

GERD GRÜN

PHOCA VITULINA

SEEHUND

2016

Phoca vitulina Seehund

e Harbour seal	f Le phoque commun	n Gewone zeehond
d Spættet sæl	p Foka pospolita	č Tuleň obecný

Bilder: <https://www.bing.com/images/search?q=Phoca+vitulina&FORM=HDRSC2>

Einordnung ins System

Carl von Linné gab dem volkstümlich bekannten Seehund 1758 den Namen *Phoca vitulina*. Innerhalb dieser Art kennt man mehrere Unterarten, von denen hier nur der Ostatlantische Seehund *Phoca vitulina vitulina* berücksichtigt wird. *Phoca vitulina largha* aus den Küstengewässern des Nordpazifik wird auch als eigene Art *Phoca largha* angesehen. Sie wäre dann die einzige andere Art in der Gattung *Phoca*.

Mit der Kegelrobbe und anderen Robben zusammen bildet der Seehund die Familie der Phocidae und gehört wie auch die Familie der Ohrenrobben und das Walross zu den Carnivora (so genannte Raubtiere).

Habitus

Seehunde haben einen rundlichen Kopf, der breit an den langgestreckten, im Querschnitt runden Rumpf ansetzt. Der Leib verjüngt sich leicht nach hinten zu, stärker ab den Hinterbeinen und wirkt dadurch gedrungen. Ausgewachsene Seehunde können 1,50 oder auch bis zu 2 m lang sein, weibliche Tiere nicht über 1,70 m. Sie sind im Mittel 100 kg, kleinere auch nur 50 bis 80 kg, größere bis zu 135 kg schwer. Weibliche Tiere wiegen selten mehr als 110 kg.

Vorder- wie Hinterbeine sind sehr stark verkürzt und ragen kaum über den runden Leib hinaus. Ihre Endglieder (Vorder- und Hinterfüße) haben die Gestalt von abgeplatteten Flossen, bestehen aber, anders als die Flossen von Fischen, aus Hand- bzw. Fußknochen sowie der zugehörigen Muskulatur und je fünf Fingern bzw. fünf Zehen, welche nicht einzeln gegen einander beweglich sind. Sie enden in Krallen von unterschiedlicher Länge. Breite Schwimnhäute verbinden Finger und Zehen jeweils miteinander. Die Hinterfüße können nicht nach vorn gelegt

werden, bleiben also in jeder Haltung und Bewegung stets nach hinten gerichtet. Sie liegen am schmalen Hinterende nahe beieinander, nur durch den sehr kurzen, kaum sichtbaren Schwanz getrennt. Die ganze Seehundsgestalt ist somit an das Schwimmen angepasst. Weitere Hinweise auf ein Leben im Wasser sind die verschließbaren großen Nasenöffnungen, die großen Augen und das Fehlen von Ohrmuscheln.

Das kurze, glatte Fell kann in verschiedenen Varianten innerhalb einer Skala von dunkelweiß, silbrig, grau, braun und gelb erscheinen, abhängig unter anderem von seiner Feuchtigkeit, aber auch vom Alter des Tieres. Es ist mit verwaschenen Kreisflecken durchsetzt, die zwar nicht regellos verstreut sind, aber auch keinem allen Seehunden vorgegebenen Muster unterliegen. Die Bauchseite ist heller als die Flanken und der Rücken. Im Fell stehen Grannenhaare von nicht mehr als 1 bis 2 cm Länge dicht beisammen. Deutlich kürzer und rund viermal so häufig sind die weichen Wollhaare (s. auch unter „Sinne“). Längere weiße Borsten (Vibrissen) stehen von der Oberlippe seitlich und nach vorn ab. Im Sommer und Spätsommer verlieren Seehunde einen bis andert-halb Monate lang nach und nach ihre Haare, während gleichzeitig neue nachwachsen.

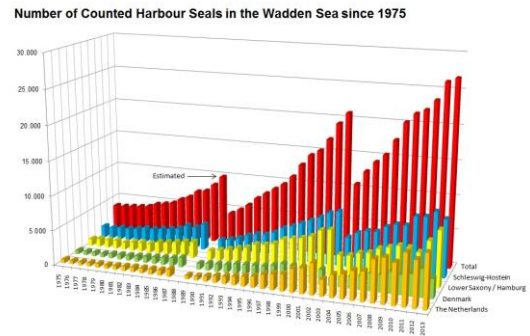
Seehunde haben zehn kleine Schneidezähne, sechs im Ober- und vier im Unterkiefer; dahinter sitzen auf jeder Seite oben wie unten je ein Eckzahn, vier Prämolaren und ein Molar (Mahlzahn). Insgesamt verfügen sie also über 34 Zähne, unter denen die Schneidezähne und die Vormahlzähne zum Ergreifen, Halten und Schneiden wichtig sind. Mit den Mahlzähnen kauen sie nicht, sondern zerknacken harte Teile wie Muschelschalen und Krebspanzer.

Verbreitung

In Europa leben Seehunde an den Küsten Spitzbergens, Islands, Norwegens, Nordfinlands, um Irland und die Britischen Inseln, an der französischen Kanalküste und in der Nordsee zwischen England, den Niederlanden, Deutschland und Dänemark. An der niederländischen und deutschen Küste bewohnen sie überwiegend das Wattenmeer, mehr als die Hälfte von ihnen zwischen der Wesermündung und der Elbemündung.

In der Ostsee sind Seehunde auf die dänische und die schwedische West- und Südküste begrenzt. An der deutschen und polnischen Küste erscheinen nur noch einzelne Tiere oder werden tot angetrieben, wie zum Beispiel bei Hiddensee. Einzelne wandern auch mehr oder weniger weit in die großen Flüsse ein, in der Elbe angeblich bis Dresden.

Die Anzahl der Seehunde ist schwankend und schwer bestimmbar, wird neuerdings aber im Wattenmeer durch Zählflüge länderübergreifend ermittelt. Für die deutsche Nordseeküste sind die folgenden Zahlen aus früheren Jahren wohl Minimal-schätzungen: 1958 waren es 3000 Tiere, in den folgenden Jahren ein Rückgang auf 1000, 1972 wieder 1300 und 2400 im Jahr 1987, einen Einschnitt gab es 1990 mit nur 1400 Tieren, 1996 aber wieder 3600. Der Rückgang nach 1988 war die Folge einer durch körperlichen Kontakt übertragene Virusepidemie (bekannt geworden als „Seehundsterben“), die vom Kattegatt ausgehend eine große Lücke in die Nordsee- und Ostseepopulationen riss. Im gesamten Ostatlantik sank die Anzahl Seehunde von 77000 auf 71000, im Wattenmeer jedoch um mehr als die Hälfte von 9350 auf 5710, ebenso an der englischen Küste. Die Bestände erholten sich dann wieder und nahmen pro Jahr um 6%, (England), 10% (Dänemark) bis 20% (Niederlande) zu. Die Zuwachsraten übertrafen damit teilweise diejenigen der Zeit vor der Epidemie (9%). Auch nach einem zweiten Ausbruch der Epidemie 2002, dem in Nord- und Ostsee wiederum fast 22000 Tiere erlagen, konnten die Bestände sich erholen und liegen derzeit mit Zuwachsraten von 9% auf Höchstwerten: 2013 wurden im gesamten Wattenmeer 26788 Seehunde gezählt, davon in den Niederlanden 7605, in Niedersachsen und



Im Wattenmeer gezählte Seehunde 1975-2013. Aus: TSEG 2013, <http://www.waddensea-secretariat.org/monitoring-tmap/topics/marine-mammals>

vor der Elbmündung 8082, an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins 8342 und an der dänischen Nordsee 2759 Tiere. Es werden jedoch nur die Seehunde gezählt, die man sieht, nicht die, die sich gerade im Wasser aufhalten; deren Anzahl dürfte die Gesamtzahl im Wattenmeer um 10000 erhöhen.

Die Seehunde um Spitzbergen (Svalbard) sind räumlich und mittlerweile auch genetisch weit von den anderen Populationen entfernt, sie sind untereinander genetisch sehr ähnlich und ihre Anzahl hat stark abgenommen. Möglicherweise hält der Bestand sich nur durch einen hohen Grad an Inzucht und ist damit Krankheiten und Klimaänderungen vermutlich nicht lange mehr gewachsen.

Außerhalb Europas leben weitere Unterarten von *Phoca vitulina* an der westatlantischen und der nordpazifischen Küste Amerikas und Asiens, aber nicht südlicher als Kalifornien.

Die Rote Liste der IUNC billigt den Seehunden den Status „Least Concern“ und eine stabile Populationsentwicklung zu. Die Seehunde des Wattenmeeres jedoch gelten in der Roten Liste der Anrainerländer als „vulnerable“.

