

# Planfeststellungsverfahren

## für den Ausbau der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals

Kanalkilometer 78,4 bis 79,9

Bewertung der Umlagerung im Flemhuder See hinsichtl.  
der Auswirkungen auf die Fischfauna

05. April 2011

**VORHABENSTRÄGER:**

**WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT KIEL-HOLTENAU  
SCHLEUSENINSEL 2  
24159 KIEL-HOLTENAU**



**VERFASSER:  
Arbeitsgemeinschaft**



## Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
2	UNTERSUCHUNGSGEBIET	1
3	METHODIK	2
4	FISCHFAUNA DES FLEMHUDER SEES	2
5	BEWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN	4
6	HINWEISE AUF KENNTNISLÜCKEN	8
7	ZUSAMMENFASSUNG	8
8	LITERATUR	9

Projektleitung: Dipl.-Geogr. Dipl.-Biol. Dr. Manfred Haacks

Bearbeitung: Dipl.-Biol. Eva Strothotte

Qualitätskontrolle: Dipl.-Biol. Rolf Peschel

## 1 EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Aufgrund der Zunahme des Schiffsverkehrs und der Veränderung der Flottenstruktur wird die Oststrecke des Nord-Ostseekanal (NOK) an die neuen Anforderungen der Schifffahrt angepasst. Es werden Baggerarbeiten in größerem Umfang stattfinden. Das zu transportierende Baggergut aus dieser Maßnahme wird mit Hilfe von Schuten zu einer Anlegestelle im Flemhuder See gebracht.

Für den Schutenverkehr auf dem Flemhuder See müssen die Fahrrinne im See vertieft und Wartestellen ausgebaggert werden. Das Baggergut (ca. 56.000m<sup>3</sup>) dieser Maßnahme wird im südlichen Teil des Sees umgelagert (LÖFFLER & FISCHER 2010a).

Das vorliegende Gutachten ist als Sondergutachten zum Fachbeitrag Pflanzen und Tiere Bestandteil der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum genannten Vorhaben. Es ist zu prüfen, welche Auswirkungen die Vorhaben im Flemhuder See auf die Fischfauna im See haben können. Insbesondere wurden die aktuelle Situation der Laichgebiete und Jungstadien des Ostseeschnäpels berücksichtigt. Abschließend werden Empfehlungen zur Vermeidung und Minderung der möglichen Beeinträchtigungen auf die Fischfauna gegeben.

## 2 UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das betrachtete Untersuchungsgebiet in diesem Gutachten ist der Flemhuder See.

Der Flemhuder See liegt ca. 15 km westlich von Kiel und ist an der Nordseite mit dem NOK bei Kkm (Kanalkilometer) 85,3 verbunden. Er ist in Nord-Süd-Richtung 1,6 km lang und in Ost-West-Richtung im Mittel 0,2 km breit. Die Wasserfläche beträgt rund 33 ha. Ursprünglich betrug die Seewasserfläche 245 ha (CZERNY 2008), der See wurde jedoch beim Bau des NOK um 7 m abgesenkt und dadurch die Gewässerfläche verkleinert. Ursprünglich floss die Eider durch den See, wurde aber kanalisiert und nach östlich des Flemhuder Sees verlegt („Achterwehler Schifffahrtskanal“). Die Wassertiefe im See beträgt 4 - 5 m in einer Fahrrinne, die im östlichen Seebereich in Nord-Südrichtung verläuft. Im restlichen See beträgt die Wassertiefe 2 - 3 m. Die tiefste Stelle des Flemhuder Sees wurde 250 m südlich der Verbindung zum NOK mit 6,8 m angegeben. Vor dem Bau des NOK betrug die Wassertiefe bis zu 30 m (CZERNY 2008). Die Ufer sind dicht mit Schilf bewachsen. Das Substrat besteht aus Geschiebemergel, Sand und Feinsand. Einige steinig-kiesige Abschnitte sind an den Inseln im südlichen Teil des Sees zu finden. Die südliche Bucht verlandet langsam und besteht aus Feinsediment und Schlamm (PELZ 1994). Darüber hinaus wurde an 3 Stationen Schlack mit einem Anteil von 95 % als Sediment festgestellt (BIOCONSULT 2008).

Die Wassertemperatur kann im Mai bei 15 °C und ab Juli bei 21 - 23 °C liegen (PELZ 1994). Jahreszeitlich bedingt ist die Zufuhr von Süßwasser zum See unterschiedlich, was wiederum einen variierenden Salzgehalt zur Folge hat. Der derzeitige Salzgehalt im Flemhuder See wird mit 2 - 8‰ angegeben (EBERT 2010a).

Der Flemhuder See ist seit 1934 an den Sportfischerverein Flemhuder See e.V. verpachtet.

