Gerd Grün

**Phocoena phocoena**

**Schweinswal**

## **Kleiner Tümmler, Braunfisch**

**2016**

# Phocoena phocoenaSchweinswal, Kleiner Tümmler, Braunfisch

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **e** Harbour Porpoise, Common Porpoise | **f** Marsouin | **n** Bruinvis |
| **d** Marsvin | **p** Morświn | **č**  Sviňucha obecná |

Bilder:

http://www.bing.com/images/search?q=Phocoena+phocoena&view=detail&id=07CBA854E802CE27601560E6BD0583F74A822458

Einordnung ins System

Als *Delphinus phocoena* wurde er 1758 von Linné registriert und später von Cuvier in eine eigene Gat­tung *Phocoena* übernom­men. (Die Schreibweise Pho­caena statt Phocoena ist nicht gültig.) Mit drei wei­te­ren Arten (*Ph. spinipinnis*, *Ph. sinus* und *Ph. dioptri­ca*, die alle nicht in europäischen Ge­wässern vor­kommen), gehört die Gat­tung *Phocoena* auch nicht länger in die Fa­milie der *Delphinidae*, sondern zu den *Phocoe-nidae,* denSchweinswalen. Wie die Del­phine und anders als die großen Wale haben sie – und damit auch der hier be­trachtete Kleine Tümm­ler – Zähne im Maul und keine Barten, besit­zen aber in Gegen­satz zu den Delphinen keine schna­belartige Verlängerung am Vorderkopf. Ihr Kopf ist abgerundet.

Habitus

Schweinswale haben die typische fisch­ähn­liche Walgestalt und sind bei einem Gewicht von maximal 90 Kilo und 1,30 bis 1,80 oder auch 2 Metern Länge ausgewachsen. Weibliche Schweinswale sind im Allgemeinen et­was größer als männliche, und zwar ist bei ihnen der Teil hinter dem Kopf proportio­nal länger. Die Schnauze ist stumpf ge­run­det und nicht delphin­artig lang vorge­zo­gen. Körperextremitäten sind die klei­nen Brustflossen und eine dreieckige Rücken­finne. (Die Bezeichnungen Finne und Fluke sind gegenüber Rückenflosse und Schwanzflosse vorzu­ziehen, weil keine anatomische Übereinstimmung und keine morphologische Verwandtschaft mit den Fischflossen behauptet werden kann). Die Rücken­finne sitzt hinter der Rücken­mitte und trägt Haut­knoten an ihrem Vorder­rand. Am Hinterende läuft der Körper in einen kurzen Stiel und die Fluke aus. Die Walfluke ist nicht seitlich abgeplattet, wie die Schwanzflosse der meisten Fische, son­dern horizon­tal und lässt eine rechte und eine linke Hälfte er­kennen.

Die Oberseite (Rücken, Kopf und Fluke) ist schwarz, mitunter blau, grünlich oder vio­lett irisie­rend. Schwarz sind auch die Brust­finnen und die Rückenfinne. Von deren Ansatzstelle zieht sich graue Fär­bung zu den Körperseiten hinunter. Zur Unterseite hin geht die schwarze Färbung locker in weiß über. Das Muster der Farb­verteilung ist indi­viduell unterschiedlich, andererseits aber auch für die verschiede­nen Populatio­nen des Nordatlantik jeweils charakteris­tisch.

Schweinswale verfügen über 90 bis 110 Zähne, in jeder Kieferhälfte also 22-28. Diese Zähne sind an der Oberkante ge­rade, selten spitz und gelegentlich auch mit einer Kaufläche versehen.

Verbreitung und Lebensraum

Nordpazifik und Nordatlantik sind die Heimat der Schweinswale (Kleine Tümm­ler, Braunfische). Von allen europäischen Atlantikküsten und aus dem westlichen Mittelmeer sind sie bekannt, wenn auch ihr Vorkommen in manchen Gebieten auf be­stimm­te Jahreszeiten eingeschränkt oder aber überhaupt fraglich geworden ist. An­dererseits tauchen sie an einigen Küs­ten wieder auf, wo sie länger nicht gese­hen worden waren, so etwa in Belgien und den Niederlanden; dort scheinen sie sich auch in dem halbgeschlossenen Bereich der Oos­terschelde dau­erhaft aufzuhalten. Eine iso­lierte Population lebt im Schwarzen Meer.

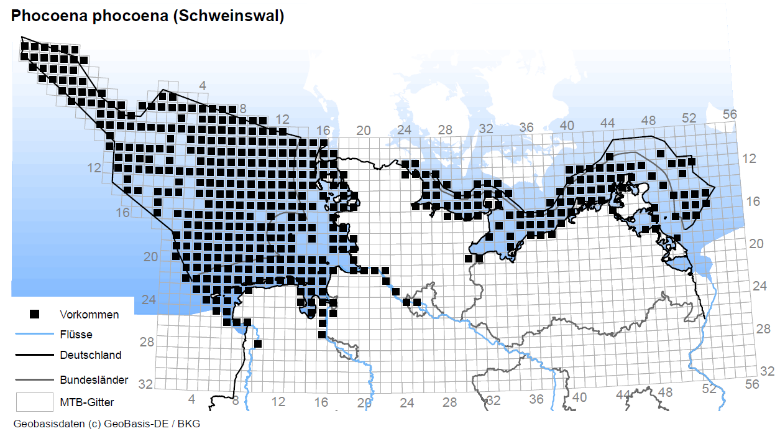
In diesen Meeren sind sie nicht gleichmä­ßig verteilt, sondern eher in Zonen mit grö­ßerer oder geringerer Dichte. In der Nord­see und der westlichen Ostsee gibt es viel­leicht neun solcher Dichtezentren. Ihr Auf­treten innerhalb dieser Zonen ist aber wie­derum abhängig von den Jahreszeiten. Häufig werden sie in den Frühlingsmo­na­ten April und Mai gesehen, in der west­li­chen Ostsee mehr im Sommer und Herbst. Mit genaueren Methoden (akusti­sche De­tektoren) ist es auch möglich, Tage und Stunden zu erkennen, an welchen sie lokal häufiger auftreten als zu ande­ren Zeiten.