Lebensraum

Seehunde leben an Meeresküsten. Von dort aus schwimmen sie auch ins offene Meer, in Flussmündungen und an Flussufer.

Am liebsten ist ihnen eine Kombination aus Steinen und Felsen, welche nicht hoch zu sein brauchen, und sandigen Strecken, welche regelmäßig von der Flut überspült werden und wieder trocken fallen. An solchen Sandufern, wo Klippen und Steine

sie vor hereinbrechenden Wellen schützen, lagern sie sich gern zu mehreren in ihren Ruhephasen. Da sie Störungen vom Land her aus dem Wege gehen und auch stets in unmittelbarer Nähe zu tieferem Wasser bleiben wollen, sind Sandbänke vor der eigentlichen Uferlinie für sie die am besten geeigneten Aufenthaltsorte. Im Wattenmeer der Nordsee liegen sie bei Niedrigwasser auch gern auf dem Schlickboden. Die Hochsee und vereisende Küsten sind keine dauerhaften Lebensräume für einheimische Seehunde. Rings um Svalbard bevorzugen sie die wärmeren atlantischen Gewässer im Westen und küstennahe Bereiche.

Körperhaltung, Lokomotion

An Land, auf Felsen, Sandbänken oder im Watt ruhen Seehunde meist und liegen dann auf dem Bauch oder auf einer Seite. In der Bauchlage halten sie häufig den Kopf und das Hinterende erhoben.

Im Wasser sind sie dagegen sehr beweglich und aktiv. Mit vielen Wendungen, auch über die Körperlängsachse, schwimmen sie und rudern manchmal auch mit dem Bauch nach oben. Nasenöffnungen und Augen halten sie an der Luft, tauchen aber auch kurz oder länger ganz ins Wasser. Einen Übergang vom Schwimmen zum Tauchen gibt es nicht, Tauchen ist für sie nur Schwimmen unterhalb der Wasseroberfläche und mit geschlossenen Nasen, horizontal, vertikal oder schräg, bis sie irgendwann Nasen und Augen wieder aus dem Wasser hinaushalten. Das können sie aber bis zu einer Viertelstunde hinauszögern und zwar umso länger, je größer sie sind.

Männliche Tiere sind nicht so lange unter Wasser wie weibliche, tauchen aber öfter steil hinab. Vermutlich verbrauchen sie insgesamt mehr Sauerstoff beim Schwimmen und Tieftauchen.

Am Meeresboden halten sie sich nur zeitweise auf, um zu fressen.

Beim Schwimmen treiben sie sich vorwärts, indem sie die Hinterfüße, die starr nach hinten gerichtet sind und nicht nach vorn gelegt werden können, seitwärts bewegen. Die Vorderfüße legen sie an den Körper an oder setzen sie – wie im Übrigen auch den Kopf und den ganzen Leib – ein, um zu steuern.

Weil die Beine so kurz und zu schwach sind, das Tier zu tragen, spielen sie bei der Fortbewegung an Land kaum eine Rolle.

Seehunde bewegen sich außerhalb des Wassers mit dem Rumpf, den sie mit leichter Hilfe der Vorderbeine anheben, dann zusammenziehen, vorstrecken und nachziehen – eine Bewegung, die man als „Robben“ bezeichnet nach dem Sammelnamen für wasserlebende Carnivoren mit reduzierten Beinen. (Wenn kleinste Menschenkinder, Sportler oder Soldaten sich mit dem Körper auf dem Boden vorwärts bewegen, spricht man auch von „robben“ – allerdings setzen sie in der Regel die Hebelwirkung mindestens eines Arms ein, was den Robben nicht möglich ist.) Diese Fortbewegung ist nicht für lange Strecken geeignet und Seehunde lassen sich darauf nur ein, wenn sie sich einen neuen Ruheplatz suchen oder erwarten, bald ins Wasser zu kommen.

In spielerischen Bewegungen jagen sie einander im Wasser, rollen mehrmals übereinander, klettern von den Seiten oder von hinten aufeinander, stoßen den Kopf an die Schulter eines Partners oder beißen an dessen Kopf. Wenn sie einzeln tollen, ohne Partner, schießen sie rasch durchs Wasser, um plötzlich bis zu einem Meter weit hinauszuspringen, oder treiben sich mit heftigen Schlägen der Hinterfüße voran, manchmal liegen sie auch nur im flachen Wasser und bespritzen sich mit schnellen Schlägen der Hinterfüße oder, auf der Oberfläche treibend, mit allen Füßen. An Land wie im Wasser klatschen sie mit den Füßen auf den Leib oder ins Wasser, so dass es weit zu hören ist. Sie schnappen sich auch mal einen Stock oder Seetang oder anderes mit dem Maul.

Aktivität

Viele Stunden des lichten Tages verbringen Seehunde auf Sandbänken, am Strand, im Watt oder auf Felsen, ruhen und schlafen, wärmen sich auf, verdauen, pflegen ihr Fell mit den Klauen und einige beobachten ihre Umgebung, um auf Störungen und Bedrohungen sofort reagieren zu können. Mitunter bewegen sie ihren Hinterleib rhythmisch wie beim Robben, schlagen laut schallend mit den Füßen, spielen mit einem Gegenstand oder graben ein Loch in den Sand und stecken den Kopf hinein.

Selten liegt ein Seehund allein an einer solchen Stelle, vielmehr sammeln sie sich immer wieder an bevorzugt aufgesuchten Plätzen zu mehreren, ja Hunderten. Wenn das Gelände es erlaubt, halten sie von ei-

inander aber einen Abstand von drei Metern ein. Die Orte des Landgangs können immer wieder oder nur zu bestimmten Jahreszeiten aufgesucht werden und die einzelnen Tiere nutzen meist mehrere, auch wechselnde Stellen. Fünf, sechs oder mehr Stunden hintereinander halten sie es an Land aus. Erreicht die steigende Flut sie oder werden sie hungrig, lassen sie sich ins Wasser gleiten oder robben hinein. Hier sind sie bei der Jagd nach Beute oder in spielerisch erscheinenden Bewegungen sehr aktiv und agil, nicht nur die Jungen, auch die ausgewachsenen in gleichem Maße, vor allem weibliche Tiere. In solchen spielerischen Bewegungen ergehen sie sich meist einzeln, auch wenn andere in der Nähe sind; nur in der Paarungszeit spielen mehrere Tiere miteinander. Nach dem Ende der Paarungszeit, wenn die Mütter ihre Jungen austragen, und in den Monaten, in denen Seehunde ihr Fell wechseln, sind sie weniger spielerisch aufgelegt. Sie spielen aber nicht nur, sie erkunden auch ihre Umgebung – natürlich immer mit dem Blick auf Nahrungsquellen – und lassen sich von einer detailreichen Umgebung stärker dazu anregen als von eintönigen Ausblicken.

Da ihr Fell nicht sehr dick ist, besteht die Gefahr, dass der Körper in den ersten Minuten nach dem Landgang je nach Wetterlage an Wärme verliert. Durch thermische Fenster, die sich in der Haut bilden, sobald sie das Wasser verlassen, kann dieser Wärmeverlust reguliert werden. In den Wochen des Haarwechsels (Mauser) jedoch, in denen der Körper im Wasser wegen des Haarverlusts die Wärme schlechter hält, liegt die Temperatur der Haut an Land um 10° höher als sonst. Diese Werte werden auch sehr schnell nach dem Auftauchen erreicht und der Wärmeverlust kann auf diese Weise ausgeglichen werden. Seehunde halten sich in dieser Zeit deshalb viel länger und häufiger außerhalb des Wassers auf. Häufige Störungen an Land treiben die Seehunde wieder ins Wasser und sie verlieren an Wärme.

Seehunde auf Svalbard (Spitzbergen), die ja mit der langen Polarnacht und der Eisdicke besonderen Verhältnissen ausgesetzt sind, halten sich von September an in zunehmend kürzeren Phasen außerhalb des Wassers auf, im Februar sind es statt fünf nur mehr anderthalb Stunden. Sie benutzen dazu auch Eisschollen. In den Zeiten des Dauerdunkels geben sie auch

den täglichen Rhythmus des An-Land-Gehens auf.