### 3 METHODIK

Ein Schwerpunkt bei der Ermittlung und Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen liegt in diesem Gutachten auf den seit relativ Kurzem im Flemhuder See reproduzierenden Ostseeschnäpeln.

Eine Befischung wurde vom Wasser- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau als nicht erforderlich eingestuft, da regelmäßige Befischungen im Flemhuder See durch den LSFV stattfinden. Es wurden Angelrückmeldungen und andere Literatur ausgewertet, der Angelverein und Fachleute zur Fischhege im Einzugsgebiet des NOK befragt.

Wichtige und teilweise nicht veröffentlichte Informationen stellte freundlicherweise Herr Neukamm (LSFV) zur Verfügung.

Die Nomenklatur der Fisch- und Rundmaularten richtet sich nach der Fischdatenbank [www.fishbase.de](http://www.fishbase.de).

### 4 FISCHFAUNA DES FLEMHUDER SEES

Von den nachgewiesenen Fischarten im Flemhuder See sind 4 Arten auf der Roten Liste Schleswig-Holstein geführt (NEUMANN 2002). Die Biologie der gefährdeten Arten ist unten beschrieben. Hechte sind sehr selten vertreten und verschiedene Generationen der Meerforelle nutzen den See als Fraß- und Aufwuchsgebiet. Seit der Salzgehalt abgenommen hat kommen Ostseeschnäpel (*Coregonus maraena*) vermehrt vor. Es ist nicht eindeutig, ob es sich bei den geangelten Coregonen um die Große Maräne (*Coregonus widegreni*) oder um den Ostseeschnäpel (*Coregonus maraena*) handelt. Da beides möglich ist, werden beide Arten hier berücksichtigt.

Die Fische im Flemhuder See werden ausschließlich von Sportfischern genutzt. Es dominierten in den Jahren 2005 - 2010 im Durchschnitt Hering mit 10,4 kg/ha/Jahr, Ostseeschnäpel oder Große Maräne mit 2,3 kg/ha/Jahr, Barsch mit 2,1 kg/ha/Jahr (stark abnehmend in den letzten Jahren) und Aal mit 0,9 kg/ha/Jahr (CZERNY, 2011). Aufgrund der Fangmeldungen im Flemhuder See wurden in den Jahren 2005 - 2010 im arithmetischen Mittel 16,9 kg/ha/Jahr Fisch im Flemhuder See durch Sportfischer gefangen (CZERNY 2011). Verschiedene Arten wie z. B. Stint, Aalmutter, Aal, Flunder, Zander und Meerforelle wandern aus dem NOK für eine kurze Zeit, z. B. zur Nahrungssuche, in den Flemhuder See ohne sich dort zu reproduzieren (PELZ 1994). Der Aal führt auch vor Ort im Jahresverlauf oder zwischen tiefen und flachen Wassern, zwischen NOK und Flemhuder See Wanderungen durch. Andere Arten leben ebenfalls im Flemhuder See aber ohne fischereiliche Bedeutung wie z. B. Stichling oder Quappe.

### **Aal (*Anguilla anguilla*) (EU-Aalverordnung (EU RAT 2007), RL SH: gefährdet)**

Der Aal ist euryhalin und lebt in Flüssen, Seen, Ästuaren und der Nord- und Ostsee. Männliche Tiere können eine Länge von 50 cm erreichen, weibliche bis zu 130 cm. Ihre Nahrung sind Grundeln, Würmer, Muscheln, Flohkrebse, Garnelen, Flusskrebse, Insektenlarven, Stichlinge und andere Kleinfische. Nach 6 und bis weit über 10 Jahren im Süß- oder Brackwasser wandern die Tiere im Herbst flussabwärts ins Meer und ziehen zur Sargassosee (Atlantik), um dort zu laichen. Nach dem Laichen sterben sie ab. Die Larven erreichen nach etwa 1 Jahr das europäische Küstenmeer und wandern im 2. oder 3. Jahr in die Flüsse ein (MUUS & NIELSEN 1998).

