

dan ook zeer wel denkbaar, dat volwassen dieren, die zoodra bekend is, voor de voortplanting naar zee of althans naar brak water plegen te trekken, langs den Rijn in Zuid-Holland terecht zijn gekomen. Dat het aantal in Zuid-Holland gevangen exemplaren in 1931 zeer gering is geweest, behoeft ons verder niet te verbazen, daar ook uit het Lippe-gebied nog geen grote vangsten gemeld zijn<sup>1)</sup>.

Tenslotte kom ik nog even terug op het feit, dat in 1931 in Groningen en Friesland geen enkele, in Zuid-Holland daarentegen uitsluitend volwassen wolhandkrabben zijn aangetroffen. Dit feit blijft volstrekt onverklaarbaar, zolang men aannemt, dat beide gebieden op dezelfde wijze, nl. door uit Noord-West-Duitschland langs de Noordzee en de Wadden voorttrekkende exemplaren, geïnvaheerd zijn; men zou dan immers juist het omgekeerde verwachten, nl. dat in 1931 in Groningen en Friesland meer volwassen exemplaren zouden zijn aangetroffen dan in het veel verder weg gelegen Zuid-Holland. Vooral de laatste overweging maakt het m.i. waarschijnlijk, dat Zuid-Holland langs anderen weg geïnvaheerd is als Groningen en Friesland; eerstgenoemd gebied langs den Rijn, de Noordelijke provincies daarentegen via de Wadden.

Gaarne maak ik van deze gelegenheid gebruik om mijn welgemeenden dank te betuigen aan allen, die mij door het verstrekken van gegevens bij dit onderzoek van dienst zijn geweest; in het bijzonder noem ik hier de Heeren BANGMA, MÜLLER en Dr. OTTO.

1) Interessant is, dat ook SCHIEMENZ (1932) op grond van uitgebreide waarnemingen in het gebied tusschen Dollard en Wezer tot de conclusie komt, dat de wolhandkrabben zich langs de zeekust slechts zeer langzaam verplaatsen; hij is dan ook overtuigd, "dass die Wollhandkrabben den Rhein nicht auf dem Wege entlang der Küste erreichen werden, sondern von oben her durch die verschiedenen Kanäle, die die Ems mit dem Rhein und den anderen Flüssen verbinden".

#### LITERATUUR.

- BERGER, 1931. Deutsches Fischereiblatt, Bd. 33, p. 232.  
 FRANKENHAUSER, F., 1932. Zur Biologie der Wollhandkrabbe. Der Naturforscher, Jrg. 9, Hft. 3.  
 JIPPS, A. R. und KAMPS, L. F., 1932. Ueber das Vorkommen von *Eriocheir sinensis* (H. Milne Edwards) in Holland. Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (3), Deel III.  
 PANNING, A. und PETERS, N., 1933. Die chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards) in Deutschland. Zoologischer Anzeiger, Bd. 101, Hft. 9/10.  
 REDEKE, H. C., 1932. De Chineesche wolhandkrab (*Eriocheir sinensis* Milne Edwards) in ons land. De Levende Natuur, Jrg. 37.  
 SCHIEMENZ, F., 1932. Über die Wollhandkrabbe und Vorschläge zu deren Massenfang. Mitteilungen der Fischereivereine, Ostausgabe, Bd. 24.

Tijdschr. Ned. Dierk. Ver.  
 3: 79-III.

#### DER SEEHUND (*PHOCA VITULINA* L.) IN DEN HOLLÄNDISCHEN GEWÄSSERN

VON

Vlaams Instituut voor de Zee Dr. B. HAVINGA  
 (Flanders Marine Institute)  
 (Amsterdam)

17890

Das einzige grosse Raub- und Wildtier, das sich ohne Schutzmass-regeln von Seiten des Menschen auf holländischem Gebiet zu behaupten vermocht hat, ist *Phoca vitulina*, der gemeine Seehund. Das hat vielerlei Ursachen: auf dem Lande ist ihm auf den kahlen, bei jedem Hochwasser überschwemmten Sandbänken nur schwer nachzustellen; als Wasserbewohner schützt ihn die Säugetierintelligenz gewöhnlich vor den groben Geräten, wie sie für den Fischfang verwendet werden. Dazu kommt, dass er als Beutetier nicht besonders geschützt ist. Die grosse Scheuheit und Schwierigkeit seiner habhaft zu werden, sind anderseits auch die Ursache, dass die üblichen biologischen Sammel- und Beobachtungs-methoden hier versagen, so dass noch vieles von seinen Lebensgewohnheiten unbekannt ist.

Für die Fischerei wird er als sehr schädlich betrachtet und in vielen Ländern ist auf das Erlegen von Seehunden eine Prämie gestellt. Auch in den Niederlanden ist das der Fall. Jedoch wird von verschiedenen Seiten ein solches Vogelfreierklären beanstandet, namentlich auch weil zu wenig von den Lebensgewohnheiten des Seehundes mit Sicherheit bekannt war um die Grösse des Schadens bestimmen zu können. Um diese Lücken jedenfalls zum Teil auszufüllen, habe ich eine ausführliche Untersuchung über diese Fragen angestellt. Insoweit die Ergebnisse mir in biologischer Hinsicht von Bedeutung erscheinen, finden sie in dieser Arbeit Erwähnung.

Lebensgeschichte. Nach einer Schwangerschaft von ungefähr 10 Monaten gebären die Weibchen Ende Juni oder Anfang Juli ein Junges. Am frühesten sah ich einmal ein Junges am 14. Juni, während ich noch ein schwangeres Weibchen antraf am 14. Juli. Die meisten Jungen werden wohl Ende Juni geboren. Bei seiner Geburt hat das junge Tier eine Länge von 95—105 cm<sup>1)</sup> und ein Gewicht von ungefähr 15 kg. Es wird ungefähr 6 Wochen gesäugt, wie weiter bei der Nahrung erwähnt wird, und nimmt dann schnell

1) Als Länge wird die gerade Linie zwischen der Schnauzenspitze und dem Ende der Hintersäuse genommen. Die Länge zwischen Schnauzenspitze und Schwanzende ist um 13% kleiner.

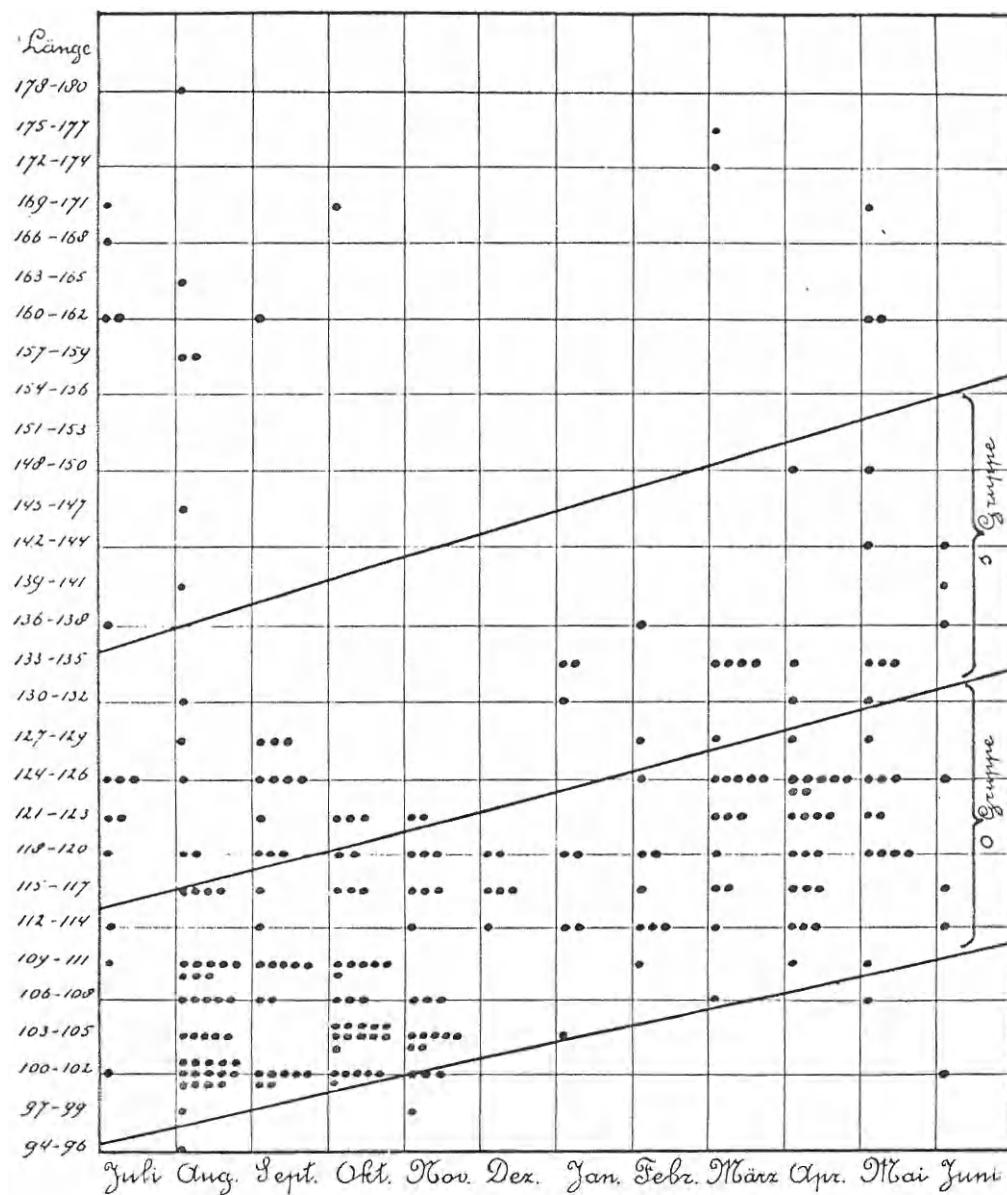


Fig. 1. Länge der untersuchten Seehunde in den verschiedenen Monaten des Jahres.

an Grösse und Gewicht zu. Namentlich der Fettgehalt der Speckschicht, der bei der Geburt gering ist, während auch die Speckschicht selbst noch dünn ist, nimmt stark zu, gleichzeitig magert das Muttertier stark ab.

Durch Messungen ist es ziemlich gut möglich gewesen das Wachstum der ersten Jahresschicht zu verfolgen. Die Streuung der Messungsergebnisse ist jedoch bald so gross, dass schon bei ungefähr 1 Jahr alten Tieren die Länge nicht immer mehr ein sicheres Merkmal für das Alter ist. In Figur 1 sind die Messungen, nach Monaten geordnet, wiedergegeben. Nicht in jedem Monat sind die verschiedenen Jahresschichten in der Abbildung gut von einander zu unterscheiden. Am deutlichsten sind die Unterschiede im August bis Oktober, wenn die 0-Gruppe noch sehr jung ist; aus der Abbildung geht hervor, dass die 0-Gruppe im August eine Länge von 100—111 cm hat. Eine Wachstumslinie ist zu erhalten, wenn man die Längen der kleinsten Stücke der 0-Gruppe mit einer geraden Linie verbindet. Die obere Grenze der 0-Gruppe ist im August—Oktober und im März—Mai gut ausgeprägt; wird diese Grenze gezogen, dann zeigt sie sich ungefähr der unteren parallel. Am Ende des ersten Jahres ist die Länge also 110—130 cm und das Gewicht 26—42 kg. Das Wachstum der 1-Gruppe ist schon viel schwieriger zu verfolgen, erstens weil von dieser zu wenig Stücke geschossen werden, um statistisch einwandfreies Material zu erhalten, während weiter die Streuung je länger je grösser wird. Man wird jedoch keinen grossen Fehler machen, wenn man die obere Grenze der 1-Gruppe zieht, wie hier geschehen ist. Am Ende des 2. Jahres erreichen die Tiere, dieser Linie gemäss, eine Länge von 130—155 cm und ein Gewicht von 42—60 kg. Die 0- und 1-Gruppe sind gewöhnlich auch an Farbe und Behaarung zu unterscheiden, wie später behandelt wird. Diese Merkmale ermöglichen es nachzuprüfen, dass die Grenze zwischen 0- und 1-Gruppe ungefähr richtig gezogen ist. Ueber das Wachstum der älteren Tiere sind meinen Messungen keine zuverlässigen Angaben zu entnehmen, es ist jedoch kaum zu bezweifeln, dass die Seehunde am Ende ihres 3. Jahres noch nicht vollständig erwachsen sind. Die grössten Tiere, die ich selbst erbeutet, gemessen und gewogen habe, hatten eine Länge von 171 cm (♀), 174 cm (♂) und 175 cm (♀), die Gewichte waren 105 kg, 100 kg und 76 kg. Es kommen angeblich jedoch grössere Stücke, von 185 cm, vielleicht selbst von 190 cm vor. Die Erbeutung dieser alten Tiere ist jedoch schwer — jedenfalls mit der Büchse, auf welche ich angewiesen war — so dass mein Material an sehr grossen Tieren lückenhaft ist.