Von ihren Aufenthaltsorten an Land entfernen sie sich normalerweise nicht allzu weit. Obwohl ein Seehund einen Bereich von rund 40 km vor der Küste als zugehöriges Streifgebiet ansieht, einjährige Tiere sogar von 60 bis 90 km, werden diese Gebiete individuell ganz unterschiedlich ausgenutzt. Sie orientieren sich darin vermutlich weniger an festen Marken am Ufer als vielmehr am gesamten Umgebungsbild. Da sie Salz schmecken können und damit auch unterschiedliche Salzgehalte im Wasser zu unterscheiden in der Lage sind, dient ihnen vielleicht auch diese Fähigkeit zur Orientierung an Meeresströmungen und Flussmündungen. Die Aufenthaltsstellen mit festen Ruheplätzen, die sie an Land immer wieder aufsuchen, liegen ebenfalls in einem solchen eigenen Streifgebiet. Anscheinend nutzen viele Seehunde mehrere feste Anlandungsorte, manche nur während des Sommers, andere nur im Winter, wieder andere nur, wenn sie Jungtiere führen.

Seehunde unternehmen allerdings auch größere Wanderungen, sei es in früher Jugend, um für sich neue Streifgebiete zu besiedeln, sei es im Laufe der Herbst- und Wintermonate. Sie sind dann über weite Strecken, mitunter bis zu 250 km unterwegs. In der Nordsee wandern sie zwischen der ostenglischen, der französischen und der niederländischen Küste hin und her oder auch zwischen der niederländischen, der dänischen und der deutschen Küste. Oft sind aber die durchwanderten Bereiche auf das Doppelte des üblichen Streifgebiets begrenzt, weibliche Tiere bleiben innerhalb eines Radius von ca 40 km, männliche innerhalb von 80 km. Immerhin sind rund ein Fünftel der Seehunde aus dem deutschen Wattenmeer, die im Sommer ihren Streifgebieten treu waren, im Winter nicht mehr da, sondern in die nord-östliche Nordsee abgewandert. Sie entgehen so der Gefahr einer Vereisung des Wattenmeers. Andererseits machen Seehunde sich nicht infolge bestimmter Wetterbedingungen auf die Wanderung.

Bei Fernwanderungen auf hoher See, wo sie ja keine Marken am Festland haben, orientieren sie sich vielleicht am nächtlichen Sternenhimmel – jedenfalls sind sie in der Lage, Sternkonstellationen zu sehen und einen Leitstern zu identifizieren. In

dem Himmel über der Nordsee könnte das der Polarstern sein.

Als Jungtiere lassen Seehunde laute Töne hören, was besonders den Jungen, die ihre Mutter verloren haben, die Benennung „Heuler“ eingetragen hat. Aber schon Einjährige rufen nur selten, am meisten noch die männlichen Tiere. Von den weiblichen Seehunden hört man am ehesten Drohrufe, etwa wenn es an Land zu Streitigkeiten kommt. Die männlichen Seehunde hingegen nutzen ihre Stimme auch unter Wasser zur Erzeugung von Grunz-, Stöhn-, Gurgel-, Brüll- und Kreischlauten, welche von Tier zu Tier unterschiedliche Tonhöhen und Ausdrucksformen annehmen können. Allgemein liegen Seehundlaute in einem Frequenzbereich von 0 bis 440 Hz und zwischen 600 und 900 Hz (zum Vergleich: Kammerton A (a') hat die Frequenz 440 und 600 - 900 Hz entspricht d'' bis a''). Viele ihrer Laute sind kürzer als eine Sekunde, was unseren Ohren wie ein Bellen vorkommt. Den Jungtieren unter 16 Monaten fehlt die 900-Hz-Komponente, sie heulen auf 350 Hz (f') und zugehörigen Obertönen. Manche alten Seehunde gefallen sich darin, fremde Klänge, auch Menschenworte, nachzuahmen.

S i n n e

Seehunde besitzen gut entwickelte Augen. Ihre Retina ist denen von Land-Carnivoren ähnlich, sie können den Lichteinfall über die Pupille regulieren und wenn sie die Augen seitlich oder nach oben drehen, eröffnet sich ihnen ein Gesichtsfeld von deutlich mehr als einem Halbkreis nach rechts und links (210°) und von 120° zwischen oben und unten. Vorn sehen sie einen in beiden Augen überlappenden Bereich von 60°. Sie können freilich nur unter Wasser normal sehen, das heißt ihre Augen gleich gut auf nahe und ferne Gegenstände einstellen; eventuell sind sie auch leicht weitsichtig. Dagegen sind sie beim Sehen durch Luft, also an Land oder wenn sie den Kopf aus dem Wasser strecken, kurzsichtig und sehen mit einer gewissen Verzerrung. Kontraste nehmen sie in ähnlicher Weise scharf wahr wie Katzen und Helligkeitsunterschiede ebenso wie Menschen. Klar umrissene Gegenstände, die ihre Augen ihnen vermitteln, erkennen sie wieder, unterscheiden sie nicht nur nach dem Seheindruck, sondern können

auch differenzieren zwischen Objekten, die sie bereits gesehen haben, und bislang unbekannt. Auf Bewegungen, auch wenn sie selbst schwimmen, reagieren sie mit Bewegungen der Augen, sehen wie viele Landtiere auch im Wasser eine Scheinbewegung, wenn sie sich selbst bewegen, und können zusammenhängende Bewegungen der Umgebung (z.B. strömende Gegenstände zusammenhängend wahrnehmen. Dies alles gilt für Verhältnisse in klarem Wasser. Schon bei leichter Trübung sinkt jedoch die Schärfe des von ihnen gesehenen Bildes und kann mit zunehmender Trübung erheblich abnehmen. Für Licht im roten bis gelben Bereich sind sie stärker empfindlich, was das Sehen unter Wasser fördert, Farben können sie aber nicht oder allenfalls schlecht sehen. Mittels polarisierten Lichts, an dem es in ihrem Lebensraum ja nicht mangelt, scheinen sie sich nicht zu orientieren.

Seehunde hätten keine Laute und würden sie nicht so differenziert auch unter Wasser einsetzen, würden auch nicht auf alle möglichen anderen, nicht von Seehunden stammenden Klänge reagieren, wenn sie nicht ein gutes Hörvermögen hätten. Beim Schwimmen lokalisieren sie Geräusche auf 3° genau, das heißt zwei Meter entfernte Tonquellen können sie unterscheiden, wenn diese 10 cm auseinander liegen. An Land können sie Geräusche unterscheiden, die 9°, also bei zwei Metern 30 cm auseinander liegen, gleich ob sie vor oder hinter dem Kopf erzeugt wurden. Am besten hören sie in einer Tonhöhe, die dem c'' entspricht und in angrenzenden Frequenzbereichen zwischen 500 und 40000 Hz, darunter und darüber nur bei größerem Schalldruck (66 dB unten, <100 dB oben) und wenn die Töne nicht zu kurz und stoßartig sind.

Zweifellos hören Seehunde viele oder alle Töne, die aus der Welt der Menschen kommen. Werden die Geräusche jedoch zu laut, das heißt >166 dB, dann beeinträchtigt das vorübergehend ihr Hörvermögen, die Hörempfindlichkeit ist dann für Stunden oder auch Tage herabgesetzt.

Die am Seehundkopf auffallenden weißen Vibrissen auf der Oberlippe erfassen unterschiedliche hydrodynamische Eigenschaften von Wasserströmungen und ermöglichen den Tieren, Rückschlüsse auf die Gestalt von schwimmenden Gegenständen zu ziehen und aus der Anzahl der

Vibrissen, die ein Objekt berühren, in kürzester Zeit (400 ms) dessen Größe bis hinunter auf 3 cm zu erkennen. Damit könnte ein Verlust der Sehfähigkeit oder die geringere Sicht in trübem Wasser zum Teil ausgeglichen werden. Die Empfindlichkeit der Vibrissen ist gering unterhalb von 20 Hz und oberhalb von 250 Hz: bei 80 Hz ist sie am stärksten. Die Vibrissen selbst führen keine Nerven, das heißt alle Reize, die sie registrieren, müssen auf mechanischem Wege, zum Beispiel durch Änderung der Elastizität entlang der Vibrissen weitergeleitet werden. Um auch in kalter Umgebung funktionstüchtig zu bleiben, werden sie warm gehalten. Ein Verlust an Wärmeenergie nach außen wird dabei durch einen dichteren Haarbesatz unterhalb der Vibrissen gering gehalten, aber auch durch besondere Haarbündel, welche als eigenen Haartyp so genannte Intermediärhaare enthalten; sie sind kürzer als Grannenhaare und breiter als Wollhaare und nur von Seehunden und nur von diesen Stellen bekannt.