### **Ostseeschnäpel (*Coregonus maraena*) (RL BRD: gefährdet, RL SH: Vom Aussterben bedroht)**

Der Ostseeschnäpel lebt in der Ostsee und wandert zum Laichen in die Binnengewässer. In Abhängigkeit von der Wassertemperatur erstreckt sich die Laichzeit über die Monate November und Dezember ab einer Wassertemperatur von 5 bis 6 °C. Laichgründe sind steinig, kiesig. Der Ostseeschnäpel laicht vorzugsweise bei einem Salzgehalt von 0 - 3‰. Im Zeitraum Januar bis April findet je nach Wassertemperatur und Tageslichtlänge die Ei- und Larvenentwicklung statt. Die schlüpfenden Fischlarven ernähren sich von Plankton ([www.fishbase.de](http://www.fishbase.de)). Der Ostseeschnäpel galt durch eine Kombination aus Habitatzerstörung (Gewässerausbau) und zu hoher fischereilicher Sterblichkeit in Schleswig-Holstein als ausgestorben. Die letzten Individuen wurden 1960 gefangen (NELLEN 1968). Die Art wurde 1992 durch Besatzmaßnahmen mit Setzlingen aus der Peene (Mecklenburg-Vorpommern) wieder eingeführt. Inzwischen gibt es eine zunehmende Population, die aber auf Besatzmaßnahmen beruht.

### **Große Maräne (*Coregonus widegrenii*) (RL BRD und RL SH: D, Daten mangelhaft)**

Je nach Gewässer haben die Maränen große Unterschiede im Aussehen und der Lebensweise. Sie sind vom Ostseeschnäpel nur durch die Reusendornen auf dem 1. Kiemenbogen zu unterscheiden. Maränen kommen auf den Britischen Inseln, Skandinavien und Nordrußland bis Sibirien vor. In Mitteleuropa bewohnt sie Seen des Alpen- und Voralpengebietes und die Ostsee mit ihren Einzugsgebieten. In der Ostsee dringen die Blaufelchen zum Ablachen in die Haffe und die Unterläufe der Flüsse ein. Auch die Seenbewohner können Laichwanderungen in die einmündenden Flüsse durchführen. Der kleine Kopf hat eine spitze Schnauze, die nasenförmig verlängert sein kann und eine enge Mundspalte, die bis zum vorderen Augenrand reicht. Das Maul ist leicht unterständig.

### **Hecht (*Esox lucius*) (RL BRD: ungefährdet, RL SH: gefährdet)**

Hechte werden durchschnittlich bis zu 15 Jahre alt und erreichen eine Länge von rund einem Meter und 10 kg Masse. Sie halten sich hauptsächlich in pflanzen- und strukturreichen Uferbereichen klarer, stehender bzw. langsam fließender Gewässer auf. Ihre Häufigkeit in einem Gewässer wird neben geeigneten Habitaten zur Reproduktion entscheidend von der zur Verfügung stehenden Einstandsfläche (Schwimblatt- und Unterwasserpflanzen, Röhrichte, überhängende Büsche, Totholz) bestimmt. Der Hecht laicht von Ende Februar bis Anfang Mai, wenn die Wassertemperatur auf über 10°C ansteigt. Die Eier werden bevorzugt auf überschwemmten Wiesen, aber auch an ufernahen Wasserpflanzen abgelegt.

## Bedeutung des Flemhuder Sees als Laichhabitat

Barsche wurden in verschiedenen Altersklassen (Larven, Juvenile, Adulte) gefangen. Daher ist anzunehmen, dass sich diese Art im Flemhuder See erfolgreich reproduziert.

Auch Plötzen laichen im Flemhuder See, wie Larvenuntersuchungen im Jahr 1994 zeigten (PELZ 1994). Meerforellen und Zander konnten nur als Adulte nachgewiesen werden.

Der Ostseeschnäpel wurde mit Laichgründen nachgewiesen (NEUKAMM 2008).

In einer ersten fischereilichen Untersuchung durch Herrn Dipl.-Biol. Neukamm (Fischereibiologe der Hegegemeinschaft des Nord-Ostsee-Kanal-Kanal) zur Situation des Ostseeschnäpels im Flemhuder See im Juni 2006 wurden 3 verschiedene Jahrgänge der Art am Flemhuder See gefangen (NEUKAMM 2008). In einer Befischung am 18.12.2007 wurden laichbereite weibliche Tiere im Flemhuder See gefangen. In der Befischung am 21.12.2007 wurden männliche Tiere nachgewiesen, die bereits abgelaicht hatten. 2009 wurden 7 Männchen und keine Weibchen und 2010 wurden 12 Männchen und zwei Weibchen gefangen. Der Laichplatz im Bereich der Steininsel ist der einzige nachgewiesene Laichplatz des Ostseeschnäpels im Flemhuder See (NEUKAMM 2011, SFV FLEMHUDER SEE 2011). Der Flemhuder See ist das Hauptlaichgebiet für den Ostseeschnäpel im Gewässersystem des NOK.