Vorkommen des Schweinswals vor den Küsten der Nord- und Ostsee in Deutschland. Quelle: Bundesamt für Naturschutz

Für die Deutsche Bucht (Nordsee) wurden Schät­zungen von (je nach Zählmethode) 8000 oder 17000 Tieren angegeben. 100 km nördlich von Borkum scheinen sie ein Ge­biet als Durchgang bei Wande­rungen zwi­schen der östlichen und der westlichen Nordsee zu nutzen. Dort wurden bei Flug­zählun­gen über zwei Jahre hinweg 400 Kleine Tümmler innerhalb einer Flä­che von ca 56 km Durchmesser gese­hen, am meis­ten in den Monaten Januar, Fe­bruar, April, Mai, Juli und September. Da eine eige­ne Nordseepopulation nicht be­kannt ist, könnte es sich um Tiere der eng­lischen West-Nordsee-Population han­deln. Soweit man es wissen kann, vermi­schen sich die verschiedenen Popu­lationen im Nordatlan­tik und an den eu­ropäischen Atlantikküs­ten nicht und überlagern sich nicht durch Wande­run­gen. Dies gilt zu­mindest für weibliche Tiere; männliche Schweinswale verbreiten sich weiter und tiefer in andere Populatio­nen hinein.

Von der Nordsee her wandern sie mit zu­nehmendem Hochwasser in das Marsdiep (Nieder­lande) ein und verlassen es wieder mit Einsetzen der Ebbe. Vermutlich folgen sie dabei ihren Beute­tieren.

2008 lauteten Zahlen aus der Nordsee: Ein bis fast drei Tiere wurden pro km² gese­hen, insgesamt konnte man daraus auf mehrere Hundert Wale in dem darunter liegenden Wasserkörper schließen. 2015 zählte man in der südlichen Nordsee: 4377 Schweins­wale in 55000 km², eine erkenn­bare Zu­nahme seit 2002. Zudem kann man auch auf mehr Zonen größerer Dichte schließen.

Für die gesamte Ostsee wird eine eigene Population angenommen. Aus der Kieler Bucht und der gesam­ten deutschen und vielleicht auch polnischen Ost­seeküste sind Schweinswale bekannt, ihre Zahl nimmt aber von Kiel bis zur Pommerschen Bucht ab. Im Juli 2012 wurden für ein 51000 km² Ge­biet des Kattegatts und der Westli­chen Ostsee 40000 Schweinswale er­mittelt, also ein Tier pro 1,2 km².

Das Bundesamt für Naturschutz veröf­fent­licht Sich­tungskarten, an die man Schät­zungen anschließen kann, wie sich das Vor­kommen der Schweinswale in der Ostsee entwickelt.

Auf Grund von Fangstatistiken lässt sich kalkulie­ren, dass die Anzahl Schweins­wale in dänischen Gewässern vor über hundert Jahren bei 25 000 gele­gen hat.

Im Winter ist ihre Anzahl geringer als in den wär­meren Jahreszeiten. Winterwan­de­rungen zwischen der Nordsee und der Ost­see führen durch Skager­rak und Katte­gat und in diesen Meeresteilen wer­den Schweinswale häufiger angetroffen als in der benachbarten Kieler Bucht oder über­haupt in der Ostsee. Es ist deshalb anzu­nehmen, dass sie die dä­nischen und deut­schen Küstengewässer der Ostsee zur Paa­rung und Jungenaufzucht nutzen.

Schweinswale halten sich überhaupt gern in Küs­tengewässern auf, gelegentlich auch in Mündungen oder auch weiter im Un­ter­lauf von Flüssen (Seine, Schelde, Maas, Rhein, Themse, Elbe). In der Unter­weser, und zwar bis Stromkilometer 51 oder gar 42, das heißt oberhalb von Bremerhaven, lassen sie sich seit sieben Jahren wieder bli­cken, nachdem sie über Jahrzehnte nicht er­schienen waren.

Seltener sind sie über tieferen Gewässern anzutref­fen, die sie dann vielleicht nur überqueren.

Populationsdynamik, Lebensdauer

Insgesamt gibt es wohl nicht mehr oder we­niger weibliche als männliche Tiere. In eini­gen Regionen mag es aber anders sein, so in der westlichen Ost­see, wo männliche Tiere zahlenmäßig überwiegen.

Zwei Drittel bis drei Viertel der ausge­wachsenen weiblichen Tiere in einer Po­pu­lation sind trächtig und der Anteil von jun­gen, das heißt nicht ge­schlechtsreifen Tie­ren liegt bei 15 bis 20%. In dieser Gruppe ist allerdings die Sterblichkeitsrate höher als bei älteren Tieren. Ihr natürliches Ende dürften die ältesten Tiere mit drei­und­zwanzig Jahren errei­chen, aber nur jeder zwanzigste Schweinswal wird zwölf Jahre alt. Viele Jungtiere sterben als so ge­nannter Beifang in Netzen, die für Fische aufgestellt werden und in denen sie häufiger zu finden sind als ältere Tiere. Vermutlich geraten sie durch die Ma­schen noch hinein, aber nicht mehr so leicht her­aus, während ältere Schweinswale gar nicht erst hinein­geraten.

Andere Todesursachen, die man an jünge­ren ge­strandeten Tieren konstatiert, sind Auszehrung und in der Hälfte der Fälle Lungenentzündung und an­dere bakteri­elle Erkrankungen sowie Parasitenbe­fall.

Populationen in Europa und an den kana­dischen und grönländischen Küsten haben zum Teil unter­schiedliche Körpermaße und Lebensdaten.

Aktivität und Bewegungsfor­men

Gern und lustvoll bewegen Kleine Tümm­ler sich, springen und schaukeln mit den Wellen, folgen Booten, liegen aber lieber minutenlang an der Was­seroberflä­che als dass sie hohe Luftsprünge ma­chen. Alles das mit durchschnittlich drei Atemzügen in der Minute. Meist halten sie sich dicht unter der Wasseroberfläche auf und schauen zum Atmen kurz hoch. Schwim­men sie längere Strecken, kön­nen sie zwan­zig und mehr Stundenkilometer schnell werden. Tauchen sie in die Tiefe, legen sie einen bis anderthalb Meter in der Sekunde zurück, können einhundert Se­kunden im Wasser verbleiben und bis zu einhundert Metern hinabgehen. Es sind Tiere bekannt, die sich länger als fünf Mi­nuten und in Tie­fen von 200 Metern auf­hielten. Zumeist schwimmen Schweins­wale aber zwischen zwanzig und hundert Metern. Beim Auf­tauchen sind sie mit zwei Metern pro Se­kunde etwas schneller.

Gegen Abend sollen ihre Aktivitäten zu­nehmen, Tauchgänge finden nachts aber seltener statt als tagsüber.

Schweinswale können besser als landle­bende Säu­ger ähnlicher Größe den Sauer­stoff aus den Lungen ausnutzen, weil ihre Erythrozyten eine höhere O2-Affinität ha­ben. Beim Tauchen nimmt sie jedoch ab, was wiederum den Übertritt von Sauerstoff aus den Blut­zellen in die Gewebe fördert.

