Aus dem Institut für Organische Chemie der Universität Hamburg und dem Institut für Naturschutz- und Umweltforschung (INUF) des Verein Jordsand

Vergleich der Nahrung von Eiderenten *(Somateria mollissima (L).)* aus Oehe-Schleimünde mit Ergebnissen aus unterschiedlichen Nord- und Ostseegebieten

Von Roland Kallenborn*, Eike Hartwig und Heinrich Hühnerfuss

Einleitung

Die Qualität der Nahrung und die Art und Weise der Nahrungsaufnahme gibt einen wichtigen Aufschluß über die Biologie und die ökologische Stellung eines Lebewesens. Die Art und die Vielfalt der Nahrungsobjekte eines Organismus zeigt, welcher trophischen Ebene die betrachtete Lebensform zuzuordnen ist. Aber auch größere ökologische Zusammenhänge in einem biologischen System lassen sich aus den Nahrungsgewohnheiten der zugehörigen Lebensformen ableiten. Diese Strategie zur Erforschung ökologischer Zusammenhänge in Ökosystemen ist sowohl in großen, komplexen Systemen als auch in kleinen, lokalen Biotopen anwendbar.

Grundsätzlich lassen sich bezüglich der Nahrungsgewohnheiten zwei verschiedene Typen von Konsumenten unterscheiden. Auf der einen Seite stehen diejenigen Lebensformen, die keine besondere Nahrungsspezialisierung aufweisen, und auf der anderen Seite sind die sogenannten Nahrungsspezialisten zu sehen. Besonders eindrucksvoll lassen sich die Unterschiede bezüglich der Nahrungsgewohnheiten bei höheren Organismen (z. B. Wirbeltiere) aufzeigen. Innerhalb der Klasse der Vögel ist ein Großteil der Mitglieder in der Familie der Möwen (herausragend sind besonders die europäischen Vertreter, die Silbermöwe, *Larus argentatus*, und Lachmöwe *Larus ridibundus*) sicherlich den unspezialisierten Konsumenten zuzuordnen, die sich innerhalb kurzer Zeit neue Nahrungsquellen erschließen können (VAUK & PRÜTER 1987).

Im Gegensatz zu den Möwenartigen sind Meeresenten Nahrungspezialisten, die häufig Endglieder relativ kurzer und unverzweigter Nahrungsnetze darstellen. Die hier untersuchte Eiderente *(Somateria mollissima (L.))*, gehört zu den größten Meeresenten. Sie ist in letzter Zeit besonders auffällig geworden, da ihre Zahl, vor allem im Nordseebereich, seit einigen Jahren stetig ansteigt. Man schätzt, daß aufgrund der zunehmenden Eutrophierung ihrer traditionellen Lebensräume an der Ostsee die Nahrungsgründe nicht mehr ausreichen. Deshalb suchen die Tiere vermehrt im Nordseebereich neue Refugien (NEHLS 1989, 1991, NEHLS, BRÄGER, MEISSNER & THIEL 1988, PEHRSSON 1973). Ihre Hauptnahrung besteht aus Mollusken, das heißt hauptsächlich aus verschiedenen Muschelarten (NEHLS 1991, SWENNEN 1976). Die Hauptkomponenten der Nahrung können, je nach Alter des Konsumenten, Tiefe der Nahrungsgründe und lokalen und saisonalen Verhältnissen variieren (MEISSNER & BRÄGERM 1990, BAUER & BLOTZHEIM 1969).

Bereits innerhalb relativ geringer Distanzen (z. B. zwischen den Rastplätzen) können erhebliche regionale Schwankungen in den Nahrungsgewohnheiten auftreten, und auch saisonale Unterschiede können in einem kleinen Gebiet beträchtlich sein (NEHLS 1989, 1991). Aus diesem Grunde ist es sicherlich sinnvoll, zur ökologischen Bewertung eines Naturschutzgebietes als Nahrungsraum für bedrohte Tiere die Nahrungspräferenzen der Tierwelt dieses Gebietes zu beleuchten und mit Ergebnissen anderer Regionen zu vergleichen.

Danksagung

Ohne die tatkräftige Unterstützung der Vogelwärter und der Mitarbeiter des Instituts für Naturschutz- und Umweltschutzforschung (INUF) des Vereins Jordsands im Naturschutzgebiet Oehe-Schleimünde wäre diese Arbeit in der vorliegenden Form nicht möglich gewesen. Ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Material und Methode

Der vorliegenden Arbeit liegen Auswertungen der Nahrungsobjekte von 101 Eiderenten *(Somateria mollissima (L.))* aus dem Einzugsgebiet des Naturschutzgebietes »Oehe-Schleimünde« zugrunde. Alle untersuchten Enten ertranken bei der Nahrungssuche zwischen Oktober und November 1988, nachdem sie sich in den Stellnetzen der dort ansässigen Fischer verfangen hatten. Die toten Enten wurden von den Fischern nach den regelmäßigen Kontrollfahrten sofort beim Vogelwart des Vereins Jordsand abgegeben und anschließend bei 253 K im Lotsenhaus von Oehe-Schleimünde eingefroren.

Es handelt sich um 40 männliche (5 vorjährige und 35 diesjährige) und 61 weibliche (9 erwachsene und 52 juvenile) Eiderenten (Tab. 1). Unter der Gesamtheit der eingesammelten Eiderenten befand sich kein erwachsenes, männliches Tiere. Alle der Untersuchung zugrundeliegenden Tiere wurden vermessen. Es konnten jedoch keine geschlechts- oder altersspezifischen Unterschiede in den Maßen der Tiere festgestellt werden.