Seit 1992 soll ein Hilfsprogramm das Aussterben der Art verhindern. Mancherorts ist das bereits geglückt. In der Schlei kann der Ostseeschnäpel bereits wieder von Berufsfischern gefangen werden. Der Flemhuder See wird von den Fischen gut als Laich- und Aufwuchsgebiet angenommen (ANONYMUS 2008, NEUKAMM 2008, SFV FLMHUDER SEE 2011). Seit wenigen Jahren ist ein Aufwärtstrend der Ostseeschnäpel im Flemhuder See zu verzeichnen. Der Bestand ist aber immer noch klein. Würden vorhabensbedingt einige Generationen verloren oder erheblich beeinträchtigt werden, kann der gesamte Bestand auf Dauer in Frage gestellt sein. Im Jahr 2007 wurden der Unterlauf der Haaler Au, der Borgstedter See, der Schirnauer See und der Flemhuder See mit insgesamt 600.000 Brütlingen besetzt (NEUKAMM 2008).

Der Flemhuder See hat als Laichhabitat seltener Fische besonders in den Wintermonaten eine hohe Bedeutung. Eine genaue Beurteilung zur Bedeutung des Flemhuder Sees für den Ostseeschnäpel ist nicht möglich, da die Datengrundlage (besonders Fangdaten verschiedener Generationen über mehrere Jahre) zu gering ist.

## 5 BEWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN

In diesem Gutachten werden mögliche Auswirkungen des Bauvorhabens auf den Fischbestand und die Reproduktion ermittelt und bewertet. Umweltauswirkungen der geplanten Maßnahmen können **vorübergehend** während der Bauphase oder **dauerhaft** sein.

Der Flemhuder See weist eine hohe Bedeutung als Laichhabitat für den Ostseeschnäpel und eine mittlere Bedeutung für viele Fischarten als Lebensraum und / oder Laichhabitat z. B. Barsch, Plötze und Aal auf.

Allgemein werden durch die Umlagerung des Nassbaggerguts folgende potenzielle Auswirkungen für die Fischfauna erwartet:

1. Zunahme der Gewässertrübung und Sauerstoffzehrung und Wegfall von Laichhabitat während der Baggerarbeiten und des Schutenverkehrs: Baggerarbeiten haben nur einen vorübergehenden Effekt aber mehrjähriger Schutenverkehr hat **länger andauernde** Auswirkungen.
2. Boden- und Sedimentablagerungen (Überdeckung) am Verbringungsort: **dauerhaft**
3. Emission von Lärm, Erschütterungen und Licht: Baggerarbeiten haben nur einen **vorübergehenden** Effekt
4. Schadstoffbelastung des Seewassers durch belastetes Baggergut
5. Veränderung der Gewässermorphologie

Zu 1: Die Gewässertrübung wird während der Baggerarbeiten deutlich zunehmen. Nach Beendigung der Arbeiten ist mit einem Rückgang der Gewässertrübung zu rechnen. Allerdings ist beim Flemhuder See als stehendes Gewässer kein Austausch der Wasseranteile durch Strömung zu erwarten. Die Trübung kann daher auch nach Beendigung der Baggerarbeiten bis zu einer Woche anhalten. Insgesamt unterscheiden sich die Sedimente der Umlagerungs- und Baggerbereiche nicht morphologisch. Auch die Sauerstoffzehrung der beiden Flächen ist nicht signifikant verschieden (LÖFFLER & FISCHER, 2010b). Jedoch werden durch die Baggerarbeiten Nährstoffe freigesetzt, die zur Eutrophierung beitragen. Größere Sedimentaufwirbelungen, wie sie bei Baggerarbeiten entstehen, können sich wie folgt auf Fische auswirken: Beeinträchtigung der Kiemenfunktionen, Flossenerosion und Trübung der Augen (HAESLOOP 2004, IHF 1997). Bei stärkerer Gewässertrübung und / oder Sauerstoffzehrung ist die Sauerstoffversorgung von Fischeiern nicht mehr gewährleistet. Die Eier entwickeln sich nur noch schlecht, verpilzen leicht und / oder sterben ab. Pelagische Fischlarven sind optische Jäger. Durch Gewässertrübung sind sie deutlich schlechter oder gar nicht in der Lage zu jagen.

Da der Ostseeschnäpel eine sehr sensible Fischart ist, ist es anzunehmen, dass der mehrjährige Schutenverkehr sich während der Laichzeiten negativ auf diese Art auswirkt. Bereits unter den jetzigen Bedingungen im See ist der Laicherfolg von vielen Faktoren wie unter anderem Sauerstoff, Temperatur und Salzgehalt abhängig. Kommt noch eine größere Störung hinzu, kann es zum gesamten Ausfall des Laichgeschäfts kommen. Aufgrund der relativ langen Wirkzeit der Faktoren (mehrjähriger Schutenverkehr), wird es zu einer Verschiebung des Artengefüges für mehrere Jahre im See kommen. Entweder sind die Schuten nicht selbstfahrend, das heißt sie werden von Schleppern gezogen oder geschoben. Dann wird der Schlepper mit seiner Schraube Sedimente aufwirbeln und damit das Wasser trüben und zur Sauerstoffzehrung beitragen. Handelt es sich um selbstfahrende Schuten, was eher selten ist, dann werden die Schuten selbst mit ihren Schrauben Sedimente aufwirbeln, Trübung verursachen und die Sauerstoffzehrung erhöhen. Sinkt der Sauerstoffwert zu stark können sich die Fischeier nicht entwickeln. Wenn die Fischeier zu sedimentieren, können sie nicht mehr von Wasser umspült und auch nicht mit Sauerstoff versorgt werden und absterben. Bei starker Trübung durch Schutenverkehr können die



