



Anhang 1 zur Anlage 22.5

Stand: 03.06.2016

**Feste Fehmarnbeltquerung  
Planfeststellung**

**Anhang 1 zum  
Schallschutzkonzept  
zum Unterwasserlärm**

**Diese Unterlage ist eine vollständig neue Anlage der  
Planfeststellungsunterlagen, 03.06.2016**

# Feste Fehmarnbeltquerung Planfeststellung

## Anhang 1 zum Schallschutzkonzept zum Unterwasserlärm

Diese Unterlage ist eine vollständig neue Anlage  
der Planfeststellungsunterlagen, 03.06.2016

Aufgestellt:

**Femern**  
*Sund ≈ Bælt*

Landesbetrieb  
Straßenbau und Verkehr  
Schleswig-Holstein  
Niederlassung Lübeck



Kopenhagen, 03.06.2016  
Femern A/S

Lübeck, 03.06.2016  
LBV-SH Niederlassung Lübeck

gez. Claus Dynesen

gez. Torsten Conradt

Die alleinige Verantwortung für diese Veröffentlichung liegt beim Autor.  
Die Europäische Union haftet nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen.



Von der Europäischen Union kofinanziert  
Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)

Seite 2/11

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. BEGRÜNDUNG DER KRITERIEN FÜR DIE BEWERTUNG DER STÖRUNG VON SCHWEINSWALEN DURCH SCHALLIMMISSIONEN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Hintergrund.....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Schallkriterien der UVS .....	5
1.1.2. Störungskriterium des Schallschutzkonzepts .....	5
<b>1.2. Begründung des Kriterium 144 dB für Schiffslärm im Fehmarnbelt.....</b>	<b>6</b>
1.2.1. Impulsschall versus Dauerschall .....	6
1.2.2. Störwirkung von Schiffslärm.....	8
<b>1.3. Literatur .....</b>	<b>11</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Grafische Darstellung des Schalldrucks eines Rammschlags und eines Dauertons gleicher Lautstärke im zeitlichen Verlauf über 1 Sekunde. ....7

## Abkürzungsverzeichnis

FBQ      Feste Fehmarnbeltquerung

# 1. Begründung der Kriterien für die Bewertung der Störung von Schweinswalen durch Schallimmissionen

## 1.1. Hintergrund

### 1.1.1. Schallkriterien der UVS

Die im Rahmen des Scopingverfahrens festgelegten Kriterien für die Bewertung der Auswirkungen von Unterwasserschallimmissionen der Bauarbeiten auf Schweinswale werden in den folgenden Abschnitten noch einmal ausführlich erläutert und es wird geprüft, ob im Hinblick auf neue Kenntnisse Änderungen an den Kriterien notwendig wären.

Die Bewertung der Auswirkung von Unterwasserschall erfolgt in der UVS in einer vierstufigen Skala, wobei alle Schallpegel oberhalb von 160 dB<sub>SEL</sub> als sehr hohe Belastung bewertet werden (s. UVS S. 1976). Für die Bewertung von Störungen sind die beiden unteren Stufen relevant, nach denen eine Störwirkung bei Schallpegeln oberhalb von 150 dB als mittel und bei Schallpegeln oberhalb von 144 dB als gering bewertet wird. Ein Schallpegel von 144 dB bezeichnet damit die Schwelle, ab der eine relevante Störung bei Schweinswalen eintritt: Die Schallpegel sind so hoch, dass einige marginale Verhaltensreaktionen zu erwarten sind. Der empfangene SEL überschreitet 144 dB re 1µPa<sub>2s</sub> (Schweinswale und Robben) (Brandt et al. 2011). Bei den angegebenen Werten wird nicht unterschieden, ob diese sich auf Impulsschall, etwa von Rammarbeiten, oder sich auf Dauerschall durch Schiffslärm bezieht.

Die Werte und die Einheiten der angegebenen Schallpegel beziehen sich dabei auf den über eine Sekunde gemittelten Schallereignispegel SEL (Sound Exposure Level). Der Mittelungspegel ist eine gebräuchliche Einheit zur Beschreibung von impulshaftem Schall, eine Anwendung auf Dauerschall ist unter bestimmten Bedingungen möglich (s.u.). In Bezug auf die Bewertung der Umweltauswirkungen für die Feste Fehmarnbeltquerung ist der Wert insbesondere für die Bewertung von Dauerschall von Schiffen und Baggerarbeiten relevant. Für die Bewertung von Störwirkungen von Dauerschall wurde auf eine Messung der Reaktion von Schweinswalen auf einen Laderaumsaugbagger verwiesen (Diederichs et al. 2010).

