

Hieve



Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer

Teil B Stillgewässer

Anhang II – Seeberichte



Niedersachsen

Inhalt	Seite
1 Lage und Entstehung	1
2 Einzugsgebiet	3
3 Morphometrie	4
4 Uferbereiche	6
5 Wasserkörper	8
5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter.....	8
5.2 Plankton.....	9
5.3 Submerse Makrophyten.....	10
5.4 Makrozoobenthos	10
5.5 Fische	11
6 Sediment	11
7 Bewertung	11
7.1 LAWA-Trophiebewertung.....	11
7.2 WRRL-Qualitätskomponenten	12
8 Nutzungen und Nutzungskonflikte	14
9 Übersichtsdaten zum Naturschutz	15
9.1 Natura 2000	15
9.2 Sonstige Schutzgebiete	16
10 Bewertung der Datenlage	16
11 Entwicklungsziel, Belastungsquellen und Maßnahmenvorschläge	16
12 Literatur	19
12.1 Literatur zur Hieve.....	19
12.2 Allgemeine Literatur.....	20

Tabelle 1: Kenndaten zu Lage und Entstehung der Hieve

Landkreis	Aurich
Gemeinde	Hinte
Zuständige NLWKN-Betriebsstelle	NLWKN-Aurich, Oldersumer Straße 48, 26603 Aurich
Topographische Karte (1:25.000)	Blatt 2509 (Hinte)
Rechtswert	3385558
Hochwert	5921619
Wasserkörpernummer	06003
Wasserkörpergruppennummer	06001
Naturräumliche Haupteinheit [NACH BFN, 2004]	D25: Ems- und Wesermarsch
Ökoregion nach EG-WRRL	14 (Zentrales Flachland)
Flussgebietseinheit nach EG-WRRL	Ems
Bearbeitungsgebiet nach EG-WRRL	6 (Untere Ems)
Entstehung	natürlicher Flachmoorsee – erheblich verändert
Typ [NACH MATHES ET AL. 2002]	99 – Sondertyp (erheblich verändert) 11 – kalkreich, relativ großes Einzugsgebiet, ungeschichtet
Eigentümer	Land Niedersachsen
Pächter / Betreiber	<i>Fischerei:</i> Bezirksfischereiverband für Ostfriesland e.V. zusätzliche Pachtverträge für Wasserrechte und Ufergrundstücke



Abbildung 2: Luftbild der Hieve mit Blickrichtung Südwesten [Foto: Wassersportverein Emden]

2 Einzugsgebiet

Ein Einzugsgebiet kann für die Hieve nicht abgegrenzt werden, da auf Grund der Lage unter Normalnull der Wasserstand und die Fließrichtung über Siel- und Schöpfwerke reguliert werden. Normalerweise wird die Hieve von der Westerender Ehe über den Heikeschloot (*Abbildung 1*, von Osten kommend, entwässert das Einzugsgebiet bis Aurich) gespeist, Zuflüsse stellen sich zeitweilig auch über das Große Meer-Heikeschloot und über das Marscher Tief (von Norden kommend) ein. Die Hieve entwässert über das Kurze Tief (im Weiteren Vorflutweg 2) nach Westen zur Ems (Siel und Schöpfwerk Knock). Je nach Ort, Dauer und Intensität der Wasserabgabe in die Nordsee (Reguliert durch die Siel- und Schöpfwerke Knock) können jedoch sowohl Fließgeschwindigkeiten als auch Fließrichtungen im gesamten Gewässersystem wechseln. Eine zeitweilig negative Wasserbilanz im System (hohe Verdunstungen im Sommer) kann auch eine „rückwärts“ gerichtete Strömung auslösen [POLTZ, 2000]. Durch diese konnte in vergangenen Jahrzehnten durch undichte Siele bzw. durch Schleusenwasser sogar Brackwasser der Außenems eindringen. Heute messbare Salzeinflüsse resultieren hingegen auf Einflüssen von versalzenerem Grundwasser bei erhöhter Verdunstung („Trockenzeiten“). Dieser Effekt macht sich in der Hieve durch ihre Tiefe hierbei wesentlich stärker bemerkbar als im östlich gelegenen Großen Meer [POLTZ, 2000].

Die Wasserstandsbewirtschaftung erfolgt über den 1. Entwässerungsverband Emden, der einen Sommerpegel von NN –1,27 m und einen niedrigen Winterspiegel von NN –1,40 m hält. Auf diese Weise hat das Gebiet bei winterlichen hohen Niederschlägen ein entsprechend größeres Hochwasserrückhaltevermögen [ARSU, 2008].

Ein grundsätzliches Problem der durch Huminstoffe beeinflussten Flachseen im westlichen Niedersachsen ist die Existenz künstlich entwässerter und zumeist landwirtschaftlich genutzter saurer Moorböden im Einzugsgebiet. Allein die durch Bodenzehrung freigesetzten Nährstoffmengen führen zu einer Phosphatbelastung der Seen, die um ein Vielfaches über dem als natürlich anzunehmendem Eintrag liegt [POLTZ, 2005].

Tabelle 2: Kenndaten zum Einzugsgebiet der Hieve

Größe (incl. Seefläche)	Durch die besonderen hydrologischen Verhältnisse im Küstenbereich kein (Teil-)Einzugsgebiet im Sinne von §3 Nr. 14 WHG bestimmbar	
Oberirdische Zu-/Abläufe	Marscher Tief Heikeschloot Kurzes Tief	[UBA, 2004]
Jährliche Wasserfracht der Zuläufe	keine Daten	
Jährliche N-Fracht der Zuläufe		
Jährliche P-Fracht der Zuläufe		
Zufluss aus dem Grundwasserstrom	keine Daten	
Verdunstung	Keine Daten	
Niederschlag		
Böden im Einzugsgebiet	Moor- und Marschböden	[NLWKN-Aurich]
Landnutzung im Einzugsgebiet	ca. 80% Grünland und 20% Ackerland	[NLWKN-Aurich]
Kläranlagen im Einzugsgebiet	ja (1) (jedoch nur indirekter Einfluss) ¹	[NLWKN, 2005]

3 Morphometrie

Die Hieve ist ein Flachsee, der in den 70er Jahren auf ca. 10% seiner Fläche zur Sandgewinnung ausgebaggert wurde, so dass er im Rahmen der EG-WRRRL als "erheblich verändertes Gewässer" eingestuft wurde. Das Baggerloch mit einer Größe von etwa 200x500 m befindet sich im westlichen Seeteil und ist maximal 23,5 m tief, so dass sich im Sommer in diesem Seeteil eine Schichtung ausbildet [UBA, 2004]. Von POLTZ [1986] liegt ein Echolotprofil für das Baggerloch der Hieve vor (*Abbildung 3*). Es zeigt ein Loch von maximal 21 m Tiefe mit einem unruhigen Relief, wie es typisch ist für im Spülverfahren entstandene Seebecken. Im oberen Teil der Grafik ist der Tiefenmaßstab 25-fach überhöht gegenüber dem Längenmaßstab, im unteren Teil der Grafik sind Tiefen- und Längenmaßstab einheitlich [POLTZ, 1986].