pelagischen Fischlarven nicht fressen. Es kann damit zum Wegfall des Laichhabitats führen.

Der vorhandene Laichplatz der Ostseeschnäpel an der Steininsel im Flemhuder See wird durch die geplanten Baggerarbeiten verschwinden.

Es sind folgende Ausgleichsmaßnahmen in Abstimmung zwischen dem Wasser- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau, dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR) und dem Landesnaturschutzverband Schleswig-Holstein (LNV) geplant:

1. Einbringen einer Steinschüttung für den Ostseeschnäpel nördlich der Anlegestelle im Flemhuder See. Die Steine werden von der unmittelbar südlich des vorhandenen Anlegers liegenden Steinschüttung entnommen und am westlichen Rand der Fahrrinne bei Kilometer 0+700 aufgeschüttet. Diese Schüttung soll bis ca. 0,5 m unterhalb der Wasserfläche erfolgen. Damit beträgt die Schütthöhe etwa 3,0 m in Form eines Pyramidenstumpfes. Dieser wird mit flachem Gefälle und einer etwa 1 m<sup>2</sup> großen Spitze und einer ca. 100 m<sup>2</sup> großen Fußfläche ausgebildet. Das Steinvolumen beträgt dann ca. 100 m<sup>3</sup>; durch Lage und Form sollte eine ständige Umströmung gewährleistet sein (insbes. durch Wellenausbreitung von Schiffsverkehr im NOK)(LINDNER 2010).

Da die Lage der verlegten Steininsel möglicherweise nicht optimal für den Ostseeschnäpel ist, jedoch den Habitatansprüchen der Flusseeisbaube genügen muss, erfolgt die Anlage einer zweiten Steinschüttung nördlich der geplanten Anlegestelle mit gleichem Volumen (LINDNER 2010).

2. eine einmalige Besatzmaßnahme mit vorgestreckten, ca. 3 Monate alten Ostseeschnäpeln (das LLUR wird mitteilen, wie viele Ostseeschnäpel in diesem Fall zu besetzen sind). Der Besatz wird von der Hegegemeinschaft NOK durchgeführt; die Kosten werden durch den Vorhabenträger auf Grundlage einer vorher vertraglich zu schließenden Vereinbarung erstattet (LINDNER 2010).
3. Monitoring zum Laichplatz Flemhuder See: 1 x Larvenbefischung im derzeitigen Zustand, 2 x nach Beendigung der Baumaßnahmen im Flemhuder See. Der Untersuchungsumfang hierzu wird derzeit von der BfG geprüft. Bis 3 Jahre nach Beendigung der Baumaßnahme führt die Hegegemeinschaft zusätzlich zum bestehenden Monitoring eine Beprobung mit Larvennetzen durch, um Reproduktionserfolge zu dokumentieren. Auch hier werden die Kosten durch den Vorhabenträger auf Grundlage einer vorher vertraglich zu schließenden Vereinbarung erstattet (LINDNER 2010).

Wichtig ist, dass die Sedimentation der Feintrübe während des Schutenverkehrs auf den Laichplätzen das Lückensystem nicht vollständig zusetzt. Das Lückensystem ist entscheidend für den Wasseraustausch. Ist dies der Fall wird das Laichen dauerhaft beeinträchtigt bzw. die Laichgebiete sind dauerhaft nicht mehr für den Ostseeschnäpel nutzbar. Aufgrund der veränderten Gewässermorphologie und Trübung, der langen Einwirkungsdauer der Bautätigkeit und deren Intensität ist es fraglich, ob die neu gestalteten Laichmöglichkeiten vom Ostseeschnäpel angenommen werden. Generell sind Larven und Eier deutlich empfindlicher gegenüber Trübung als adulte Fische. Der Ostseeschnäpel laicht in der Regel dort

ab, wo er selbst als juveniler Fisch gelebt hat. Schlüpfen und wachsen hier keine juvenilen Ostseeschnäpel mehr auf, würden damit auch die Laichtiere im Flemhuder See verschwinden. Da der Ostseeschnäpel ca. 3 -5 Jahre alt wird, kann eine mehrjährige Störung des Laichgeschäfts zum Wegfall auch der vorhandenen adulten Tiere führen.