Mit dem langsamen Wachstum steht das ziemlich späte Auftreten der Geschlechtsreife in Zusammenhang. Bei den Männchen war dieser Zeitpunkt durch die Entwicklung des *os penis* festzustellen. Das *os penis* ist bei jungen Tieren sehr klein, auch im Verhältnis zur Körperlänge, es ist 35 mm lang (3.2% der Körperlänge und 0.0006% des Körbergewichtes). Das Wachstum dieses

Knochens verläuft mit dem Altern stark progressiv: im Oktober bei dann etwas mehr als 1-jährigen Tieren beträgt das Gewicht 0.0009% des Körpermassas, im nächsten Sommer bei dann genau 2-jährigen Tieren 0.001%. Von dann ab nimmt es viel schneller an Gewicht zu, im Mai bei einem fast 3-jährigen Tier war der Prozentsatz 0.005. Der Knochen hat dann schon die Form wie bei den erwachsenen Tieren. Bei diesen ist der Prozentsatz jedoch viel höher und zwar 0.015, in einigen Fällen selbst 0.02. Bei einem Männchen von 165 cm Länge (im August) war er noch nicht völlig erwachsen, bei einem anderen von 168 cm Länge (im Juli) dagegen wohl; beide werden ungefähr 3 Jahr alt gewesen sein. Die stärkste Größenzunahme erfolgt also gegen das Ende des 3. Lebensjahres. Bei der Paarung, die im August und September stattfindet, sind die dann etwas mehr als 3 Jahre alten noch nicht völlig erwachsenen Männchen also wahrscheinlich geschlechtsreif.

Wenn die Weibchen geschlechtsreif werden, wäre an dem Auftreten der Schwangerschaft leicht festzustellen, wenn nur genügendes Material zur Verfügung gestanden hätte, das war jedoch nicht der Fall. Die belangreichsten Beobachtungen in dieser Hinsicht waren, dass ein Weibchen von 167 cm im Mai schwanger war, ein anderes von 160 cm jedoch nicht. Sehr wahrscheinlich paart also das Weibchen für das erste Mal nachdem es eine Länge von 165 cm und also ein Alter von 3 Jahren erreicht hat. Nach meinen Beobachtungen ist es ziemlich sicher, dass in der Regel die Männchen und Weibchen nach Beendigung ihres 3. Lebensjahres geschlechtsreif werden; ich verfüge jedoch nicht über ein genügendes Material um festzustellen ob von dieser Regel viele Ausnahmen vorkommen.

Eine Paarung habe ich nie beobachtet, und von den vielen Fischerbeamten, die immer auf dem Wasser sind, hatte auch niemand eine Paarung oder Kämpfe zwischen den Männchen beobachtet. Dass diese ohne Zweifel vorkommen, geht hieraus hervor, dass die älteren Männchen, namentlich am Halse, zahlreiche grosse Narben, oft auch tiefe Wunden, bisweilen durch die dicke Haut hindurch, haben, welche den Weibchen fehlen und die also wohl von den Kämpfen um die Weibchen herrühren. Interessant ist in dieser Hinsicht, dass auch IVERSEN nie die Paarung bei *Phoca groenlandica* beobachtet hat und er von den Jägern auch keine zuverlässigen Angaben erhalten konnte. Diese nehmen an, dass die Paarung im Wasser stattfindet.

Der kleinste Embryo vom dem ich berichten kann, ist ca. 10 cm lang, im Dezember; es befindet sich im Zoologischen Museum in Amsterdam.

Die Weibchen gebären ihre Jungen oft, vielleicht wohl in der Regel, in Absonderung, ausserhalb der Herde; in den ersten Tagen nach der Geburt bleiben die Weibchen mit ihren Jungen auch oft allein.

**Behaarung und Farbe.** Vor der Geburt ist der Foetus mit

einem weichen, pelzartigen Haarkleid von seidenartigem Glanz bedeckt. Bei einem Foetus im Mai war dieses Kleid vollständig entwickelt, bei einem anderen vom 14. Juli, also sehr kurz vor der Geburt, waren an der Schnauze, am Rücken und an den Hinterbeinen die weichen Haare schon ausgesunken. Es ist lange eine Streitfrage gewesen, ob die Jungen bei der Geburt noch mit diesem Haar bedeckt sind oder nicht; es ist jedoch sicher, dass dies nicht der Fall ist, jedenfalls nicht in der Regel. Die Haare sind 35 mm lang und 0.02—0.05 mm dick, die Farbe ist graugelb oder creme ohne dunkle Flecke oder Streifen.

Die Behaarung, wie sie beim Foetus vorkommt, welche völlig entwickelt ist und gar keinen rudimentären Eindruck macht, würde für das junge Tier, das unmittelbar nach seiner Geburt schwimmen muss, sehr wenig geeignet sein. Bei den jungen Tieren der nahe verwandten Arten, welche auf dem Eise geboren werden, bleibt dieses Haarkleid in den ersten Wochen erhalten und hier erfüllt es als Wärmeschutzmittel auch einen sehr guten Zweck, weil die Jungen in dieser Zeit nicht ins Wasser gehen. Das Ausfallen der Pelzbehaarung vor der Geburt ist offenbar eine Anpassung an das Leben auf den regelmässig überschwemmten Sandbänken, hervorgerufen durch den Übergang vom Leben der Jungen auf dem Eise (oder auf dem Lande?) zu dem auf den Sandbänken.

Das Haarkleid der jungen Tiere nach der Geburt unterscheidet sich von dem der älteren Tiere; bei ersteren stehen die Haare sehr dicht und sind dünn und weich, sie haben eine Dicke von 0.03—0.05 mm, dazwischen kommen vereinzelt dickere von 0.08—0.22 mm vor. Bei den älteren Tieren sind diese dicken Haare dagegen stark in der Mehrzahl, sodass das ganze Haarkleid sich borstenartig anfühlt.

Der Haarausfall erfolgt bei den 1-jährigen Tieren im Juli (einjährige Tiere mit vielen kahlen Stellen fand ich am 4. und 23. Juli), bei den älteren Tieren etwas später, im August oder Anfang September.

Es wird kaum ein wildlebendes Säugetier geben, das grössere Schwankungen in Farbe zeigt wie der erwachsene Seehund. MILLAIS gibt eine sehr ausführliche Beschreibung der Farbenviariation mit farbigen Abbildungen von Seehunden der englischen Küste, welcher ich, was das holländische Gebiet anbetrifft, völlig bestimmen kann. Weil diese Arbeit aber nicht allgemein zugänglich ist, werde ich die wichtigsten Tatsachen hier mitteilen. Im ersten Jahre zeigt der Rücken einen breiten schwarzen, bisweilen etwas braunen Streifen, der nur wenig in Flecken aufgelöst ist; der Bauch ist silber- oder etwas gelbweiss, meist ganz ohne Flecke, bisweilen ist jedoch der Bauch bis zur Mittellinie mit hellbraunen Flecken bedeckt. Zwischen den hellen Bauchteilen und dem Rücken befinden sich, an den dunklen Rückenstreifen anschliessend, dunkle Flecke in ganz verschiedener Zahl und Ausdehnung. Der Kopf ist etwas heller als bei älteren Tieren. Mit zunehmendem Alter löst sich der Rückenstreifen mehr und mehr in Flecken auf, welcher Vorgang im 3. Jahre ungefähr beendet ist, und allmäthlich breiten sich die Flecke auch über die

ganze Bauchseite aus. Alte Tiere sind auf der ganzen Oberfläche gefleckt, nur stehen auf dem Rücken die Flecke einander immer näher, so dass dieser dunkler ist als die Bauchseite. Die Flecken können schwarz oder braun gefärbt sein, oft kommen beide Farben zugleich vor (in diesem Fall die braunen hauptsächlich an der Bauchseite). Der Untergrund ist fast weiss bis grau oder bräunlich. Dieser Unterschied im Untergrund und dazu die ganz verschiedene Größe, Zahl und Ausbreitung der Flecken rufen die grosse Verschiedenheit in der Gesamtfarbe hervor. Es gibt Tiere, die sich in der Ferne silberweiss gegen die Sandbänke abheben (vielleicht sind das sehr alte Tiere), während andere dunkelbraun sind. Im allgemeinen ist die Fleckenzeichnung bei den Männchen kräftiger ausgeprägt als bei den Weibchen, jedoch können sowohl Männchen wie Weibchen eine wenig kräftig markierte, matte entweder helle oder dunkle Farbe zeigen. In der Zeit, wenn die Haare auszufallen beginnen, nehmen sie eine schmutzig gelbe Farbe an.

Der ganze Körper ist sehr gleichmässig behaart und die Haare der verschiedenen Körperteile sind einander sehr ähnlich. Auch die Schwimmhäute sind beiderseits mit Haaren, jedoch kürzeren und dünneren, besetzt.

Die Behaarung, auch die ziemlich dichte der jüngeren Tiere, wird beim Tauchen sofort durchtränkt, die Haare sind nicht oder nur wenig fett und Luft bleibt nicht zwischen ihnen hängen. Als Wärmeschutz unter Wasser werden sie dann auch wenig Bedeutung haben. An der Luft trocknen die Haare schnell, so dass sie auf dem Lande auch bald einen Wärmeschutz bilden.

**Speckschicht.** Im Wasser wird die dicke Speckschicht einem allzu grossen Wärmeverlust vorbeugen, jedoch wird dieser trotzdem noch gross sein, weil die Haut — in welcher auch Blutgefäße, wenn auch nur sehr kleine, verlaufen — in direkter Berührung mit dem Wasser steht, und den Gliedmassen eine dicke Speckschicht fehlt. Die Speckschicht ist nicht immer gleich dick, am dünnsten und fettärmsten ist sie im Sommer namentlich während der Haarung, weiter bei den Neugeborenen und bei den Muttertieren nach dem Säugen. Die dickste Speckschicht findet man, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, bei den schwangeren Weibchen unmittelbar vor dem Gebären, diese bestehen für nicht weniger als 38% aus Speck (das Gewicht des Foetus nicht mitgerechnet); nach dem Säugen ist die Speckschicht dünn und fettarm.

Auch die Jungen nach der Säugeperiode haben ein hohes Speckgewicht. Im Winter ist der Speckgehalt grösser als im Sommer. Während der Haarung ist der Speckgehalt ausserordentlich niedrig, der Prozentsatz kann dann bis zu 21% herabgehen. Ob die Haarung die einzige Ursache des niedrigen Speckgehaltes im Sommer ist, konnte ich nicht ermitteln. Lässt man dieses Minimum und das Maximum der schwangeren Weibchen außer Acht, dann kann man sagen, dass der Speckgehalt durchschnittlich ungefähr 30% beträgt. Der Koeffizient  $G/L^3$  ( $G$  (Gewicht) in gram,  $L$  (Länge) in cm) ist

ziemlich konstant und liegt meist in der Nähe von 0.025, bei den sehr fetten schwangeren Tieren ist er selbstverständlich höher.

Der Speck liefert per kg bei einfacher Erhitzung ungefähr 750 g Öl (Tran), 165 g Gewebereste und 85 g Wasser. Bei Extraktion würde der Tragehalt wohl etwas höher sein. Als spezifisches Gewicht des Tranes fand ich 0.923.

Der hohe Fettgehalt setzt auch das spezifische Gewicht des ganzen Tieres herab, im Meeresswasser mit einem S.G. von wenigstens 1.020 bleiben eben erlegte Tiere treiben, wenn sie sehr fett sind; wenn

TABELLE 1.

Gewicht der Speckschicht bei Seehunden verschiedenen Alters und in verschiedenen Jahreszeiten und der Länge-Gewichtskoeffizient.

Zeit	Körperlänge <sup>1)</sup> cm	Gewicht kg	Speckgewicht kg	Speckgewicht Körpergewicht	Gewicht (in g) Länge <sup>2)</sup> (in cm)	Besonderheiten
Sept.	98	22	7	0.313	0.023	2 Stück 24 Monate alt.
Jan. – März	103	29.3	9.1	0.311	0.027	5 Stück, 6–8 Monate alt.
Juli	106	32.5	7.8	0.242	0.027	3 Stück, 1 jährig, Haarung.
Jan. und März	118	39.8	12.5	0.314	0.024	2 Stück, 18–20 Monate alt.
Mai	147	105 <sup>2)</sup>	40	0.381	0.033	schwangeres Weibchen.

sie mager sind, sinken sie bald unter. Jedoch spielt in dieser Hinsicht auch der Luftgehalt der Brusthöhle eine Rolle.

**Parasiten.** Bisweilen kommt die Seehundlaus, *Echinophthirius horridus* (Olfers), sowohl in der Osterschelde wie im Wattenmeer, vor, in grösseren Ansammlungen fand ich sie einmal an der Rückseite jedersseits der Basis des Schwanzes. Herr Prof. Dr. J. E. W. IJLE und Fräulein W. M. DE BRUYN, Amsterdam, hatten die Freundlichkeit die inneren wormartigen Parasiten zu determinieren. Im Magen findet man immer und oft in grosser Zahl *Porococcum decipiens* (Krabbe), sie kommen schon bei den 2 Monaten alten Tieren vor. In vereinzelten Stücken kommt noch eine andere Art, wahrscheinlich *Contracoccum osculatum* (Rud.) vor. Im Darm ist fast immer *Corynosoma strumosum* (Rud.) in grosser Zahl anzutreffen.

