a href="http://www.apps.nlga.niedersachsen.de/batlas">www.apps.nlga.niedersachsen.de/batlas</a>
Aspria Hannover Maschsee Strandbad	<a href="http://www.aspria.com/en/hannover-maschsee">www.aspria.com/en/hannover-maschsee</a>
Fischerei / Angeln	
keine Nutzung	
Sonstiges	
keine sonstigen Nutzungen	

Als Nutzungskonflikt ist hier Wassersport vs. Dem sommerlichen Wasserstand und dem natürlichen Bewuchs mit Unterwasserpflanzen zu benennen. Aus Nutzersicht wird ein hoher Wasserstand im Sommer sowie keine Unterwasserpflanzen, die bis zur Oberfläche reichen, erwünscht. Entsprechend werden durch Makrophytenmäh die Unterwasserpflanzen teilweise entfernt, was Menge und Artenzusammensetzung negativ beeinflusst, was wiederum zu einer schlechteren Einstufung dieser Qualitätskomponente nach WRRL führt. Der Wasserstand im Maschsee sinkt im Sommer durch Verdunstung natürlicherweise ab. Um den ungehinderten Wassersport weiter zu gewährleisten wird deshalb bei Bedarf Wasser aus den nährstoffreichen Ricklinger Teichen in den Maschsee gepumpt. Dadurch droht dem Maschsee eine zunehmende Eutrophierung.

## 9 Übersichtsdaten zum Naturschutz

### 9.1 Natura 2000

Am Maschsee befinden sich keine FFH-Gebiete oder EU-Vogelschutzgebiete.

### 9.2 Sonstige Schutzgebiete

Am Maschsee befinden sich keine sonstigen Schutzgebiete.

## **10 Bewertung der Datenlage**

Die Datenlage zum Maschsee stellt sich derzeit in den Grundlagendaten sowie in den Daten zu den WRRL-Qualitätskomponenten als relativ schlecht dar. Zu den WRRL-Qualitätskomponenten liegen aktuelle Daten und deren Bewertung für das Phytoplankton vor. Im Folgenden sind die **Datendefizite** für den Maschsee im Einzelnen aufgeführt:

Grundlagendaten:

- Detaillierte Daten zur Wassermenge und Qualität des Füllwassers
- Tiefenlinienkarte
- Daten zum Fischbesatz (insbesondere Graskarpfen)

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

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

## **11 Entwicklungsziel, Belastungsquellen und Maßnahmenvorschläge**

Auch wenn es sich beim Maschsee um ein künstliches Gewässer 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 Potential 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 hinsichtlich des Nährstoffeintrags stellt sich beim Maschsee die schwankende Qualität des Füllwassers dar, die in den vergangenen Jahrzehnten mehrfach zu einem Wechsel zwischen Makrophytendominanz und Planktondominanz geführt hat [POLTZ, 2005]. Auch die intensive Freizeitnutzung mit Badenutzung und Füttern von Wasservögeln und Fischen stellt eine Belastung für den Maschsee dar.

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 Uferstrandstreifen oder Steigerung der Reinigungsleistung von Kläranlagen) vor *Restaurierungsmaßnahmen* (Maßnahmen im See selber, wie z.B. Entschlammung, Biomanipulation oder Uferzonenmanagement) stehen. Für den Maschsee ergeben sich hieraus folgende Maßnahmen:

### **1) Verbesserung der Füllwasserqualität durch z.B.:**

- Zwischenschaltung eines Filters im Dauerbetrieb
- Überwachung der Füllwasserqualität und Behandlung des Füllwassers in Perioden mit hohen Nährstoffgehalten über Filterung oder Einbringung von Fällmitteln

**2) Verbesserung der Uferstruktur durch z.B.:**

- Schaffung natürlicher Uferzonen am Westufer.
- Anlage von stärker strukturierten Bereichen vor den Betonwänden (wichtiger Lebensraum für Makrozoobenthos und Fische)
- evtl. Anpflanzung von typischer Ufervegetation in Teilbereichen