Zur Untersuchung der Nahrungsobjekte dieser Eiderenten wurde der Inhalt der Mägen nach der Präparation unter einem Zeiss Binokular bei 20facher Vergrößerung sortiert und qualitativ erfaßt (Tab. 2). Danach wurden 65 der insgesamt 101 entnommenen Nahrungsproben mit einer Sartorius-Präzisionswaage gewogen. Ebenso wurde bei diesen Proben mittels eines 50 ml Meßzylinders, gefüllt mit 20 ml Wasser, das Verdrängungsvolumen der sortieren Mageninhaltsobjekte festgestellt.

Zur Bestimmung der von den Eiderenten bevorzugten Muschelgrößen wurden aus allen Mägen und aus 18 Schlünden der untersuchten Enten alle vollständig erhaltenen Miesmuscheln gesammelt und mit einer Schieblehre vermessen (Abb. 1).

Tab. 1: Maße der untersuchten Eiderenten *(Somateria mollissima L.)*. Ad.: Adulte Tiere, vj.: Vorjährige Tiere (im zweiten Jahr), dj.: Diesjährige Tiere (im ersten Jahr).

Geschlecht	männlich				weiblich			
	vj. n		dj. n		ad. n		juv. n	
Alter (Anzahl)	5		35		9		52	
Parameter	x̄	σ	x̄	σ	x̄	σ	x̄	σ
Gesamtgewicht[g]	2338	58	2416	220	2568	159	2358	257
Kopf-Schwanzlänge [cm]	63,3	3,5	63	1,9	61,1	1,2	60,2	1,8
Schnabellänge [cm]	5,82	0,1	5,82	0,27	5,36	0,15	5,61	0,29
Stoßlänge [cm]	8,72	0,33	8,31	0,51	8,2	0,24	8,03	0,74
Lauflänge [cm]	6,77	0,25	6,24	0,50	6,47	0,17	6,85	0,49
Flügellänge [cm]	29,06	0,48	29,1	0,69	28,37	0,24	28,5	0,74

*) Die hier vorliegende Untersuchung ist Teil eines Promotionsvorhabens im Fachbereich Biologie (Zoologie) der Universität Hamburg

Die so erhaltenen Werte wurde mit den Daten aus dem Kattegat, (MADSEN 1954) sowie mit aktuellen Ergebnissen aus Nordseegebieten (NEHLS 1991) und aus der Kieler Bucht/Ostsee (MEISSNER & BRÄGER 1990) verglichen.

Ergebnisse

Nahrungsbestandteile

Neben einer großen Anzahl von Steinen, die in 94 von 101, der untersuchten Mägen gefunden wurden, wurden insgesamt 19 unterschiedliche Nahrungsobjekte identifiziert und systematisch ausgewertet (Tab. 2). Dabei handelte es sich um folgende Nahrungsobjekte:

- Miesmuscheln *(Mytilus edulis L.)*
- Islandmuscheln *(Cyprina islandica L.)*
- Sandklaffmuscheln *(Mya arenaria L.)*
- Herzmuscheln *(Cerastoderma edule L.)*
- Tellmuscheln *(Macoma baltica L.)*
- Strandschnecken *(Littorina spec.)*
- Ringelwürmer *(Nereis spec.)*
- Seestern *(Asterias rubens L.)*
- Strandkrabbe *(Carcinus maenas (L.))*
- Pierwurm *(Arenicola marina L.)*
- Meerassel *(Idothea baltica (Pall.))*
- Moostierchen *(Idothea baltica (Pall.))*
- Fischteile (Knochenteile)
- Algenteile

Als Hauptbestandteil der Nahrung der Eiderenten, die sich im Herbst bzw. Winter im Bereich der Schleimündung aufhalten, wurde die Miesmuschel gefunden (Tab. 2). Wie bereits aus anderen Gebieten beschrieben (MADSEN 1954, NEHLS 1989), besteht ein Großteil der Nahrung der Eiderenten an der Schleimündung aus Mollusken. Der ca. 90%ige Molluskenanteil an der Nahrung der Enten setzt sich hauptsächlich aus 5 verschiedenen Muschel-Taxa zusammen: Miesmuschel, Islandmuschel, Sandklaffmuschel, Tellmuschel, Herzmuschel, sowie aus Ringelwürmern.

Beim Überprüfen des analysierten Materials mußte festgestellt werden, daß, bezogen auf die Gesamtzahl der Untersuchungsobjekte, nicht von einer Normalverteilung gesprochen werden kann. Dies bedeutet, daß beispielsweise ein Mittelwert (mit Standardabweichung), der aus der Gesamtanzahl des betrachteten Nahrungsobjektes errechnet würde, nicht als repräsentativ anzusehen wäre und keine realistischen Verhältnisse widerspiegeln würde.

Es ließen sich jedoch Bereiche von jeweils ca. 2/3 des Materials ermitteln, die einer Normalverteilung genügten. Diese Bereiche wurden in Tabelle 2 abhängig von unterschiedlichen Parametern (Anzahl der Objekte in den Mägen, sowie Massen- und Volumenanteil) herausgestellt und verglichen. Ebenso muß bei der Betrachtung der Verteilung von Mageninhaltsstoffen die Anzahl der Mägen, die bei der Untersuchung eines jeden Objektes herangezogen wurde, mit berücksichtigt werden.