Die baubedingte Sedimentation (langfristig) und Trübung (temporär) während der Baggerarbeiten und des Schutenverkehrs wirken sich sehr wahrscheinlich auch auf die weiter südlich gelegenen Laichgebiete aus.

- Zu 2: Die Sauerstoffzehrung des Baggerguts und der Sedimente an der Verbringungsstelle sind nicht signifikant unterschiedlich (LÖFFLER & FISCHER 2010b). Jedoch werden bei der Umlagerung des Baggerguts auf dem Laichplatz der Ostseeschnäpel im Flemhuder See Zwischenräume im Substrat gefüllt. Fischeier und Larven können somit mit Wasser, und damit mit Sauerstoff, nicht mehr versorgt werden. Die Sterblichkeit von Fischeiern und Larven nimmt zu. Durch ein Zusetzen der Zwischenräume in den Laichgründen des Ostseeschnäpels würden diese nicht mehr zum Laichen geeignet sein. Es sind aber bereits die unter Punkt 1 geschilderten Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen.
- Zu 3: Durch die Baggerarbeiten verursachten Lärm, Erschütterungen werden viele Fische vertrieben. Allerdings wird nur von temporären Störungen während der Bauzeit ausgegangen. Findet diese Maßnahme zur Laichzeit des Ostseeschnäpels statt, so würden die Laichwanderung und -aktivität stark beeinträchtigt werden. Es kann zum Ausfall des gesamten Laichvorgangs während der Bauarbeiten und des Schutenverkehrs und damit zum Verschwinden zumindest eines Jahrgangs oder des Ostseeschnäpels aus dem Flemhuder See kommen. Wie sich das auf die noch relativ kleine Population mit kleinem Genpool auswirkt kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden. Wird sich die Population erholen, so zieht sich dies über Jahre. Eine Voraussetzung ist, dass die neu geschaffenen Laichhabitats angenommen werden.
- Zu 4: Die mittlere Baggergutbelastung durch Mineralölkohlenwasserstoffe, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und polychlorierte Biphenyle (PCB) liegt deutlich über den entsprechenden Schadstoffkonzentrationen der Verbringungsstellen. Im Mittel wird für PAK und PCB im Baggergut das 3-fache der Schadstoffkonzentration an den Verbringungsstellen nur knapp unterschritten. Diese Verbindungen reichern sich im Sediment oder in der Biomasse an und werden nur langsam abgebaut bzw. wirken toxisch. PAKs entstehen durch Verbrennung von Biomasse und fossilen Brennstoffen und kommen z.B. in Teerprodukten, Erdöl und Kohle vor.
- Der Mittelwert der Schadstoffbelastung über alle Baggerstellen ist aber als durchschnittliche Belastung anzusehen und führt zu einer Einstufung gemäß HABAB in den Fall 2 und erlaubt eine Umlagerung (EBERT 2010a und 2010b, LÖFFLER & FISCHER 2010a und 2010b).
- Zu 5: Der morphologisch veränderte Gewässergrund kann dauerhaft zu einer Abnahme der Fischdichte führen. Viele Fische halten sich vorwiegend im flacheren Wasser auf bzw. wandern zwischen Bereichen unterschiedlicher Gewässermorphologie. Dies wäre nach der Vertiefung nur eingeschränkt noch möglich.

Nach Beenden der Baumaßnahme sollten einige Bereiche im See auf 6 - 8 m vertieft und andere Bereiche durch Auffüllen erhöht werden. Auch das Einbringen von Findlingen wird die Gewässermorphologie deutlich struktureicher und damit für die Fischfauna und die Angelnutzung positiv gestalten.

## 6 HINWEISE AUF KENNTNISLÜCKEN

Die Datenbasis zur Beurteilung des Ist-Zustandes der Fischfauna des Flemhuder Sees ist relativ gering. Anglerückmeldungen können immer nur den Teil der Fischfauna repräsentieren, der mit der Handangel gefangen wird. Kleinere Fische, Larven u.s.w. könnten nur durch andere Fangmethoden nachgewiesen werden. Datenreihen über längere Zeiträume zur Artenzusammensetzung, Altersstruktur und Reproduktionserfolgen standen nicht zur Verfügung.