Sie wandern zwischen Nord und Süd oder ver­schiedenen Meeresteilen hin und her oder von einer Küstenregion in die offene See hinaus. Solche Wan­derungen unter­nehmen sie zum großen Teil einzeln und individuell, nicht in geschlossenen Abtei­lungen oder nach einheitlichem Muster. Dennoch folgen sie vermutlich festgeleg­ten Korridoren. Zusammen­hänge mit Tempe­ratur- oder Nahrungsbedingungen lassen sich nicht erkennen, wohl aber mit Zeiten der Paarung oder Jungenaufzucht.

Die von ihnen abgegebenen Klick-Laute (siehe un­ten) nut­zen Schweinswale zur Orien­tie­rung im Wasser (Echoortung). Die Töne ih­rer Stimmlippen werden zu einer Fett­an­sammlung ober­halb der Oberkiefer gelei­tet, dort gebün­delt und als Strahl in eine be­stimmte Richtung gelenkt. Die zu­rückge­worfenen Echos hören sie und schließen daraus auf einen Ge­genstand im Was­ser so­wie auf dessen Umfang und Lage. Diese Fähigkeit nutzen sie nicht nur zum Auf­spü­ren einzelner, auch kleinerer Objekte; feste Ob­jekte in ihrer Umgebung, deren Abstand und de­ren Lage zueinan­der dienen ihnen dazu, sich ein Raumbild von ihrer Umge­bung zu ma­chen und sich im Raum zu ori­entieren.

Sinne und Signale

Mittels ihrer Stimmlippen im Nasalbereich können Kleine Tümmler hörbare Töne er­zeugen, wenn sie einen Luftstrom hin­durchpressen. Diese als Klick-Laute be­zeichneten Lautmuster sind charakterisiert als eine Folge von Tönen im Bereich von 110 – 150 kHz mit einer definierten Lau­stärke von 180 bis 200 dB. (Bei Tieren, die in Aquarien und Seewasser­becken gehal­ten werden – und das sind in der Regel alle diejenigen, an denen Untersuchungen an­gestellt werden –, wurden immer Laut­stär­ken von weniger als 170 dB registriert, was gelegentlich zu Fehl­schlüssen führte). Die einzelnen Töne werden in Abständen von 30 bis 200, meist aber 60 ms abgege­ben. Zu dem Klick-Lautmuster gehören weiter noch Töne von 2 kHz und geringe­rer Inten­sität. In einem bestimmten Klick-Laut wei­chen Schweinswale (*Phocoena phocoena*) in dänischen Gewässern ganz spezifisch um 4 kHz von Tieren der glei­chen Art in den pa­zifischen Gewässern vor Kanada ab, sind aber darin Tieren der ebenfalls dort leben­den ver­wandten Art *Phocoenoides dalli* na­hezu gleich.

Was sie von sich geben, können sie auch am besten hören. Ihre höchste Empfind­lichkeit für Töne liegt zwischen 100 und 140 kHz, schon eine Oktave oberhalb 140 kHz hören sie wesentlich schlechter. Klin­gen Ober­töne mit, steigert dies das Hör­vermögen der Schweinswale. Wenn sie sich in Rich­tung auf den eingehenden Schall hin aus­richten, sind sie noch besser in der Lage, ihn aus Umge­bungsgeräu­schen herauszu­heben. Eine weitere Sen­si­tivitätszone liegt unterhalb von 10 kHz; sie hören also auch ihre eigene niederfre­quente Klick-Kompo­nente gut. Laute, die zu kurz andauern (im­mer im Millisekun­denbereich), hören sie abhängig von der Frequenz ebensowenig wie andere Säu­getiere, Für Tiere, die sehr auf ihre Echoortung an­gewiesen sind (siehe oben), weisen sie also hie­rin keine Besonderheit auf. Dafür hören sie aber auch die Töne, die von Schallor­tungsgerä­ten (Sonaren) auf Schif­fen und vielleicht in Hubschraubern aus­gesendet werden. Dau­ertöne beeinträchti­gen ihr Hörvermögen stärker als solche, die mit Unterbre­chungen unterbrochen eintreffen.

Starker Lärm, zum Beispiel von Hafenbau­maßnah­men, scheint sie zu stören und sie meiden solche Orte. Dazu gehört frei­lich auch der Lärm beim Er­richten von Stütz­pfeilern für Off-shore-Windkraft­anlagen, auf welchen sie noch in 10 km Entfernung mit erhöhter Atemfrequenz und Sprüngen aus dem Wasser reagieren und denen sie bis zu einer Entfer­nung von 20 km zu ent­kommen suchen. Durch die niedrigfre­quenten Töne des Ein­rammens wird das Hörvermögen im Bereich höhe­rer Frequen­zen für fast eine Stunde ver­mindert.

Nahrung

Schweinswale fressen Fische. Zu den Fi­schen, die sie verfolgen oder die man in ih­ren Mägen gefun­den hat, gehören:

|  |  |
| --- | --- |
| *Clupea harengus*, He­ring | *Abramis brama*, Bras­se |
| *Trisopterus esmarkii,* Stint­dorsch | Gobiidae, Meergrun­del |
| *Alosa spec.*, Maifisch, Finte | *Anguilla anguilla*, Aal |
| *Stizostedium luci­operca* | *Zoarces viviparus*, Aalmut­ter |
| *Sprattus sprattus*, Sprotte | *Belone belone*, Horn­hecht |
| *Trachurus trachurus*, Stöcker | *Cottus scorpius*, See-skorpi­on |
| *Engraulis engraulis*, Sardel­le | *Merluccius merluc­cius*, See­hecht |
| *Ammodytes ammody­tes*, Sandaal | *Pleuronectes platessa*, Scholle |
| *Osmerus eperlanus*, Stint | *Pleuronectes flesus*, Flunder |
| *Gadus merlangus*, Wittling | *Limanda limanda*, Kliesche |
| *Gadus morrhua*, Ka­beljau, Dorsch | *Solea solea*, Seezunge |
| *Gadus aeglefinus*, Schell­fisch | *Mugil spec.*, Meeräsche |
| *Pollachius virens*, Köhler | *Trisopterus minutus*, Zwergdorsch |
| *Pollachius pollachius*, Pol­lack | *Scomber scombrus*, Makrele |

Es sind auch diejenigen darunter, die sie im Bereich der Fluss­mün­dungen und Fluss­un­terläufe vorfin­den.