Prozentuale Verteilung der Nahrungsobjekte: Zur vollständigen Interpretation und zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Oehe-Schleimünde mit anderen Nahrungsanalysen wurden zwei verschiedene Möglichkeiten zur Darstellung der prozentualen Nahrungsverteilung gewählt, die gleichberechtigt nebeneinander die Nahrungsgewohnheiten der Eiderenten demonstrieren sollen. Diese beiden Darstellungsweisen, die von verschiedenen Autoren vorgestellt wurden, ergänzen sich in ihren Schwerpunkten, und können somit nebeneinander ein klareres Bild des allgemeinen Nahrungsverhaltens der hier untersuchten Eiderenten zeichnen.

(A) Prozentuale Darstellungsweise nach MEISSNER & BRÄGER (1990):

Für den Vergleich der Nahrungszusammensetzung der Eiderenten von Oehe-Schleimünde mit den Ergebnissen aus der Kieler Bucht (MEISSNER & BRÄGER 1990) wurden die Nahrungsobjekte aus den Mägen der Eiderenten (Oehe-Schleimünde) vermessen. Aus 65 der 101 untersuchten Mägen wurde der Inhalt sortiert, und danach sowohl die Masse als auch das Verdrängungsvolumen bestimmt (Siehe Material- und Methodenteil). Es sind dabei:

m_x=Summe der Massen des betrachteten Nahrungsobjektes X für den Magen Y [g]
v_x=Summe der Volumina des betrachteten Nahrungsobjektes X für den Magen Y [ml]

In den anschließenden Darstellungen wurden als Abkürzung für die »Summe« der griechische Buchstabe »Σ« verwendet.

Für die Berechnung der prozentualen Verteilung der Nahrungsobjekte gilt:

Die Summe B_{mx} der Massen m_x beziehungsweise B_{vx} der Volumina V_x des betrachteten Objektes für alle Mägen (Gesamtzahl: Σ Y) wurde berechnet nach: $B_{mx}=\Sigma\ m_x$ [g]. Als Bezugspunkt (B_m=100%) wurde anschließend die Summe über alle B_{mx} gebildet: $B_m=\Sigma B_{mx}$ [g]. Für die Berechnung des prozentualen Anteils (P_{mx}) eines bestimmten Nahrungsobjektes (X_{mn}) in Abhängigkeit von der Massenverteilung gilt: also:

$$P_{mx} = \frac{B_{mx} \cdot 100}{B_m}\ ;\ \Sigma\ P_{mx} = 100\%.$$

Dieselbe Berechnung wird anschließend auch für die Volumenverteilung der Nahrungsobjekte durchgeführt: $B_{vx}=\Sigma\ v_x$ [ml];

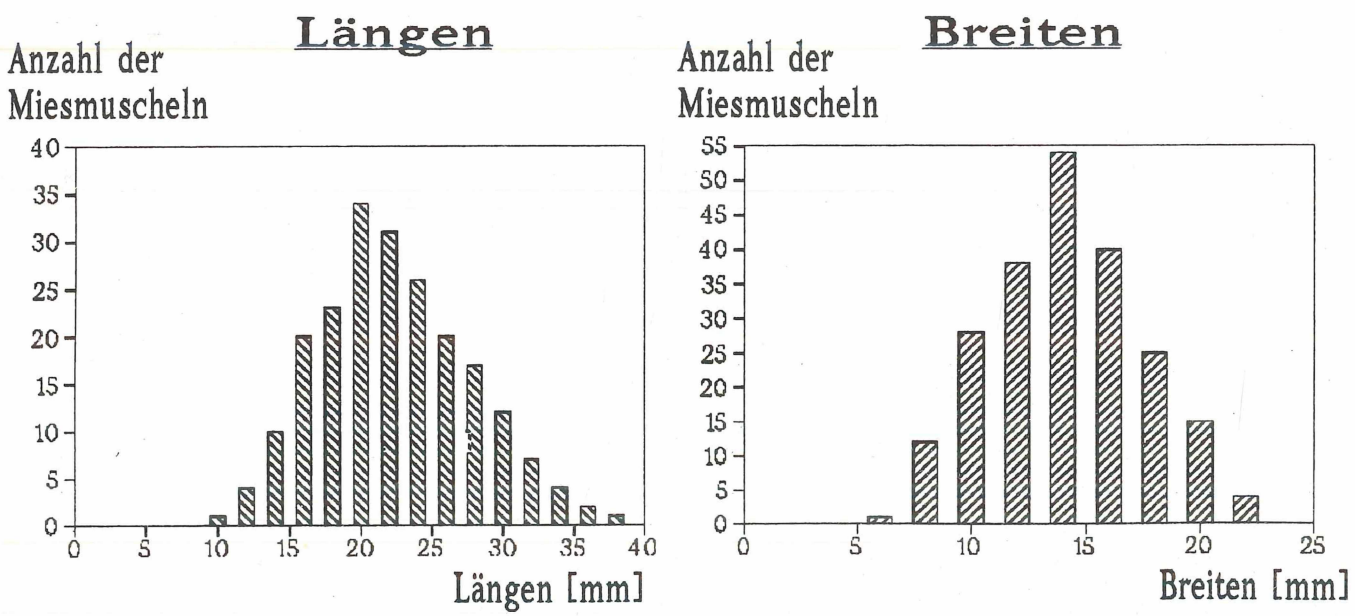

Abb. 1: Graphische Darstellung der Längen- und Breiten-Klassen der Miesmuscheln *(Mytilus edulis L.)* aus Mägen und Schlünden der Eiderenten *(Somateria mollissima L.)* aus dem Einzugsbereich von Oehe-Schlemünde