Seehunde schmecken im Meerwasser gelöstes Salz und können das nutzen, um in verschiedenen Meeresteilen, Meeresströmungen, Wasserschichten und Wasserkörpern Unterschiede im Salzgehalt (Salinität) wahrzunehmen. Liegt die Salinität über 20 ‰, wie es in der Nordsee der Fall ist, nicht aber in Flussmündungen, so können sie schon geringe Abweichungen erkennen, können sich eine solche Abweichung für eine Schwimmstrecke von einem Kilometer merken und somit beim Weiterschwimmen die laufenden Änderungen verfolgen. Es bleibt ihnen also zum Beispiel nicht verborgen, dass sie vom Meer in eine Flussmündung hineinschwimmen und schließlich in reinem Süßwasser die Elbe hinauf bis nach Sachsen schwimmen.

N a h r u n g

Seehunde holen sich ihre Nahrung ausschließlich aus dem Wasser, überwiegend aus dem Meer und nebenher auch aus dem Brackwasser der Flussmündungen. Ebenso überwiegend bilden Fische ihre Nahrung, Fische, die um 15 cm lang, mitunter aber auch größer sind. Sie fressen auch Neunaugen, Krabben und andere Krebsartige sowie Muscheln, Schnecken, Tintenfische, Kalmare und Kraken – insge-

samt machen diese Tiere aber gerade mal 10% ihrer Beute aus.

Wegen ihrer Ortsbindung fressen Seehunde selbstverständlich solche Fische, die in ihrem Gebiet vorkommen, und treffen höchstens während der Winter-Wanderzüge auf andere Faunenzusammensetzungen. Deshalb ist es fraglich, ob sie Vorlieben haben, auch wenn bestimmte Fische und Fischfamilien, nämlich Plattfische, Dorschartige und Heringsfische immer wieder ihre häufigste Beute sind, in manchen Gegenden im Winter nahezu ausschließlich. Sogar Fische, die sie erkennbar ablehnen, nämlich die Kliesche (*Limanda*) oder der Stintdorsch (*Trisopterus esmarkii*), der Zwergdorsch (*Trisopterus minutus*) und die Aalmutter (*Zoarces viviparus*) werden von Seehunden an anderen Küsten durchaus angenommen. Natürlich ändert sich für einen Seehund die Liste seiner Beutetiere auch mit zunehmendem Alter, mit Größe und Erfahrung. Allgemein gilt aber, dass diejenigen Fische, die in ihrem Streifgebiet gerade am häufigsten sind, auch klar den größten Anteil stellen. In europäischen Gewässern werden die folgenden Fische von Seehunden als Beute angenommen:

Flunder *Pleuronectes flesus*
Scholle *Pl. platessa*
Seezunge *Solea solea*
Rotzunge *Microstomus kitt*
Kliesche *Limanda limanda*
Doggerscharbe *Hippoglossoides platenoides*
Heilbutt *Hippoglossus hippoglossus*

Kabeljau, Dorsch *Gadus morrhua*
Schellfisch *Gadus (Melanogrammus) aeglefinus*
Köhler *Pollachius virens*
Wittling *Merlangius merlangus*
Blauer Wittling *Micromesistius poutassou*
Leng *Molva molva*
Stintdorsch *Trisopterus esmarkii*
Zwergdorsch *T. minutus*
Seequappe *Enchelyopus cimbrius*

Hering *Clupea harengus*
Sprotte *Sprattus sp.*

Grundeln, *Pomatoschistus spec.*
Schwarzgrundel *Gobius niger*
Aalmutter *Zoarces viviparus*
Gem. Lippfisch *Labrus mixtus*
Steinpicker *Agonus cataphractus*
Gefleckter Lippfisch *Labrus berggylta*
Forts.

Seeskorpion *Myoxocephalus scorpius*
Leierfisch *Callionomys lyra*
Sandaal (Ammodytidae)
Makrele *Scomber scomber*
Seewolf *Anarhichas lupus*
Stöcker *Trachurus trachurus*
Klippenbarsch *Ctenolabrus rupestris*
Seenadel *Syngnathus spec.*

Im Wattenmeer der südlichen Nordsee stellen die Flunder, die Grundeln, die Scholle, die Aalmutter, der Steinpicker und der Seeskorpion den Hauptanteil der Seehundnahrung.

Bei Jagd und Fischfang folgen sie stets bestimmten Gewohnheiten, die sich nach den Gegebenheiten des von ihnen besiedelten Gebiets richten, über alle Küsten hinweg also ganz verschieden sein können.

Sie fressen gern während des Hochwassers bei Tag oder bei Nacht und verfolgen Fische im Wasserkörper oder auf dem Grund des flachen Wassers, wo sie neben Plattfischen auch Muscheln und Schnecken finden. Sie kennen und merken sich Spalten, in die Heringe sich tagsüber zurückziehen, und mitunter begeben sie sich für einige Tage auf ausgedehnte Futterausflüge. Ihre Augen eignen sich gut dazu, Beute zu entdecken. In trübem Wasser jedoch oder nachts fällt ihnen das nicht so leicht – dann setzen Seehunde vermutlich ihre Fähigkeit ein, mittels der Vibrissen schwimmende Objekte aufzuspüren (siehe oben). Dazu sind auch blinde Tiere in der Lage. Bei der Jagd auf Fische in Schwärmen schwimmen sie um diese herum, wechseln die Seiten und behalten die Fische stets im Auge: Schwimmen sie oberhalb und dicht unter der Wasseroberfläche, liegen sie auf dem Rücken, schwimmen sie unter dem Schwarm, haben sie den Rücken oben. Mit raschen Stößen können sie in den Schwarm hineinschwimmen, ziehen es aber vor, einzelne Fische zu isolieren und zu schnappen. Oft teilen sich verfolgte Schwärme auf; die Seehunde folgen in der Regel dem kleineren Teil.

Alles, was sie als Beute ergreifen, wird an Ort und Stelle meist mit dem Maul eingesaugt und dann unzerteilt verschluckt oder, nicht so häufig, mit dem Maul ergriffen und von den Schneide- und den Eckzähnen in Stücke gerissen. Das Einsaugen geht etwas schneller und das Maul muss nicht so weit geöffnet werden wie beim

Biss. Gelegentlich spritzen sie unter Wasser auch einen Wasserstrahl auf ein mögliches Futterobjekt. Ihre Mahlzähne nutzen Seehunde nicht zum Kauen, sondern um mit ihnen Muschelschalen, Schneckenhäuser, Krebspanzer oder Knochen zu zerknacken.

Bis zu vier Kilo benötigen sie pro Tag, und bei guter Nahrungslage kann es für größere Tiere auch das Doppelte werden.

Soziale Leben

Seehunde leben teils allein und vereinzelt, teils sammeln sie sich an Land in kleineren oder größeren Gruppen bis hin zu Hunderten oder auch Tausenden oder nehmen im Wasser Kontakt miteinander auf und schwimmen allein wieder weiter.

Andere Gruppierungen als dieses Nebeneinander, etwa übergeordnete Gemeinschaften, kennen sie nicht. Dennoch ist die Gruppierung an Land nicht immer nur zufällig geregelt; an manchen Sandbänken oder Stränden finden sich nur weibliche Tiere in einem Alter von weniger als drei Jahren ein und ebenso gibt es Sammelplätze für ältere männliche Tiere. Zudem haben sie, wie es scheint, feste Begattungsgruppierungen, die aus einem männlichen und mehreren weiblichen Tieren bestehen.

An Land wahren sie einen Mindestabstand von ein bis drei Metern und Konflikte werden durch Beißen und Schlagen mit den Vorderfüßen geregelt. Bei heftiger Erregung, etwa wenn ein anderes Tier an ihren Körper stößt, stoßen sie mit ihrem Kopf zurück, knurren, schnarchen oder brüllen. Verteidigen sie an Land nur ihren Leib, so verteidigen männliche Seehunde im Wasser anscheinend ein ganzes umgebendes Revier, und zwar schon dann, wenn sie nur das Brüllen eines vermuteten Eindringlings hören, indem sie zu ihm hin schwimmen und heftig mit den Beinen schlagen.

Reproduktion

Wenn sie zwei oder mehr Jahre und 50 kg schwer sind, werden die weiblichen Seehunde geschlechtsreif; bei männlichen Tieren ist das im dritten Lebensjahr oder bei 75 kg der Fall. Sie können sich dann – an der Nordseeküste im Juli und August – an der Paarung beteiligen. Mütter, die in diesem Zeitraum ein zwei Monate altes und zwei Wochen zuvor entwöhntes Jun-

ges haben, sind erst drei Wochen später paarungsbereit als diejenigen Tiere, die in der laufenden Saison kein Junges geboren haben. Die Paarung wird vorbereitet, indem der männliche Seehund sich mehr und mehr an Ufernähe aufhält statt im offenen Wasser und schließlich weibliche Tiere, die ihm paarungsbereit zu sein scheinen, durch körperliche Zeichen oder durch Laute aufmerksam macht. Letztlich sind es aber vermutlich die weiblichen Tiere, die aus einer Gruppe von Bewerbern ihre Wahl treffen. Sie lassen sich an Land oder im Wasser jagen, woraufhin zwischen den Partnern die oben beschriebenen Spiele einsetzen wie Übereinanderrollen und Scheinbisse in den Nacken. Sie können sich stunden- oder auch tagelang hinziehen, bis sie schließlich in die Kopulation übergehen, was stets im Wasser geschieht. Männliche Seehunde paaren sich im Laufe der Sommermonate mit weiteren Tieren, die vermutlich alle einer bestimmten, fest umrissenen Gruppe angehören.