## 7 ZUSAMMENFASSUNG

Im Zuge der Anpassung der Oststrecke des NOK ist es geplant, die Fahrrinne im Flemhuder See für den Schutenverkehr zu vertiefen und Wartestellen auszubaggern. Das Baggergut (ca. 56.000 m<sup>3</sup>) dieser Maßnahme wird im südlichen Teil des Sees umgelagert. Dieses Sondergutachten zum Fachbeitrag Pflanzen und Tiere als Bestandteil der Umweltverträglichkeitsuntersuchung soll prüfen, welche Auswirkungen die Vorhaben im Flemhuder See auf die Fischfauna im See haben können. Besonders wurde die aktuelle Situation der Laichgebiete und Jungstadien des Ostseeschnäpels betrachtet. Datengrundlagen konnten aus Anglerückmeldungen, vorhandenen Gutachten, Befragungen von Fachleuten zur Fischhege im Einzugsgebiet des NOK und Anglern und weiterer Literatur recherchiert werden.

Von den nachgewiesenen Fischarten im Flemhuder See sind 4 Arten auf der Roten Liste Schleswig-Holstein geführt. Verschiedene Generationen der Meerforelle nutzen den See als Frass- und Aufwuchsgebiet. Der Flemhuder See ist das Hauptlaichgebiet für den Ostseeschnäpel im Gewässersystem des NOK. Er hat eine hohe Bedeutung als Laichhabitat für den Ostseeschnäpel und eine mittlere Bedeutung für viele Fischarten als Lebensraum und/oder Laichhabitat z. B. Barsch, Plötze und Aal.

Die Fische im Flemhuder See werden ausschließlich von Sportfischern genutzt. Es dominierten in den Fängen in den Jahren 2005 - 2010 Hering, Ostseeschnäpel oder Große Maräne, Barsch und Aal. Sportfischer konnten in den letzten sechs Jahren im arithmetischen Mittel 16,9 kg/ha Fisch im Flemhuder See fangen.

Es werden folgende potenzielle Auswirkungen für die Fischfauna erwartet:

1. Zunahme der Gewässertrübung, Sauerstoffzehrung und Wegfall von Laichhabitat während der Baggerarbeiten und des Schutenverkehrs: Baggerarbeiten haben nur einen vorübergehenden Effekt aber mehrjähriger Schutenverkehr hat **länger andauernde** Auswirkungen: Insgesamt unterscheiden sich die Sedimente der Umlagerungs- und Baggerbereiche nicht morphologisch. Auch die Sauerstoffzehrung der beiden Flächen ist nicht signifikant verschieden. Bei stärkerer Gewässertrübung und / oder

Sauerstoffzehrung hat dies negative eventuell auch letale Folgen für adulte Fische, Fischeier und Fischlarven. Der vorhandene Laichplatz der Ostseeschnäpel an der Steininsel im Flemhuder See wird durch die geplanten Baggerarbeiten verschwinden. Als Ausgleichsmaßnahmen sind das Einbringen zweier Steinschüttungen für den Ostseeschnäpel nördlich der Anlegestelle im Flemhuder See, eine einmalige Besatzmaßnahme mit ca. 3 Monate alten Ostseeschnäpeln und ein Monitoring zum Laichplatz Flemhuder See (1 x Larvenbefischung im derzeitigen Zustand, 2 x nach Beendigung der Baumaßnahmen und bis 3 Jahre nach Beendigung der Baumaßnahme eine Beprobung mit Larvennetzen) geplant. Die Kosten werden vom Vorhabenträger übernommen.

2. Boden- und Sedimentablagerungen (Überdeckung) am Verbringungsort haben **dauerhafte** Auswirkungen: Es werden die Zwischenräume im Substrat gefüllt und sind daher nicht mehr als Laichhabitat geeignet.
3. Emission von Lärm, Erschütterungen und Licht: Baggerarbeiten haben nur einen **vorübergehenden** Effekt: Die Scheuchwirkung der Bauarbeiten während der Laichzeit des Ostseeschnäpels kann zum Ausfall des gesamten Laichvorgangs und damit zum Verschwinden zumindest eines Jahrgangs oder des Ostseeschnäpels aus dem Flemhuder See führen. Schlüpfen und wachsen über mehrere Jahre keine Juvenilen mehr im Flemhuder See auf, so können auch keine Tiere mehr auf den Flemhuder See als Laichgebiet geprägt werden und der Ostseeschnäpel müsste wieder durch Besatzmaßnahmen neu aufgebaut werden.
4. Schadstoffbelastung durch belastetes Baggergut kann dauerhaft wirken: Der Mittelwert der Schadstoffbelastung über alle Baggerstellen ist aber als durchschnittliche Belastung anzusehen und führt zu einer Einstufung gemäß HABAB in den Fall 2 und erlaubt eine Umlagerung.
5. Änderung der Gewässermorphologie: Während der Baggerarbeiten und dem Schutenverkehr wird es voraussichtlich zum Verlust der Angelmöglichkeiten am Flemhuder See kommen. Der morphologisch veränderte Gewässergrund kann dauerhaft zu einer Abnahme der Fischdichte führen. Als Ausgleichsmaßnahme sollten Bereiche im See durch Vertiefen und Auffüllen strukturreicher gestaltet werden.