Tab. 2: Nahrungsobjekte aus den Mägen der Eiderenten *(Somateria mollissima L.)* aus dem Einzugsbereich des Naturschutzgebietes Oehe-Schleimünde (bezogen auf 101 Mägen).
*) Aufgrund der Tatsache, daß die Verteilung der Nahrungsobjekte in den Mägen nicht der Gaußschen Normalverteilung entsprach, wurde die hier vorliegende Darstellungsweise gewählt.
+) Das Zeichen »>« wurde in der folgenden Tabelle als »Größer-Zeichen« eingesetzt.
Ber.: Intervall der Anzahl der Nahrungsobjekte, die in einem Magen gefunden wurden.
Anz.: Zahl der Mägen, in denen die Anzahl der Objekte gefunden wurden (mindestens 2/3 der Gesamtzahl [Ges.].
Ges.: Gesamtzahl der Eiderentenmägen, in denen das betrachtete Objekt gefunden wurde.

Objekte*	Anzahl			Masse			Volumen		
	Ber.	Anz.	Ges.	Ber. [g]	Anz.	Ges.	Ber. [ml]	Anz.	Ges.
Miesmuscheln *(Mytilus edulis L.)* (Schalenteile >0,55 mm)+	10–130	66	91	5–25	55	62	>0–15	45	55
Steine >0,5 mm	1–20	69	94	>0–10	56	64	>0–5	34	43
Algenteile >1 mm	1–6	24	53	>0–2	32	37	>0–3	5	7
Strandschnecke >1 mm *(Littorina spec.)*	1–4	16	18	>0–3	2	2	>0–2	2	2
Ringelwürmer *Nereis spec.*									
Weichteile	–	–	–	>0–3	8	9	2–4	6	6
Mundwerkzeuge	4–10	22	34	–	–	–	–	–	–
Seesterne >1 mm *Asterias rubens L.*	1–3	7	12	1–2	6	9	>0–3	5	7
Islandmuschel *Cyprina islandica L.* (Teile >0,5 mm)	1–6	8	12	>0–2	4	5	5,5	1	1
Sandklaffmuschel *Mya arenaria L.* (Teile >0,5 mm)	5–15	4	5	>0–2	4	5	0–2	2	3
Meerassel *Idotea baltica (Pall.)*	1–2	4	5	>0–0,5	3	3	–	–	–
Moostierchen *Bryozoa*	1	1	1	>0,1	1	1		–	–
Tellmuschel *Macoma baltica L.* (Teile >0,5 mm)	20–30	3	4	1–3	2	3	1,5;10	2	2
Herzmuschel *Cerastoderma edule L.* (Teile >0,5 mm)	1–6	6	9	1–4	2	3	1–2	2	2
Strandkrabbe *Carcinus Maenas (L.)* (Scherenteile)	3–4	4	5	–	–	–	–	–	–
Pierwurm *Arenicola marina L.*	1	1	1	–	–	–	–	–	–
Fischteile: (Aus 2 Eiderenten)									
div. Knochenteile	4;46	2	2	–	–	–	–	–	–
Kiemenknochen	11	1	1	–	–	–	–	–	–
Wirbelknochen	20	1	1	–	–	–	–	–	–
Operculum	3	1	1	–	–	–	–	–	–
Otholith	1	1	1	–	–	–	–	–	–

wobei B_{vx} die Summer aller V_x des betrachteten Objektes X darstellt; $B_v = \Sigma B_{vx}$ [ml] (B_v=Bezugswert zur prozentualen Verteilung in Abhängigkeit vom Volumenanteil). Analog gilt für Berechnung des prozentualen Anteils (P_{vx}) des betrachteten Nahrungsobjektes (X_{vn}) in Abhängigkeit von der Volumenverteilung:

$$P_{vx} = \frac{B_{vx} \cdot 100}{B_v}; \; \Sigma P_{vx} = 100\%.$$

Diese Berechnung wurde für alle Nahrungsobjekte durchgeführt und die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefaßt. Diese Art der Darstellung gibt einen vollständigen Überblick über die Gesamtverteilung der Mageninhaltsobjekte. Die Dynamik, das heißt die Heterogenität der Verteilung der Objekte pro Einzelmagen, bleibt aber offensichtlich hierbei unberücksichtigt. Es wird vorgetäuscht, daß die Verteilung relativ homogen sei, weil die Streuung der Werte, wie sie aus Tabelle 2 ersichtlich ist, nicht in dieser Darstellung berücksichtigt werden kann. Dies ist ein wesentlicher Schwachpunkt der von MEISSNER & BRÄGER (1990) genutzten Darstellungsweise.

Dieser Schwachpunkt soll in der zweiten prozentualen Darstellungsweise durch die Wahl eines anderen Bezugspunktes vermieden werden.