Neun bis zehn Monate nach der Begattung, an der Nordseeküste also zwischen Mai und Juli, beginnt die angehende Mutter weniger zu fressen und sucht abseits größerer Gruppen eine Stelle, an welcher sie schließlich bei Niedrigwasser ein einzelnes Junges zur Welt bringt. Schon bei der nächsten Flut ist es, notgedrungen, bereits in der Lage, eigenständig loszuschwimmen. Über alle Küsten des Nordostatlantik hinweg liegen die Zeiten der Geburten in verschiedenen Wochen und Monaten zwischen Januar und Oktober, doch gebären alle Mütter, die zu demselben Liegeplatz gehören, innerhalb von zwei oder drei Wochen. Diese Synchronisierung wird durch die so genannte Diapause ermöglicht, eine Phase der Ruhe während der Embryonalentwicklung, vermutlich noch vor der Einnistung. Sie wird beeinflusst durch die Länge des lichten Tages. Im Wattenmeer der deutschen und der niederländischen Küste bringen Seehundmütter ihre Jungen seit einigen Jahrzehnten immer früher im Jahr zur Welt - seit 1970 etwa haben sich die Geburtstermine um 25 Tage mehr in den Frühling hinein verschoben.

Bis kurz vor oder kurz nach der Geburt haben die jungen Seehunde ein Fell aus weißen Wollhaaren, das sie dann aber verlieren und durch ein graues Fell erset-

zen. Sie sind bereits 70 bis 90 cm lang und wiegen 7 bis 12 Kilo, ein Gewicht, das sich in den nächsten vier bis sechs Wochen, in welchen sie gesäugt werden, täglich um ein halbes Kilo erhöht. Die Jungen werden an Land gesäugt, gern auch in der Nähe anderer säugender Mütter, aber nicht weniger auch im Wasser und nehmen dann mitunter Meerwasser mit auf. Das neu geborene Junge stößt die Mutter sofort immer wieder mit dem Maul, und in den nächsten drei Wochen bleiben beide stets nahe beieinander, spielen miteinander, am meisten gegen Ende der Säugezeit, und das Junge lässt sich bei ihr mit kurzen Tönen von 350 Hz hören. Es hält den Kopf über Wasser, aber seine Laute werden sowohl durch das Wasser wie durch die Luft verbreitet und nehmen damit jeweils unterschiedliche Qualitäten an. Die Tonqualitäten werden auch durch das Wachstum des Jungtieres verändert. Das heißt, dass die Mutter nicht nur ihr Junges individuell an diesen Lauten erkennt, sondern auch, dass sie die Veränderungen verarbeiten muss. Auch an Land spielen Mutter und Junges viel miteinander, am meisten in den ersten Stunden des Niedrigwassers, gehen später dann gemeinsam ins Wasser, wo die Mutter das Jungtier führt, wo das Junge zeitweise aber auch an der Oberfläche schläft. Oft tauchen sie gemeinsam und kommen unabhängig voneinander wieder hoch und nicht immer das Junge als erstes. Mit dreieinhalb Wochen kann es sich für eine Minute unter Wasser halten und zwei Monate später für drei Minuten. Nur anfangs müssen sie sich danach noch einige Minuten über Wasser erholen, aber schon mit einem Monat verbringt es drei Viertel der Zeit unter Wasser. Von Landaufenthalten lassen sie sich durch starken Wind und raue See abhalten und bevorzugen wie die älteren Seehunde Sandbänke mit Felspartien.

Es kommt vor, besonders bei jungen, unerfahrenen Müttern und besonders nach Sturmnächten, dass Mutter- und Jungtier auseinander geraten und sich nicht wiederfinden, obwohl das Junge dann laut über Meer und Watt ruft. Menschen nennen ein solches Tier einen „Heuler“ und sind voller Mitleid, zu Recht, denn es wird in der Regel nicht lange überleben, es sei denn, es findet sich eine andere Seehundmutter, die es adoptiert. Ungefähr jedes zehnte Seehundjunges wird von einer Adoptivmutter aufgezogen und zumeist

sind es solche, die ihre Mutter verloren hatten. Die Adoptivmütter sind nicht näher mit dem Jungen verwandt, haben vielleicht auch ihr Junges verloren. Die Heuler könnten aber auch Junge aus seltenen Zwillingsgeburten sein, welche ihre Mütter vernachlässigen müssen, weil die Menge an Milch und auch das Verhalten auf einen einzelnen Nachkommen eingestellt ist. Eine dritte Erklärung für das Vorkommen von Heulern findet sich im Abschnitt „Zwischenartliche Beziehungen“.

Mit den Wochen führt die Mutter weniger und sie sind immer wieder einmal getrennt, meist auf Initiative der Mutter, und für zunehmend längere Zeitdauer, weshalb das Junge nun auch seltener gesäugt wird. Es beginnt nach und nach sich seine Beute selbst zu fangen, und auch bei diesen Gelegenheiten gerät ihm immer wieder Meerwasser in den Magen. Am Ende der Säugephase, also nach 4 bis 5 Wochen, ist es 25 bis 30 kg schwer. Die Mutter trennt sich ziemlich plötzlich von ihm und ist bald darauf erneut paarungsbereit.

Das Fell der jungen Seehunde hat sich mittlerweile von Grau zu mehr gelblichen Tönen gewandelt. Sie halten sich fast ausschließlich im Wasser auf, machen dort ihre spielerischen Bewegungen, und beginnen schließlich Garnelen, kleine Fische und Larven von Sandaalen zu fressen. Zur Beutesuche gehen sie schon lieber in tieferes Wasser als in flaches. Später schließen sie sich den Seehunde an, die nahe bei ihnen ihren Aufenthaltsort haben, und spielen mit anderen Jungtieren die üblichen Roll- und Wälzspiele, die immer mehr denen der Erwachsenen gleichen. Nach dem ersten Lebensjahr lässt die Lust zu spielen deutlich nach und wird erst im Erwachsenenalter wieder aufgenommen, jedenfalls mit Beginn der Paarungen. Ihr Fell macht mit einem Jahr auch seinen ersten Haarwechsel durch.

Viele junge Seehunde begeben sich auf weite Wanderungen, sei es versuchsweise in die Flüsse hinein, sei es auf das offene Meer hinaus. Ein junger Seehund aus den Niederlanden legte zwei Monate nach seiner Geburt bereits 870 km zurück. Wie es scheint, kommen sie von solchen Wanderungen nicht wieder gezielt an ihren Geburtsort zurück.

Bei guten Verhältnissen und mit viel Glück können Seehunde dann noch zwanzig oder sogar dreißig Jahre leben. Viele

erreichen aber auch schon das zweite oder dritte Lebensjahr nicht mehr. Wenn sie nicht an Krankheitsfolgen eingehen, wie bei drei Vierteln der Tiere, die in den Niederlanden am Strand angetrieben werden, sterben sie als so genannter Beifang in Fischnetzen (jedes fünfte Tier) oder verhungern als Jungtiere (jedes achte angestrandete Tier).

Zwischenartliche Beziehungen

Seehunde sind die Feinde der Meerestiere, von denen sie sich ernähren, vor allem also der Fische. Deshalb werden sie auch von Fischern als Konkurrenten angesehen. Die Liste ihrer Nahrung (siehe oben) enthält zwar auch Fische, die dem Menschen wichtig sind, aber nur wenige Arten aus der Seehundbeute sind auch von Fischern begehrt und die Menge, die dem Fischhandel entgeht, macht nur 1 bis 7% ihrer Nahrung aus. (Das heißt: Von den Fischen, die die Seehunde des Ostatlantik fressen, wären pro Jahr ca 8176 t Fisch auch für den Fischhandel von Bedeutung gewesen, im Wattenmeers wären es 2862 t. Der jährliche Fischerei-Ertrag Deutschlands liegt bei 300000 t, der der gesamten Welt bei 200 Mill t im Jahr.)