1) Körperlänge in diesem Fall von Schnauzenspitze bis Schwanzende gemessen.

2) Ohne Foetus.

Nahrung. Während ungefähr 3 Jahren wurden mir aus allen holländischen Küstengewässern Magen zugesandt (insgesamt 238 Stück), während ich dazu selbst 38 Tiere erbeutete, von welchen nicht nur der Magen, sondern auch der Darminhalt untersucht wurde. Die zugesandten Magen wurden beim Heraushöhlen am Pylorus zugebunden, dann wurde durch den Oesophagus Kochsalz zugefügt und auch dieser zugebunden. Hiernach wurden sie mit Papier in Blechbüchsen verpackt. Die Versendung des Darmes war unmöglich, weil hierin bald Gas- und Flüssigkeitsbildung auftrat und die Blechbüchsen durch den Gasdruck geöffnet wurden und ein ausserordentlich übler Geruch sich verbreitete. Ein grosser Teil der Magen enthielt keinerlei Nahrungsreste mehr, und nur sehr selten war die aufgenommene Nahrung noch so wenig verdaut, dass ihre Herkunft und Zugehörigkeit nach Arten noch zu bestimmen war. Am längsten erhalten blieben die Otolithen, die Wirbelkörper und die Augenlinsen der Fische. Es zeigte sich bald, dass es, um genügendes Beobachtungsmaterial zu erhalten, notwendig war eine Bestimmung der Fischarten nach diesen winzigen Ueberresten durchzuführen. Die Augenlinsen und Wirbelkörper zeigten dazu zu wenig charakteristisches, die Otolithen dagegen versprachen besseren Erfolg. Nachdem ich mir eine Sammlung von Otolithen sämtlicher Fische aus unseren Küstengewässern zusammengestellt hatte, zeigte es sich nämlich, dass es mit nur sehr vereinzelten Ausnahmen möglich sein müsste, mit Hilfe dieser die Arten der Fische mit genügender Sicherheit zu bestimmen. Die Otolithen ermöglichen es weiter noch ziemlich genaue Schätzungen über die Länge und demzufolge über das Gewicht der Fische durchzuführen. Meine Vergleichssammlung von Otolithen umfasste alle Arten aus unseren Küstengewässern (mit Ausnahme derjenigen, welche selten vorkommen), insgesamt ungefähr 50 Arten. Von jeder Art wurde das durchschnittliche Verhältnis der Länge der Otolithen und derjenigen der Fische bei verschiedenen Grössen bestimmt. Ohne die Otolithen wäre die ganze Untersuchung unmöglich oder doch äusserst lückenhaft gewesen. Nur in vereinzelten Fällen konnte die Zugehörigkeit der Otolithen zu einer bestimmten Art nicht festgestellt werden, namentlich war das der Fall bei Seehunden, welche nahe der Nordsee erbeutet waren, weil in meiner Sammlung die eigentlichen Nordseefische nicht berücksichtigt werden konnten. Bei einigen Arten sind die Otolithen einander sehr ähnlich, so bei Butt (*Pleuronectes flesus*), Kliesche (*P. limanda*), und Scholle (*P. platessa*), namentlich die jungen Tiere dieser Arten sind oft schwer aneinander zu halten; bei grösseren Tieren gelingt es jedoch bei einiger Uebung meistens eindwandfrei<sup>1)</sup>. *Cottus scorpius* und *Agonus*

<sup>1)</sup> Die Otolithen der Scholle sind durchschnittlich breiter als die des Buttes, jedoch nimmt das Verhältnis zwischen Länge und Breite mit der Grösse zu; es wurde somit eine Kurve für dieses Verhältnis gezeichnet und die Otolithen, welche oberhalb der Linie fielen, wurden als Butt, die darunter fielen als Scholle bezeichnet. Die ziemlich vielen individuellen Fehler, die man dabei macht, werden bei grösseren Zahlen aufge-  
ge

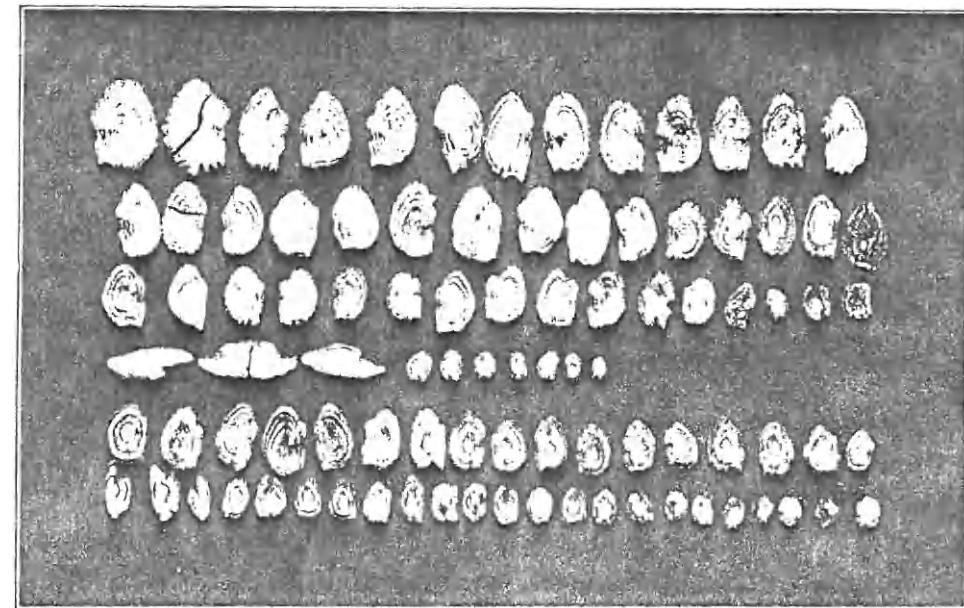


Fig. 1. Otolithen aus Magen und Darm (2 untere Reihen) eines Seehundes (No. 222, Länge 160 cm, Wattenmeer, September). Vergrösserung 1.7 Mal. Die oberen 3 Reihen sind von *Cottus scorpius*. Einige von der Scholle herrührenden Otolithen sind in der Abbildung nicht von denjenigen von Butt zu unterscheiden.

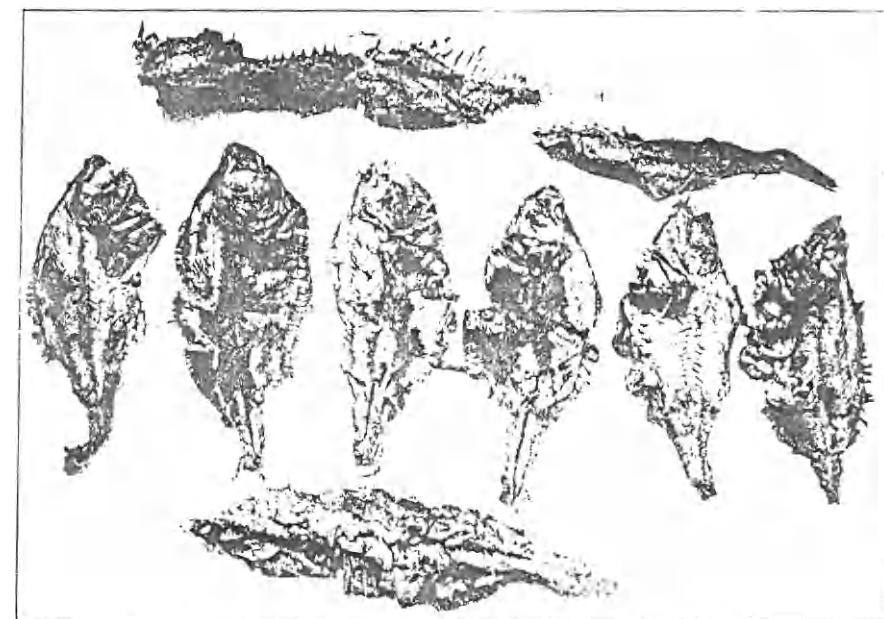


Fig. 2. Wenig verdauter Butt aus dem Magen von Seehund No. 222. Die gesamten Otolithen sind in Figur 1 abgebildet. Verkleinerung ungefähr 5 Mal.

*cutaphractus* waren nicht immer einwandfrei zu bestimmen. Weil beide ohne praktische Bedeutung für die Fischerei sind, wurden diese bei der Untersuchung zusammen genommen. Die Otolithen wurden in Canadabalsam montiert, in Figur 1 von Taf. I ist ein solches Präparat photographisch wiedergegeben.

Die Otolithen werden von den Verdauungssäften im Magen nicht angegriffen und sie treten unbeschädigt in den Darm hinein, schliesslich sind sie aus dem Kot noch abzusondern. Der Kot wäre somit auch ein sehr gutes Untersuchungsmaterial, jedoch ist er nur selten auf den Liegeplätzen zu finden; wahrscheinlich fressen die Möwen, die sich fast immer zwischen den Seehunden aufhalten, ihn sofort auf.

In den meisten Magen, welche untersucht wurden, waren die verdaulichen Bestandteile schon völlig verschwunden und konnten die freiliegenden Otolithen ohne weiteres ausgesucht werden. War der Mageninhalt noch nicht verdaut, so mussten die Weichteile entfernt werden, wozu meistens ein kräftiger Wasserstrahl genügte. Bisweilen musste die Kapsel, in welcher die Otolithen liegen, zerbrochen werden. Weil die Otolithen ein hohes spezifisches Gewicht haben, ist der Rest durch Dekantieren leicht zu entfernen. Aus dem Darm wurden die Otolithen mittels Durchspülung von Wasser gewonnen, auch hier waren sie leicht durch Dekantieren zu sammeln.

Ausser den Otolithen von Knochenfischen wurden vereinzelt Ueberreste von Roelen (*Raja clavata*), Knoepfstücke von Flussneunaugen (*Petromyzon fluviatilis*) und Chitinschnäbel von Tintenfischen gefunden.

Man findet im Magen nicht nur die direkte Nahrung der Seehunde, sondern auch diejenige, welche die Fische schon erbeutet hatten. Die Anwesenheit von Borstenwürmern, Garnelen, kleinen Krabben, Siphonen und Schalenstücken von Muscheln ist auf diese Weise zu erklären. Bisweilen ist schwer zu entscheiden ob die Nahrung eine direkte oder indirekte war, so wird oft die kleine Meeresgrundel (*Gobius minatus*) in grosser Zahl gefunden; weil diese einerseits von vielen Fischen gefressen wird, anderseits bisweilen im Magen in ungeheurer Zahl bei Abwesenheit von anderen Fischen angetroffen wurde, ist wohl anzunehmen, dass sie sowohl als direkte wie indirekte Nahrung aufgenommen worden ist.

Die Ergebnisse der Magen- und Darmuntersuchung sind in Tabelle 2 A—F wiedergegeben, von welcher Tabelle 3 eine Zusammenfassung ist. Die wichtigsten Fischarten sind noch in Klassen, der Länge nach, eingeteilt, während in Tabelle 3 auch das Gewicht, nach der durchschnittlichen Länge berechnet, für jede Art oder Klasse hinzugefügt wurde. Aus den Tabellen ist zu ersehen, dass

---

haben, weil die Kurve eben den Durchschnittswert darstellt. Butt und Klicsche zeigen keinen erheblichen Unterschied in Form der Otolithen, diejenigen der Klicsche sind jedoch an den deutlicher hervortretenden, engeren Zuwachsringen gewöhnlich genügend deutlich zu unterscheiden, während dazu bei dem Butt gewöhnlich am Rande scharfe Einschnitte vorkommen.

TABELLE 2. Zahl der Fische im Magen- oder Darminhalt von Seehunden ange-  
der Zahl angegeben: 4 (20—25) bedeutet also 4 Stück mit einer Länge von

treffen. Bei einigen Arten ist in Klammern die Länge der Fische in cm hinter  
20 bis zu 25 cm.