¹ Belastung des nördlichen Vorflutweges.

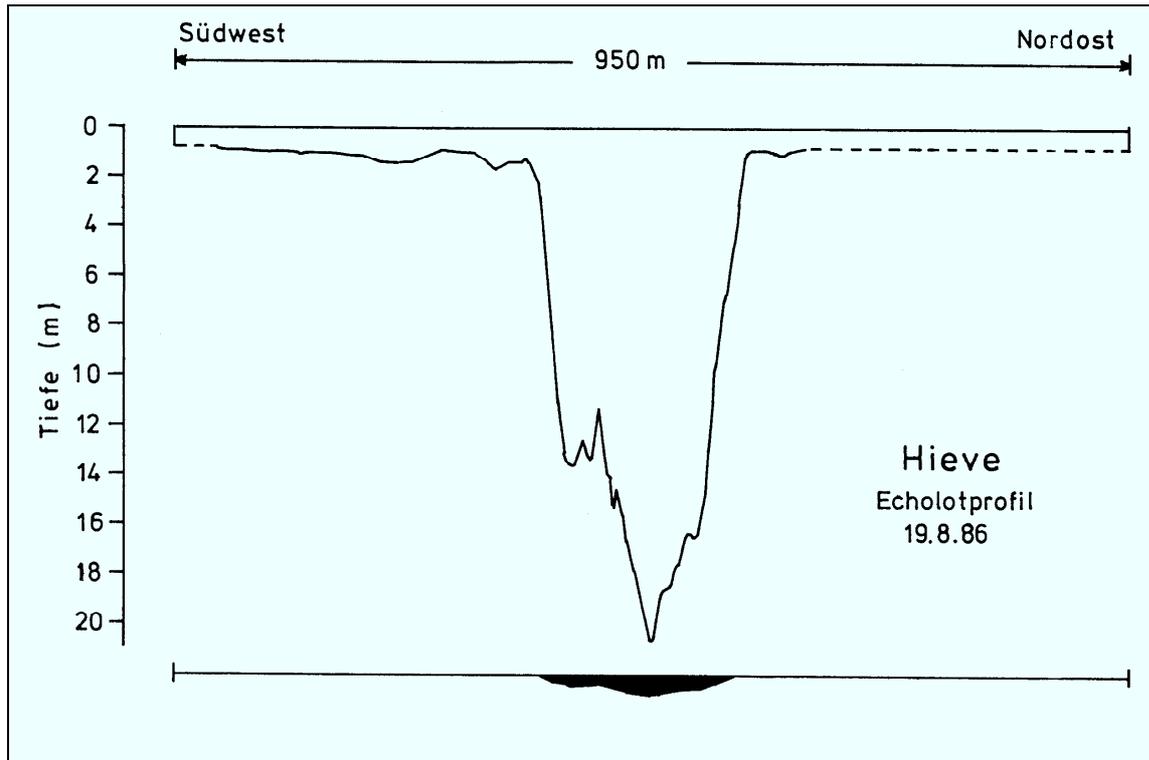


Abbildung 3: Echolotprofil der Hieve von 1986 [POLTZ, 1986]

Durch das im Sommer von Westen eindringende Nordseewasser ist die thermische Schichtung im Baggerloch instabil, da das Meerwasser (auf Grund seines höheren Salzgehaltes) eine höhere Dichte hat und trotz relativ hoher Temperaturen in das Baggerloch absinkt und so die thermische Schichtung überlagert. Durch das Absinken des Meerwassers in das Baggerloch wirkt dieses aber auch als Puffer für das östlich gelegene Große Meer [POLTZ, 2005]. Das Baggerloch wirkt sich durchaus positiv auf den See aus: Treibmudde wird dauerhaft festgelegt und im sommerlich thermisch geschichteten Wasserkörper werden zeitweilig Nährstoffe festgelegt, was dazu führt, dass die Sichttiefen in der Hieve signifikant höher und die Chlorophyllkonzentrationen signifikant geringer sind als im Großen Meer [POLTZ, 2005]. Der See hat eine rundliche Form mit kaum gebuchteten Ufern, so dass die Uferentwicklung nur 1,1 beträgt. Der Tiefengradient beträgt auf Grund des Baggerlochs 3,8. Würde man ihn für den überwiegenden Teil der Seefläche (ohne Baggerloch) berechnen, läge er nur bei 0,8.

Tabelle 3: Morphometrische Kenndaten der Hieve

Seefläche (A)	1,26 km ² 0,90 km ²	[NLWKN Aurich], [NLÖ, 2001] ATKIS-Gesamtfläche (einschl. Inseln)
Seevolumen (V)	1,35 Mio m ³	[NLWKN Aurich]
Maximale Wassertiefe (Z _{max})	23,5 m	[NLWKN Aurich] [NLÖ, 2001]
Mittlere Wassertiefe (Z _{mean}) Berechnung: V [m ³] / A [m ²]	1,1 m	berechnet
Effektive Länge (L _{eff})	1300 m	[NLWKN Aurich] [UBA, 2004]
Effektive Breite (B _{eff})	1200 m	[NLWKN Aurich] [UBA, 2004]
Tiefengradient (F) Berechnung: Z _{max} [m] / 4,785 (L _{eff} [m]+B _{eff} [m]) ^{0,28} (F ≤ 1,5 ungeschichtet und F > 1,5 geschichtet)	3,8	berechnet
Zirkulationstyp	meromiktisch	
Höchster Wasserstand	-0,92 m ü.NN	[NLWKN Aurich]
Mittlerer Wasserstand	-1,31 m ü.NN	[NLWKN Aurich]
Niedrigster Wasserstand	-1,52 m ü.NN	[NLWKN Aurich]
Theoretische Wasseraufenthaltszeit	keine Daten	
Uferlänge	4,4 km 5,83 km	[NLWKN Aurich] [GIS-Layer WRRL-Seen]
Einzugsgebiet (incl. Seefläche)	kein (Teil-)Einzugsgebiet im Sinne von §3 Nr. 14 WHG bestimmbar	[NLWKN Aurich]
Volumenquotient (VQ) Berechnung: Einzugsgebiet incl. Seefläche [m ²] / V [m ³] (VQ ≤ 1,5 relativ kleines EZG und VQ > 1,5 relativ großes EZG)	nicht definierbar	
Uferentwicklung Berechnung: Uferlänge [km] / Umfang flächengleicher Kreis [km]	1,1	berechnet
Sedimentvolumen	keine Daten	
Maximale Sedimentdicke		
Mittlere Sedimentdicke		