Datenreihen über längere Zeiträume zur Artenzusammensetzung, Altersstruktur und Reproduktionserfolgen standen nicht zur Verfügung.

## 8 LITERATUR

ANONYMUS, (2008): Kieler Nachrichten vom 11.4.2008

ARGE TGP, PU & LEGUAN GMBH, (2009): Fachbeitrag Flora und Fauna zum Planfeststellungsverfahren für den Ausbau der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals, Kanalkilometer 79,9 bis 92,1, Arbeitsgemeinschaft TGP, Planungsgruppe Umwelt, Leguan 2009

EBERT, J., (2010a): Bericht zum Einzelauftrag AF1\_WSV\_20091118093930\_207 der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) für das WSA Kiel-Holtenau zur Entnahme und

Untersuchung von Proben im Rahmen des Vorhabens „Vertiefung der Fahrrinne des Flemhuder Sees im Zuge der Anpassung der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals “ erstellt durch das Institut Dr. Nowak vom 27.4.2010, 14 Seiten

EBERT, J., (2010b): Bericht zum Einzelauftrag AF1\_WSV\_20091118093930\_207 der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) für das WSA Kiel-Holtenau zur Entnahme und Untersuchung von Proben im Rahmen des Vorhabens „Vertiefung der Fahrrinne des Flemhuder Sees im Zuge der Anpassung der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals “ erstellt durch das Institut Dr. Nowak vom 24.6.2010, 9 Seiten plus Anhang

EU RAT, (2007): Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18.09.2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals (Aal-VO), <http://www.vdsf.de/documents/aalverordnung-europarat2007.pdf> HAESLOOP, U., (2004): Fischereibiologische Untersuchung im Rahmen der HABAK/B Elbe. – Endbericht – Gutachten i.A. des Wasser- und Schifffahrt Hamburg, Polykopie, Bremen: 57 pp. + Anhang.

INSTITUT FÜR HYDROBIOLOGIE UND FISCHEREIWISSENSCHAFT DER UNIVERSITÄT HAMBURG (IHF), (1997): Materialband VII Tiere und Pflanzen Aquatische Lebensgemeinschaften zur UVU zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. I. A. des Wasser- und Schifffahrt Hamburg: Polykopie, Hamburg: 567 pp. + Anhang

LÖFFLER, D., FISCHER, H., (2010a): Vertiefung der Fahrrinne des Flemhuder Sees im Zuge der Anpassung der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals. Stellungnahme der BfG zur physikalisch/chemischen Beschaffenheit des Baggergutes vom 27.05.2010, WSA Kiel-Holtenau, 4 Seiten

LÖFFLER, D., FISCHER, H., (2010b): Vertiefung der Fahrrinne des Flemhuder Sees im Zuge der Anpassung der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals. Stellungnahme der BfG zur physikalisch/chemischen Beschaffenheit des Baggergutes vom 30.07.2010, WSA Kiel-Holtenau, 7 Seiten

NELLEN, W., (1968): Der Fischbestand und die Fischereiwirtschaft in der Schlei. Biologie, Wachstum, Nahrung und Fangenerträge der häufigsten Fischarten. Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, 38, S. 5 - 50

NEUMANN, R., (2002): Die Süßwasserfische und Neunaugen Schleswig-Holsteins - Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. 58 Seiten

PELZ, G.R., (1994): Fischereiliches Gutachten über Fischbestand und -ertrag im Nord-Ostsee-Kanal. UVU Flemhuder See (Baggerunterbringung). Schlussbericht i. A. der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz (Zeichen:U1/436.1/6547) Bd. 1 (Text) 28 S., Bd. 2 (Abbildungen, Tabellen, Fotos) 36 S.

### **Persönliche Mitteilungen:**

BIOCONSULT, (2008): Mündliche Mitteilung.

CZERNY, D., (2008): Daten zur Fischerei im Nord-Ostsee-Kanal. Unveröffentlicht

CZERNY, D., (2011): Fangerträge der Angelfischer im Flemhuder See in den Jahren 2005 - 2009

LINDNER, G., (2010): Gesprächsvermerk zum Ausbau der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals vom 10.9.2010 des WSA Kiel-Holtenau

NEUKAMM, R., (2008): Mündliche Mitteilungen am 21.8.2008 und 6.11.2008.

NEUKAMM, R., (2011): Schriftliche Mitteilung vom 19.1.2011

SFV Flemhuder See e.V., (2011): Schriftliche Mitteilung vom 30.1.2011