A. SEELÄNDISCHE GEWÄSSER.

Nr.	Zeit	Länge	Butt <i>Plenronectes flesus</i>			Scholle <i>Plenronectes platura</i>			Seezunge <i>Solea vulgaris</i>	Seescorpion <i>Cottus scorpius</i>		Aalmutter <i>Zoarces viviparus</i>		Hering <i>Clupea harengus</i>		Witting <i>Gadus merlangus</i>	Kabeljau <i>Gadus morhua</i>	Meergrundel <i>Gobius marmoratus</i>	Garnelie <i>Crangon vulgaris</i>	Übrige Arten und Bemerkungen	
			bis 14 cm	14—18 cm	über 18 cm	bis 10 cm	über 10 cm	bis 15 cm		über 15 cm	bis 13 cm	über 13 cm	bis 16 cm	über 16 cm							
5	8 IV	116	•	•	•	•	•	•	•	5	3	•	•	3	•	•	•	•	•	•	•
7	8 IV	109	2	•	•	•	•	•	•	2	4	•	•	8	4	•	•	•	•	•	•
8	8 IV	119	12	4	•	•	•	•	•	3	9	•	•	6	•	•	•	•	•	•	•
28	17 V	160	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
29	17 V	155	2	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
30	17 V	150	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	1 (16)	3	•	2	1 Hornhecht ( <i>Belone acus</i> ) (20).	
31	17 V	160	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2? 1 grosser Rochen ( <i>Raja clavata</i> ).	
43	3 VII	121	14	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1 Sardelle ( <i>Engraulis encrasicholus</i> ).	
“	“	115	1	•	2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1 (15)	•	•	•	•	1? 1 Sardelle.	
44	5 VII	126	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Im Darm.	
“	“	4	•	•	•	•	•	•	•	5	•	4	2	•	•	•	•	•	•	1 Tintenfisch.	
45	5 VII	119	10	•	•	10	•	•	•	•	•	•	9	•	•	•	•	•	•	Im Darm. 5 Hornhechte (34), 17 <i>Ammodytes tobianus</i> .	
“	“	11	•	•	4	72	•	4 (20-25)	•	4	•	30	12	•	•	•	•	•	•	1 <i>Centronotus gunellus</i> , 1 <i>Ammodytes tobianus</i> .	
46	3 VIII	±165	4	3	4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Im Darm.	
67	15 VIII	±120	10	•	•	25	4	•	•	8	10	34	4	•	•	•	•	•	•	3?	
74	20 VIII	140	•	•	•	•	•	•	•	14	13	55	12	•	•	•	•	•	•	Einige <i>Centronotus gunellus</i> .	
87	27 VIII	80	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	132	•		
88	27 VIII	100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	243	2 <i>Ammodytes tobianus</i> .		
110	24 IX	107	9	3	•	•	•	1 (18)	•	•	•	•	5	•	•	•	4	•	•		
111	24 IX	80	1	•	•	•	•	•	•	•	4	•	•	•	•	•	5	•	•		
113	24 IX	70	•	•	•	•	•	•	•	•	9	•	•	•	•	•	12	•	•		
111	“	3	1	•	4	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	645	•	Im Darm von Nr. 111, 113, 115.		
159	7 I	133	•	•	•	4	•	•	•	4	•	1	2	•	•	•	2	•	3	•	
160	7 I	120	1	•	•	•	•	•	•	3	•	3	1	3	•	•	256	•	Im Darm.		
“	“	•	•	•	•	•	•	•	•	3	•	1	2	1	•	•	402	•	Im Darm.		
187	27 II	145	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1 (15)	•	•	•	•	Im Darm.	
188	27 II	121	•	•	•	•	•	•	•	•	4	•	•	•	•	•	40	•	•		
189	28 II	175	4	•	•	•	25	8	•	11	14	4	•	•	•	•	•	•	•	Im Darm. Kliesen 23—36 cm.	
208	5 VII	±115	2	2	5	•	1	•	•	11	9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
215	6 VIII	157	21	5	7	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	35	•	•		
“	“	9	1	1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	7	•	•		
233	8 X	110	•	•	•	•	•	•	•	22	3	2	2	1	•	•	6	•	•		
260	22 XII	±120	2	•	40	•	•	•	4	7	•	5	15	•	•	•	29	•	•		
260	7 V	±150	9	12	13	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
268	13 V	±150	4	2	5	•	•	•	•	•	•	•	•	1	•	•	•	•	•	1 Tintenfisch.	
270	13 VII	168	2	2	11	•	4	•	•	1	1	•	•	•	•	4?	•	•	•	•	
274	18 VIII	150	11	4	4	1	2	5	•	4	1	•	1	•	3 (23-28)	4	•	•	•	•	
		978	39	46	138	43	13	43	101	54	142	62	22	7	7	3	447	377			

## B. SÜD-HOLLÄNDISCHE GEWÄSSER.

C. ZUIDERSEE.

33	23.V	171	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	35	.	.	.	.	Gewicht des Mageninhaltes 2.5 kg.
—	27.VIII	.	.	.	.	30(bis 30)	.	1	.	.	.	.	.	.	± 16	.	.	.	.	Im Darm.
96	4.IX	119	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	15	.	.	.	.	In Faeces von ungefähr 10 Stück.
—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	35 <i>Osmerus eperlanus</i> (11—20).
—	—	.	.	4	15(bis 25)	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Im Darm. 5 <i>Osmerus eperlanus</i> (11—20).
—	16.X	.	5	37	14	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	In Faeces. 2 <i>Osmerus eperlanus</i> (12).
149	26.X	104	2	3	1	1	1	.	.	4	59	4	1	.	.	.	6	.	.	In Faeces. 1 <i>Osmerus eperlanus</i> (15).
—	—	.	4	4	9	.	.	.	2	4	63	7	1	.	.	.	23	.	.	Im Darm.
—	—	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	In Faeces.
209	8.VII	137 <sup>b</sup>	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	4 <i>Osmerus eperlanus</i> (14).
240	29.X	104	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	51	.	.	.	29	.	.
			11	52	66	1	4	.	.	3	11	127	29	3	51	.	.	.	.	.

## D. WATTENMEER WESTLICH VON AMELAND.

Nr.	Zeit	Länge	Butt <i>Pleuronectes flesus</i>			Scholle <i>Pleuronectes platessa</i>			Kleische <i>Pteroplatea fimbriata</i>		Seelunge <i>Solea vulgaris</i>		Seescorpion <i>Cottus scorpius</i>		Aalmutter <i>Zoarces viviparus</i>		Hering <i>Clupea harengus</i>		Wittling <i>Gadus merlangus</i>		Kabeljau <i>Gadus morhua</i>		Meeresgrundel <i>Gadus macrocephalus</i>		Garnel <i>Crangon vulgaris</i>		Uebrige Arten und Bemerkungen					
			bis 14 cm	14-18 cm	über 18 cm	bis 10 cm	über 10 cm	Kleische <i>Pteroplatea fimbriata</i>	Seelunge <i>Solea vulgaris</i>	bis 15 cm	über 15 cm	bis 13 cm	über 13 cm	bis 16 cm	über 16 cm	Gadus merlangus	Wittling <i>Gadus merlangus</i>	bis 16 cm	über 16 cm	Gadus morhua	Meeresgrundel <i>Gadus macrocephalus</i>	Garnel <i>Crangon vulgaris</i>										
4	5 IV	127	2	.	.	17	.	.	.	2	5	3	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.		
4	—	—	.	.	.	14	.	.	.	5	.	3	.	2	2	14	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	
13	29 IV	125	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	14	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	
15	1 V	122	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	2	4	4	4	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	
16	1 V	143	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	6	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	7 V	122	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23	7 V	125	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	6	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
26	13 V	125	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
27	14 V	126	.	.	.	9	3	.	.	.	.	.	.	20	6	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35	22 V	129	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
37	6 VI	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	6	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
53	8 VIII	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
54	8 VIII	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
62	13 VIII	104	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
63	13 VIII	117	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
64	13 VIII	110	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
69	17 VIII	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
70	17 VIII	90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
71	15 VIII	130	7	6	1	12	36	1	1 (14)	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79	23 VIII	160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
89	27 VIII	125	15	5	3	1	9	4	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
98	8 IX	100	2	1	1	1	2	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
100	10 IX	110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
109	25 IX	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
118	28 IX	90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
121	5 X	120	5	5	2	1	2	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
133	15 X	105	2	2	1	1	2	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
136	26 X	125	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
137	26 X	115	.	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
138	29 X	128	4	19	3	1	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
140	2 X	122	4	2	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
145	14 XI	115	.	3	2	1	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
147	20 XI	122	.	2	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
162	21 I	112	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
165	4 II	112	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
166	13 II	124	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
167	19 II	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
171	29 II	118	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
174	26 II	142	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
177	14 III	112	.	.	.	2	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
178	11 III	133	1	.	.	6	2	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
179	12 III	174	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
180	12 III	±125	5	4	2	1	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
184	17 III	126	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
185	18 III	126	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
205	10 VI	138	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
206	28 VI	140	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
207	1 VII	124	.	2	2	1	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
210	11 VIII	123	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
212	28 VIII	113	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
221	22 IX	124	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
222	24 IX	160	2	2	20	4	3	3	3	3	3	3	3	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			2	4	8	8	3	3	3	3	3	3	3	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			2	4	8	8	3	3	3	3	3	3	3	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			2	4	8	8	3	3	3	3	3	3	3	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			2	4	8	8	3	3	3	3	3	3	3	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			2	4	8	8	3	3	3	3	3	3	3	1 (14)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			2	4	8	8	3	3</																								

E. WATTENMEER, OSTLICH VON AMELAND.

Nr.	Zeit	Länge	Butt <i>Pleuronectes flesus</i>			Scholle <i>Pleuronectes platessa</i>			Kliesche <i>Pleuronectes flesus</i>			Seeschildkröte <i>Sceloporus horridus</i>			Anhauter <i>Zoarces viviparus</i>			Hering <i>Clupea harengus</i>			Wittling <i>Gadus merlangus</i>			Kabeljau <i>Gadus morhua</i>			Meeresgründel <i>Gobius maculatus</i>			Garnel <i>Crangon vulgaris</i>			Uebrige Arten und Bemerkungen		
			bis 14 cm	14-18 cm	über 18 cm	bis 10 cm	über 10 cm					bis 15 cm	über 15 cm	bis 13 cm	über 13 cm	bis 16 cm	über 16 cm	bis 16 cm	über 16 cm	bis 16 cm	über 16 cm	bis 16 cm	über 16 cm	bis 16 cm	über 16 cm	bis 16 cm	über 16 cm	bis 16 cm	über 16 cm	bis 16 cm	über 16 cm				
41	1 VII	± 160	1	1	1	1	1	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Dollart				
56	6 VIII	406	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170					
57	6 VIII	404	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	66					
72	16 VIII	102	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40						
101	10 IX	428	2	2	4	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.						
104	12 IX	410	26	1	5	.	22	.	1 (16)	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7						
163	24 I	420	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2						
218	30 VIII	?	.	.	2	5	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1							
227	29 IX	417	.	.	.	2	.	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	246							
			29	4	10	8	23	.	1	69	5	1	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2							

F. NORDSEESTRAND VON TERSCHIELLING.

25	11 V	411	.	.	.	.	.	4	.	1	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 Finte (38).	
82	26 VIII	410	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11 (12-25)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5 (18-20)	
423	7 X	410	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 <i>Petromyzon fluviatilis</i> .
426	12 X	400	1	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12 (15-23)	3	3	.	.	.	.	.	.	.	4 (20)	
428	14 X	410	6	1	.	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30 (15-28)	3	.	.	.	.	.	.	.	.	30 (15-28)	
129	14 X	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 (20)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 (20)	
130	14 X	105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 (18-23)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 (18-23)	
131	14 X	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 (13-20)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 (13-20)	
132	14 X	105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 (13-15)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 (13-15)	
139	4 XI	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4 (15)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kiefer eines Tintenfisches.	
153	14 XII	413	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	45	.	.	.	.	.	.	.	.	45
161	17 I	112	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13 (18-25)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2 kleine Kabeljau oder Wittling.	
220	20 IX	126	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	
231	3 X	125	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	108	.	.	.	.	.	.	.	.	.	108	
237	13 X	105	.	.	.	.	.	1	1	.	.	8	.	.	.	.	.	52	2 (44)	*	.	.	.	.	.	.	.	.	52
247	2 XI	104	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	437	8	457	.	.	.	.	.	.	.	.	437
249	12 XI	404	.	7	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	457	.	.	.	.	.	.	.	.	457
			8	10	4	8	6	2	.	46	1	.	.	.	.	.	.	1	4	457	.	.	.	.	.	.	.	.	457

§ 17 Wittling 22 Stück v. 20—27 cm; 23 Stück v. 45—20 cm; 7 Stück v. 10—13 cm.

TABELLE 3. Uebersicht der Zahlen der Fische im Magen- und Darminhalt von  
prozentuale Beteiligung der

Seehunden aus den verschiedenen holländischen Gewässern, ihr Gewicht und die Arten am Gesamtgewicht.

1) Ausserdem 1 Ruchen (*Baja clarata*), 2 Tintenfische (*Sepia officinalis*), mehrere *Centronotus* nicht bestimmtes Nordseefisches. 4) 2 *Gadus morstetus*, 5) 1 Tintenfisch (*Sepia officinalis*). Arten nicht immer unterscheidbar waren.

2) grauer Knurrbahn (*Triglo garnardus*). 3) In einem Magen 54 Stück eines kleinen, runden Stein, nicht d. Ausmaß verhältnismäßig mit eingezwängten, weit beide

6) In dieser Zähl ist auch der Steinpicker (*Agonus eutopphaetus*) mit eingegriffen, weil beide

nach Zahl der kleine Meeresgrundel an der Spitze steht, an zweiter Stelle kommt der Granat. Der Granat hat jedoch nur Wert als Nahrung für die jungen Seehunde. Diese werden erst ungefähr 6 Wochen lang gesäugt: bis zum 9. August wurde Milch im Magen gefunden. Nachdem wurde in allen Gewässern fast ausschliesslich Granat gefunden. Diese starke Spezialisierung auf nur ein Beutetier dauert auch ungefähr 6 Wochen. Fische werden in dieser Zeit nur in geringer Zahl angetroffen. Dann gehen auch die Jungen zum Fressen von Fischen über. Die geringen Zahlen von Granat, die sonst im Magen zu finden sind, sind wohl als indirekte Nahrung zu betrachten. In anderen Jahreszeiten wurde nur einmal bei einem noch kleinen Tier im Mai als einziger Mageninhalt Granat gefunden. Die grösste Zahl von Granat die in einem Magen gefunden wurde, war 504 Stück. Von der kleinen Meeresgrundel werden bisweilen auch grosse Zahlen im Magen angetroffen, namentlich bei kleineren Tieren, vereinzelt auch bei erwachsenen, z. B.: im Magen und Darm von einem 174 em grossen Tier 238 Stück.