4 Uferbereiche

Eine Uferstrukturkartierung liegt für die Hieve nicht vor, der See ist aber von einem breiten Schilfgürtel umgeben, da die geringe Wassertiefe ein weites Vordringen der Ufervegetation in das Seebecken ermöglicht [UBA, 2004]. Da die Hieve mit ihrem leicht rautenförmigen Umriss kein wirkliches Nord- und Südufer aufweist, erfolgt die Unterteilung in *Tabelle 4* in Nordost- und Nordwest- sowie in Südost- und Südwestufer.

Tabelle 4: Uferstruktur der Hieve

Foto	Beschreibung
	<p>Nordwestufer Am Nordwestufer münden verschiedene Entwässerungsgräben. Der Uferbereich besteht aus einem breiten Verlandungsbereich mit vorgelagertem Röhricht. Das Nordwestufer ist vermutlich als <u>natürlich</u> einzustufen. (Foto: www.projekt-grosses-meer.de)</p>
	<p>Nordostufer Am Nordostufer befindet sich eine Wochenendhaussiedlung mit 65 Häusern die im Besitz des Wassersportverein Emden ist. Hier mündet der vom Großen Meer kommende Heikeschloot, der von einem Verlandungsbereich umlagert ist. Im Norden reichen die Wochenendhäuser mit ihren Stegen direkt an den See, im Mündungsbereich des Heikeschloot sind sie etwas weiter zurückversetzt. Das Nordostufer ist vermutlich als <u>mäßig naturnah</u> einzustufen. (Foto: Wassersportverein Emden)</p>
	<p>Südwestufer Am Südwestufer verlässt auch das Kurze Tief die Hieve. Das Ufer wird von einer Verlandungszone gebildet, dahinter und am Kurzen Tief befinden sich Wochenendhäuser. Das Südwestufer ist vermutlich als <u>mäßig naturnah</u> einzustufen. (Foto: © Google Earth)</p>
	<p>Südostufer Das Südostufer wird aus weiten Verlandungsbereichen mit Landzunge und vorgelagerter Insel gebildet. In der Mitte des Ostufers liegen Wochenendhäuser direkt am See. Das Südostufer ist vermutlich als <u>natürlich</u> einzustufen. (Foto: www.ferienhaus-hieve.de)</p>

5 Wasserkörper

5.1 Chemische und physikalisch-chemische Parameter

Meist beeinflusst mooriges Wasser aus dem nordöstlichen Obergebiet den See. In Trockenzeiten mit hoher Verdunstung dringt aber auch brackiges Wasser aus dem Emdener Raum in die Hieve vor. Die chemische Zusammensetzung des Wassers schwankt entsprechend. Das Wasser ist aufgrund des landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebietes (Düngung, Moorzehung) nährstoffreich [NLWK, 2001].

Es liegen physikalisch-chemische Daten aus den Jahren 1996-2007 sowohl für das Oberflächen- und Tiefenwasser der Hieve als auch für den Zulauf Heikeschloot vor. In *Tabelle 5* sind die Daten von 2007 dargestellt. Deutlich zu erkennen sind die erhöhten Leitfähigkeiten und die erhöhten Salzkonzentrationen (vor allem Natrium) im Tiefenwasser, bedingt durch das Absinken des einströmenden Brackwassers in das Baggerloch. Das Baggerloch ist während der sommerlichen Einschichtung des Wasserkörpers funktionell eine wesentliche Phosphor-Senke in der Hieve und reduziert somit die Produktivität in der euphotischen Zone.

Tabelle 5: Daten für die Hieve 2007 (Epilimnion / Hypolimnion) [NLWKN, 2008B]

Datum	07.03.2007		23.05.2007		20.06.2007		18.07.2007		11.10.2007		Ø (Mai-Sep)	
	0,5 m	-	0,5 m	10 m	0,5 m	14 m	0,5 m	15 m	0,5 m	-	Epi	Hypo
Sichttiefe [m]	0,20	-	0,60	-	0,30	-	0,40	-	0,60	-	0,43	-
Temperatur [°C]	6,7	-	19,3	14,6	20,2	16,7	21,8	16,7	12,7	-	20,4	16,0
pH-Wert [-]	7,65	-	8,65	6,95	8,25	7,35	7,80	7,25	7,55	-	8,23	7,18
LF [µS/cm]	330	-	840	1240	820	2380	800	960	680	-	820	1527
Säurekapazität [mmol/L]	1,6	-	2,5	2,4	2,6	3,1	2,5	3,0	2,5	-	2,5	2,8
Sauerstoff [mg/L O ₂]	14,7	-	10,5	5,6	9,1	0,1	7,4	0,9	7,2	-	9,0	2,2
Ammonium ([mg/L NH ₄ -N]	0,35	-	<0,05	<0,05	<0,05	0,96	0,08	1,50	0,33	-	0,08	1,23
Nitrit [mg/L NO ₂ -N]	0,04	-	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	-	0,02	0,03
Nitrat [mg/L NO ₃ -N]	3,4	-	0,5	0,5	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,6	-	0,5	0,4
Gesamtstickstoff [mg/L N]	5,8	-	2,7	3,2	2,8	3,2	3,6	9,5	2,8	-	3,0	5,3
Orthophosphat [mg/L PO ₄ -P]	0,07	-	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,08	0,05	-	0,03	0,05
Gesamtphosphor [mg/L P]	0,26	-	0,09	0,10	0,09	0,09	0,15	1,40	0,10	-	0,11	0,53
TOC [mg/L C]	31	-	30	32	33	29	34	120	29	-	32	60
DOC [mg/L C]	27	-	28	28	27	27	31	30	27	-	29	28
Chlorophyll [µg/L]	17	-	38	-	45	-	39	-	8	-	41	-
Chlorid [mg/L Cl]	30	-	158	160	153	583	152	188	110	-	154	310
Sulfat [mg/L SO ₄]	29	-	48	50	48	100	46	53	37	-	47	68
Eisen [mg/L Fe]	0,85	-	0,25	0,24	0,39	0,26	0,90	2,40	0,56	-	0,51	0,97
Mangan [mg/L Mn]	0,06	-	0,06	0,06	0,05	1,10	0,04	1,40	0,12	-	0,05	0,85
Calcium [mg/L Ca]	32	-	46	46	44	58	43	44	43	-	44	49
Magnesium [mg/L Mg]	7	-	16	16	16	44	16	19	13	-	16	26
Natrium [mg/L Na]	21	-	94	95	97	340	92	120	67	-	94	185
Kalium [mg/L K]	6,9	-	9,7	9,4	9,4	18,0	9,8	10,0	9,0	-	9,6	12,5
Silicium [mg/L Si]	4,8	-	0,6	0,6	1,3	1,2	2,3	2,4	2,8	-	1,4	1,4