Das 144 dB Schallkriterium der UVS liegt auch der Prüfung der Verträglichkeit im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen sowie der Prüfung des artenschutzrechtlichen Störungsverbots im Rahmen des Artenschutzbeitrags zugrunde.

### 1.1.2. Störungskriterium des Schallschutzkonzepts

Das Schallschutzkonzept der Bundesregierung (Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee, BMU (2013)) definiert Schallpegel und Schallschutzmaßnahmen, die beim Bau von Offshore-Windparks in der Nordsee einzuhalten sind. Das Konzept definiert gleichzeitig einen Schallpegel von 140 dB<sub>SEL</sub>, ab dem Störungen auf Schweinswale zu berücksichtigen sind. Das

Konzept bezieht sich auf Rammschall in der Nordsee. Die Möglichkeit einer Übertragung der darin angeführten Werte auf die Ostsee wird ausdrücklich verneint. Ebenso wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass andere Schallquellen, wie Schiffslärm, in dem Konzept nicht betrachtet werden.

## **1.2. Begründung des Kriterium 144 dB für Schiffslärm im Fehmarnbelt**

Für die Störwirkung von Schiffslärm auf Schweinswale liegen nur wenige Erkenntnisse und keine aus anderen Bereichen übertragbaren Bewertungsansätze vor. Da es sich bei Schiffslärm um keine einheitliche Größe handelt, sondern um eine von Schiffstyp und Schallausbreitung in dem jeweiligen Gewässer abhängige Größe, ist kein genereller Störungswert für Schiffslärm ableitbar. Weiterhin ist zu beachten, dass die Reaktion von Schweinswalen und anderen Meeressäugern von einer Reihe von Faktoren, wie dem vorherrschenden Hintergrundschall (Vorbelastung) und der Funktion eines Gebietes abhängen kann und somit zudem gebietsspezifisch ist und sich auch in Bezug auf gleiche Schallquellen unterscheiden kann. Für die Begründung des Bewertungskriteriums für Störungen wird im Folgenden zunächst auf die Vergleichbarkeit von Dauerschall und Impulsschall eingegangen und anschließend das gewählte Störungskriterium auch im Licht neuer Literatur diskutiert und begründet.

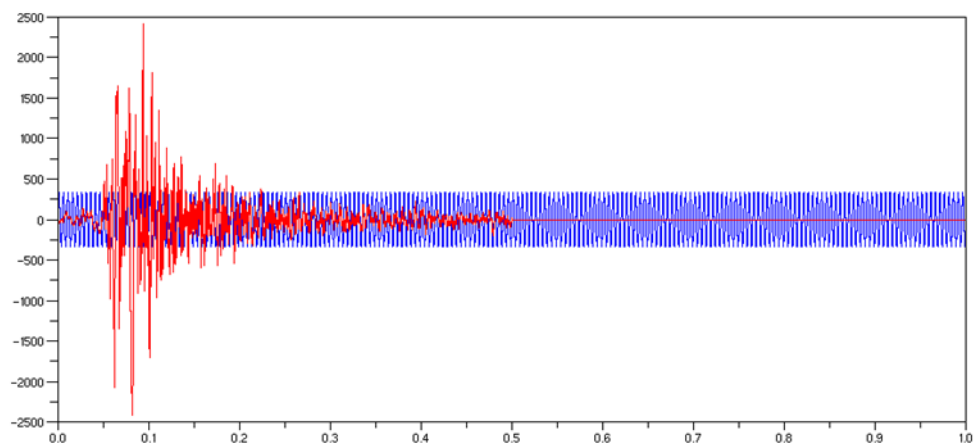
### **1.2.1. Impulsschall versus Dauerschall**