Wichtiger jedoch wie die Zahlen ist das Gewicht der verschiedenen Fischarten. In dieser Hinsicht sind die Plattfische weitaus am belangreichsten, und von diesen in den holländischen Gewässern namentlich der Butt, weil die Scholle und Kliesche an den meisten Stellen viel weniger zahlreich sind. Der Butt nimmt im Mageninhalt nicht weniger als 30% des Gesamtgewichtes ein, dann folgen Wittling mit 17%<sup>1)</sup>, Hering mit 15% und der Seescorpion

(*Cottus scorpis* mit *Agonus cataphractus* zusammen) mit 16%.

Mit Ausnahme des Héringes besteht die Nahrung hauptsächlich aus Bodenfische, es ist dabei noch zu erwähnen, dass ein Teil der Heringe nicht im freien Wasser, sondern aus Netzen erbeutet worden ist. Die Seehunde sind zwar im Stande auch schnelle Schwimmer wie Finte, Stint, Hering und Sardelle zu fangen, aber der Hauptteil der Nahrung wird doch fast immer von den nicht schnellen, am Grunde lebenden Fischen gebildet.

Auch grosse Fische werden erbeutet, und wenn sie nicht allzu gross sind, ohne weiteres verschlungen. So wurde nicht selten im Magen Butt, Scholle und Seezunge von über 30 cm Länge angetroffen, die äusserlich nur durch einige Zahneindrücke sehr wenig beschädigt waren, während auch das Skelett fast nicht verletzt war. Fig. 2 auf Taf. I gibt hiervon ein deutliches Beispiel; man bedenke dabei, dass das kleinste hier abgebildete Tier noch eine Länge von 22 cm hat, das grösste von 31 cm. Auch Wittling und Hering wurden fast ganz unverletzt

1) Wahrscheinlich ist der Prozentsatz für Wittling etwas zu gross, seine Otolithen sind nämlich sehr gross, sie werden dadurch vielleicht länger im Magen bleiben wie die der anderen Fische. Die Zahlen der Otolithen in einem Magen können demzufolge sehr gross sein. Bei einem Tier von nur 120 cm Länge waren 80 Stück vorhanden, herrührend von Wittlingen von 17—34 cm Länge, einem Gesamtgewicht von 5 kg entsprechend. Die meisten Wittlinge wurden im Wattenmeer und beim Nordseearand von Terschelling gefressen.

TABELLE 4. Zahl und Gewicht der wichtigsten Fischarten angetroffen bei kleinen und grossen Seehunden und der Prozentsatz von jeder Fischart in Hinblick auf die Gesamtzahl und das Gesamtgewicht.

Länge Seehund	Butt				Scholle				Seescorpion				Aalmutter				Hering			
	Pleuronectes <i>flavus</i>	Pleuronectes <i>platessa</i>	Pleuronectes <i>platessa</i>	Pleuronectes <i>platessa</i>	<i>Colloscarpinus</i>	<i>Colloscarpinus</i>	<i>Colloscarpinus</i>	<i>Colloscarpinus</i>	<i>Zoarces viviparus</i>											
	bis 14 cm	14-18 cm	über 18 cm	bis 10 cm	bis 10 cm	10-15 cm	über 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	über 15 cm	bis 15 cm	über 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	
bis 150 cm	zählt	337	400	3	216	100	100	265	195	484	214	48	48	48	48	48	48	48	137	
über 150 cm		44	61	102	34	19	20	44	28	12	4	4	4	4	4	4	4	4	51	
bis 150 cm	in % der	47	5	0.1	11	5	13	6	24	11	2	2	2	2	2	2	2	2	6	
über 150 cm	Granaatzahl	41	16	26	9	5	5	4	7	3	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
bis 50 cm	Gesamtzahl	3055	4000	255	1080	2000	5300	8750	1452	266	240	1065								
bis 50 cm	Gewicht	0.00	2400	8670	170	380	400	980	84	168	20	4335								
bis 50 cm	in % der	19	10	0.6	2	5	13	20	3	7	0.0	97								
über 150 cm	Gesamt- gewichtes	4	13	47	1	2	2	5	5	1	0.1	24								

TABELLE 5. Zusammensetzung der Nahrung der Seehunde im Sommer- und Winterhalbjahr.

Zeitraum	Butt				Scholle				Seescorpion				Aalmutter				Hering			
	Pleuronectes <i>flavus</i>	Pleuronectes <i>platessa</i>	Pleuronectes <i>platessa</i>	Pleuronectes <i>platessa</i>	<i>Colloscarpinus</i>	<i>Colloscarpinus</i>	<i>Colloscarpinus</i>	<i>Colloscarpinus</i>	<i>Zoarces viviparus</i>											
	bis 14 cm	14-18 cm	über 18 cm	bis 10 cm	bis 10 cm	10-15 cm	über 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	über 15 cm	bis 15 cm	über 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	bis 15 cm	16 cm	16 cm	16 cm	16 cm	
Gesamt- zählt	Okt. bis März	20	36	18	46	19	100	16	132	128	12	38	1008	1008	1008	1008	1008	1008	82	
	April bis Sept.	304	61	70	177	50	445	95	168	51	58	78	719	719	719	719	719	719	17	
in % der	Okt. bis März	4	6	3	7	3	16	2	20	19	2	6	12	12	12	12	12	12	12	
Gesamt- zählt	April bis Sept.	24	5	6	14	4	19	8	14	4	4	6	1	1	1	1	1	1	1	

Bei der Berechnung der Prozentsätze wurde der Meereigentandel wegen der geringen Bedeutung und der verhältnismässig geringen Zahl vernachlässigt.

im Magen angetroffen. Der schwerste Fisch war ein grosser Rochen (*Raja clavata*), wenigstens 35 cm breit.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Zahlen in Tabelle 3 nicht eine vollkommen treue Wiedergabe der wirklichen Verhältnisse der verschiedenen Fischarten in der Nahrung sind. Die Tabelle hat nämlich 2 Fehlerquellen: 1. war es unmöglich eine genügende Zahl erwachsene Seehunde für die Untersuchung zu erhalten und ist die Zahl der kleinen Tiere verhältnismässig viel zu gross geworden, 2. ist das Material aus dem Winterhalbjahr verhältnismässig zu klein. Es ist deshalb notwendig nachzuforschen, welchen Einfluss diese Fehler auf das Endergebnis haben. Dazu sind in Tabelle 4 alle Bestimmungen hinsichtlich der wichtigsten Fischarten in 2 Gruppen getrennt und zwar eine für junge Seehunde (bis 150 cm Länge) und eine für die grösseren. Es zeigt sich hieraus, dass diese beiden Gruppen sich in ihrer Ernährungsweise erheblich von einander unterscheiden. Während bei den jungen Tieren die Nahrung zu nur 22% der Gesamtzahl aus Butt und zu nur 0.1% aus Butt länger als 18 cm besteht, ist dies für die grossen Tiere 53% der Gesamtzahl und nicht weniger als 26% ist Butt länger als 18 cm. Bei den jungen Tieren nehmen Seescorpion (*Cottus* und *Agonus*) und namentlich auch Aalmutter (*Zoarces viviparus*) einen bedeutenden Platz ein. Nach dem Gewicht gerechnet ergibt sich, dass bei den erwachsenen Seehunden 64% der Nahrung aus Butt besteht und 47% aus Butt länger als 18 cm. Bei den jungen Tieren beträgt der Butt nur 23% des Gesamtgewichtes. Weil in Wirklichkeit viel mehr erwachsene Seehunde vorkommen als kleine, ein Verhältnis, das gerade umgekehrt ist wie im untersuchten Material und außerdem die grossen wahrscheinlich auch noch mehr fressen als die kleinen, kann man ruhig annehmen, dass die Zahlen für Butt zu klein sind. Der wirkliche Prozentsatz für Butt wird also zwischen den Werten für die kleinen und grossen Tieren liegen, jedoch am nächsten demjenigen für die erwachsenen Tiere, er wird also ungefähr 50% betragen.

Der Einfluss der Jahreszeiten auf die Nahrung ergibt sich aus Tabelle 5. Im Winterhalbjahr wird weniger Butt gefressen als im Sommerhalbjahr, was auch sehr begreiflich ist, weil der Butt dann ruhig und wenig auffällig am Boden der tieferen Stellen liegt und zum Teil auch für das Laichen aus dem Gebiet verschwunden ist. Im Winter sind Wittling, Aalmutter und Seescorpion von grösserer Bedeutung als Butt. Weil im Winter weniger Seehunde erbeutet wurden als im Sommer sind die Zahlen für das ganze Jahr für Butt etwas zu hoch und für Wittling, Aalmutter und Seescorpion etwas zu klein. Von grosser Bedeutung ist dieser Fehler jedoch nicht. Auch der Umstand, dass verhältnismässig vielleicht etwas zu wenig Seehunde von den der Nordsee nahen Gebieten, wo wenig Butt vorkommt, untersucht wurden, ist eine Ursache, dass die Zahlen für Butt etwas zu gross sind. Aus diesen Gründen sollte vielleicht der Prozentsatz an Butt von 50 auf 40 herabgesetzt werden. Mit Ausnahme von einigen Tintenfischen, und von dem Granat, der nur für die sehr

jungen Tiere Bedeutung hat, besteht die Nahrung von *Phoca vitulina* ausschliesslich aus Fisch. Dies ist in guter Ueber-einstimmung mit der traditionellen Meinung der Fischer, die die Seehunde immer als sehr schädliche Feinde betrachtet haben, ist aber in Widerspruch mit dem Befund neuzeitlicher englischer Untersuchungen, welche zwar noch nicht veröffentlicht sind, von welchen jedoch kurze Berichte in der Fischereipresse erschienen sind (z. B. *Fishing News*, 30 März 1929). Nach diesen Untersuchungen würden Mollusken und zwar namentlich Herzmuscheln (*Cardium edule*) und Wellhornschnäcken (*Buccinum undatum*) die belangreichste Nahrung bilden. Ich habe jedoch nicht ein einziges Mal feststellen können, dass unsere Seehunde Mollusken als direkte Nahrung aufgenommen hatten. Zwar wurden bisweilen grosse Mengen Schalenstücke im Magen gefunden, aber diese rührten immer von sehr kleinen Mollusken her, von welchen mit vollkommener Sicherheit angenommen werden konnte, dass sie schon Fischen zur Nahrung gedient hatten. Ebenso findet man auch oft kleine Strandkrabben (*Coronides mucronata*) aber nie grosse. Dass von diesen beiden Tiergruppen nur die sehr kleinen Individuen gefunden wurden, während grosse in Unmenge vorhanden sind — Krabben, Miesmuscheln, Austern, Herzmuscheln, Wellhornschnäcken gehören ja an vielen Stellen zu den häufigst vorkommenden Tierarten — ist an und für sich schon ein genügender Beweis, dass die Seehunde die kleinen Individuen nur als indirekte Nahrung gefressen haben.

In den Tabellen wird man vergebens nach Lachs und Meerforelle suchen, obwohl diese Fische allgemein als eine sehr beliebte Nahrung für Seehunde gelten. Das führt daher, dass diese Fische nur in den Süd-Holländischen Gewässern und dann noch in geringer Zahl vorkommen, während von diesen Gewässern nur sehr wenig grosse Seehunde zur Untersuchung erholt wurden. Es würde also ein sehr grosser Zufall gewesen sein, wenn gerade diese am Tage, dass sie gefüttert wurden, einen der nicht zahlreichen Lachse gefressen hätten. Haben wir im Vorhergehenden gesehen, was die Seehunde fressen, namentlich in fischereilicher Hinsicht ist es auch von Bedeutung zu wissen, wieviel sie in der freien Natur fressen. Es ist nicht leicht darüber einwandfreie Ergebnisse zu erhalten. Einige inzidentelle Beobachtungen, die ich gemacht habe, können uns jedoch einigermassen einen Einblick in diese Frage geben. Zur Beantwortung der Frage ist es notwendig zu wissen, wie gross eine Mahlzeit ist und wie oft diese aufgenommen wird.

In den meisten untersuchten Fällen war der Magen völlig leer oder enthielt er nur einige unverdauliche Ueberreste; wenn jedoch überhaupt noch völlig unverdaute Nahrung vorhanden war, war der Magen gewöhnlich auch gefüllt; letzteres deutet daraufhin, dass die Seehunde, wenn sie auf Beute gehen, auch genügende Nahrung finden um sich den Magen zu füllen, sonst hätten mehr Magen vorkommen müssen, welche nur teilweise mit noch unverdauter Nahrung gefüllt waren. Dass soviele leere Magen angetroffen wurden, röhrt ohne

Zweifel daher, dass die Tiere immer auf oder bei den Liegeplätzen getötet wurden, nachdem sie hier schon einige Zeit gelegen hatten nachdem sie aus ihren Jagdgebieten nach diesen Plätzen geschwommen waren.