5.2 Plankton

Das Phytoplankton wurde 2007 von SCHUSTER nach WRRL untersucht, dabei sind vor allem die hohen Abundanzen von mixotrophen Flagellaten der Gattung *Cryptomonas* im April 2007 auffällig (*Abbildung 4*). Mit Biovolumina von über 7 mm³/l übertreffen die *Cryptomonaden* sogar die Biovolumina der planktischen Blaualge *Planktothrix agardhii*, die gegen Ende Juli etwas mehr als 6 mm³/l stellt. Die im Vergleich zum Großen Meer deutlich geringeren Algenbiomassen in der Hieve bedingen auch geringere Chlorophyll a-Gehalte von maximal 45 µg/l. Eine Folge der in der Hieve statt findenden Festlegung von Phosphat im künstlich vertieften Bereich des Sees während der sommerlichen Schichtung des Wasserkörpers. Auch in der Bewertung gemäß „PhytoSee“ schneidet die Hieve mit der Gesamtklassifikation "mäßig" erkennbar besser ab als das benachbarte Große Meer [SCHUSTER, 2007]. Zum Zooplankton liegen derzeit keine Daten vor.

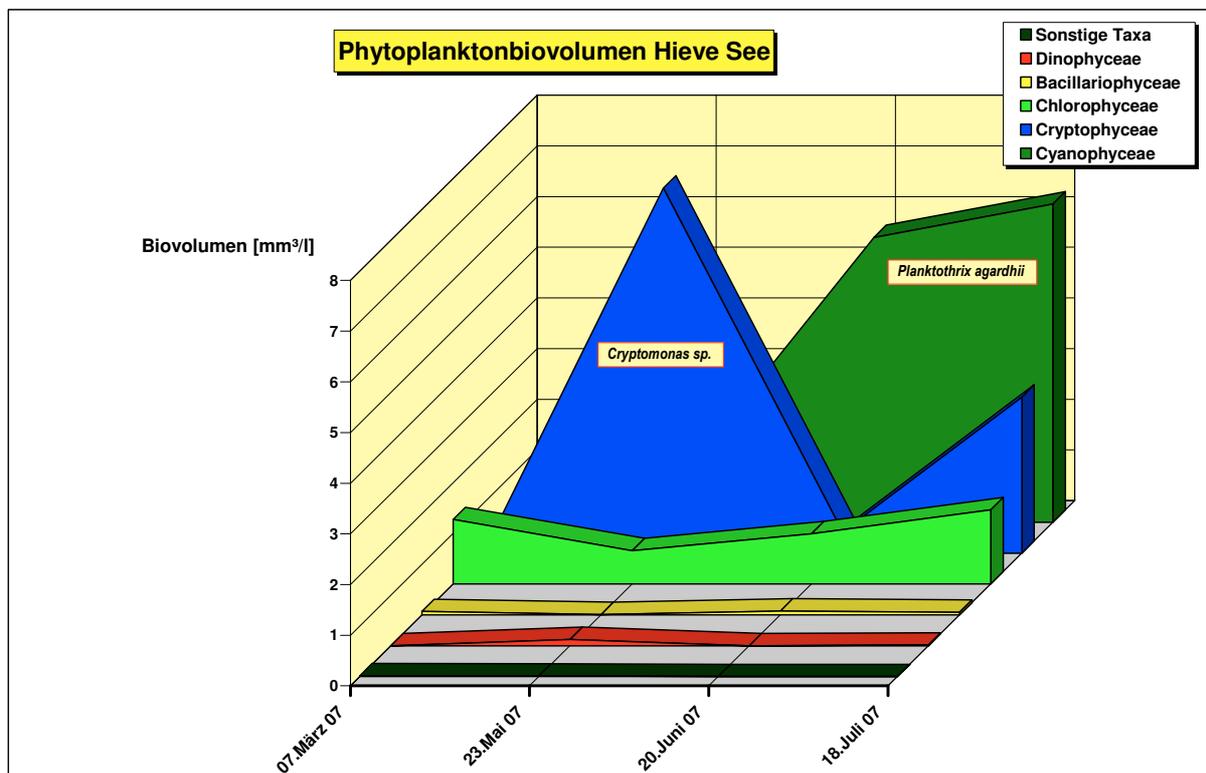


Abbildung 4: Jahreszeitliche Entwicklung der Phytoplanktonbiovolumina in der Hieve im Jahre 2007

5.3 Submerse Makrophyten

Zur Unterwasservegetation der Hieve liegen derzeit keine Untersuchungen vor.