Als Einheit zur Darstellung von Dauerschall wird idealerweise der  $dB_{Leq}$ , ein über einen definierten Zeitschritt gemittelter Schallpegel, verwendet. Die Darstellung des Hintergrundschalls im Fehmarnbelt in der UVS verwendet daher diese Einheit. Da es sich bei Schiffslärm um gleichmäßigen Dauerschall handelt, hat die Dauer der Mittelung hier keinen Einfluss auf die Höhe des Schallpegels. Impulsschall wird dagegen zumeist mit zwei Parametern, dem Einzelereignispegel SEL (Englisch: Sound Exposure Level) und dem Spitzenpegel  $L_{peak}$  beschrieben. Der wesentliche Unterschied des  $Leq$  von Dauerschall zum SEL von Rammschall ist, dass die Emission von Dauerschall gleich der Mittelungszeitraum ist, während er beim SEL eines Rammschlags deutlich kürzer ist. Der Unterschied ergibt sich daraus, dass der  $Leq$  ein Mittelungspegel, der SEL dagegen ein Summationspegel ist, in dem die Schallenergie über einen definierten Zeitschritt summiert wird. Bei Rammschall ist der SEL mit einer Berechnungszeit von einer Sekunde deshalb geeignet, weil innerhalb einer Sekunde nur ein Rammschlag erfolgt. Die Anwendung der Metrik SEL auf Dauerschallsignale ist dagegen nur begrenzt möglich.

Die Abbildung 1 zeigt den Schalldruckverlauf eines gemessenen Rammschlags (rot) sowie einen 200 Hz Ton (blau) von einer Sekunde Dauer. Beide Signale besitzen denselben SEL. Der Spitzenpegel  $L_{peak}$  liegt für den Rammschall 20 dB über dem SEL-Pegel. Da der SEL auf eine Sekunde bezogen wird, ist der  $Leq$  des Sinustons gleich seinem SEL. 200 Hz wurde gewählt, weil sowohl bei Rammschall als auch bei Schiffslärm das Spektrum in diesem Bereich maximal ist, die abgestrahlte Energie in diesem Frequenzbereich also dominiert.

Die Abbildung 1 verdeutlicht die unterschiedliche Charakteristik von Impulsschall und Dauerschall. Ein Impuls, der über eine Sekunde berechnet die gleich Lautstärke wie ein Dauerton hat, wird ungleich lauter wahrgenommen, da er während des eigentlichen Impulses den über eine Sekunde gemittelten Wert erheblich übersteigt. Impulsschall wird daher neben dem Summationswert SEL auch über den Spitzenpegel  $L_{peak}$  beschrieben. Der  $L_{peak}$  beschreibt die höchste Amplitude des Schallsignals und liegt bei Rammschall etwa 20-30 dB über dem SEL. Die Wahrnehmung von Impulsschall wird dabei durch die Spitzenpegel geprägt und wird daher lauter als ein Dauerton gleicher Frequenz mit der gleichen Schallenergie wahrgenommen.

Die Ausführungen verdeutlichen, dass für die Bewertung von Verhaltensreaktionen eine Übertragung eines SEL-Werts von Impulsschall auf den SEL bzw. den  $L_{eq}$  von Dauerschall nicht möglich ist, da diese trotz gleicher Werte unterschiedlich wahrgenommen werden und dementsprechend auch zu unterschiedlichen Reaktionen führen können. Aus diesem Grund bezieht sich das Schallschutzkonzept der Bundesregierung ausdrücklich nur auf Impulsschall. Die Anwendbarkeit des in dem Schallschutzkonzept für Rammschall angesetzten Werts von  $140 \text{ dB}_{SEL}$  für Störungen bei Schweinswal auf Schiffslärm ist daher nicht gegeben.



**Abbildung 1 Grafische Darstellung des Schalldrucks eines Rammschlags und eines Dauertons gleicher Lautstärke im zeitlichen Verlauf über 1 Sekunde.**

In Bezug auf den im Schallschutzkonzept der Bundesregierung betrachteten Rammschall ist hervorzuheben, dass mit den dort enthaltenen Regelungen Auswirkungen auf Schweinswale vermieden werden sollen, die in Bezug auf den Unterwasserschall von Baggerarbeiten und Arbeitsschiffen nicht auftreten. Bei den im Schallschutzkonzept der Bundesregierung betrachteten Rammungen von großen Fundamenten für Offshore-Windkraftanlagen treten plötzlich sehr weitreichende Schallimmissionen auf, von denen angenommen wird, dass sie spontanes Fluchtverhalten von Schweinswalen auslösen können, die bis zu einer Trennung von Mutter-Kalb Paaren führen könnten. Dies ist eine grundlegend andere Situation als bei