(B) prozentuale Darstellungsweise nach MADSEN (1954): Von MADSEN wird eine Darstellung zur prozentualen Verteilung der Nahrungsprojekte vorgeschlagen (Tab. 4), bei der die Mägen, in denen das untersuchte Nahrungsobjekt X vorkommt, ausgezählt werden (N_x). Dieses Verfahren wird nun für alle gefundenen Objekte wiederholt. Dann wird die Summe der Anzahl aller Mägen über alle gefundenen Nahrungskomponenten (A) gebildet. Für jede gefundene Komponente wird nun anschließend die prozentuale Verteilung H%, das heißt die Anzahl der Mägen N_x, in denen das Objekt gefunden wurde, gemittelt über die Summe der Mägen aller untersuchten Objekte (A) berechnet. Diese Summe ist jedoch aufgrund der überlappenden heterogenen Verteilung der Nahrungsobjekte nicht gleich der Summe aller untersuchten Mägen.

Für die Berechnung der prozentualen Verteilung nach MADSEN (1954) gilt: N_x=Anzahl der Mägen, in denen das betrachtete Nahrungsobjekt X gefunden wurde; M_p=Anzahl der Mägen, in denen das betrachtete Nahrungsobjekt X neben anderen Nahrungsobjekten gefunden wurde (heterogene Verteilung). M_a=Anzahl der Mägen, in denen ausschließlich das Nahrungsobjekt X gefunden wurde (homogene Verteilung). Daraus ergibt sich $N_X = M_{p(x)} + M_{a(x)}$. Der Bezugspunkt (A) für die Berechnung des prozentualen Anteils der verschiedenen Nahrungsobjekte wird nach MADSEN (1954) wie folgt errechnet: $A = \Sigma N_x$. Für die Berechnung der prozentualen Verteilung der relativen Häufigkeit H% der verschiedenen Nahrungsobjekte gilt nun:

$$H\%_{(x)} = \frac{N_x \cdot 100}{A}$$

Die so erhaltenen Werte wurden in Tabelle 4 aufgelistet und können so mit den Daten aus der Darstellungsweise nach MEISSNER & BRÄGER (1990) verglichen werden. Homogene und heterogene Verteilungen der Einzelobjekte wurden einander gegenübergestellt. Auf diese Weise ergeben sich wesentlich andere Werte als in der zuerst beschriebenen Betrachtungsweise. Es fließt hier natürlich als wesentlicher Faktor die Anzahl der Mägen, in denen das Objekt gefunden wurde, mit in die Berechnung ein. Aus dieser Darstellungsweise ergibt sich die eindeutige

Tab. 3: Tabellarische Zusammenfassung der prozentualen Verteilung von Nahrungsobjekten (mit und ohne Steine) der untersuchten Eiderenten *(Somateria mollissima L.)* aus dem Bereich des Naturschutzgebietes Oehe-Schleimünde nach der von MEISSNER & BRÄGER (1990) vorgeschlagenen Methode der Berechnung einer prozentualen Verteilung von Nahrungsobjekten (bezogen auf 65 Mägen).
(Berechnung: Siehe Ergebnisteil)

Objekte	P_{mx} [%]		P_{vx} [%]	
	mit Steinen	ohne Steine	mit Steinen	ohne Steine
11. Steine	19,8	–	16,8	–
Muscheln				
1. Miesmuscheln	71,7	89,4	74,7	89,9
2. Islandmuscheln	0,9	1,1	0,7	0,9
3. Sandklaffmuscheln	1,0	1,2	1,2	1,4
4. Tellermuscheln	1,6	2,0	1,5	1,8
5. Herzmuscheln	0,4	0,4	0,2	0,2
6. Strandschneckenteile	0,8	0,9	0,2	0,2
7. Ringelwurmteile	1,8	2,3	2,2	2,6
8. Algenteile	0,5	0,6	0,5	0,5
9. Seesterne	1,5	1,9	2,0	2,4

Tab. 4: Prozentuale Verteilung nach MADSEN (1954): Darstellung der relativen Häufigkeit H% der Nahrungsobjekte X in den Mägen der Eiderenten *(Somateria mollissima L.)* von Oehe-Schleimünde in Abhängigkeit von der Anzahl der Mägen mit homogenem (M_{ax}) und heterogenem (M_{px}) Inhalt.
Bemerkung: In 94 der 101 untersuchten Eiderentenmägen wurden beträchtliche Mengen an Steinen gefunden; in einem der Mägen befanden sich sogar nur ausschließlich Steine. Zur Berechnung der relativen Häufigkeiten der Nahrungsobjekte wurden nur solche Nahrungsteile herangezogen, die in mehr als 5 Mägen gefunden wurden.

Oehe-Schleimünde			
Nahrungsobjekte	H%	$M_{p(x)}$	$M_{a(x)}$
Weichtiere	45,1		
davon			
Miesmuscheln	34,7	80	13
Islandmuscheln	4,5	12	–
Herzmuscheln	2,2	6	
Strandschnecken	3,7	10	–
Ringelwürmer	10,1	29	–
Seesterne	3,7	10	–
Strandkrabben	1,9	5	–
Meerasseln	1,9	5	–
Pflanzenteile (Algenreste)	27,6	74	–

Bevorzugung von Mollusken als Hauptnahrungsquelle mit H%=45,1% (Tab. 4) der Eiderenten aus Oehe-Schleimünde. Bei 13 untersuchten Mägen konnten sogar ausschließlich Miesmuscheln als Mageninhalt (Tab. 4: M_a) festgestellt werden. Dies zeigt um so deutlicher die vorherrschende Rolle der Miesmuschel als Nahrungsgrundlage der Eiderenten im Bereich der Schleimündung. In den diskutierten Vergleichen werden diese beiden Darstellungsweisen als prozentuale Verteilung der Nahrungsobjekte P_{mx} und als prozentuale Nahrungsverteilung nach MADSEN (1954) H% unterschieden. Hierzu wurden nur die massenbezogenen Verteilungen verwendet.