**3) Verringerung des Nährstoffeintrags über Fütterung von Wasservögeln und Fischen durch z.B.:**

- Aufklärung der Spaziergänger, Umweltpädagogik
- Aufstellen von Verbotsschildern / Informationstafeln

**4) Regulierung des Fischbestandes durch z.B.:**

- Erfassung und Reduzierung des Graskarpfenbestandes

**5) Förderung der Makrophytenbesiedelung durch z.B.:**

- Regulierung des Graskarpfenbestandes
- Verbesserung der Füllwasserqualität
- evtl. mit folgendem gewässerökologisch angepasstem Management (Mahd)

## **12 Literatur**

### **12.1 Literatur zum Maschsee**

- ECORING (2003): Limnologische Untersuchung an 11 ausgewählten Seen (> 50 ha) in Niedersachsen (chemisch-physikalische Messungen, Makrophytenkartierung, Phytoplanktonzusammensetzung). Gutachten im Auftrag des NLÖ
- ECORING (2006): Limnologische Untersuchungen in niedersächsischen Baggerseen 2006. (Makrozoobenthos und chemisch-physikalische Parameter). Untersuchungsbericht im Auftrage des NLWKN – Hildesheim.
- ECORING (2010): Limnologische Untersuchungen in stehenden Gewässern Niedersachsens 2009 - Koldinger Kiessee - Stolzenauer Kiessee – Maschsee (Phytoplankton und chemisch-physikalische Parameter). Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Sulingen.
- ECORING (2019): Bericht zum Untersuchungsauftrag Untersuchung von Kieselalgenengesellschaften und Makrophyten im Maschsee 2018. Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Sulingen.
- ELGER, D., NOACK, U., POLTZ, J. (1986): Zur limnologischen Situation des Maschsees (Hannover) im Jahre 1985. Schriftenreihe „Mitteilungen“ (NLW): Heft 3, 24S.
- FISCH, F. (1998): Rund um den Maschsee. Fackelträger, Hannover.
- GERHÄUSER, M.-F. (1967): Planung und bauliche Entwicklung des Maschsees. In: Hannoversche Geschichtsblätter, N.F.21.
- GESCHICHTSATLAS NIEDERSACHSEN (2002): Der Maschsee – von der Arbeitsbeschaffungsmaßnahme zum Naherholungsgebiet. Ein Projekt der Ludwig-Windthorst-Schule Hannover, <http://www.geschichtsatlas.de/~ga6/>.
- GRÜNFLÄCHENAMT DER STADT HANNOVER (2000): Der Maschsee. Broschüre zur Geschichte und zum Freizeitangebot des Maschsees. 32 S.
- HEIMATBUND NIEDERSACHSEN E.V. HANNOVER (1990): Eine gute Sache hat viele Väter. In: Grün in der Stadt Hannover 1890-1990, S. 42-44.
- KLS GEWÄSSERSCHUTZ (2013): Bederkesaer See, Maschsee, Steinhuder Meer – Erfassung der Qualitätskomponente Phytoplankton nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Sulingen.