Dauerschall durch Baggerarbeiten und Schiffsmotoren. Eine Störwirkung tritt hier durch ein sich annäherndes Schiff oder – bei stationären Arbeiten – durch eine Annäherung von Schweinswalen an einen Arbeitsbereich auf. Die Schallimmissionen können dann dazu führen, dass ein Bereich von Schweinswalen weniger genutzt oder gemieden wird, indem sie einem Schiff oder einem Arbeitsbereich ausweichen. Diese Ausweichbewegungen sind entsprechend der geringen Schallimmissionen sehr kleinräumig, d.h. wenige hundert Meter, und können bei normaler Schwimmgeschwindigkeit von Schweinswalen in sehr kurzer Zeit vollzogen werden. Eine Fluchtreaktion wie bei Rammarbeiten, auf die das Schallschutzkonzept der Bundesregierung abhebt, ist im Kontext von Dauerschall durch Bagger und Schiffsmotoren daher in keinem Fall zu besorgen.

Für eine flächenbezogene Bewertung von Schiffs- und Baggerlärm liegt für die Ostsee derzeit keine Konvention und kein Konventionsvorschlag vor. Für die Nordsee existiert eine Konvention des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) für die Bewertung von Rammschall. Dieses Schallschutzkonzept legt fest, für FFH-Gebiete mit dem Erhaltungsziel Schweinswal eine erhebliche Störung anzusetzen, wenn mehr als 10% des Gebietes zeitweise durch Schallemissionen gestört werden. Bei Gebieten, in denen die Reproduktion des Schweinswals ein Erhaltungsziel darstellt, wird diese Schwelle für die Sommermonate auf 1% gesenkt. Die Anwendbarkeit des Schallschutzkonzepts des BMU für Schiffs- und Baggerlärm ist jedoch nicht gegeben, da es sich auf Rammschall bezieht.

Für eine rein flächenbezogene Bewertung wäre weiterhin anzumerken, dass es sich hierbei um eine graduelle Beeinträchtigung handelt, da die Schallimmissionen und damit die Reaktion von Schweinswalen auf diese, mit zunehmender Entfernung zur Schallquelle abnehmen. Der für die Bewertung von Schallimmissionen durch Bagger und Schiffslärm angesetzte Wert von 144 dB beschreibt dabei den Bereich, in dem noch eine Reaktion nachweisbar ist. Schweinswale halten sich durchaus in Bereichen mit Schallimmissionen > 144 dB aus, jedoch mit abnehmender Häufigkeit mit zunehmender Lautstärke (s.a. Schallschutzkonzept Anlage 22.5). Folgend Lambrecht & Trautner (2007) würde dies einem partiellen Funktionsverlust entsprechen. Dieser kann einem vollständigen Funktionsverlust auf einer fiktiven äquivalenten und dabei entsprechend kleineren Fläche gleichgesetzt werden. Bei einem linear verlaufenden Gradienten würde man danach von einem Funktionsverlust von 50% ausgehen, d.h. bei einer flächenbezogenen Bewertung wäre die Hälfte der durch Lärm gestörten Fläche als Funktionsverlust zu bewerten. Da die gestörte Fläche im Fehmarnbelt und die Anzahl betroffener Schweinswale sehr gering ist, erübrigt sich jedoch die Anwendung dieses Bewertungsansatzes.

### **1.2.2. Störwirkung von Schiffslärm**

Ein universell anwendbarer Wert für die Bewertung der Reaktionen von Schweinswalen auf Schiffslärm liegt nicht vor. Ein solcher Wert ist auch nicht festzulegen, da Schiffslärm zum einen zwischen Schiffstypen hinsichtlich Lautstärke und Frequenz sehr unterschiedlich sein kann und zum anderen die Wahrnehmung von Schiffslärm vom vorherrschenden Hintergrundlärm (Vorbelastung) und der Schallausbreitung des betreffenden Seegebietes



abhängt. Die Reaktion von Schweinswalen auf Schiffslärm ist dazu weiterhin vermutlich auch von der Vorbelastung abhängig und Gewöhnungseffekte sind sehr wahrscheinlich, so dass zusätzlicher Schiffslärm in einem ansonsten ruhigen Seegebiet eher eine Reaktion auslöst als in einem vielbefahrenen Seegebiet.