Beim Vergleich der beiden recht unterschiedlichen Darstellungsweisen (Tab. 3 und Tab. 4) zeigen sich deutliche Unterschiede. Die verschiedenen Bezugspunkte sorgen für unterschiedliche Gewichtung. Bei der prozentualen Darstellungsweise nach MEISSNER & BRÄGER (1990) zeigt sich, unabhängig von der Anzahl der untersuchten Mägen, eine mehr als eindeutige Bevorzugung der Miesmuschel mit fast 90%. Diese Werte würden, für sich allein stehend, einen sicherlich falschen Eindruck von der Nahrungsspezialisierung der Eiderenten aus Oehe-Schleimünde vermitteln. Aus den Verteilungen der Absolutwerte (Tab. 2) geht zweifelsfrei hervor, daß die Eiderenten in ihrer Nahrungswahl eine beträchtliche Variabilität aufweisen können.

Die Ergebnisse aus der prozentualen Darstellung nach MADSEN (1954) zeigen hingegen ein anderes Bild der Nahrungsverteilung. Nutzt man die Anzahl aller Mägen A, in denen das Nahrungsobjekt gefunden wurde, als Bezugsgröße (=100%), so zeigt sich, daß die Dominanz der Miesmuschel als Hauptnahrungsobjekt zwar beträchtlich, aber bei weitem nicht so groß ist, wie in Darstellungsweise nach MEISSNER & BRÄGER (1990) vorgetäuscht wird.

So ergänzen sich beide Darstellungsweisen und zeigen in ihrer Gesamtheit ein klareres Bild der Nahrungsverteilung in den Mägen der untersuchten Eiderenten.

Bevorzugte Miesmuschelgrößen

Die Längen- und Breitenwerte der 217 Miesmuscheln, die aus den Mägen aller untersuchten Eiderenten sowie aus den Schlünden von 18 Enten entnommen wurden, zeigen, daß die Tiere aus der Schleimündung Miesmuscheln mit einer Länge zwischen 18 und 24 mm und einer Breite zwischen 14 und 16 mm bevorzugten (Abb. 1). Diese Ergebnisse unterscheiden sich von den Ergebnissen von NEHLS (1991) von Nordstrand, die aus Kotanalysen stammen. In Eiderenten aus dem Bereich Nordstrand wurden Miesmuscheln mit der Länge zwischen 42 und 46 mm bevorzugt (Abb. 2). Dies entspricht nach den Ergebnissen von NEHLS (1991) der häufigsten Miesmuschellänge in den Muschelbänken, die von den dortigen Eiderenten als Nahrungsquelle genutzt wurden. Umgekehrt darf vermutet werden, daß

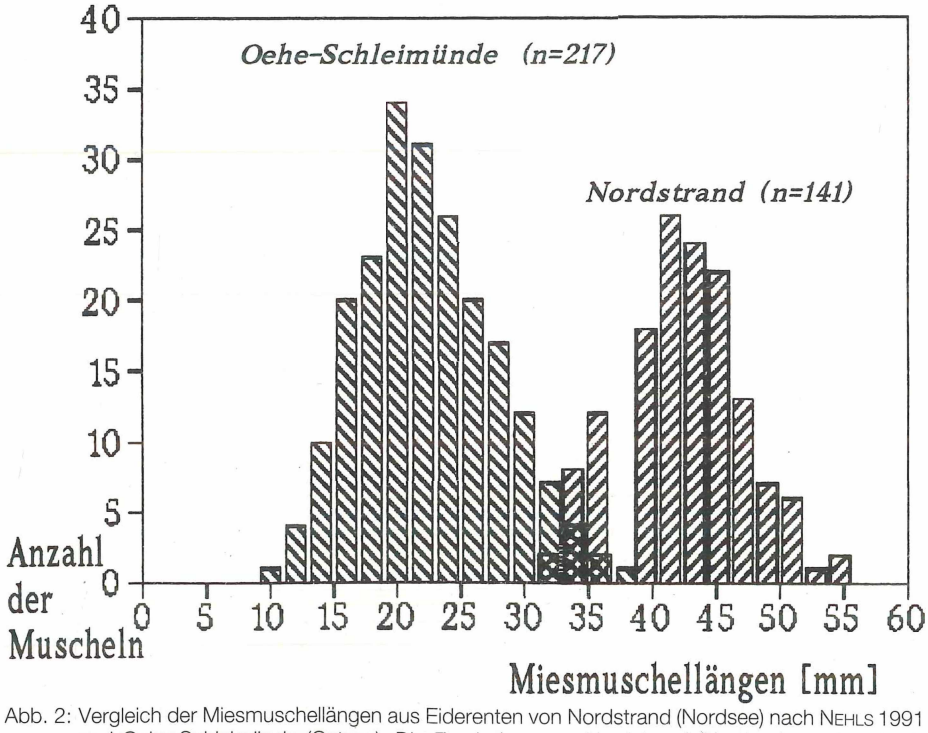

Abb. 2: Vergleich der Miesmuschellängen aus Eiderenten von Nordstrand (Nordsee) nach NEHLS 1991 und Oehe-Schleimünde (Ostsee). Die Ergebnisse aus Nordstrand (Nordsee) wurden durch Hochrechnungen von Kotuntersuchungen ermittelt.

die Längen- und Breitenwerte der Miesmuscheln, die den hier untersuchten Eiderenten als Nahrung dienten, die Häufigkeitsverteilung in den Miesmuschelbänken von Oehe-Schleimünde widerspiegeln.