- LBH – LIMNOLOGIEBÜRO HOEHN (2014): Untersuchung des Zooplanktons in Seen Niedersachsens - Ergebnisberichte 2012-2013. Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Sulingen.
- LBH – LIMNOLOGIEBÜRO HOEHN (2019A): Untersuchung des Phytoplanktons im Maschsee in Niedersachsen und Bewertung gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie - Untersuchungs-jahr 2018. Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Sulingen.
- LBH – LIMNOLOGIEBÜRO HOEHN (2019B): Untersuchung des Zooplanktons in Seen Niedersachsens - Ergebnisberichte 2018. Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Sulingen.
- LIMPLAN - BÜRO FÜR GEWÄSSER- UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (2016): Phytoplankton des Maschsees und Steinhuder Meers 2015. Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Sulingen.
- LOHNER-SCHURIG, S., SCHMIDT, A. ((1991): Der Nährstoffzyklus im Jahresverlauf und seine Bedeutung für die Biologie des Maschsees. Ber. Naturhistor. Ges. Hannover 133, 203-213
- POLTZ, J. (1987): Verteilung der Sedimente und Unterwasserpflanzen im Maschsee. Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Hildesheim
- POLTZ, J. (2005): Maschsee. Datenblatt zur Abschätzung der Zeilerreichung nach EG-WRRL. Zur Verfügung gestellt vom NLWKN-Sulingen.
- RÖHRBEIN, W. (1986): Der Maschsee in Hannover – seine Entstehung und Geschichte. Schlüter, Hannover.
- RÜMPEL, J. (1995): Untersuchungen zur zeitlichen Dynamik von organischen und anorganischen Phosphorverbindungen im Seesediment (Maschsee-Hannover) und deren Bedeutung für das Gewässer. Experimentelle Hausarbeit zum 1. Staatsexamen
- SCHICKLING, H. & SCHUSTER, H.-H. (1999): „Zur limnologischen Situation des Maschsees in Hannover im Jahr 1999“ – Gutachten im Auftrag der Landeshauptstadt Hannover, Tiefbau
- SCHRÖDER, T. (2016): Quantitative Bestimmung von 44 Zooplanktonproben aus 7 niedersächsischen Seen 2015 und Auswertung gemäß PhytoLoss. Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Sulingen.
- WIKIPEDIA – DIE FREIE EZYKLOPÄDIE (2008): <http://de.wikipedia.org/wiki/Maschsee>

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 Jg. 69, 1994, Heft 9: S.395-406.

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 (2003): Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen nach trophischen Kriterien. Kulturbuch-Verlag Berlin, ISBN 3-88961-244-X

LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2014): Trophieklassifikation von Seen - Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.

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/merkbl./merk52/merk52.pdf>

MATHES, J., PLAMBECK, G., SCHAUMBURG, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km<sup>2</sup> zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. In: R. DENEKE, B. NIXDORF (Hrsg.): Implementierung der EUWRRL in Deutschland: Ausgewählte Bewertungsmethoden und Defizite. Aktuelle Reihe 5/2002: 15–23.

- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2015a): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). 2. Überarbeitete und erweiterte Fassung (2015) im Rahmen des LAWA-Projekts O 5.13. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).
- MEHL, D., EBERTS, J., BÖX, S. & KRAUß, D. (2015b): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). Anlage: Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen. 2. Überarbeitete und erweiterte Fassung (2015) im Rahmen des LAWA-Projekts O 5.13. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E. UND NIXDORF, B. (2008): Praxistest Phytoplankton in Seen. Endbericht zum LAWA-Projekt (O 5.05). Berlin, Freiburg, Bad Saarow, Oktober 2007. 114 S
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E., NIXDORF, B. (2017): Handbuch Phyto-See-Index – Verfahrensbeschreibung für die Bewertung von Seen mittels Phytoplankton. Im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall". Stand 15. Dezember 2017. 86 S.
- MILER, O., BRAUNS, M., BÖHMER, J., PUSCH, M. (2013): AESHNA – LEIBNIZ-INSTITUT FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE UND BINNENFISCHEREI (2013): Endbericht „Feinabstimmung des Bewertungsverfahrens von Seen mittels Makrozoobenthos“ (Projekt-Nr. O 5.10/2011). Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- OGEWV (2016): Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).
- RAKON (2013): RaKon Teil B, Arbeitspapier I – Gewässertypen und Referenzbedingungen. Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., VOGEL, A. (2015): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Phylib. Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- TGL (1982): Fachbereichsstand, Nutzung und Schutz der Gewässer, stehende Binnengewässer; Klassifizierung. TGL 27885/01. Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft d. DDR, Berlin: 1-16.

Titelfoto: ECORING

## **13 Anhang**

**Anhang 1:** Karte „Uferstrukturelle Gesamtklassifizierung Maschsee“

## Uferstrukturelle Gesamtklassifizierung - Maschsee -

Auftraggeber:  
NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, 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	-	-	-	-	9	5 (5,00)	5 (4,62)
UFZ	-	-	1	1	7	5 (4,82)	
UMZ	-	-	2	5	2	4 (4,05)	

FWZ: Flachwasserzone (inneres Band)  
UFZ: Uferzone (mittleres Band)  
UMZ: Umfeldzone (äußeres Band)

Maßstab: 1 : 10.000

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.