Über die Reaktion von Schweinswalen auf Schiffslärm liegen durchaus unterschiedliche Untersuchungsergebnisse vor. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie für die Feste Fehmarnbeltquerung konnte mit mehreren Methoden nur ein sehr schwaches Signal bei der Verteilung von Schweinswalen in Bezug auf Schifffahrtslinien abgesichert werden.

Auch weitere Untersuchungen in der Ostsee (Mortensen et al. 2011, Sveegard et al. 2011) konnten keinen Effekt von Schifffahrtsrouten auf die Verteilung von Schweinswalen erkennen, wogegen eine experimentelle Studie (Dyndo et al. 2015) bereits bei niedrigen Schallpegeln deutliche Verhaltensänderungen zeigte. Die Ergebnisse der Studien stehen dabei nicht im Widerspruch zueinander, sondern beschreiben spezifische Situationen. Wesentlichen Einfluss auf die Störwirkung von Schiffslärm hat dabei vermutlich der zwischen Schiffstypen unterschiedliche Anteil höherfrequenter Komponenten an den Schallimmissionen (Hermanssen et al. 2014).

In den Bewertungskriterien der UVS werden Verhaltensreaktionen von Schweinswalen zweistufig bewertet: Bis zu einem Schallpegel von 150 dB wird eine Störung als mittel („Die Schallpegel sind hoch genug, um zu Verhaltensstörungen zu führen“) bewertet, bis 144 dB als gering („Die Schallpegel sind so hoch, dass einige marginale Verhaltensreaktionen zu erwarten sind“). Die Kategorien wurden sowohl ausgehend von Untersuchungen an impulshaftem Schall sowie an Untersuchungen zu Dauerschall definiert. Zu letzteren liegt zum einen eine Untersuchung über die Reaktion von Schweinswalen auf Baggerarbeiten für die Sandentnahme Westerland III vor (Brandt et al. 2008, Diederichs et al. 2010), zum anderen erlauben Untersuchungen zur Reaktion von Schweinswalen und anderen Meeressäugern auf Schiffe eine Einschätzung bezüglich des Schiffslärms. Die Untersuchungen zur Sandentnahme Westerland III, in der seit 1985 jährlich etwa 1 Mio m<sup>3</sup> Sand im Walschutzgebiet des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer mit einem Laderaumsaugbagger entnommen werden, zeigten, dass Schweinswale den Nahbereich des Baggers mieden, wenn dieser aktiv war, konnten aber keinen Unterschied in der Nutzung des Sandentnahmegebietes im Vergleich zu Referenzstandorten absichern. Die Untersuchung zeigt somit eine kleinräumige und kurzzeitige Meidung, vermutlich in Reaktion auf die Schallimmissionen des Laderaumsaugbaggers, aber keinen Einfluss auf die generelle Nutzung des Gebietes durch Schweinswale. Die vorgelegten Untersuchungen für die Feste Fehmarnbeltquerung ermöglichen eine Einordnung der Störwirkung durch Schiffslärm und der Bewertungskriterien: Der Umgebungslärm im Fehmarnbelt, der vor allem durch Schiffslärm geprägt wird, überschreitet in vielen Bereichen im Mittel (L50) 130 dB (s. Schallkarten Anlage 15, Bd. II B, S. 631 ff.). Ein Pegel von 140 dB wird an mehreren Stationen häufig überschritten (L05 bis 142 dB), weil die Schallimmissionen von größeren Schiffen, wie etwa den im Fehmarnbelt fahrenden Scandlines-Fähren, noch in 2 km Entfernung einen Pegel von 140 dB verursachen (Anlage 15, Bd. II B, Abb. 3-308). Der Einfluss des Schiffsverkehrs im

Fehmarnbelt auf Schweinswalbestände und deren Verteilung ist dennoch schwach ausgeprägt und statistisch kaum abzusichern. Selbst für den Bereich der Fährlinie zwischen Rödby und Puttgarden und der sie kreuzenden T-Route lässt sich mit den angewendeten Methoden Flugzeugzählungen, Fährzählungen und akustischer Erfassung keine geringere Häufigkeit der Schweinswalvorkommen absichern. Auch wenn die Entfernung zu Schiffrouten in einigen statistischen Analysen als signifikanter Faktor auftrat, so war der Effekt schwach und bildet sich nicht in geringeren Bestandsdichten im Bereich der Schifffahrtslinien ab. Schweinswale reagieren zweifellos aversiv auf Schiffslärm, jedoch lässt sich aus den Beobachtungen schließen, dass die Reaktion kleinräumig und kurzzeitig ist.