In sieben bekannt gewordenen Fällen in Kalifornien haben Seehunde schwimmende Menschen durch Bisse verletzt oder deren Haut aufgeschürft. Die Wunden waren nicht gefährlich, wohl aber die Infektionsgefahr durch *Mycoplasma*-Bakterien.

Feinde der Seehunde sind größere Haie und Schwertwale wie *Orcinus orca*, der so genannte Mörderwal. Zumindest junge Seehunde werden in der Nordsee (Helgoländer Düne) jedoch auch von Kegelrobben (*Halichoerus grypus*) angegriffen und vielleicht auch getötet.

Sie werden auch von Menschen gejagt, einmal aus kommerziellen, zum anderen aus jagdsportlichen Gründen. Genutzt wird ihr Fett, in Pelztierfarmen ihr Fleisch, vor allem aber ihr Fell. Durch überhöhte Abschusszahlen war der Bestand an Seehunden in zurückliegenden Jahrzehnten deutlich reduziert worden und konnte sich überhaupt nur halten, weil immer wieder Tiere aus dem nördlichen Atlantik an die unterbevölkerten Küsten einwanderten. Mittlerweile sind Seehunde durch gesetzliche Regelungen völlig geschützt in Deutschland, den Niederlanden, Schwe-

den, Frankreich und auf den Shetland-Inseln. Beschränkt geschützt sind sie in Norwegen, Großbritannien und Irland. Jagd, und zwar Jagd als Sport soll auch der Grund dafür sein, dass zahlreiche Jungtiere ihre Mütter verloren haben, weil sie ihnen weggeschossen wurden. Auffällig ist jedenfalls, dass die Heuler als größeres Phänomen nur aus dem Wattenmeer bekannt sind, wo dieser Sport getrieben wird, nicht jedoch von den skandinavischen Küsten; dort ist es viel schwieriger als im weiten Watt und Strand, Seehunde zu schießen. Für Heuler, die im Watt gefunden werden, versucht man mittlerweile in der schleswig-holsteinischen Seehundstation Friedrichskoog und der Seehundstation Norddeich in Niedersachsen zu sorgen, aber auch dort überlebt jedes fünfte Jungtier nicht die ersten zwanzig Tage.

Neben gewollte und gezielte Tötung von Seehunden tritt auch eine, die eigentlich keiner will: Sie geraten in großräumige, aber kleinmaschige Netze, die für Fische gedacht sind, aus denen aber auch Seehunde sich nicht wieder befreien können. Sie ersticken im Wasser. Durch besondere Vorrichtungen an den Netzen kann dieser Bedrohung aber gesteuert werden.

Ungewollt ist auch die Störung durch Menschen, die an Stränden oder auf Wattwanderungen Muttertiere mit ihren Jungen verscheuchen oder ganze Seehundgruppen aufschrecken. Seehunde reagieren auf Touristen oder auch schon auf den Beginn der Touristensaison durch erhöhte Wachsamkeit und suchen sich lieber entferntere Stellen aus, um an Land zu gehen. Verhalten Touristen sich still, meist also einzelne Strandgänger im Gegensatz zu Familien oder Gruppen, lässt die Wachsamkeit wieder etwas nach.

Schwerer wiegen Bootsfahrten zu Sandbänken oder Flugaktivitäten in geringer Höhe, aber auch die Berufsschiffahrt. An den Sandbänken des Dollart, die ein viel genutztes Brutgebiet für Seehunde sind, werden sie in jedem Jahr durchschnittlich dreihundertmal gestört. Bei einer Badesaison von sechs Monaten wären das in einer Kolonie von dreihundert Tieren ein oder zwei Störungen an jedem Tag. Die Tiere werden immer wieder aufgeschreckt und müssen aufschauen, fliehen oft ins Wasser und damit wächst die Gefahr, dass Mütter und Junge einander verlieren. Im Dollart werden jährlich bis zu 24 verwaiste See-

hunde aufgefunden. Schutzzonen, wie man sie seit einigen Jahrzehnten in vielen Teilen der Nordseeküste eingerichtet hat, können das Problem lindern.

Das Einrammen von Pfeilern, mit denen Windturbinen im Boden befestigt werden, können Seehunde noch in hundert Kilometer Entfernung verfolgen. Auch durch andere lärmvolle Arbeiten unter Wasser, etwa in Hafennähe, können sie sich gestört fühlen und in großen Anzahlen abwandern. Es kann dann mehr als ein Jahr dauern, bis die frühere Zahl an Robben wieder an dem Ort lebt.

Selbstverständlich sind Seehunde in Küstenzonen Belastungen durch Umweltgifte, Schwermetalle usw. ausgesetzt, welche bei ihnen die Immunabwehr beeinträchtigt. Arsenhaltige Verbindungen finden sich in Seehunden der gesamten Nord- wie der Ostsee. Fluorhaltige Verbindungen, vor allem FOS, wurden an verschiedenen Stellen zwischen dem Wattenmeer und der westlichen Ostsee nachgewiesen. Nahe den Inseln Neuwerk und Scharhörn vor der Elbmündung sowie an weiteren Stellen des Wattenmeeres enthält ihr Blut neben chlororganischen Verbindungen erhöhte Mengen an Arsen, Chrom, Mangan, Molybdän, Selen und Vanadium, Antimon, Blei und Strontium.

Seehunde bei Spitzbergen zeigen generell eine geringere Konzentration verschiedener, jedoch nicht aller chlororganischen Verbindungen als sie in Meeren weiter südlich anzutreffen sind. Die Menge an Pestiziden in ihrem Blut ist deutlich gesunken.

Die Mägen, weniger das Darmsystem, von Seehunden vor allem von jüngeren Tieren, enthalten vielfach Reste von Plastikgegenständen, welche sie vermutlich spielerisch mit anderem Meeresabfall aufgenommen haben. Die gefundenen Mengen sind vielleicht für die Seehunde nicht sehr folgenreich, zeigen aber an, welche Plastikmengen im Meer treiben.

Wenn Seehunde Fische fressen, die PCB in ihrem Fleisch konzentriert hatten, dann ist zu befürchten, dass bei ihnen die Nachkommenschaft gefährdet ist - jedenfalls trat dieser Effekt bei Minks (*Mustela vison*) in entsprechenden Untersuchungen mit Fischen aus dem niederländischen Wattenmeer ein. Für die Ostseerobben besteht die gleiche Befürchtung.

Sieben von hundert Seehunden an Küsten der Fjorde Alaskas lassen sich aus ihrer

Ruhe aufschrecken, wenn sich eines der durchschnittlich vier täglich aufkreuzenden Touristenschiffe nähert, und springen rasch ins Wasser.

Neuere Literatur (bis 2016)