Nicht alle der genannten Fische werden re­gelmäßig von allen Kleinen Tümmlern ge­fressen. Im Gegen­teil scheinen die Wale sich in der Regel nur von ei­nigen wenigen Arten, etwa zwei bis vier verschiedenen aus der obigen Liste, zu ernähren. Das kann eine Frage des Alters sein: Jungtiere neh­men vornehm­lich Grundeln vom Boden auf. Oder es ist davon abhängig, welche Fische sie wann und wo gerade antreffen, also jah­reszeitlich bedingt. Die Auswahl der Beute­fische scheint auch von deren Größe mit be­stimmt zu werden; denn Schweins­wale fressen selten Fische, die länger als 25 cm sind.

Zu den am meisten verspeisten zählen in der Ostsee Heringe, Kabeljau/Dorsch und Grundeln. In der Nordsee kommen grö­ßere Anteile von Plattfischen (Seezunge, Kliesche) hinzu. Langfristig können sie aber auch ihre Vorlieben wechseln, zum Beispiel von bevorzugten Heringen auf Sandaale oder Dorscharten übergehen; das ließe sich mit dem Rückgang der Herings­schwärme erklären.

In der Nähe von großen Fischschwärmen finden sich oft zahlreiche Schweinswale zu­sammen ein, weil sie bei der Jagd ihre Fä­higkeit zur Echoortung einsetzen (siehe oben). Sie ermöglicht ihnen, nicht nur grö­ßere Fischansammlungen sondern auch ei­nen 16 Meter entfernten Fisch von 5 cm Länge und einen 7 cm langen Fisch noch auf 26 m aufzuspüren. Die Fische werden aus den Schwärmen heraus ge­fangen oder dicht über dem Boden aufge­nommen und gepackt, wie die Wale sie gerade erwi­schen, stets aber so gedreht, dass der Kopf zuerst im Ra­chen ver­schwindet. Nähern sie sich, dem Echo ih­rer Klicklaute folgend, ei­nem ausgewähl­ten Objekt, so können sie noch unmittelbar vor dem Zustoß die Breite ihres ausge­strahlten Signals auswei­ten und damit entfliehende Fische besser erkennen als mit den Augen.

Was Schweinswale sonst noch fressen – Krabben, Garnelen, Schnecken, Tintenfi­sche oder auch Rin­gelwürmer (Polychae­ten) – das fällt wohl nur ne­benher an oder hat an den Fischen daran gesessen wie der parasitisch auf Kiemen sit­zende Ruderfuß­krebs *Lernae­ocera*. Jungtiere aller­dings fres­sen – zu­mindest in Gewässern bei Kanada – weit überwie­gend Krill (*Meganyctiphanes nor­vegica*).

Schweinswale trinken nicht. Ihr Körper enthält ca 14 Liter Wasser und das meiste davon, nämlich bis zu 13 Litern, wird täg­lich ausgetauscht. Frisches See­wasser neh­men sie auf osmotischem Wege durch die Haut auf.

Sozialleben

Einzeln, zu zweit oder zu mehreren schwimmen und tauchen Schweins­wale, manchmal aber auch in Gruppen (so ge­nannten Schulen) von fünfzig oder mehr Mitgliedern. Junge männliche Tiere bilden eigene Gruppen und es kommen auch an­dere feste Gruppierungen vor. Nichts weiß man hingegen von inneren Strukturierun­gen einer solchen Schule.

Ihre Klicklaute werden auch für Mittei­lun­gen an andere Schweinswale einge­setzt. Vermutlich ge­schieht das, indem be­stimmte Klickmuster be­stimmten stere­oty­pen Inhalten entsprechen. Klickserien von einer Lautstärke um 180 dB werden offen­bar als aggressiv wahrgenommen. Auch für den menschlichen Beobachter ist das di­rekt vorge­haltene Maul eindeutig Aus­druck von Angriff oder Bedrohung. Aller­dings dringen akustische Mittei­lun­gen nicht über 1 km hinaus.

Reproduktion

Wenn sie 1,40 m lang sind, also ca 70% der Endlän­ge erreicht haben, werden weibli­che Schweinswale geschlechtsreif. Sie sind dann drei bis fünf Jahre alt. Männliche Tiere erreichen die Reife bereits mit zwei bis vier Jahren und sind dann um die 1,30 m lang. Es werden aber auch 18 Monate an­gegeben. In den darauffolgenden Som­mer­monaten (Juli, August) schwellen bei ihnen wie bei den älteren Tieren die Ho­den um das 200fache auf 400 g an. Damit ist in den hier betrachteten Meeresregio­nen die Paa­rungszeit gekommen. Die männlichen Tiere jagen eine weibliche Partnerin und wenn sie paarungsbe­reit ist, schwimmen beide umeinander, betasten und streicheln den anderen mit ihren Fin­nen und drehen ihre Körper, bis sie plötz­lich und schnell kopulieren. Beide Tiere stehen dabei mit einander zugewandten Bauchseiten senk­recht im Wasser, aus dem oben die Köpfe herausschauen. Es muss nicht bei der einen Paarung bleiben.

War sie erfolgreich, so wird nach zehn oder elf Mo­naten, also im Mai oder Juni, ein Jun­ges geboren. Es ist, gleich ob männlich oder weiblich, mit 65 bis 90 cm schon halb so lang wie seine Mutter, wiegt zwi­schen vier­einhalb und acht Kilo und hat eine Mus­ku­latur, die im Vergleich mit anderen Zahn­walen bereits in einem reiferen Zustand ist. Für die Geburt und die Zeit danach su­chen die Mütter gern flaches, stilles Was­ser auf, auch in Fluss­mündungen. In der Nordsee scheinen die Küsten­gewässer vor Sylt und Amrum ein allgemein ge­nutztes Gebiet für Gebur­ten und Aufzucht der Jungtiere zu sein. Ähn­liche Zonen gibt es in däni­schen Ostsee­gewässern.

Die Mütter halten die Jungen bei sich und beschüt­zen sie, indem sie sie durch ihren Körper vor einer vermuteten Gefahr oder einem Angriff abschirmen. Die Jun­gen ih­rerseits lassen sich auch nicht von den Müt­tern trennen; sollte eine solche Gefahr dro­hen oder eingetreten sein, rufen sie.

Nach fünf Monaten haben sie ein Gewicht von 25 Kilo. Die ersten Zähne brechen dann durch und sie sind in der Lage, Fi­sche zu fressen. Dennoch wer­den sie noch weitere drei oder vier Monate gesäugt, auch wenn sie nach sieben Monaten über das voll­stän­dige Gebiss verfügen, soweit es überhaupt auswächst. Nach einem Jahr haben sie eine Länge um 1,20 m. Jungtiere haben von allen Schweinswa­len den bes­ten Körperzustand, soweit er sich nach der Fettmasse und der Muskulatur beurteilen lässt. Das gilt auch für die Mütter bis zur Geburt; danach aber nimmt ihr Fettspei­cher ab.