Nahrungspräferenzen

Trotz des vergleichbar hohen Anteils an Mollusken von 91,7% an der Nahrung der Eiderenten von Oehe-Schleimünde (Tab. 5) zu den Ergebnissen von MEISSNER & BRÄGER (1990) aus der Kieler Bucht mit 89%, zeigt sich hier die vorherrschende Stellung der Islandmuschel *(Cyprina islandica L.)* als Nahrungsobjekt der Enten, die im Winter 1989 in den Stellnetzen der Fischer der Kieler Bucht zugrunde gingen. Der Anteil der Islandmuscheln an der Nahrung der Eiderenten aus der Kieler Bucht ist jedoch mit 54,4% deutlich geringer als der Anteil der Miesmuscheln an der Nahrung der Tiere aus Oehe-Schleimünde (89,4%). Bei der Interpretation der Daten aus Oehe-Schleimünde müssen die Ergebnisse von MEISSNER & BRÄGER (1990) unbedingt berücksichtigt werden. Sie postulierten, daß die Nahrungsgewohnheiten der Eiderenten im Bereich der Kieler Bucht wesentlich von der Wassertiefe, in der sich ihre bevorzugten Nahrungsgründe befinden, abhängig sind. Je geringer die Wassertiefe der Nahrungsgründe ist, um so höher wird der Anteil der Miesmuscheln an der Nahrung.

Tab. 5: Vergleich der Verteilung von Nahrungsobjekten aus Eiderenten der Kieler Bucht (Winter 1987/88 und 1988/89) mit denjenigen aus Enten der Schleimündung (Oktober bis November 1988/89). Alle Tiere sind in den Stellnetzen der Fischer des entsprechenden Gebietes ertrunken.

Objekte	Kieler Bucht	Oehe-Schleimünde (Tab. 3)
	P_{mx} [%]	P_{mx} [%]
Islandmuscheln	54,4	1,1
Miesmuscheln	18,3	89,4
Sandklaffmuscheln	10,2	1,2
Astarte spp.	2,1	–
Mya truncata L.	4,0	–
Seesterne	7,0	1,9
Andere	4,0	6,3

Ein Vergleich der Ergebnisse der Nahrungsanalysen von NEHLS (1991) aus vier verschiedenen Nordseegebieten mit den Nahrungsanalysen aus der Ostsee von BRÄGER & MEISSNER (1990) und unseren Ergebnissen zeigt erneut die wichtige Rolle der Weichtiere (Mollusken) als Nahrungsgrundlage der Eiderenten. In der Nahrung aus den verschiedenen Nordseegebieten ist, bis auf eine Ausnahme, die Herzmuschel das bevorzugte Beuteobjekt (Tab. 6). Dieses unterscheidet sich wesentlich von Ergebnissen aus der Ostsee.

Tab. 6: Vergleich wichtiger Nahrungsobjekte der Eiderenten *(Somateria mollissima L.)* aus Nord- und Ostseegebieten.
Die Daten aus den Ostseegebieten stammen aus Untersuchungen von Magen- und Schlundinhalten, während das Datenmaterial der vier verschiedenen Nordseegebiete aus Hochrechnungen von Kotuntersuchungen errechnet wurde.)* Die Daten der Sammelgebiete aus dem Bereich der Nordsee stammen aus NEHLS (1991). Die Daten aus dem Bereich der Kieler Bucht stammen aus MEISSNER & BRÄGER (1990).

Nahrungsobjekte	Fundorte* prozentuale Verteilung P_{mx} [%]					
	NORDSEE				OSTSEE	
	Südfall	Steenack	Süderoog	Mellum	Kieler Bucht	Oehe-Schleimünde
Miesmuscheln	22	38	–	62	18	89,4
Herzmuscheln	76	62	85	38	–	0,4
Tellmuscheln	–	–	15	–	–	2,0
Strandkrabben	2	–	–	–	–	–

Diskussion

Im Bereich des Naturschutzgebietes Oehe-Schleimünde wurden im Oktober/November 1988 aus den Stellnetzen der dortigen Fischer ertrunkene Eiderenten mit dem Ziel gesammelt, verschiedene Organe auf chlorierte Schadstoffe zu untersuchen (KALLENBORN & HÜHNERFUSS 1993). Die Mägen der 101 untersuchten Eiderenten wurden zusätzlich zur Nahrungsanalyse verwandt.

Bei der Analyse der Verteilung der Nahrungsobjekte in den Mägen der Eiderenten zeigten sich eindeutige Bevorzugungen in der Wahl der Nahrung (Tab. 2). Es mußte jedoch festgestellt werden, daß die Verteilung aller untersuchten Objekte nicht der Gaußschen Normalverteilung entsprach. Um eine vergleichbare und realistische Darstellung der Ergebnisse zu gewährleisten, mußte von der üblichen »Mittelwert«-Berechung aller Objekte abgewichen werden. Da der Anteil eines betrachteten Nahrungsobjekts bei der Volumen- und Massenverteilung erhebliche Unterschiede aufweisen kann, wurden diese beiden Parameter zum Aufzeigen der Nahrungspräferenzen der Eiderenten bevorzugt herangezogen. Zur Darstellung der prozentualen Verteilung wurden die Darstellungsweisen von MEISSNER & BRÄGER (1990) und auch von MADSEN (1954) benutzt.