- Andersen, L. W. et al. 2011 A population on the edge: genetic diversity and population structure of the world's northernmost Harbour seals (*Phoca vitulina*). *Biol. J. Linnean Soc.*, 102, 2, 420-439
- Bekkby, T., Bjørge, A. 2000 Diving behaviour of harbour seal *Phoca vitulina* pups from nursing to independent. *J. Sea Res.*, 44, 3-4, 267-275
- Bekkby, T., Bjørge, A. 2003 Joint diving behaviour of harbour seal (*Phoca vitulina*) females and pups in the lactation period. *Sarsia*, 88, 6, 369-372, doi: 10.1080/00364820310003082
- Bjørge, A. et al. 2002 Summer home range and habitat selection of harbor seal (*Phoca vitulina*) pups. *Marine Mammal Sci.*, 18, 2, 438-454
- Blanchet, M.-A. et al. 2014 Harbour seal *Phoca vitulina* movement patterns in the high-Arctic archipelago of Svalbard, Norway. *Aquatic Biology*, 21, 3, 167-181
- Bodson, A. et al. 2006 Underwater auditory localization by a swimming harbor seal (*Phoca vitulina*). *J. Acoust. Soc. Am.*, 120, 3, 1550-1557
- Boness, D. J. et al. 1992 Influence of storms and maternal size on mother-pup separations and fostering in the harbor seal, *Phoca vitulina*. *Can. J. Zool.*, 70, 8, 1640-1644
- Boness, D. J. et al. 2006 Mating tactics and mating system of an aquatic-mating pinniped: The harbor seal, *Phoca vitulina*. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 61, 1, 119-130
- Bravo Rebelledo, E. L. et al. 2013 Plastic ingestion by Harbour seals (*Phoca vitulina*) in The Netherlands. *Marine Pollution Bull.*, 67, 1, 200-202
- Crognale, M. A. et al. 1998 Cone spectral sensitivity in the harbor seal (*Phoca vitulina*) and implications for color vision. *Can. J. Zool.*, 76, 11, 2114-2118
- Dietz, R. et al. 2012 Spatial trends of perfluorochemicals in harbor seals (*Phoca vitulina*) from Danish waters. *Sci. Total Environ.*, 414, 732-737
- Dietz, R. et al. 2013 Movements and site fidelity of Harbour seals (*Phoca vitulina*) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus. *ICES J. Marine Sci.*, 70, 1, 186-195
- Erdsack, N. et al. 2012 Control and amount of heat dissipation through thermal windows in harbor seals (*Phoca vitulina*). *J. Thermal Biol.*, 37, 7, 537-544
- Erdsack, N. et al. 2015 Unique fur and skin structure in harbour seals (*Phoca vitulina*)-thermal insulation, drag reduction, or both? *Interface : J. Royal Soc.* 12, 104
- Gansloßer, U. 1998 Säugetierverhalten. Fürth
- Gläser, N. et al. 2014 Harbor Seals (*Phoca vitulina*) can perceive optic flow under water. *PLoS One.* 9, 7, e103555. doi: 10.1371/journal.pone.0103555
- Granquist, S. M., Sigurjonsdottir, H. 2014 The effect of land based seal watching tourism on the haul-out behaviour of Harbour seals (*Phoca vitulina*) in Iceland. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 156, 85-93
- Grant, R. et al. 2013 Vibrissal touch sensing in the harbor seal (*Phoca vitulina*): how do seals judge size? *J. Comp. Physiol. A*, 199, 6, 521-533
- Grellier, K. et al. 1996 The effect of weather conditions on Harbour seal (*Phoca vitulina*) haulout behaviour in the Moray Firth, northeast Scotland. *Can. J. Zool.*, 74, 10, 1806-1811
- Griesel, S. et al. 2008 Trace element concentrations in blood of harbor seals (*Phoca vitulina*) from the Wadden Sea. *Sci. Total Environ.*, 392, 2-3, 313-323
- Grindrod, J. A. E., Cleaver, J. A. 2001, Environmental enrichment reduces the performance of stereotypic circling behavior in captive Common seals (*Phoca vitulina*). *Animal Welfare*, 10, 1, 53-63
- Hamilton, Ch. D. et al. 2014 Haul-Out Behaviour of the World's Northernmost Population of Harbour Seals (*Phoca vitulina*) throughout the Year. *PLoS One* 9, 1, e86055. doi:10.1371/journal.pone.0086055
- Hanggi, E. B., Schusterman, R. J. 1994 Underwater acoustic displays and individual variation in male Harbour seals, *Phoca vitulina*. *Animal Behav.*, 48, 6, 1275-1283
- Hanke, F. D. et al. 2006 Corneal topography, refractive state, and accommodation in harbor seals (*Phoca vitulina*). *Vision Research*, 46, 6-7, S. 837-847

- Hanke, F. D. et al. 2008 Optokinetic nystagmus in harbor seals (*Phoca vitulina*). Vision Research, 48, 2, 304-315
- Hanke, F. D. et al. 2009 Aerial visual acuity in harbor seals (*Phoca vitulina*) as a function of luminance. J. Comp. Physiol. A, 195, 7, 643-650
- Hanke, F. D. et al. 2009 Retinal ganglion cell topography in juvenile harbor seals (*Phoca vitulina*). Brain Behavior and Evolution, 74, 2, 102-109
- Hanke, F. D. et al. 2011 Contrast sensitivity in a harbor seal (*Phoca vitulina*). J. Comp. Physiol. A, 197, 2, 203-210
- Hanke, F. D. et al. 2013 Are Harbour seals (*Phoca vitulina*) able to perceive and use polarised light? J. Comp. Physiol. A, 199, 6, 509-519
- Hanke, W. et al. 2006 Visual fields and eye movements in a harbor seal (*Phoca vitulina*). Vision Research, 46, 17, 2804-2814
- Hans, H. et al. 2014 Mechanical characteristics of harbor seal (*Phoca vitulina*) vibrissae under different circumstances and their implications on its sensing methodology. Bioinspiration & Biomimetics 9, 3 doi:10.1088/1748-3182/9/3/036013
- Härkönen, T., Heide-Jørgensen, P. 1991 The Harbour seal *Phoca vitulina* as a predator in the Skagerrak. Ophelia - Int. J. Mar. Biol., 34, 3, 191-208
- Hayes, S. A. et al. 2004 Evaluating the function of the male Harbour seal, *Phoca vitulina*, roar through playback experiments. Animal Behav., 67, 6, 1133-1139
- Hunter, S. A. et al. 2002 Behavioral effects of environmental enrichment on harbor seals (*Phoca vitulina concolor*) and gray seals (*Halichoerus grypus*). Zoo Biology, 21, 4, 375-387
- Jansen, J. K. et al. 2015 Spatially Estimating Disturbance of Harbor Seals (*Phoca vitulina*). PLoS One. 10, 7: e0129798.
- Kakuschke, A. et al. 2010 First health and pollution study on harbor seals (*Phoca vitulina*) living in the German Elbe estuary. Marine Pollution Bulletin, 60, 11, 2079-2086
- Kastak, D., Schusterman, R. J. 1996 Temporary threshold shift in a harbor seal (*phoca vitulina*). J. Acoust. Soc. Am., 100, 3, 1905-1908
- Kastelein, R. A. et al. 2010 The effect of signal duration on the underwater hearing thresholds of two harbor seals (*Phoca vitulina*) for single tonal signals between 0.2 and 40 kHz. J. Acoust. Soc. Am., 127, 2, 1135-1145
- Kastelein, R. A. et al. 2012 Hearing threshold shifts and recovery in harbor seals (*Phoca vitulina*) after octave-band noise exposure at 4 kHz. J. Acoust. Soc. Am., 132, 4, 2745-2761 Part 1
- Kastelein, R. A. et al. 2013 Hearing thresholds of two harbor seals (*Phoca vitulina*) for playbacks of multiple pile driving strike sounds. J. Acoust. Soc. Am. 134, 2307, <http://dx.doi.org/10.1121/1.4817889>
- Kavanagh, A. S. et al. 2010 Diet of the Harbour seal (*Phoca vitulina vitulina*) in the west and south-west of Ireland. J. Marine Biol. Assoc. of the U. K., 90, 8, 1517-1527 Sp. Iss. SI
- Kilian, M. et al 2015 How harbor seals (*Phoca vitulina*) pursue schooling herring. Mamm. Biol. 80, 5, 385-389
- Klaus, S., Suckow, R. 1990. Gemeiner Seehund, *Phoca vitulina*, auf der Fährinsel bei Hiddensee. Natursch. Meckl. -Vorp., 33, 1, 48-49
- Kuenstl, L. et al. 2009 Arsenic speciation in bodily fluids of harbor seals (*Phoca vitulina*) and harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). Environm. Chem., 6, 4, 319-327
- Laczny, M. et al. 2009 Fachgutachten Meeressäuger Untersuchungsgebiet: alpha ventus Auftraggeber: Stiftung Offshore-Windenergie Betrachtungszeitraum: Februar bis Juni 2008.
- LAVES - Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. Erfassung des Seehundbestandes im Niedersächsischen Wattenmeer.http://www.laves.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=20136&article_id=73866&psmand=23
- Leopold, M. F. et al. 1997 The importance of the North Sea for winter dispersal of Harbour seals *Phoca vitulina* from the Wadden Sea. Biol. Conserv., 81, 1-2, 97-102
- Lunneryd, S. G. 2001 Fish preference by the Harbour seal (*Phoca vitulina*), with implications for the control of damage to fishing gear. ICES J. Marine Sci. 58, 4, 824-829
- Marshall, Ch. D. et al. 2014 Feeding Kinematics, Suction, and Hydraulic Jetting Performance of Harbor Seals (*Phoca vi-*