Nicht jedes Jahr bekommt ein weibliches Tier Nachwuchs; aber es sind stets ein Drit­tel bis drei Viertel einer Population trächtig oder füh­ren ein Junges.

Bei gefangen gehaltenen Schweinswalen können einzelne Elemente und Abläufe der Paarung auch losgelöst von der Re­produk­tionsfunktion in Form von Mastur­bation oder Homosexualität auf­treten.

Zwischenartliche Beziehungen

Beziehungen, in denen Schweinswale Feinde ande­rer Tiere sind, bestehen nur zu den im Abschnitt Nahrung genannten Fi­schen. Umgekehrt haben sie aber selbst ei­nige Feinde: Weißhaie (*Carcharodon car­cha­rias*), Grönlandhaie (*Somniosus microce­pha­lus*), Schwert- oder Mörderwale (*Orci­nus orca)* und den Weißseitendelphin (*La­genorhynchus acutus),* wenn auch kaum in den hier betrachteten Regionen. Schwert­walen nehmen die Klicklaute erst dann wahr, wenn ein Schweinswale schon ziem­lich nahe bei ihnen ist; über größere Entfer­nungen können Schweinswale ihnen entge­hen.

An der niederländischen, der belgischen und der nordfranzösischen Küste wurden Schweinswale von Kegelrobben (*Halichoe­rus grypus*), nicht nur durch Bisse, welche die Haut und die Speckschicht aufreißen, tödlich verletzt, sondern auch angefressen. Diese Vermutung ließ sich nicht nur durch Beobachtung von Angriffen, sondern bei angelandeten Schweinswalkörpern in den Niederlanden und in Frankreich unter an­derem auch durch Abgleich von DNA aus den Fraßspuren bestätigen.

Bei Scheve­nin­gen ge­strande­ter Schweinswal mit blutigen Ver-letzungen (Eigene Aufnah­me)

Ein weiterer Feind scheint der Große Tümmler (*Tursiops truncatus*) zu sein: Aus dem Moray Firth in Schottland wurde be­kannt, dass er dem Kleinen Tümmler hef­tige, ja wohl tödliche Verletzungen bei­bringt. Fast ein Drittel der dort tot am Ufer ge­strandeten Schweinswale weisen Blutun­gen und zerrissene Lungen auf, welche sich auf Aggressio­nen von *Tursiops* zurückfüh­ren lassen. Gründe für die An­griffe und die Vorgänge selbst kennt man nicht. Ähnliche Erfahrungen müssen Schweinswale auch an der ostpazifizi­schen Küste machen und versuchen, Tümmlern aus dem Weg zu schwim­men.

Fleisch vom Schweinswal wurde und wird ande­renorts noch heute von Menschen ge­gessen. Fang und Nutzung von Schweins­walen werden von der Ostsee, aber auch vom Englischen Kanal seit dem Spätmittel­alter berichtet. Im 19. Jahrhun­dert gingen die Erträge von mehr als tau­send Tieren pro Jahr konstant zurück und lagen nach 1940 bei 300 Tieren. Immer schon wurden in stürmischen Zeiten tote oder halbtote Schweinswale an den Strand gespült, aber ihre Zahl scheint an der deutschen Ostsee­küste zuzunehmen. Ur­sache für das ver­mehrte Sterben ist ver­mutlich weniger der Befall mit Parasiten als vielmehr die Ver­breitung von chloror­ganischen Verbindun­gen, Quecksilber, Blei und Cadmium im Meerwasser. Diese Stoffe konzentrieren sich bei den Schweinswalen als Endstufe in einer län­geren Nah­rungskette. Es gibt aber noch eine andere Ursache:

Schweinswale, die heutzutage in den hier behandel­ten Gebieten gefangen werden, sind stets uner­wünschte Beifänge in Fisch­stellnetzen. Sie schwim­men nicht aktiv auf die Netze zu, etwa um an die darin gefan­genen Fische zu gelangen, sondern su­chen sie zu meiden, wenn sie sie wahrnehmen. Sie geraten immer nur zufällig hinein. Aber wenn auch nur „Beifang“, so kom­men die Tiere in der Regel in den Netzen um, weil sie sich nicht befreien können, um Luft zu holen. Und selbstverständlich trägt er doch zur Verringerung der Popu­lationen bei. In der Irischen See zwischen England und Ir­land werden pro 10000 km Netz acht Schweinswale gefangen, in ei­nem Jahr sol­len das 6% oder 2200 der in diesem Meer lebenden Schweinswale sein. Dies dürfte auch an der Ostsee dazu füh­ren, dass im­mer mehr tote Wale gefunden werden. Für die Jahre 1990 bis 1999 wurde für die Ostsee vor Polen 62mal über Bei­fänge von Schweinswalen berichtet, fast die Hälfte davon betraf Lachs-Treibnetze und ein Drittel Kabeljau-Bodennetze.

Man ist bestrebt, diesen Beifang zu redu­zie­ren, bei­spielsweise indem man die Größe der Netzmaschen oder die Dicke der Fäden ändert. Ein Teil der Er­gebnisse, die im Ab­schnitt „Signale“ dargestellt werden, be­ruht auf Untersuchungen zur Fähigkeit der Schweinswale, die Netze mittels ihrer Echoor­tung wahrzunehmen, es soll ver­mieden werden, dass sie „echo­taub“ hin­einschwimmen.

Andere Vorhaben zielen darauf, Wale mit­tels akus­tischer Signale davon abzu­halten, auf die Netze zu zu schwimmen. Signale von 9–15 oder 20-80 kHz, die in Abständen von 0,3, 2 oder 5 Sekunden ertö­nen, veran­lassen die Tiere, sich von der Tonquelle wegzubewegen. Bei ausrei­chender Ton­dauer und Lautstärke können sie die Ton­quelle auch mehr oder weniger exakt loka­lisieren. Dies gelingt auch bei hochfrequen­ten Dauertönen, welche für Fische nicht zu hören sind; diese werden somit nicht aus der Nähe der Fangnetze verjagt.

Kontaminierung des Meerwassers macht sich bei Schweinswalen dadurch bemerk­bar, dass sie anfäl­liger für Parasiten zu sein scheinen, wenn sich in ihrer Leber Cad­mium, Quecksilber, Selen und Zinn ange­reichert haben. Bei adulten Tieren, die oh­nehin schwerer belastet sind, kommt noch Vanadium hin­zu. PCB-Belastung nimmt zu, DDT-Belastung nimmt ab, ist aber noch nicht überwunden. Organo­phosphor-Rückstände von Flammschutz­mitteln wur­den in englischen Gewässern bei Schweins­wa­len nachgewiesen, nicht aber in bedroh­lichen Men­gen.