In der inzwischen verstrichenen Zeit wird der Magen sich meistens schon wieder entleert haben, wie später noch näher erörtert wird. Es ist darum notwendig bei diesen Bestimmungen auch immer den Darminhalt mit in Betracht zu ziehen. Es zeigt sich dabei, dass nur äusserst selten sowohl der Magen wie der Darm ohne Nahrungsreste sind, so dass man ruhig annehmen kann, dass die Nahrung mit grosser Regelmässigkeit aufgenommen wird und dass nicht, was bei Landraubtieren nicht selten der Fall zu sein scheint, Tage von Ueberfluss mit Fastentagen abwechseln.

Die Zeit der Nahrungsaufnahme steht mit den Gezeiten in Zusammenhang, bei Niedrigwasser haben die Seehunde die Neigung auf den dann trockenfallenden Sandbänken auszuruhen, so dass für das Fischen nur die Zeit des Hochwassers übrig bleibt. Auch sind wahrscheinlich die Fische während der Flut am rührigsten und daher am leichtesten aufzufinden und zu fangen. Wenn es nun etwas vor der Morgendämmerung Niedrigwasser ist, sieht man, sobald es hell wird, die Seehunde auf den Liegeplätzen. Sie sind dann schon völlig trocken und sind also während der Nacht auf die Bänke gekommen. Bei diesen Tieren enthält der Magen und das Vorderende des Darmes nie mehr Ueberreste von Nahrung, meistens ist der ganze Darm leer, oder er enthält nur noch etwas Kot. Sie haben also, weil der ganze Verdauungsvorgang mehr als 12 Stunden dauert, im vorgehenden Hochwasser während der Vornacht nicht gefressen. Die Nahrungsaufnahme hat also bei Tageslicht stattgefunden.

Wenn jedoch die Sandbänke erst nach der Morgendämmerung trocken werden, dann kann es vorkommen, dass man Seehunde antrifft mit schon völlig gefüllten Magen, in welchen die Fische noch fast unverdaut sind. Offenbar haben sie dann also das erste Tageslicht benutzt um Nahrung zu suchen. Es gibt auch eine Stelle in unseren Gewässern, und zwar in der Zuiderssee (bei der Insel Urk), wo es fast keine Gezeitenbewegung gibt und der Liegeplatz also fortwährend trocken liegt. Hier sieht man die Seehunde sich in der Abenddämmerung auf den Liegeplatz begeben. Höchstwahrscheinlich bleiben sie hier die ganze Nacht über, denn sobald es hell wird, liegen sie noch da und sind vollkommen trocken; bis weit in den Vormittag bleiben sie hier dann liegen. Auch dies deutet daraufhin, dass während der Nacht keine Nahrung aufgenommen wird. Aus meinen Beobachtungen geht also hervor, dass die Seehunde Tagesraubtiere sind. Wenn es Niedrigwasser und deshalb Ruhezeit um den Mittag ist, dann kann im Laufe des Morgens und des Nachmittags gefischt werden. Wenn Hochwasser etwas vor oder nach dem Mittag ist, dann gibt es, namentlich wenn die Tage kurz sind, nur eine Periode am Tag für die Nahrungsaufnahme. Vielleicht steht hiermit im Zusammenhang, dass die Seehunde sich

im Winter viel weniger auf den Liegeplätzen zeigen, jedenfalls am Tage, wie im Sommer. Nicht unmöglich ist es, dass sie dann am Tage nicht immer Zeit genug haben um zu ruhen und dann auch die Zeit, wenn die Liegeplätze trocken liegen zur Nahrungs suche benutzen. Es kommt noch dazu, dass im Winter der Fisch reichtum gewöhnlich geringer ist als im Sommer, oder dass die Fische sich mehr in der Tiefe versteckt halten.

Wie lange die Nahrung im Magen bleibt und wie lange der ganze Verdauungsvorgang dauert, ist nicht genau anzugeben. Es ist wahrscheinlich, dass, wenigstens binnen 3 Stunden nach der Aufnahme alle Nahrungsreste, auch die unverdaulichen Hartteile, aus dem Magen verschwunden sind, Beweise oder genaue Andeutungen kann ich jedoch nicht beibringen. Die Dauer des ganzen Verdauungsvorganges ist jedoch mit grösserer Genauigkeit zu bestimmen. In dieser Hinsicht sind die Tiere von grosser Bedeutung, welche bei Niedrigwasser früh am Morgen getötet wurden. Bei diesen war, wie oben mitgeteilt wurde, in der Regel sowohl der Magen wie der Darm vollkommen leer, bei einigen Individuen enthielt der Enddarm jedoch noch die Ueberreste der vorigen Mahlzeit. Wenn dagegen die Tiere zu einer anderen Zeit des Tages erlegt wurden, enthielten entweder Magen oder Darm oder beide fast immer Nahrungsreste. Dies deutet daraufhin, dass bei den früh am Morgen erlegten Tieren die Nahrungsaufnahme längere Zeit vorüber war als bei den später am Tage geföteten, dass sie also während des vorangegangenen Hochwassers in der Nacht nicht gefressen hatten. Die Aufnahme muss während des Hochwassers am vorhergehenden Mittag oder Nachmittag erfolgt sein, der letzte Teil dieser Nahrung also weniger als 18 Stunden zuvor. Die Fälle, wo der Darm dann völlig leer war, deuten daraufhin, dass die Verdauung nach kürzerer Zeit als 18 Stunden beendet sein kann.

Weiter habe ich im Zoologischen Garten (Amsterdam) noch Versuche über die Verdauungsgeschwindigkeit angestellt. Diese haben zwar nicht zu einem endgültigen Ergebnis geführt, einiges möchte ich hiervon doch hervorheben. Erstens wurde pulverisierte Kohle (medizinisches Norit, das nicht laxierend wirkt) in Wittlingen verfüttert. Schon nach 6 Stunden trat ein Teil der Kohle wieder zum Vorschein, bei Wiederholung war innerhalb 14 Stunden die ganze Menge oder jedenfalls der weitaus grösste Teil wieder abgeführt. Genaue Ergebnisse ob auch die Otolithen mit derselben Geschwindigkeit den Darmtraktus passieren, waren nicht zu ermitteln, zum Teil auch weil das Versuchstier die Köpfe der Fische, namentlich der Plattfische, gewöhnlich abbiss und nicht aufnahm. Es gibt keinerlei Andeutung, dass dies in der Natur auch geschieht, jedenfalls ist es nur Annahme; wie schon oben hervorgehoben wurde, waren die Fische, wenn sie noch in unverdaullem Zustand im Magen angetroffen wurden, fast immer völlig unverletzt. Es beweist wieder mit wie grosser Vorsicht man Beobachtungen im Laboratorium auf Vorgänge in der freien Natur anwenden muss. Ich beabsichtige mit der Mit-

teilung dieser Beobachtungen auch nur hervorzuheben, dass die Ergebnisse über die Verdauungsgeschwindigkeit bei einem Tiere in Gefangenschaft mit den nach Beobachtungen in der freien Natur in guter Uebereinstimmung sind.

Einige Fälle, bei welchen die Seehunde unmittelbar nach der Nahrungsaufnahme erschossen wurden und wo der Mageninhalt noch wenig verdaut war, können uns einen Einblick in die Menge der Nahrung geben, welche gefressen wird. Die vereinzelten Fälle wo dies zutraf, werde ich hier besprechen. Am 24. September um 15.30 schoss ich einen Seehund von 160 cm Länge und 70 kg Gewicht, der eben auf den Liegeplatz gehen wollte. Der Mageninhalt bestand aus 5465 g Butt, 50 g Scholle und 250 g Seescorpion. Ausserdem fanden sich im Darm noch Ueberreste von 1230 g Butt, 160 g Scholle und 250 g Seescorpion. Es ist kaum zu bezweifeln, dass auch der Darminhalt von einer denselben Tag aufgenommen Mahlzeit herrührt, jedenfalls von einer innerhalb der letzten 24 Stunden aufgenommenen. Das Gesamtgewicht der Nahrung, die innerhalb 24 Stunden gefressen wurde, beträgt dann 7245 g. Ein zweites Stück (mit Foetus 115 kg, 171 cm) schoss ich am 23. Mai, 5 Uhr Morgens, 1 Stunde nach Sonnenaufgang. Der Mageninhalt bestand aus 35 Heringen, mit einem Gewicht von 3000 g. Ausserdem fanden sich im Darm noch Ueberreste von 16 Heringen (1500 g), welche wahrscheinlich Nachmittags oder Abends des vorgehenden Tages gefressen worden waren. Innerhalb der letzten 24 Stunden hatte dieses Tier also wenigstens 4500 g gefressen, wahrscheinlich mehr, denn es ist wohl anzunehmen, dass ein Teil der im Anfang des 24-stündigen Zeitraums aufgenommen Nahrung schon wieder aus dem Darm verschwunden war. Der 3000 g schwere Mageninhalt ist jedenfalls nur als eine Vormahlzeit zu betrachten, denn es ist wohl sicher, dass diese im Nachmittag noch von einer zweiten gefolgt wäre. Ein dritter Seehund (6. August, 8.30, Gewicht 63 kg, Länge 157 cm), der schon wenigstens 1 Stunde auf dem Liegeplatz gewesen war, und 3 Stunden nach Sonnenaufgang getötet wurde, hatte einen Mageninhalt von 1005 g Butt und 50 g Meeresgrundel und Aalnutter. Das Vorderende des Darms enthielt weiter noch 400 g Butt und Meeresgrundel, das Hinterende war leer. Auch diese Menge ist als eine Vormahlzeit zu betrachten: um 9.30 war der Liegeplatz schon wieder überschwemmt und der ganze weitere Tag blieb für den Nahrungserwerb verfügbar. Der Magen- und Darminhalt wird also nicht mehr als die Hälfte der täglichen Nahrungsmenge betragen und somit auf ungefähr 3 kg zu bestimmen sein.

Als tägliche Nahrungsmengen, welche vorkommen können, habe ich also die Zahlen  $7\frac{1}{4}$  kg, wenigstens 4.5 kg und ungefähr 3 kg und ich glaube keinen grossen Fehler zu machen, wenn ich die tägliche Nahrungsmenge auf durchschnittlich 5 kg stelle. Bei jüngeren Tieren (0-Gruppe) habe ich nie so grosse Mengen im Magen oder Darm gefunden, das Maximum war 2.2 kg und 2.4 kg; es ist kaum zu bezweifeln, dass sie auch weniger fressen. Es muss zugegeben werden,

dass bei dieser Schätzung diejenigen Fälle, in welchen der Magen viel weniger Überreste enthielt oder leer war, völlig ausser Betracht gelassen werden. Ich glaube jedoch dazu wegen der Geschwindigkeit der Verdauung berechtigt zu sein. Sonst müsste man annehmen, dass an bestimmten Tagen wenig oder gar nicht gefressen wird und zwar freiwillig, denn die Fische, die zur Nahrung dienen, sind keine unsteten Wandertiere, sondern sind regelmässig auf ihrem Standort anzutreffen.

Die Nahrungsmenge, wie sie oben geschätzt wurde, ist in ziemlich guter Uebereinstimmung mit derjenigen, welche in Tiergarten versüttet wird. Im Tiergarten in Amsterdam wird für ein noch junges Tier 5 kg pro Tag gerechnet, was jedoch etwas reichlich zugemessen erscheint, denn wie oben mitgeteilt wurde, wurden von diesem Tier die Köpfe vieler Plattfische abgebissen. Für ein erwachsenes Tier wird gewöhnlich 7 kg pro Tag gerechnet. NEHRING dagegen sagt, dass 3 kg pro Tag für einen erwachsenen Seehund genügt, er zitiert jedoch auch Beispiele, bei welchen von 5 selbst bis zu 20 kg pro Tag gefressen wird. Nach persönlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. A. HAGMEIER, Helgoland, brauchen die Seehunde im Gefangenschaft eine tägliche Futtermenge von 5.5 bis 7.5 kg. Bei fettreichen Fischen kommt man wohl mit 6 kg am Tag aus, bei wenig fettreichen ist 7.5 kg vielleicht noch zu wenig. Die viel geringere Bewegungsmöglichkeit der Tiere in Gefangenschaft lässt es nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass sie dann weniger fressen als in der freien Natur.