Bei Schiffszählungen – was bei vielen Untersuchungen die wichtigste Methode für die Erfassung von Meeressäugern ist – und bei den für die UVS für die Feste Fehmarnbeltquerung durchgeführten Zählungen von den Scandlines-Fähren werden Schweinswale standardmäßig in einem Entfernungsbereich bis 300 m erfasst. In diesem Bereich werden Schallpegel von 152 dB erreicht, so dass eine aversive Reaktion angenommen werden könnte. Es konnten trotzdem regelmäßig Schweinswale von der Fähre aus in einer Entfernung bis zu 300 m beobachtet werden. Dies heißt nicht, dass dort keine Störung auftritt, aber die Störung wird nicht als besonders schwer bewertet.

Eine Bewertung der Störwirkung durch Schiffslärm als ‚mittel‘ bis 150 dB und ‚gering‘ bis 144 dB erscheint daher weiterhin als geeignet, um die Störwirkung zu bewerten. Es ist dabei wichtig zu beachten, dass in diesem Bereich Verhaltensänderungen bzw. Störungen auftreten, die voraussichtlich zu einer geringeren Nutzung der beschallten Bereiche führen, jedoch keine Totalvertreibung aus diesen Bereichen zu befürchten ist, wie sie für höhere Schallbelastungen (Bewertungsstufen ‚hoch‘ und ‚sehr hoch‘) zu erwarten wäre. Der gewählte Schallwert beschreibt eine graduell von der Schallquelle her abnehmende Störintensität, jedoch keinen Bereich, aus dem eine Vertreibung erfolgt.

Auch eine Durchwanderung von Bereichen mit Schallpegeln oberhalb von 144 dB ist weiterhin zu erwarten. Es ist weiterhin darauf hinzuweisen, dass diese Einstufung für die Bewertung von Schiffslärm, bzw. des Lärms von Arbeitsschiffen im Fehmarnbelt gilt und spezifisch für dieses Gebiet ist. Es ist durchaus denkbar, dass Schiffslärm in Gebieten mit einer niedrigeren Hintergrundbelastung bei einer niedrigeren Schwelle zu messbaren Störungen und Bestandsveränderungen führen kann. Entsprechende Untersuchungen aus anderen Bereichen wären aber wiederum spezifisch für die untersuchten Bereiche und stünden nicht zwangsläufig im Widerspruch zu den Ergebnissen aus dem Fehmarnbelt.

### 1.3. Literatur

Brandt, M. J., Diederichs, A. & Nehls, G. (2008): Fachgutachten Meeressäuger – Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie für das Sandentnahmegebiet „Westerland III“ westlich von Sylt. Im Auftrag des Landesbetrieb Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN), Husum.

Brandt, M. J., Diederichs, A., Betke, K. & Nehls, G. (2011): Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 421 p. 205-16

Diederichs, A., Brandt, M. & Nehls, G. (2010): Does sand extraction near Sylt affect harbour porpoises? *Proceedings of the 12th International Scientific Wadden Sea Symposium* p. 199-203.

Dyndo, M., D. M. Wiśniewsk, L. Rojano-Doñate & P. T. Madsen (2015): Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise. *Nature, Scientific Reports* 5

Hermannsen, L., Beedholm, K., Tougaard, J. & Madsen, P. T. (2014): High frequency components of ship noise in shallow water with a discussion of implications for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). *J. Acoust. Soc. Am.* 138, 1640–1653.

Lambrecht, H. & Trautner, J. (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007. – FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 804 82 004

Mortensen, L.O., J. Tougaard & J. Teilmann (2011): Effects of underwater noise on harbour porpoises around major shipping lanes. *BaltSeaPlan Report* 21.

Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritsen, K., Desportes, G. and Siebert, U. (2011): High density areas for harbour porpoises identified by satellite telemetry. *Marine Mammal Science*.