Off-Shore-Windkraftanlagen schrecken, so weit man weiß, Schweinswale nicht ab; im Gegenteil sind die Tiere innerhalb größe­rer Anlagen vermehrt anzutreffen, sei es, dass sie dort auf mehr Futter stoßen, sei es, dass sie vor Schiffsverkehr geschützt sind. Auf den Lärm beim Bau solcher Anklagen rea­gieren sie allerdings sehr empfindlich (siehe oben).

Um die teilweise als bedroht eingestuften Populati­onen zu erhalten, haben alle eu­ro­päischen Staaten den Kleinen Tümmler un­ter gesetzlichen Schutz gestellt. Be­stimmte Gebiete, wie die Gewässer west­lich von Sylt und Amrum, wo sie Jugend­areale ha­ben, sollen zu Schutzgebieten erklärt wer­den.

Literatur (bis 2016)

Andersen, L. W. Beschreibung: pixel1993 The population structure of the harbour porpoise, P*hocoena* *pho­coena*, in danish waters and part of the atlantic. Beschreibung: pixelMarine Biology 116, 1, 1-8

Andersen, S. H., Nielsen, E. 1983 Exchange of water between the harbor porpoise, *Phocoena* *phocoena*, and the environ­ment. Experientia, 39, 1, 52

Au, W. W. L. et al. 2006 Acoustic radiation from the head of echolocating harbor por­poises *(Phocoena pho­coena).* J. Exp. Biol., 209, 14, 2726-2733

Benke, H. (ed.) 2006 Endbericht über das FuE-Vorhaben Erfassung von Schweins­wa­len in der deutschen AWZ der Ost­see mittels Porpoise-Detektoren. Deut­sches Meeresmuseum

Bouveroux, Th. et al. 2014 Direct evidence for gray seal (*Halichoerus grypus*) preda­tion and scavenging on harbor por­poises (*Phocoena phocoena*). Marine Mammal Science 30, 4, 1542–1548

Bleijswijk, J. D. L. van et al. 2014 Detection of grey seal *Halichoerus grypus* DNA in at­tack wounds on stranded harbour por­poises *Phocoena phocoena* Marine Ecol. Progr. Series, DOI:http://dx.doi. org/10.3354/meps11004, 513: 277-281

Bundesamt für Naturschutz: http://www. bfn.de/ habi­tatmare/de/spezielle-pro­jekte-schweinswalsich­tungen-2012.php

Clausen, K. T. et al. 2010 Click communication in har­bour porpoises *Phocoena pho­coena.* Bioacoustics – Int. J. Animal Sound Re­cord., 20, 1, 1-28

Dathe, H. 1975 Kegelrobbe, *Halichoerus grypus* Fabr., bei Boltenhagen und Schweins­wal, *Phocoena* *phocoena* (L.), auf Rügen. Naturschutzarbeit in Mecklen­burg, 18, 1, 54

Dathe, H. 1977 Schweinswal, *Phocoena* *phocoena* (L.), bei Esper Ort. Naturschutzarbeit in Mecklenburg, 20, 1-2, 53

Desportes, G. et al. 2014 Multiple insights into the re­productive function of harbour porpoises (*Pho­coena phocoena*): An on­going study. NAMMCO Scientific Pub­lications, 5, 0, 91 DOI: http://dx.doi.org/10.7557/3.2741

Fontaine, M. C. et al. 2007 Long-term feeding ecology and habitat use in harbour por­poises *Phocoena phocoena* from Scandi­navian waters inferred from trace ele­ments and stable isotopes. BMC Eco­logy, 7, 1472-6785

Fricke, G., Linke, K. 1972 Kurze Mitteilung über 3 Funde von Schweinswalen (*Phocoena phocoena* L.) an der Ostsee­küste. Der Zool. Garten, 41, 6,,303-307

Goodson, A. D., Sturtivant, C. R. 1996 Sonar characteris­tics of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*): Source levels and spectrum. ICES J. Marine Sci. 53, 2 465-472

Haelters, J. et al. 2011 The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in the Belgian part of the North Sea: trends in abundance and distribution. Belgian J. Zool., 141 2, 75-84

Haelters, J. et al. 2012 The Grey Seal (*Halicho­erus grypus*) as a Predator of Harbour Por­poises (*Phocoena phocoena*)? Aquatic Mammals, 38, 4, 343-353

Haelters, J. et al. 2015 Towards a numerical model to simulate the observed dis­placement of harbour porpoises *Pho­coena phocoena* due to pile driving in Bel­gian waters. Hydrobiologia, 756, 1, 105-116

Heide-Jørgensen, M. P. et al. 1993 Abundance and distri­bution of harbour porpoises *Phocoena* *phocoena* in selected areas of the western baltic and the north sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen, 47, 3, 335-346

Jacobson, E.et al. 2015 Acoustic evidence that harbor porpoises (*Phocoena phocoena* ) avoid bottlenose dolphins (*Tursiops truncates).* Marine Mammal Sci., 31, 1, 386-397. http://dx.doi.org/ 10.1111/mms.12154, first pub­lished online: 24 JUL 2014, DOI: 10.1111/mms.12154

Jauniaux, T. et al. 2002 Post-mortem findings and causes of death of Harbour Por­poises (*Phocoena pho­coena*) stranded from 1990 to 2000 along the coast­lines of Belgium and Northern France. J. Comp. Pathol., 126, 4, 243-253

Jauniaux, T. et al. 2014 Bite Injuries of Grey Seals (*Hali­choerus grypus*) on Harbour Porpoises (*Phocoena* *phocoena*). PLoS One.; 9, 12, e108993. Published online 2014 Dec 2. doi: 10.1371/journal. pone.0108993

Jepson, P. D., Baker, J.R. 1998 Bottlenosed dol­phins (*Tur­siops truncatus*) as a pos­sible cause of acute trau­matic injuries in por­poises (*Phocoena* *phocoena*). The Veteri­nary Record, 143, 22, S. 614

Kastelein, R. A. et al. 1999 Target detection by an echolo­cating harbor porpoise(*Pho­coena phocoena*) J. Acoust. Soc. Amer., 105, 4, 2493-2498

Kastelein, R. A. et al. 2001 The influence of three acoustic alarms on the behaviour of harbour porpoises (*Phocoena pho­coena*) in a floating pen. Marine En­vi­ron. Res., 52, 4, 351-371

Kastelein, R. A. et al. 2005 Receiving beam pat­terns in the horizontal plane of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*). J. Acoust. Soc. Amer., 118, 2, 1172-1179