Eine Nahrungsmenge von 5 kg Fisch pro Tag für ein Tier von 100 kg erscheint auf dem ersten Blick ziemlich viel. Man vergesse dabei jedoch nicht, dass ein Fisch ungefähr 75% Wasser, 17% Eiweiss und nicht viel mehr als 5 oder 6% Fett und Kohlehydrate enthält<sup>1)</sup>. Die Sache wird also ganz anders, wenn man die chemische Zusammensetzung der Nahrung und namentlich ihren Verbrennungswert betrachtet. Dieser beträgt für 1 kg Fischfleisch ungefähr 1000—1300 Kalorien. Die tägliche Nahrungsmenge von 5 kg Fisch, wie sie oben geschätzt wurde, hat deshalb einen Verbrennungswert von 6000 Kalorien. Diese Zahlen erscheinen nicht besonders gross für ein 100 kg schweres, im Wasser lebendes Tier mit grosser Beweglichkeit. Ein 70 kg schwerer Mensch braucht täglich wenigstens 100 g Eiweiss, 60 g Fett und 100 g Kohlehydrate und der Verbrennungswert der Nahrung beträgt 2620 Kalorien. Es ist wohl anzunehmen, dass der Wärmeverlust beim Seehund erheblich viel grösser ist als beim bekleideten Mensch, trotz der dicken Speckschicht jenes, die jedoch am Kopf und an den Gliedmassen nicht besonders dick ist, während das Blut in der Haut doch auch einen erheblichen Wärmeverlust erleiden muss.

Schliesslich sei noch erwähnt dass ein durch reichliche Nahrungsaufnahme ausgedehnter Magen bei 5 cm Wasserdruk 7 l Wasser

1) Diese Zahlen sind nur als annähernd richtig zu betrachten, die Analysen der chemischen Zusammensetzung der Fische beziehen sich nämlich immer auf das Fischfleisch, und nicht auf den ganzen Fisch.

enthalten kann. Die Darmlänge beträgt ungefähr das 15-fache der Körperlänge (von der Schnauze bis zum Hinterende des Schwanzes), bei einem erwachsenen Tier also mehr als 20 m. Der Darminhalt betrug bei einem Tier von 101 cm Länge 2.5 l bei 5 cm Wasserdruk.

Oekologische Bedeutung. Obwohl es hier nicht am Platz ist die Bedeutung der Seehunde in Zusammenhang mit der Fischerei und dem Fischstande ausführlich zu erörtern, so sollen doch einige Punkte, welche von mehr allgemein biologischem Interesse sind, erwähnt werden. Bei einer täglichen Mahlzeit von 5 kg Fisch beträgt die jährliche Menge Fisch, welche von einem Seehund gefressen wird 1800 kg. Es ist einleuchtend, dass wenn in einem beschränkten Gebiet eine grosse Zahl Seehunde vorkommen, diese in erheblichem Masse dem Fischstand schaden können. Zwar wird oft angenommen, dass die Raubtiere eine belangreiche Rolle als Gesundheitspolizei spielen, so dass ihr Eingreifen sich nicht beschränkt auf ein Dezimieren der Stämme der erbeuteten Tiere, sondern dass sie diese auch gesund halten und kräftig an dem „survival of the fittest“ mitarbeiten. Es ist jedoch stark zu bezweifeln ob diese Rolle auch den Seehunden zukommt. Es gibt nämlich in den holländischen Gewässern ein Gebiet — und zwar die Zuidersee, wo der Butt — die wichtigste Beute für die Seehunde — in besonders grosser Menge vorkommt und dazu von vorzüglicher Qualität ist, während weiter ihre Gesundheit nichts zu wünschen übrig lässt. Und gerade dies ist das einzige holländische Küstengebiet, wo der Seehund fehlt (mit Ausnahme einer kleinen Zahl im nördlichen Teil) infolge Mangel an Liegeplatz. Der Buttstand braucht also die Seehunde zu seiner Erhaltung nicht, kann sich sogar auch ohne sie reichlich entwickeln und gesund halten.

In den Fällen, wo die Fische noch unverletzt im Magen angetroffen wurden, war auch nie etwas davon zu spüren, dass sie mit einer Krankheit oder irgendeinem Fehler behaftet waren. Man darf also meines Erachtens ruhig annehmen, dass die Seehunde ihren Zoll vom Fischstande fordern ohne dass dieser davon einen bedeutenden Vorteil geniesst.

Die Zahl der Seehunde in den holländischen Gewässern ist auf 4000 Stück zu schätzen, so dass die jährliche Menge, die sie dem Fischstand entziehen auf rund 7 Millionen kg zu berechnen ist, von welcher etwas weniger wie die Hälfte aus wertvollen Fischen besteht. In vielen Bezirken der holländischen Küstengewässer fangen die Seehunde viele Male mehr Butt als die Fischer. Die Seehunde sind also für die Fischerei als sehr schädliche Tiere zu betrachten, eine Auffassung, die auch schon längst die Fischereibehörden vieler Länder veranlasst hat die Seehunde durch Aussetzung von Prämien und sonstige Massregeln zu bekämpfen.

Verbreitung. In allen Flussmündungen und Seearmen des holländischen Gebietes und im ganzen Wattenmeer sind Seehunde anzutreffen, mit Ausnahme von dem südlichsten Teil der Zuidersee.

Sie dringen weit in diese Seearme vor, und zwar gewöhnlich so weit wie noch bei Niedrigwasser trockenfallende Sandbänke vorkommen. Das Fehlen solcher Sandbänke ist auch die Ursache, dass sie im innersten Teil der Zuidersee südlich von der Insel Urk nicht vorkommen, von dieser Insel liegt ein Ausläufer (Staart van Urk) gewöhnlich trocken. Am Nordseestrand der Wattenmeerinseln, bisweilen auch an dem des Festlandes, sind sie bisweilen anzutreffen. Nur solche Stellen werden als Liegeplätze benutzt, in deren unmittelbarer Nähe tiefes Wasser ist, so dass die Seehunde beunruhigt sofort untertauchen können. Mit Ausnahme der Fälle, wo sie am Nordseestrande liegen, vermeiden sie solche Stellen zu nehmen, welche mit dem Lande verbunden sind. Mit Vorliebe werden als Liegeplätze die nordöstlichen bis südöstlichen Seiten der Bänke gewählt, wo sie also vor den vorherrschenden Winden und dem von diesen verursachten Wellenschlag geschützt sind. Es bestehen jedoch Ausnahmen. Gewöhnlich werden die einmal ausgewählten Liegeplätze Jahre hindurch bevölkert. Hieraus ist wohl zu schliessen, dass die Seehunde ziemlich stationär sind. Hieraufhin deutet auch der Umstand, dass die Grösse der Herden auf einem bestimmten Liegeplatz ziemlich konstant ist, was kaum zu erklären wäre, wenn die Seehunde in der Regel nicht wieder nach denselben Liegeplätzen zurückkehrten. Es gibt Andeutungen, dass die Seehunde sich in normalen Fällen nicht mehr als 10—15 km von ihren Liegeplätzen entfernen.

Auf den meisten Liegeplätzen kann man im Winter und Sommer Seehunde antreffen, im Winter jedoch in der Regel in geringerer Zahl, und namentlich ist dies der Fall mit den Liegeplätzen in den inneren Teilen der seeländischen und südholländischen Gewässer. Es scheint, dass die Seehunde von da mehr oder weniger seewärts wandern. So sah ich im März 1930 keinen einzigen Seehund im Haringvliet oberhalb der Hinderruppen, hier waren sie jedoch zahlreich. Auch in der Osterschelde östlich von Zierikzee und in der Grevelingen östlich von Brouwershaven waren in den Wintermonaten oft nur geringe Zahlen auf den Bänken anzutreffen; bei meinen Besuchen fehlten sie hier jedoch nie ganz. Nach Mitteilungen von dem Oberaufseher der Fischerei in Seeland, Herrn D. BAL, wurden auf den Liegeplätzen in der oberen Osterschelde im Januar bis Anfang März an den meisten Tagen gar keine oder nur sehr geringe Zahlen gesehen; jedoch sah ich hier am 7. Januar und am 7. März ziemlich viele, so dass sie also nicht ganz aus diesem Gebiet verschwinden. Mit dem obigen soll jedoch nicht gesagt sein, dass die Wanderung der Seehunde im Winter eine allgemeine Erscheinung ist. Denn in der Zuidersee (Urk) und im westlichen Wattenmeer waren den ganzen Winter 1929/1930 hindurch Seehunde in ihrer normalen Zahl anzutreffen. Es kommt mir wahrscheinlich vor, dass Nahrungsmangel (und bisweilen auch das Eis) die Ursache der Wanderungen an bestimmten Stellen ist. Es ist ja eine bekannte Tatsache, dass auch viele Fische im Winter entweder die tiefsten Stellen aufsuchen und hier ziemlich versteckt leben, oder sogar nach dem Meere abwan-

dern. Dagegen ist an der Grenze zwischen den Seearmen und der Nordsee im Winter oft eine grosse Menge Fisch (z.B. Wittling oder Kliesche) vorhanden. Wenn es dagegen geschieht, dass im Winter grosse Scharen Jungheringe in die Seearme einwandern, dann werden diese auch gewöhnlich von Seehunden begleitet. Dass man in der Regel im Winter weniger Seehunde auf den Liegeplätzen sieht als im Sommer, kann zum Teil auch dadurch verursacht werden, dass sie während der kurzen Tage, wenn dazu der Fisch knapp ist, nicht

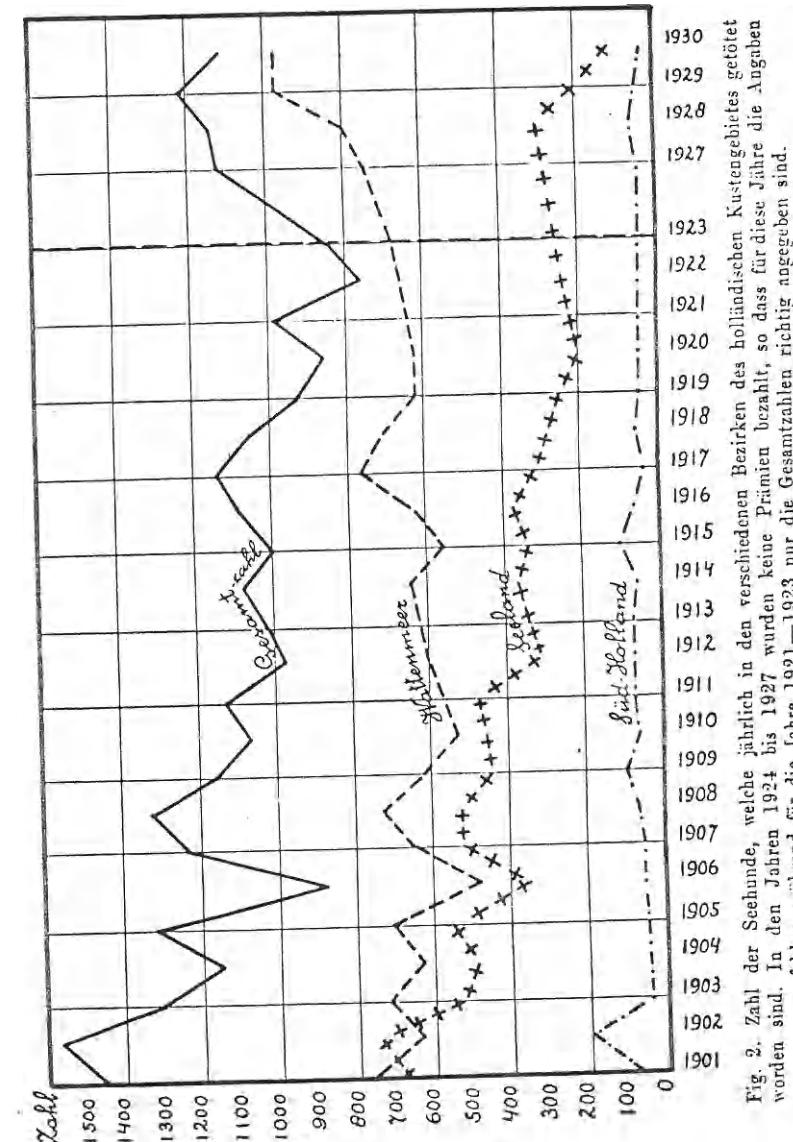


Fig. 2. Zahl der Seehunde, welche jährlich in den verschiedenen Bezirken des holländischen Küstengebietes getötet wurden. In den Jahren 1924 bis 1927 wurden keine Prämien bezahlt, so dass für diese Jahre die Angaben fehlen, während für die Jahre 1921—1923 nur die Gesamtzahlen richtig angegeben sind.

die Zeit zur Ruhe haben, sondern den ganzen Tag mit der Nahrungs-suche verbringen. Dass die Seehunde im Winter keinen Hunger leiden, geht hieraus hervor, dass sie gerade dann die dickste Speck-schicht haben. Zusammenfassend glaube ich sagen zu dürfen, dass *Phoca vitulina* in unseren Küstengewässern im Allgemeinen ein stationäres Tier ist; ungünstige Nahrungsverhältnisse (und Eis) können jedoch die Seehunde veranlassen im Winter seewärts abzuwandern.