5.4 Makrozoobenthos

Das Makrozoobenthos des Großen Meeres wurde im Juli 2007 untersucht [BÄTHE ET AL., 2007]. Hierzu wird Folgendes beschrieben: Die Untersuchungsbereiche des Sublitorals wiesen mit 8 bis 43 Taxa eine große Vielfalt der Makrozoenbesiedelung auf. Die Besiedlungsdichten bewegten sich zwischen 259 und 3.152 Individuen/1,25 m², wobei insbesondere *Gammarus tigrinus*, Chironomini, Tanyptodinae und Tanytarsini die Lebensgemeinschaften dominierten. Aufgrund der zahlreich und stetig vorkommenden Fischparasiten *Piscicola geometra* und *Argulus foliaceus* ist ein entsprechendes Fischvorkommen zu vermuten.

Interessant ist der Nachweis der Schlickkrebsarten *Corophium curvispinum* und *Corophium lacustre*. *Corophium lacustre* zählt zu den einheimischen Arten der Küsten und Flussästuare, ist jedoch an stete Fließbewegungen des Wassers gebunden. Die Dauerhaftigkeit des Vorkommens dieser Art in der Hieve wäre gegebenenfalls durch weitere Untersuchungen zu prüfen. Bei *Corophium curvispinum* handelt es sich um eine pontokaspische Art, die im Laufe ihrer Ausbreitung von Ost- nach Westeuropa auch das norddeutsche Kanalsystem besiedelte, in Stillgewässern wie der Hieve jedoch nicht zu erwarten ist. Neben der Gattung *Corophium* sind der Keulenpolyp *Cordylophora caspia* sowie die Moostierchen *Cristatella mucedo* und *Plumatella spp.* als aktive Filtrierer der Hieve zu nennen, deren Vorkommen auf einen planktonreichen Lebensraum deutet.

In der Hieve wurden zehn Arten der roten Liste des Landes Niedersachsen und der Bundesrepublik Deutschland nachgewiesen (Tabelle 6).

Tabelle 6: Gefährdete Arten der Hieve [BÄTHE ET AL., 2007]

Taxon	System	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Niedersachsen
<i>Acroloxus lacustris</i>	Mollusca	V	
<i>Anodonta cygnea</i>	Mollusca	2	
<i>Bithynia leachii</i>	Mollusca	2	
<i>Cordylophora caspia</i>	Coelenterata	G	
<i>Molanna angustata</i>	Trichoptera		H0
<i>Oecetis furva</i>	Trichoptera		H0
<i>Radix auricularia</i>	Mollusca	V	
<i>Unio pictorum</i>	Mollusca	3	
<i>Valvata cristata</i>	Mollusca	V	
<i>Valvata piscinalis</i>	Mollusca	V	

5.5 Fische

Für den ökologischen Zustand der Fischfauna liegt eine vorläufige Bewertung des Dezernats Binnenfischerei des LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) vor, die im Rahmen des bisher unveröffentlichten Projektes zur "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" [BRÄMICK UND RITTERBUSCH, 2007] entstanden ist. Hiernach wird der Zustand im Modul Eutrophierung als "sehr gut" und im Modul Verbau als "gut" eingestuft. Da die Gesamtbewertung der jeweils schlechtesten Modulbewertung entspricht, ergibt sich für die Hieve die Gesamtbewertung gut.

6 Sediment

Zum Sediment der Hieve liegen derzeit keine Untersuchungen vor.

7 Bewertung

7.1 LAWA-Trophiebewertung

Da es sich bei der Hieve um einen Flachsee handelt, der zudem von Huminstoffen beeinflusst wird (Braunwassersee), ist eine Bewertung nach der "Vorläufigen Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Gewässern nach trophischen Kriterien" [LAWA, 1999] nur eingeschränkt möglich, da die Sichttiefe als Kriterium nicht anwendbar ist.

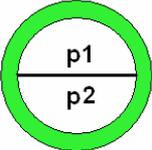
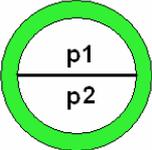
Auch die Zuweisung eines Referenzzustandes anhand der Beckenmorphometrie ist nicht ganz eindeutig. Stuft man die Hieve als **ungeschichteten See** ein (da 90% der Wasserfläche ungeschichtet sind) und verwendet als maximale Tiefe lediglich die Tiefe von 0,8 m die in 90% des Sees vorkommt, würde sich als **Referenzzustand "schwach polytroph" (p1)** ergeben. Stuft man die Hieve als **geschichteten See** ein (da sich im ausgebaggerten Teil im Sommer eine Schichtung ausbildet) und verwendet als maximale Tiefe 23,5 m, würde sich als **Referenzzustand "schwach eutroph" (e1)** ergeben.

Für die Bestimmung des Ist-Zustands ergibt sich aus den Daten von 2007 für einen ungeschichteten See der **Ist-Zustand "stark polytroph" (p2)** und für einen geschichteten See der **Ist-Zustand "schwach polytroph" (p1)**.

Da 90% der Seefläche ungeschichtet sind, und die Hieve auch als Typ11-See (kalkreicher, ungeschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet) angegeben ist, wird hier für die Bewertung der ungeschichtete Seentyp herangezogen, sodass sich mit einem schwach polytrophen Referenzzustand und

einem stark polytrophem Ist-Zustand eine Einstufung in die Klasse 4 "kritische Nährstoffbelastung" ergeben würde (*Tabelle 7*).

Tabelle 7: Vorläufige Trophiebewertung der Hieve [nach LAWA, 1999]

Referenzzustand (nach Morphometrie)	Maximale Tiefe [m]	0,8 [NLWKN Aurich]	schwach polytroph (p1)	
	Mittlere Tiefe [m]	(auf 90% der Seefläche)		
	Effektive Länge [km]	1,1 [NLWKN Aurich]		
	Effektive Breite [km]	1,3 [NLWKN Aurich]		
		1,2 [NLWKN Aurich]		
Ist-Zustand	Chlorophyll-a [µg/L]	41 (Mittel Mai-Sep 2007)	stark polytroph (p2)	
	Sichttiefe [m]	0,43 (Mittel Mai-Sep 2007)		
	TP-Frühjahr [µg/L]	260 (07.03.2007)		
	TP-Sommer [µg/L]	110 (Mittel Mai-Sep 2007)		
Gesamtbewertung	Bewertungsstufe 4: kritische Nährstoffbelastung, dringender Handlungsbedarf für Sanierungsmaßnahmen. Da bei dieser Bewertung besonders effektiver Sanierungserfolg zu erwarten ist, sollte bei diesen Gewässern vordringlich Sanierungsmaßnahmen geprüft und durchgesetzt werden-			

Von POLTZ [2005] wird der Referenzzustand als eutroph mit großflächigem Vorkommen einer Unterwasservegetation und der Ist-Zustand als polytroph beschrieben.