Kastelein, R. A. et al. 2002 Audiogram of a har­bor por­poise (*Phocoena phocoena*) meas­ured with narrow-band fre­quency-modulated signals. J. Acoust. Soc. Amer., 112, 1, 334-344

Kastelein, R. A. et al. 2006 Differences in the re­sponse of a striped dolphin (*Stenella co­eruleoalba*) and a har­bour porpoise (*Pho­coena phocoena*) to an acoustic alarm. Marine Environ. Res., 61, 3 363-378

Kastelein, R. A. et al. 2007 The influence of sig­nal para­meters on the sound source lo­calization ability of a harbor por­poise (*Phocoena phocoena*). J. Acoust. Soc. Amer. 122, 2, 1238-1248

Kastelein, R. A. et al. 2008 Behavioral avoid­ance thresh­old level of a harbor por­poise (*Phocoena phacoena*) for a con­tin­uous 50 kHz pure tone. J. Acoust. Soc. Amer., 123, 4, 1858-1861

Kastelein, R. A. et al. 2010 The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor porpoise (*Pho­coena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 kHz J. Acoust. Soc. Amer., 128, 5, 3211-3222

Kastelein, R. A. et al. 2011 Hearing thresholds of a harbor porpoise (*Phocoena pho­coena*) for sweeps (1-2 kHz and 6-7 kHz bands) mimicking naval sonar sig­nals., 129 (5): 3393-3399. J. Acoust. Soc. Amer. 129, 5, 3393-3399

Kastelein, R. A. et al. 2011 Hearing thresholds of a harbor porpoise (*Phocoena* *pho­coena*) for helicopter dip­ping sonar sig­nals (1.43-1.33 kHz). J. Acoust. Soc. Amer., 130, 2, 679-682

Kastelein, R. A. et al. 2013 Behavioral re­sponses of a har­bor porpoise (*Pho­coena phocoena*) to playbacks of broad­band pile driving sounds. Marine En­viron. Res. 92, 206–214. Doi: 10.1016/j.marenvres. 2013.09.020

Kastelein, R. A. et al. 2014 Frequency of great­est tempo­rary hearing threshold shift in harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) depends on the noise level. J. Acoust. Soc. Amer. 136, 1410

Kastelein, R. A. et al. 2015 Hearing frequency thresholds of harbor porpoises (*Pho­coena phocoena*) tempo­rarily affected by played back offshore pile driv­ing sounds. J. Acoust. Soc. Amer. 137, 2, 556-64

Kastelein, R. A. et al. 2016 Cumulative Effects of Expo­sure to Continuous and Inter­mit­tent Sounds on Temporary Hearing Threshold Shifts Induced in a Harbor Porpoise (*Phocoena phocoena*). Adv. Ex­perim. Medicine Biology, 875, 523-8

Kinze, C. C. 1994 *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758) – Schweinswal oder Klein­tümm­ler (auch Braun­fisch). In: Niethammer, J. [Hrsg.] : Handbuch der Säugetiere Europas 1994 Bd. 6. Mee­ressäuger Teil 1. Wale und Delphine - Cetacea A

Kinze, C. C. 1995 Explotation of harbour por­poises (*Pho­coena phocoena*) in Danish Waters: a historical re­view. In: Bjorge, A., Donovan, G.P. eds. Interna­tional Whaling Commission, Cambridge, Re­port of the IWC, Special Issue, 16, p. 141-153

Koopman, H. N., Gaskin, D. E. 1994 Individual and geo­graphical variation in pig­men­tation patterns of the harbour porpoise, *Phocoena* *phocoena* (L.). Can. J. Zool., 72, 1, 135-143

Koschinski, S. 2002 Current knowledge on har­bour por­poises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea.Ophe­lia, 55, 3, 167-197

Kyhn, L. et al. 2013 Clicking in a Killer Whale Habitat: Narrow-Band, High-Fre­quency Biosonar Clicks of Harbour Por­poise (*Phocoena phocoena*) and Dall's Porpoise (*Phocoenoides dalli*). PLOS ONE, 8 (5)

Kyhn, L. et al. 2015 Pingers cause temporary habitat dis­placement in the harbour porpoise *Phocoena pho­coena*. Marine Ecol. Progr. Series, 526, 253-265, DOI: http://dx.doi.org/10.3354/meps11181

Laczny, M. et al. 2009 Fachgutachten Mee­ressäuger. Un­tersuchungsgebiet: alpha ventus. Stiftung Offs­hore-Windener­gie. http://www.bsh.de/de/Meeresnut­zung/ Wirt­schaft/Wind­parks/StUK3/Fachgutach­ten\_Basisaufnah­me\_av/al­pha\_ven­tus\_fg\_marine\_saeuger\_090128.pdf

Lahaye, V. et al., 2007 Biological and ecological factors related to trace element levels in harbour por­poises (*Phocoena pho­coena*) from European waters. Marine Envi­ronmental Research, 64, 3, S. 247-266

Larrat, S. et al. 2012 Rake Marks on a Harbor Porpoise (*Phocoena phocoena*) Calf Sug­gestive of a Fatal In­teraction with an At­lantic White-Sided Dolphin (*Lage­norhynchus acutus*). Aquatic Mammals, 38, 1, 86-91

Learmonth, J. A. et al. 2014 Life history of har­bor por­poises (*Phocoena phocoena*) in Scottish (UK) wa­ters. Marine Mammal Science, 30, 4, 1427–1455

Lockyer, C. 1996 Investigation of aspects of the life histo­ry of the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in British waters.Oceanogr. Lit. Review, 43, 10, 1041

Lockyer, C. et al. 2001 Age, length and repro­ductive pa­rameters of harbour por­poises *Phocoena phocoena (L*.*)* from West Greenland. ICES J. Marine Sci. 58, 1, 154-162

Lockyer, C., Kinze, C. C. 2014 Status, ecology and life history of harbour porpoise (*Pho­coena phocoena*), in Danish waters. NAMMCO Scientific Publica­tions 5, 0, 143, DOI: http://dx.doi.org/ 10.7557/3.2745

Ijsseldijk, L. L. 2015 Going with the flow: Tidal influence on the occurrence of the har­bour porpoise (*Pho­coena phocoena*) in the Marsdiep area, The Nether­lands. J. Sea Res. 103, 129

Lucke, K. et al. 2011 The use of an air bubble curtain to reduce the received sound levels for harbor por­poises (*Phocoena phocoena*). J. Acoust. Soc. Amer. 130, 5, 3406-3412 Part 2, Sp. Iss.