- tulina*). PLoS One, 9, 1, e86710. doi: 10.1371/journal.pone.0086710
- Mauck, B., Dehnhardt, G. 2005 Identity concept formation during visual multiple-choice matching in a harbor seal (*Phoca vitulina*). Learning & Behavior, 33, 4, 428-436
- Mauck, B., Dehnhardt, G. 2007 Spatial multiple-choice matching in a Harbour seal (*Phoca vitulina*): differential encoding of landscape versus local feature information? Animal Cognition, 10, 4, 397-405
- Mauck, B. et al. 2008 Harbour seals (*Phoca vitulina*) can steer by the stars. Animal Cognition, 11, 4, 715-718
- Muelbert, M. M. C., Bowen, W. D. 1993 Duration of lactation and postweaning changes in mass and body composition of Harbour seal, *Phoca vitulina*, pups. Can. J. Zool., 71, 7, 1405-1414
- Murphy, Ch. T. et al. 2015 Vibrissal sensitivity in a harbor seal (*Phoca vitulina*) J-Exp. Biol., 218, 15, 2463-24
- Neera, A. van et al. 2015 Grey seal (*Halichoerus grypus*) predation on harbour seals (*Phoca vitulina*) on the island of Helgoland, Germany. J. Sea Res. 97, 1-4
- Nuckton, Th. J. et al 2015 California Sea Lion (*Zalophus californianus*) and Harbor Seal (*Phoca vitulina richardii*) Bites and Contact Abrasions in Open-Water Swimmers: A Series of 11 Cases. Wilderness & environmental medicine, 26, 4, 497-508
- Osinga, N. et al. 2012 Response of Common seals (*Phoca vitulina*) to human disturbances in the Dollard estuary of the Wadden Sea. Mamm. Biol., 77, 4, 281-287
- Osinga, N. et al. 2012 Evidence for a progressively earlier pupping season of the Common seal (*Phoca vitulina*) in the Wadden Sea. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 92, 8, 1663-1668 Sp. Iss.
- Osinga, N. et al. 2012 Patterns of Stranding and Mortality in Common seals (*Phoca vitulina*) and Grey Seals (*Halichoerus grypus*) in The Netherlands between 1979 and 2008. J. Comp. Pathol., 147, 4, 550-565
- Paterson, W. et al. 2012 Seals like it hot: Changes in surface temperature of Harbour seals (*Phoca vitulina*) from late pregnancy to moult. J. Thermal Biol., 37, 6, 454-461
- Ralls, K. et al. 1985 Vocalizations and vocal mimicry in captive harbor seals, *Phoca vitulina*. Can. J. Zool., 63, 5, 1050.
- Reijnders, P. J. H. 1992 *Phoca vitulina* Linnaeus, 1758 – Seehund. In: Niethammer, J. [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas, 6
- Reijnders, P. J. H. et al. 1997 Population development of Harbour seals *Phoca vitulina* in the Wadden Sea after the 1988 virus epizootic. J. Sea Res., Vol. 38, 161 - 168
- Reijnders, P. J. H. et al. 2010, Earlier pupping in Harbour seals, *Phoca vitulina*. Biol. Letters, 6, 6, 854-857
- Renouf, D. 1984 The vocalization of the Harbour seal pup (*Phoca vitulina*) and its role in the maintenance of contact with the mother. J. Zool., 202, 583-590
- Renouf, D. 1993 Play in a captive breeding colony of Harbour seals (*Phoca vitulina*): constrained by time of by energy? J. Zool. 231, 3, 351-363
- Renouf, D., Lawson, J. W. 1986 Play in Harbour seals (*Phoca vitulina*). J. Zool. 208, 1, 73-82
- Renouf, D., Lawson, J. W. 1987. Quantitative aspects of Harbour seal (*Phoca vitulina*) play. J. Zool., 212, 2, 267-273
- Renouf, D. et al. 1988 Variations in feeding and social behaviour in a captive breeding group of Harbour seals (*Phoca vitulina*). Marine Freshw. Behav. Physiol., 13, 3, 287-299
- Routti, H. et al. 2014 Contaminant levels in the world's northernmost harbor seals (*Phoca vitulina*). Marine Pollution Bull. 87, 1-2, 140-146
- Sauvé, C. C. et al. 2014 Stomach Temperature Records Reveal Nursing Behaviour and Transition to Solid Food Consumption in an Unweaned Mammal, the Harbour Seal Pup (*Phoca vitulina*). PLoS One. 9, 2, e90329 doi:10.1371/journal.pone.0090329
- Sauvé, C. C. et al. 2015 Acoustic Analysis of Airborne, Underwater, and Amphibious Mother Attraction Calls by Wild Harbor Seal Pups (*Phoca vitulina*) J. Mammal., 96, 3, 591-602
- Schaeff, C. M. et al. 1999 Female distribution, genetic relatedness, and fostering behaviour in Harbour seals, *Phoca vitulina*. Animal Behav., 57, 2, 427-434
- Scholtyssek, Ch. et al. 2008 Brightness discrimination in the harbor seal (*Phoca vitulina*). Vision Research, 48, 1, 96-103

- Schreer, J. F. et al. 2010 Stomach Temperature Telemetry Reveals that Harbor Seal (*Phoca vitulina*) Pups Primarily Nurse in the Water. *Aquatic Mammals*, 36, 3, 270-277
- Seuront, L. J. J., Prinzevalli, P. 2005 Vulnerability of Harbour seals, *Phoca vitulina*, to transient industrial activities in the Strait of Dover. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 85, 4, 1015-1016
- Sharples, R. J. et al. 2012 Spatial Variation in Foraging Behaviour of a Marine Top Predator (*Phoca vitulina*) Determined by a Large-Scale Satellite Tagging Program. *PLoS One*, 7 doi: 10.1371/journal.pone.0037216
- Sievers, U. 1989 Nahrungsökologische Untersuchungen an Seehunden (*Phoca vitulina*, Linne (sic!) 1758) aus dem schleswig-holsteinischen Wattenmeer. *Zool. Anz.*, 222, 5/6, 249 - 260
- Sticken, J. 2003 The ability of harbor seals (*Phoca vitulina*) to detect salinity differences in sea water: Sensory adaptations to an important chemical signal in the marine environment = Die Fähigkeit des Seehundes (*Phoca vitulina*) Salinitätsänderungen im Meerwasser wahrzunehmen. Bochum, Univ., Diss., 2003
- Temte, J. L. et al. 1991 Clines revisited: The timing of pupping in the Harbour seal (*Phoca vitulina*). *J. Zool.* 224, 4, 617-632
- Thompson, P. M. 1989 Seasonal changes in the distribution and composition of Common seal (*Phoca vitulina*) haul-out groups. *J. Zool.* 217, 2, 281-294
- Thompson, P. M., Rothery, P. 1987 Age and sex differences in the timing of moult in the Common seal, *Phoca vitulina*. *J. Zool.* 212, 3, 597 - 603
- Thompson, P. M. et al. 1991 Winter foraging by Common seals (*Phoca vitulina*) in relation to food availability in the inner Moray Firth, n.e. Scotland. *J. Animal Ecol.*, 60, 1, 283
- Thompson, P. M. et al. 2005 Population dynamics of Harbour seals *Phoca vitulina* in England: monitoring growth and catastrophic declines. *J. Applied Ecol.*, 42, 4, 638-648
- Tollit, D. J. et al. 1997 Prey selection by Harbour seals, *Phoca vitulina*, in relation to variations in prey abundance. *Can. J. Zool.*, 75, 9, 1508-1518
- Traut, I. M. 1997 Das aktuelle Verhalten von Seehunden (*Phoca vitulina vitulina*) im heutigen Wattenmeer. Oldenburg, Univ. Diss., 1997
- Trilateral Seal Expert Group (TSEG): Aerial surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2013. <http://www.waddensea-ecretariat.org/monitoring-tmap/topics/marine-mammals>
- Turnbull, S. D., Terhune, J. M. 1995 The effect of signal onset/offset envelope on underwater detection thresholds of a Harbor seal (*Phoca vitulina*). *J. Acoust. Soc. Am.*, 98, 1, 78-80
- Weiffen, M. et al. 2006, Effect of water turbidity on the visual acuity of harbor seals (*Phoca vitulina*). *Vision Research*, 46, 11, 1777-1783
- Weiffen, M. et al. 2014 Sensitivity of a harbor seal (*Phoca vitulina*) to coherent visual motion in random dot displays. Springerplus, 3
- Wieskotten, S. et al. 2010 Hydrodynamic determination of the moving direction of an artificial fin by a Harbour seal (*Phoca vitulina*). *J. Exp. Biol.* 213, 13, 2194-2200
- Wieskotten, S. et al. 2011 Hydrodynamic discrimination of wakes caused by objects of different size or shape in a Harbour seal (*Phoca vitulina*). *J. Exp. Biol.*, 214, 11, 1922-1930
- Wilson, S. 1974 Mother-young interactions in the Common seal, *Phoca vitulina vitulina*. *Behaviour*, 48, 1, 23-36
- Wilson, S. 1974 Juvenile play of the Common seal *Phoca vitulina vitulina* with comparative notes on the grey seal *Halichoerus grypus*. *Behaviour*, 48, 1, 37-60
- Wilson, T. P. et al. 2015 Options for modulating intra-specific competition in colonial pinnipeds: the case of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Wadden Sea. *PeerJ.*; 3: e957
- Witte, K. A. et al. 2014 Analysis of blood gases, serum fat and serum protein: a new approach to estimate survival chances of stranded Harbor seal (*Phoca vitulina*) pups from the German North Sea. *Acta Vet. Scand.*, 56, 10