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 die Hieve bisher nur das Phytoplankton und die Fischfauna bewertet wurden. Die in der *Tabelle 8* aufgeführten Bewertungen dienen daher zunächst nur der Orientierung und sind als erste grobe Abschätzungen zu verstehen. Die Bewertung des ökologischen Potenzials der Hieve ("mäßig") durch den NLWKN erfolgte anhand der Phytoplanktonbewertung unter Berücksichtigung der Abschätzung der anderen Qualitätskomponenten.

Für die Beurteilung des **chemischen Zustands** wurde bisher nur das Steinhuder Meer untersucht und das Ergebnis ("gut") auf die anderen Niedersächsischen WRRL-Seen übertragen, so dass es sich hierbei ebenfalls nur um eine erste Abschätzung handelt.

Tabelle 8: Vorläufige Bewertung der WRRL-Qualitätskomponenten für die Hieve

ÖKOLOGISCHES POTENZIAL			
(es werden die Klassen gut und besser , mäßig , unbefriedigend und schlecht unterschieden)			
Qualitätskomponente	Bewertungsverfahren	Bisherige Bewertung	
Biologische Qualitätskomponenten	Phytoplankton	"PSI" [MISCHKE UND NIXDORF, 2008]	Untersuchungsjahr: 2007 [SCHUSTER] <u>Gesamtbewertung: mäßig</u>
	Makrophyten Phytobenthos	"PHYLIB" [SCHAUMBURG ET AL., 2007]	Untersuchungen in 2010
	Makrozoobenthos	Bewertungsverfahren in Entwicklung	Daten von 2007 [BÄTKE] Bisher keine Bewertung (vermutlich gut da relativ Arten- und Individuenreich)
	Fische	Bewertungsverfahren in Entwicklung, vorläufige Bewertung nach BRÄMICK UND RITTERBUSCH [2007]	Untersuchungsjahr: 2005 [LAVES] Eutrophierung: sehr gut Verbau: gut <u>Vorläufige Bewertung: gut</u>
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Wasserhaushalt - Verbindung zu Grundwasserkörpern - Wasserstandsdynamik - Wassererneuerungszeit	Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren	Bisher keine Bewertung (vermutlich mäßig , da der Wasserhaushalt künstlich reguliert wird)
	Morphologie - Tiefenvariation - Substrat des Bodens - Struktur der Uferzone	Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren	Bisher keine Bewertung (vermutlich mäßig , da wasserseitig natürliche Uferbereich, landseitig Ferienhausbebauung)
Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Allgemein - Sichttiefe - Temperatur - Sauerstoff - Chlorid, Leitfähigkeit - pH-Wert - Phosphor, Stickstoff	Derzeit noch kein allgemeines Bewertungsverfahren	Bisher keine Bewertung (vermutlich mäßig , da LAWA- Trophiebewertung Stufe 4 "kritische Nährstoffbelastung")
	Spezifische Schadstoffe	Stoffe und Umweltqualitätsnormen nach WRRL-VO NI (Anlage 4) und Richtlinie 2008/105/EG	Bisher keine Bewertung
GESAMTBEWERTUNG (Bewertung NLWKN Stand Mai 2009):		mäßig	

CHEMISCHER ZUSTAND		
(es werden die Klassen gut und nicht gut unterschieden)		
Qualitätskomponente	Bewertungsverfahren	Bisherige Bewertung
Prioritäre Stoffe	Stoffe und Umweltqualitätsnormen nach WRRL-VO NI (Anlage 5) und Richtlinie 2008/105/EG	<u>Vorläufige Bewertung: gut</u> (Für die vorläufige Bewertung wurde das Ergebnis vom Steinhuder Meer auf alle anderen Seen übertragen, weitere Untersuchungen sollen folgen)
GESAMTBEWERTUNG (Bewertung NLWKN Stand Mai 2009):		gut

8 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Die Wasserstandsbewirtschaftung erfolgt über den 1. Entwässerungsverband Emden, der mit Hilfe der Siel- und Schöpfwerke in Greetsiel und Knock sowie entsprechend ausgebauten Vorflutern einen Sommerpegel von NN –1,27 m und einen niedrigen Winterspiegel von NN -1,40 m hält. Auf diese Weise hat das Gebiet bei winterlichen hohen Niederschlägen ein entsprechend größeres Hochwasserrückhaltevermögen.

Bezüglich des Naturschutzes befindet die Hieve sich im Landschaftsschutzgebiet "Großes Meer und Umgebung" (3000 ha) und im EU-Vogelschutzgebiet "Ostfriesische Meere" (V09, 5922 ha), gehört aber nicht wie Großes Meer und Loppersumer Meer zum FFH-Gebiet und ist auch nicht als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Besondere Bedeutung hat auf der Hieve der Wassersport. Am Ost- und Südwestufer stehen Wochenendhäuser, die teilweise dem Wassersportverein Emden gehören. Das Nordwestufer ist hingegen unverbaut. Die Hieve ist beliebt bei Seglern und auch für Motorboote zugelassen. Einen Überblick über die Nutzergruppen an der Hieve gibt *Tabelle 9*.

Tabelle 9: Nutzergruppen an der Hieve

Wasserwirtschaft	
keine Nutzung	
Naturschutz	
Landschaftsschutzgebiet "Großes Meer und Umgebung" (3000 ha)	Zuständig als untere Naturschutzbehörde:
EU-Vogelschutzgebiet V09 "Ostfriesische Meere" (5922 ha, Meldung 1983, Ausweisung 2001)	Landkreis Aurich www.landkreis-aurich.de
Tourismus	
Ostfriesland Tourismus GmbH	Ledastraße 10, 26789 Leer, www.ostfriesland.de
Südbrookmerland Touristik GmbH	Am Meer 1, 26624 Südbrookmerland, www.grossesmeer.de
Wassersport	
Wassersportverein Emden (WVE)	Am Marienwehrster Zwinger 12, 26725 Emden www.wvemden.de
Badenutzung	
keine offizielle Badenutzung	
Fischerei	
Bezirksfischereiverband für Ostfriesland e.V. (BVO) und ein Berufsfischer	BVO Geschäftsstelle An der Verbindungsschleuse, 26725 Emden www.bvo-emden.de
Sonstige	
Reithnutzung	

9 Übersichtsdaten zum Naturschutz

9.1 Natura 2000

Die Hieve gehört zum EU-Vogelschutzgebiet "Ostfriesische Meere" (Landesinterne Nr. V09, EU-Kennzahl DE 2509-401). Eine Übersichtskarte ist in *Abbildung 5* dargestellt, eine Kurzcharakteristik, die Schutzwürdigkeit und die Gefährdung der Gebiete sind in *Tabelle 10* dargestellt.