Mahfouza, C. et al. 2014 Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) stranded along the southern North Sea: An assessment through metallic contamination. Envi­ron. Res., 133, 266–273

Mohl, B., Andersen, S. 1973 Echolocation: high frequen­cy component in the click of the harbour por­poise *(Phocoena pho­coena L.).* J. Acoust. Soc. Amer. 54, 1368-1372

Nielsen, T. et al., 2012 Swimming patterns of wild har­bour porpoises *Phocoena pho­coena* show detection and avoidance of gillnets at very long ranges. Marine Ecol. Progr. Series, 453: 241-248

Noren, S. R. et al. 2014 Living in the fast lane: rapid de­velopment of the locomotor muscle in immature harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). J. Comp. Physiol. B 184, 8, 1065-1076

Northridge, S. P. et al. 1995 Distribution and rel­ative abundance of harbour por­poises (*Phocoena pho­coena L*.), white-beaked dolphins (*Lagenorhynchus al­birostris* Gray), and minke whales (*Balaenoptera acutorostrata* Lacepède) around the Brit­ish Isles. ICES J. Marine Sci. 52, 1, 55-66

Peschko, V.et al. 2016 Trends of harbour por­poise (*Pho­coena phocoena*) density in the southern North Sea. Ecological Indi­ca­tors, 60, 174-183. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.06.030

Papachlimitzou, A. et al. 2015 Organophos­pho­rus flame retardants (PFRs) and plasti­cisers in harbour porpoises (*Pho­coena phocoena*) stranded or by­caught in the UK during 2012. Marine Pollu­tion Bull., 98, 1-2, 328-334 DOI:http://dx.doi.org/ 10.1016/j.marpolbul.2015.06.034

Polacheck, T. et al. 1996 What do stranding data say about harbor porpoises (*Pho­coena phocoena*)?Oceanographic Lit­er­ature Review 43, 10, 1041

Prochnow, G., Kock, K. H. 2000 The protection of har­bour porpoise (*Phocoena pho­coena*) in the waters off Sylt and Am­rum (Ger­man Wadden Sea): A baseline study. Archive of Fishery and Marine Re­search, 48 (2), 195-207

Read, A. J 1990 Estimation of body condition in harbour porpoises, *Phocoena* *phocoena.* Can. J. Zool., 68, 3, 1962-1966

Read, A. J. 1990 Reproductive seasonality in harbour porpoises, *Phocoena* *phocoena*, from the bay of Fundy. Can. J. Zool., 68, 1, 284-288

Read, A. J., Westgate, A. J. 1997 Monitoring the move­ments of harbour porpoises (*Pho­coena phocoena*) with satellite telemetry. Marine Biology, 130, 2, 315-322

Rodrigues, J. 2014 Echolocation activity of Har­bour Por­poise *Phocoena phocoena* in the Eastern Scheldt es­tuary (The Neth­er­lands) and the North Sea. http://www.re­searchgate.net/publication/269405826. DOI: 10.13140/2.1.1093.7926

Santos, M. B., Pierce, G. J. 2003 The diet of har­bour por­poise (*Phocoena phocoena*) in the northeast Atlan­tic. Oceanography and Marine Biology 41, 355-390

Scheidat, M. et al. 2011 Harbour porpoises (*Pho­coena pho­coena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. En­viron­mental Research Letters, 6, 2

Siebert, U. et al. 2001 Post-mortem findings in harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the German North and Baltic Seas.J Comp. Pathol. 124, 2-3, 102-114

Smith, R. J. Read, A. J. 1992 Consumption of eu­phausiids by harbour porpoise (*Pho­coena phocoena*) calves in the bay of fundy. Can. J. Zool., 70, 3, 1629-1632

Skóra, K. E. Kuklik, I. 2014 Bycatch as a poten­tial threat to harbour porpoises (*Pho­coena phocoena*) in Polish Baltic waters. NAMMCO Scientific Publi­cations, 5, 0, 303. DOI:http://dx.doi.org/ 10.7557/3.2831

Soegaard, L. B. et al. 2012 Respiratory proper­ties of blood in the harbor porpoise, *Phocoena phocoena.* J. Exp. Biol., 215, 11, 1938-1943

Sonntag, R. P. et al. 1999 Identification of the first har­bour porpoise (*Phocoena pho­coena*) calving ground in the North Sea. J. Sea Res., 41, 3, 225-232

Stringell, Th. et al. 2015 Predation of Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) by Grey Seals (*Halichoerus grypus*) in Wales. Aquatic Mammals, 41, 2, 188-191

Sveegaard, S. et al. 2011 High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena pho­coena*) identified by satel­lite tracking. Marine Mammal Science, 27, 1, 230-246

Thomsen, F. et al. 2007 The harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) in the central Ger­man Bight: phenolo­gy, abundance and distribution in 2002-2004. Helgoland Marine Research, 61, 4, 283-289

Tolley, K. A., Heldal, H. E. 2002 Inferring eco­logical sepa­ration from regional differ­ences in radioactive caesium in har­bour porpoises *Phocoena phocoena.* Ma­rine Ecology-Progress Series, 228, 301-309

Tregenza, N. J. C. et al. 1997 Harbour porpoise *(Phocoena phocoena L*.) by-catch in set gillnets in the Celtic Sea. ICES Journal of Marine Science, 54, 5, 896-904

Verfuss, U. K. et al. 2005 Spatial orientation in echolocat­ing harbour porpoises (*Pho­coena phocoena.* J. Exp. Biol., 208, 17, 3385-3394

Verfuss, U. K. et al. 2007 Geographical and sea­sonal var­iation of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) presence in the Ger­man Baltic Sea revealed by passive acoustic monitoring. J. Marine Biol. As­soc. U. K., 87, 1, 165-176 Sp. Iss.

Viquerat, S. et al. 2014 Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the western Baltic, Belt Seas and Kattegat. Marine Biology 161, 4, 745-754

Villadsgaard, A. et al. 2007 Echolocation si­gnals of wild harbour porpoises, *Phocoena phocoena.* J. Exp. Biol., 210, 1 56-64

Walton, M.J. 1997 Population structure of har­bour por­poises *Phocoena phocoena* in the seas around the UK and adjacent wa­ters. Oceanogr. Lit. Rev., 44, 8872

Wenger, D., Koschinski, S. 2012 Harbour por­poise (*Pho­coena phocoena* Linnaeus, 1758) entering the Weser river after dec­ades of absence. Marine Biol. Res., 8, 8, 737-745

Westgate, A. et al., 1995 Diving Behavior of har­bor por­poises, *Phocoena phocoena.* Can. J. Fisheries Aquatic Sci., 52 5, 1064-1073

Wisniewska, D. M et al. 2015Range-dependent flexibility in the acoustic field of view of echolocating por­poises (*Phocoena pho­coena*). eLife, 4, e0565,   
DOI:http://dx.doi.org/10.7554/eLife.05651.001