Die Zahl der Seehunde in den holländischen Gewässern beträgt ungefähr 4000 Stück. Diese Schätzung stützt sich auf die Tatsache, dass seit dem Jahre 1903 ziemlich konstant ungefähr 1100 Stück jährlich getötet werden (Fig. 2). Dies deutet darauf hin, dass der Bestand keinen grossen Schwankungen ausgesetzt ist. Die Grösse der jährlichen Fänge ist genau bekannt, weil für jeden geföteten Seehund eine Prämie bezahlt wird. Weil ungefähr ebensoviel Männchen wie Weibchen vorkommen, sind um allein die Verluste durch die Jagd zu kompensieren schon 2200 geschlechtsreife Tiere notwendig. Ausserdem werden nicht alle getöteten Tiere erbeutet, kommt natürliches Sterben vor und werden nicht alle Weibchen schwanger<sup>1)</sup>.

Die Zahl der geschlechtsreifen Tiere muss also viel grösser sein um diese Gesamtverluste zu kompensieren. Für die Schätzung dieser gibt es nur sehr wenig Anhaltspunkte; ich glaube jedoch dass ungefähr noch 1200 Stück (und zwar 600 von jedem Geschlecht) geschlechtsreife Tiere anzunehmen sind um sie zu kompensieren so dass es von diesen ungefähr 3400 Stück geben muss um den Bestand konstant zu halten. Dazu sind 3 Jahrgänge noch nicht geschlechtsreif, ihre Zahl ist auf ungefähr 15% der Gesamtzahl zu schätzen, so dass diese 4000 Stück beträgt.

Obwohl die Seehunde noch sehr allgemein vorkommen und wegen der Schädlichkeit für die Fischerei Prämien für das Erlegen bezahlt werden, so ist es doch kaum zu bezweifeln, dass ihre Zahl mit zunehmender Jagd herabgesetzt wird, so dass es denkbar ist, dass es einst nötig sein wird sie vor Ausrotten zu bewahren. Um einen guten Ueberblick über ihre Zahl und Verbreitung zu haben, sind darum alle Liegeplätze genau kartiert und auch die Zahl, die auf jedem Liegeplatz anzutreffen war, so weit jedenfalls die grosse Scheuheit der Tiere eine Bestimmung der Zahl ermöglichte (Tabelle 6).

Wenn man die Zahlen der Seehunde auf jedem Liegeplatz zusammenzählt, kommt man bei weitem nicht auf die Mindestzahl, die, wie aus obigen Darlegungen hervorgeht, sicher da sein muss. Die Erklärung muss wahrscheinlich darin gesucht werden, dass ein Seehund nicht bei jedem Niedrigwasser auf seinen Liegeplatz kommt.

Amsterdam, November 1932.

Rijksinstituut voor biologisch Visscherij-onderzoek.

1) Ein solcher Fall ist mir bekannt geworden. Bei einem von mir am 28. März geschossenen sehr grossen und wahrscheinlich sehr alten Weibchen fand sich kein Embryo vor.

TABELLE 6.

Liegeplätze von Seehunden in den holländischen Küstengewässern und die Zahlen, welche auf diesen bei den Zählungen vorkommen. W.S. Westerschelde; O.S. Osterschelde; G. Grevelingen; Hv. Haringvliet; W.W. Wattenmeer westlich von Ameland; W.O. Wattenmeer östlich von Ameland. Die Angabe der Bojen ist nach den Seekarten von Ende November 1931 (R. rote, Zw. schwarze, R.Zw. rot-schwarz gestreifte Boje). Die Kurse sind die magnetische.

LIEGEPLAETZE.	ANZAHL.
W.S. Konijnschor, N.O. Punkt zwischen R. 34 & 35, 51° 22' 20" N.B., 4° 8' 0" O.L.	10—45 (1929)
W.S. Plaatje van Hulst, O. Seite, O. zum S. von R. 2, Gat van Ossenisse, 51° 23' 25" N.B., 3° 57' 25" O.L.	20 ('29)
W.S. Suikerplaat, zwischen Zw. 4 & 5, Pas van Ternenzen, N.O. Seite Bank, 51° 22' 30" N.B., 3° 47' 5" O.L.	60 ('29)
W.S. Hooge Springer, W.z. N. v. R. 41, 51° 22' 45" N.B., 3° 42' 55" O.L.	30—40 ('29)
W.S. Hooge Springer, N.O. Punkt, zwischen R. 8 & 9, 51° 23' 50" N.B., 3° 42' 40" O.L.	400 ('29)
W.S. Hooge Springer, N. Seite, S. W. v. R. Gasboje 7, 51° 24' 10" N.B., 3° 41' 30" O.L.	60 ('29)
W.S. Spijkerplaat, S. Seite, S.W. von R. Gasboje 5, 51° 24' 45" N.B., 3° 40' 0" O.L.	10 ('29)
W.S. Hooge platen, S. Seite, zwischen Zw. 2 & 3, 51° 23' 35" N.B., 3° 30' 30" O.L.	20—40 (VIII '30, VII 1931)
O.S. Hooge Kraayer, S. Seite, zwischen Zw. 2 & 3, 51° 28' 25" N.B., 4° 8' 40" O.L. und Windgat N.O. Punkt Bank bei R. 3 Pietermanskreek, 51° 28' 5" N.B., 4° 8' 40" O.L.	5—30 (1929—1930)
O.S. S. v. Gorishoek, S. S. O. v. R. 5, N.O. Seite Bank, 51° 30' 50" N.B., 4° 4' 45" O.L.	20 (I '30) 10 (III '30)
O.S. Dortsman, N. Punkt, Middelplaat zwischen R. 2 & 3, 51° 33' 0" N.B., 4° 4' 40" O.L.	15 (IX '29), 30 (VII '30)
O.S. Brabantsch Vaarwater, N. zum O. v. Zw. 3, N.O. Seite Bank, 51° 35' 40" N.B., 3° 55' 30" O.L.	15 (VII '31).
O.S. O. Seite Galgenplaat, O. v. R. Zw. Gasboje Engelsche vaarwater, 51° 35' 55" N.B., 3° 57' 0" O.L.	15 (I '30), 65 (III '30)
O.S. Roompot, S. S. W. v. R. 40, N.W. Seite Bank, 51° 37' 30" N.B., 3° 52' 20" O.L.	25 ('29), 30 ('31)
O.S. Roggeplaat, S. Seite, 51° 38' 55" N.B. 3° 48' 45" O.L.	25 ('29), 30 ('31)
O.S. Schaar v. Roggenplaat, O. N. O. R. 4, 51° 38' 50" N.B., 3° 46' 5" O.L.	25 ('29)
O.S. Roompot, N. N. W. v. Zw. 40, Neeltje Jans, S. Seite, 51° 37' 20" N.B., 3° 44' 50" O.L.	25 ('29)

O.S. Roompot, Middelplaet N.O. Seite, 51°38'20" N.B., 3°42'5" O.L.	40 (29)
O.S. Roompot, O. Punkt Hompels, 51°37'0" N.B., 3°38'5" O.L.	12 (1 '30)
O.S. Noordland N. Seite, 51°38'45" N.B., 3°38' 20 (IX '29) 45 (1 '30) 50" O.L.	
Mosselkreck, einige wenig belangreiche, nicht feste Liegeplätze.	
Krammer, Karolinageul zwischen R. 4 & 5.	
Krammer, Plaat v. Oude Tonge bei Zw. 5.	
Krammer, Noordplaten bei R. 3, 51°40'35" N.B., 4°6'50" O.L.	15 (VI '29)
G. Kabeljauwsplaat, N.O. Punkt, zwischen R. 3 & 4, 51°45'50" N.B., 3°59'50" O.L.	
G. Paardeplaat, S.O. Punkt, S. S. W. v. Zw. 2 Springersdiep, 51°46'45" N.B., 3°58'40" O.L.	20 (VI '29)
G. Geul van Bommenede, zwischen Zw. 5 & 7, 51°44'35" N.B., 3°57'25" O.L.	20 (VI '29), 20 (IX '29)
G. N. Seite des Banks zwischen R. 2 & 3, Gro- velingen, 51°45'40" N.B., 3°57'10" O.L.	30 (VI '29), 6 (IX '29)
G. Brouwershavensche Gat, S.O. Seite Hompel- voet, zwischen Zw. 13 & 14, 51°45'20" N.B., 3°53'25" O.L.	20 (IX '29)
G. Brouwershavensche Gat, N. z. O. v. Zw. 11, N. Seite Bank, 51°45'20" N.B., 3°50'25" O.L.	45 (I '30)
G. Brouwershavensche Gat, N. O. v. Zw. 10, N.O. Seite Bank, 51°45'20" N.B., 3°48'55" O.L.	100 (IX '29), 45 (I '30)
G. Brouwershavensche Gat, N. z. W. v. Zw. 10, N. Seite Bank, 51°45'30" N.B., 3°48'30" O.L.	45 (IX '29)
Hv. Etwas flussabwärts von Ooltgensplaat.	25—30 (30)
Hv. Aardappelengat, zwischen Zw. 3 & 4, 51° 47'30" N.B., 4°9'0" O.L.	8 (29—31)
Hv. Rinne i.d. Slijplaat, S. W. v. Hoornsche Hoof- den, 51°47'40" N.B., 4°10'0" O.L.	70 (II '30)
Hv. Plaat v. Scheelhock, bei R. 4, 51°49'25" N.B., 4°3'20" O.L.	40 (29—30)
Hv. Hinderribben, O. Seite quer von Strandpfahl II, bisweilen auf N.O. Seite, bisweilen auf der S. Seite an der Rinne.	ca. 80 (30—31)
Brielse Maas, auf verschiedenen Bänken, nahe aneinander 4°4' O.L. und zwischen 51°55'30" en 51°56'50" N.B.	ca. 100 (29)
Zuiderzee, Staart van Urk, N.O. Punkt.	20—40 (29—31)
Zoutplaat, bei den Oever	nicht mehr regelmässig besetzt.
W. W. Zaiderzwin, S. Seite Bank, 52°58'30" N.B., 5°0'30" O.L.	45 (IX '30)
W. W. Focksdiep, 53°8'40" N.B., ca. 5°2' O.L.	20 (IV '30)
W. W. Focksdiep, 53°9'45" N.B., 4°59'35" O.L.	40 (IV '30)
W. W. Jack Yst, 53°11'0" N.B., 4°58'50" O.L.	An beiden Seiten des Fahrwassers.
W. W. Engelschimangat, 53°42'35" N.B., 4°51' 10" O.L., S.W. Seite Bank.	100 (IV '30)

W. W. Kolk, O. Seite Vliehorst.	240 (VIII '27) 65 (XI '27)
W. W. Lange Zand, 53°41'30" N.B., 5°10'55" O.L., W. Seite Bank.	40 (III '30)
W. W. Lange Zand, 53°41'3 N.B., 5°43'25" O.L.	40 (I '30), 50 (VIII '30)
W. W. Richel bei Vlieland.	40 (VIII '30)
W. W. Franeker Gat, 53°47'25" N.B., ca. 5°47' 30" O.L.	
W. W. Zuid Meep, 53°48'20" N.B., 5°48'20" O.L., N.N.O. Seite Bank.	wenigstens 50 (I '30) 50 (III '30)
W. W. Boschgat, mehrere Liegeplätze.	
W. W. Kromme Balg.	
W. W. Westseite Borndiep.	22 (IX '28)
W.O. Pinkegat.	8 (X '26)
W.O. Kuiper's Bult.	30 (VI '26)
W.O. Balg Schiermonnikoog oder Simonszand.	3 (VI '27)
W.O. Lauwers, zwischen Boschipaat und Gro- ningsche Küste.	20—25 (VI '27)
W.O. Zeehondenviel zwischen Boschipaat und N.W. plagt.	60—70 (VI '27)
W.O. Het Schild, auf $\frac{1}{4}$ nach dem Deich von Rottum ab.	7 (VI '27)
W.O. Sparregat	12 (VI '27)
Dollart, gegenüber Hoek van Reide, Seite Hee- ringplaat. W. Seite	25 ('30)
Dollart, Paap S.O. Seite gegenüber Gasboje	ca. 100 ('30)

## LITERATUR.

1. BROUWER, G. A., 1928. De levensomstandigheden van den zeehond (*Phoca vitulina*) in Nederland. *De Levende Natuur*.
2. HJORT, J. und KNIPOWITZEN, N., 1907. Bericht über die Lebensver-  
hältnisse und den Fang der nordischen Seehunde. *Rapports et proc.  
verb. Cons. Intern. p. l'Exploration de la Mer*, Vol. VIII.
3. IVERSEN, T., 1927. Drivis og selfangst, *Aarsberetning vedk. Norges  
Fiskerier*, 1927, II.
4. KÜLPER, W., 1912. Der Seehundfang an der deutschen Nordseeküste.  
*Mitt. d. d. Seefisch. Ver.*
5. MILLAIS, J. G., 1904. *The Mammals of Great Britain and Ireland*,  
Vol. I. London.
6. NEHRING, A., 1886. Ueber die Nahrung unserer Robbenarten. *Mitt.  
d. Sektion für Küsten- und Hochseefischerei*.
7. SCHUBART, O., 1929. Die Seehunde der Ostsee und ihr Fang. *Zoolog.  
Garten*, I, B. 7—9.
8. VENEMA, G. A., 1868. *De Visscherij in de provincie Groningen*.
9. Verslagen van den Staat der Nederlandse Visscherijen, 1889 en 1899.  
Kurze Berichte über verursachten Schaden in vielen Jahrgängen  
seit 1857.