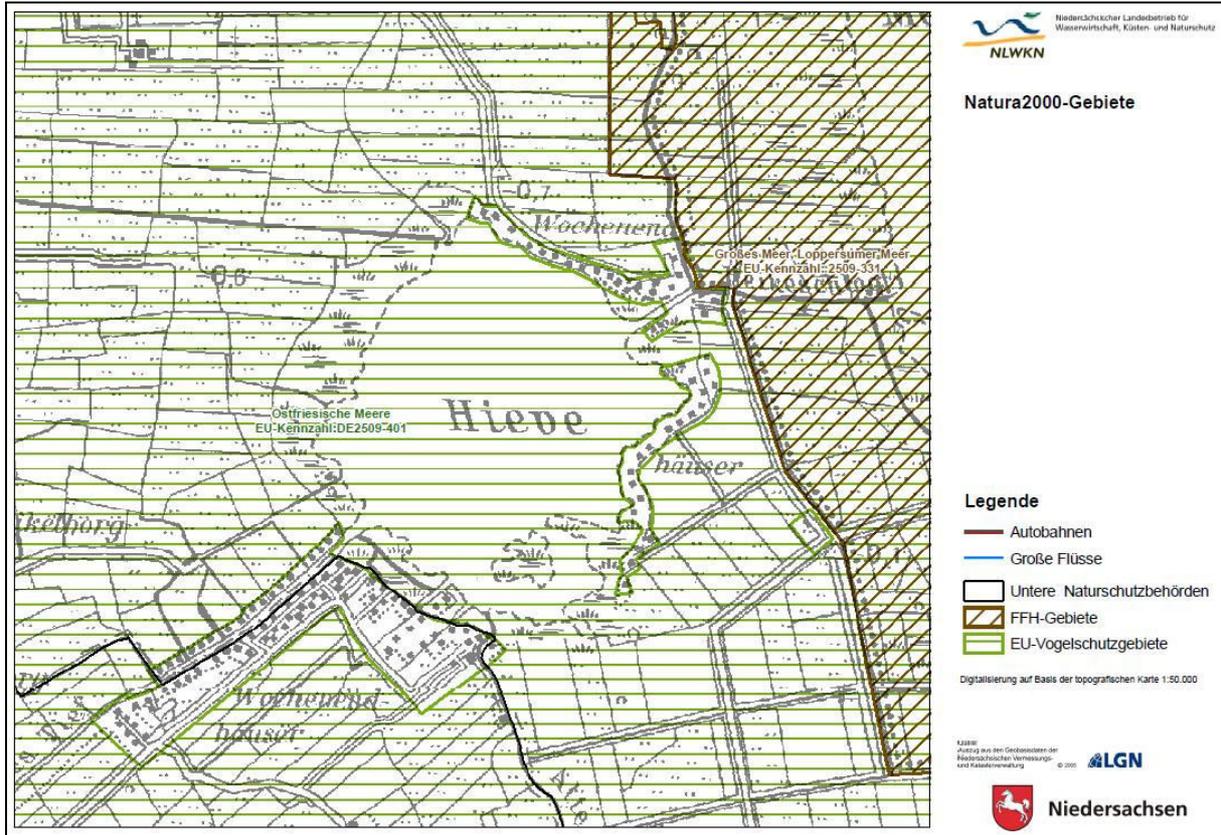


Abbildung 5: Übersichtskarte Natura 2000-Gebiete an der Hieve [NLWKN, 2009A]

Tabelle 10: Übersichtsinformationen Natura 2000-Gebiete an der Hieve [NLWKN, 2009B]

	FFH-Gebiet	EU-Vogelschutzgebiet
Kurzcharakteristik	Kein FFH-Gebiet	Großflächiges Niederungsgebiet mit 3 eingeschlossenen Binnenseen von geringer Wassertiefe und mit ausgedehnten Sumpf- und Verlandungsbereichen, angrenzend künstlich entwässertes (Feucht-) Grünland u.- Acker.
Schutzwürdigkeit	Kein FFH-Gebiet	Besondere Bedeutung als Brutgebiet für Wiesenvögel und für Arten ausgedehnter Röhrichte, einer der niedersächsischen Verbreitungsschwerpunkte der Wiesenweihe, des weiteren Rastgebiet für nordische Gänse sowie für Limikolen.
Gefährdung	Kein FFH-Gebiet	Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Grünlandumbruch, Verbuschung, Eutrophierung, Grabenunterhaltung, Entwässerung, Schilfschnitt, Errichtung baulicher Anlagen mit Störfunktion, Bootsverkehr, Störungen, Jagd.

9.2 Sonstige Schutzgebiete

Die Hieve gehört zum Landschaftsschutzgebiet "Großes Meer und Umgebung" (3000 ha).

10 Bewertung der Datenlage

Die Datenlage zur Hieve stellt sich in den Grundlagendaten als relativ gut dar. Zu den WRRL-Qualitätskomponenten liegen Daten und Bewertungen für das Phytoplankton vor. Im Folgenden sind die **Datendefizite** für die Hieve im Einzelnen aufgeführt:

Grundlagendaten:

- Pegeldata/Jahresganglinien zum Wasserstand des Sees
- Daten zum Sediment
- Nährstoff- und Wasserfrachten der Zuläufe (soweit bei hydrologischen Gegebenheiten bestimmbar)
- Daten zu Böden und Landnutzung im Einzugsgebiet (soweit bei hydrologischen Gegebenheiten bestimmbar)

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

- Makrophyten / Phytobenthos

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

11 Entwicklungsziel, Belastungsquellen und Maßnahmenvorschläge

Da es sich bei der Hieve eigentlich um einen natürlichen See handelt (der aufgrund des Baggerlochs als erheblich verändert eingestuft wurde) sollte sich das Entwicklungsziel am Referenzzustand des Seentyps 11 orientieren. Demnach wäre das Entwicklungsziel ein Flachsee ohne starke Blaualgendominanz und einer (unter Einschränkung von Huminstofffärbung und mechanischer Belastung durch Wind/Wellen) möglichst gut entwickelten Unterwasservegetation und natürlichen Uferbereichen sowie einer dem Referenzzustand entsprechenden Trophie. Für den guten ökologischen Zustand nach Wasserrahmenrichtlinie sind vor allem von Bedeutung:

- Die potenziell natürliche Besiedlung eines Sees mit Makrophyten, Fischen, Makrozoobenthos und Phytoplankton (biologische Qualitätskomponenten),

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

Eine Hauptbelastungsquelle kann für die Hieve derzeit nicht abgegrenzt werden, da auf Grund der besonderen hydrologischen Situation (keine eindeutige Fließrichtung der Zu- und Abläufe) keine Angaben zu den Nährstofffrachten aus dem Einzugsgebiet vorliegen. Ein grundsätzliches Problem der durch Huminstoffe beeinflussten Flachseen im westlichen Niedersachsen ist aber die Existenz künstlich entwässerter und zumeist landwirtschaftlich genutzter saurer Moorböden im Einzugsgebiet. Allein die durch Bodenzehrung freigesetzten Nährstoffmengen führen zu einer Phosphatbelastung der Seen, die um ein vielfaches über dem als natürlich anzunehmenden Eintrag liegt [POLTZ, 2005]. Es ist also davon auszugehen, dass auch bei der Hieve ein zu hoher Eintrag von Nährstoffen aus dem Einzugsgebiet erfolgt.

Über mögliche Belastungen durch Abwasser und/oder Oberflächenwasser-einleitungen aus den angrenzenden Ferienhausgebieten liegen derzeit keine Daten vor.

Da sich für das Große Meer bereits eine Reihe von Maßnahmen aus dem Projekt "Meer erleben – mehr verstehen" in der Umsetzung befinden, die teilweise auch die Hieve mit einbeziehen, sollte hier möglicherweise vorerst der Erfolg dieser Maßnahmen abgewartet werden. Für weitere Maßnahmen an der Hieve sollte in jedem Fall – soweit aufgrund der besonderen hydrologischen Situation möglich – zuerst die Datenlage zu den Nährstoffeinträgen aus dem Einzugsgebiet verbessert werden. Über die im dem Projekt "Meer erleben – mehr verstehen" genannten Maßnahmen hinaus, ergeben sich für die Hieve folgende Maßnahmen:

Reduzierung der Nährstoff- und Huminstoffeinträge aus dem Einzugsgebiet durch:

- Verbesserung des Stoffrückhalts auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen im Einzugsgebiet der Hauptzuflüsse durch z.B. Untersaaten, Winterbedeckung, pfluglose Bodenbearbeitung (Direktsaatverfahren) usw.
- Nutzungsänderung oder Nutzungsaufgabe (Wiedervernässung) auf gewässernahen Flächen
- Anlage von Uferrandstreifen an den Zuläufen
- Anlage von naturnahen Nährstoffeliminationsanlagen im Zulauf

12 Literatur

12.1 Literatur zur Hieve

- BÄTHE, J., CORING, E., BÄTHE, K. (2007): Limnologische Untersuchung in niedersächsischen Flachseen. Großes Meer, Hieve, Zwischenahner Meer (Makrozoobenthos und chemisch-physikalische Parameter). Untersuchung im Auftrag des NLWKN Hildesheim.
- NLÖ (2000): Aktuelles von niedersächsischen Flachseen, Großes Meer, Hieve, Steinhuder Meer. NLÖ, Oberirdische Gewässer, Bericht 9/00, 34S.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2008A): Topographische Karte der Hieve. Zur Verfügung gestellt von der NLWKN-Sulingen.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2008B): Chemische und physikalisch-chemische Messwerte für die Hieve aus dem Jahr 2007. Zur Verfügung gestellt vom NLWKN-Sulingen.
- NLWK (2001): Die Seen Ostfrieslands – Untersuchungen 1991 – 1999.
- NLWK – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KÜSTENSCHUTZ (2005): Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Oberflächengewässer, Bearbeitungsgebiet Untere Ems. Stand: 22.12.2004.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2009A): Karten zu Natura2000-Gebieten in Niedersachsen. Online verfügbar auf: www.umweltkarten.niedersachsen.de.
- NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2009B): Vollständige Gebietsdaten der Natura2000-Gebiete in Niedersachsen. Online verfügbar auf: www.nlwkn.niedersachsen.de (Naturschutz → Natura2000/Biotopschutz → Downloads zu Natura2000).
- POLTZ, J. (1986): Besonderheiten in Niedersachsen – ein meromiktischer See. In: Niedersächsischer Umweltminister: Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen – Jahresbericht 1986 Hannover, Hildesheim.
- POLTZ, J. (2000): Herkunft und Auswirkungen der Salzgehaltsschwankungen im Gewässersystem Großes Meer/ Hieve; Oberirdische Gewässer 9/2000 NLÖ
- POLTZ, J. (2005): Hieve. Datenblatt zur Abschätzung der Zeilerreichung nach EG-WRRL. Zur Verfügung gestellt vom NLWKN-Sulingen.
- SCHUSTER, H.-H. (2007): Das Phytoplankton Niedersächsischer Seen im Jahre 2007.

UBA (2004): Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands. UBA-Texte 05/04

12.2 Allgemeine Literatur

BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (1994): Naturräumliche Haupteinheiten und Biogeographische Regionen in Deutschland. Veröffentlicht in: Ssymank, A.: Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz. Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. Zeitschrift Natur und Landschaft Jg. 69, 1994, Heft 9: S.395-406.

BRÄMICK, U. UND RITTERBUSCH, D. (2007): Erarbeitung einer Methode zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen > 50 ha in der Ökoregion 14 anhand der Fischfauna nach den Vorgaben der EU-WRRL. Unveröffentlichter Entwurf des Abschlussberichtes des Instituts für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, November 2007.

ELSHOLZ, M., BERGER, H. (1998): Hydrologische Landschaften im Raum Niedersachsen. Schriftenreihe „Oberirdische Gewässer“ Nr. 6/98.

LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1999): Gewässerbewertung stehende Gewässer - Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien. Kulturbuch-Verlag Berlin, ISBN 3-88961-225-3

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: ECORING