Abschätzung der verwendeten Bezugsparameter

Eine eindeutige Bevorzugung der Miesmuschel durch die Eiderenten aus Oehe-Schleimünde ist zu klar erkennbar (Tab. 2). Legt man nun jedoch für die Darstellung der Verteilung der Miesmuscheln den in Tabelle 2 verwendeten Parameter »Bevorzugter Bereich der Anzahl aller Miesmuschelschalenteile, der von 2/3 der Mägen abgedeckt wird« zugrunde, so zeigt sich hierin eine sehr starke Streuung von 10–130 Teilen/Magen. Diese Heterogenität ist vor allem auf die bereits aufgeführten Schwachpunkte dieses Parameters »Anzahl der Objekte pro Magen« zurückzuführen. Diese große Variabilität des Parameters »Anzahl« entfällt bei der Darstellung »in Abhängigkeit von Masse und Volumen« des untersuchten Objektes.

Ein weiterer Parameter, der bei der Interpretation der Nahrungspräferenzen eine sehr hohe Bedeutung hat, ist die Anzahl der Mägen, in denen das betrachtete Nahrungsobjekt gefunden wurde. Diese Bezugsgröße wurde bei der prozentualen Darstellungsweise nach MADSEN (1954) verwendet. Bereits beim Auszählen der Mägen, in denen Miesmuscheln gefunden wurden, unabhängig von dem prozentualen Anteil dieser Muscheln bezüglich der Gesamtzahl aller untersuchten Mägen, zeigt sich die eindeutige Bevorzugung dieser Muschelart in der Nahrung der Eiderenten, die dieser Untersuchung zugrunde liegen. So konnte in 91 von 101 untersuchten Mägen Miesmuscheln gefunden werden (Tab. 2).

Betrachtet man nun die Anzahl der Mägen, in denen die Nahrungsobjekte gefunden wurden, so zeigt es sich, daß nur 4 von 20 Mageninhaltsobjekten in mehr als 25 der 101 untersuchten Eiderentenmägen gefunden werden konnten (Tab. 2). Diese Zahl reduziert sich sogar auf drei, wenn man Steine, die bestimmt keine Nahrungsobjekte darstellen, abzieht: 1.) Miesmuscheln *(Mytilus edulis L.)*; 2.) Algenteile; 3.) Mundwerkzeuge von Ringelwürmern *(Nereis spec.)*.

Allgemeine Tendenzen

Der Großteil der aufgelisteten Objekte, nämlich 14 von 20, wurde in weniger als 20 der untersuchten 101 Eiderentenmägen aus Oehe-Schleimünde gefunden (Tab. 2). Diese Variabilität der untersuchten Mageninhaltsobjekte läßt sich vor allem durch die saisonalen und regionalen Besonderheiten des Fundortes erklären. Die Eiderente ist kein Brutvogel an der Schleimündung. Sie hält sich nur während der »brutfreien Zeit« im Herbst und im Frühjahr eines jeden Jahres in großen Zahlen an der Schleimündung auf, denn dieses Gebiet um die Schleimündung ist ein wichtiger Rastplatz für die Eiderenten aus der Ostsee. Alle hier untersuchten Eiderenten wurden im späten Herbst eingesam-

melt. Es ist davon auszugehen, daß sich die Mehrzahl der untersuchten Tiere erst relativ kurze Zeit im Untersuchungsgebiet aufgehalten hat und vorher sicherlich in den unterschiedlichsten Regionen ihre Nahrung suchte. Dieser Sachverhalt spiegelt sich in der Heterogenität der Nahrungsobjekt wider, die in weniger als 20 Mägen gefunden wurden.

Diese Besonderheit läßt sich ebenfalls in der Tatsache erkennen, daß im Sammelzeitraum kein erwachsenes männliches Tier unter den untersuchten Eiderenten zu finden war (Tab. 1). Die erwachsenen männlichen Eiderenten ziehen nämlich bereits im späten Sommer aus den Brutgebieten, noch während die weiblichen Tiere mit der Jungenaufzucht beschäftigt sind, in Richtung Nordsee ab, um dort ihr Gefieder zu wechseln (BAUER & BBLOTZHEIM 1969, NEHLS 1991).

Verteilungen der Nahrungsobjekte

Um die Vergleichbarkeit mit anderen, aktuellen Ergebnissen zu gewährleisten, wurden zwei unterschiedliche prozentuale Darstellungsweisen zur Nahrungsanalyse der Eiderenten aus Oehe-Schleimünde gewählt (siehe Ergebnisteil). Beide Darstellungen legen aufgrund ihrer verschiedenen Bezugsparameter als 100%-Marke unterschiedliche Schwerpunkte in der Interpretation der Nahrungsverteilungen. In Tabelle 3 wurden in der prozentualen Darstellung nach MEISSNER & BRÄGER (1990) die Summen der Massen (B_m) beziehungsweise der Volumenanteile (B_v) aller 10 aufgeführten Nahrungsobjekte (inklusive Steine) als Bezugsparameter (=100%) gewählt. Diese 10 Nahrungsbestandteile konnten für die aufgeführte Darstellungsweise genutzt werden, weil von ihnen sowohl Massen- als auch Volumenanteile in den untersuchten Eiderentenmägen festgestellt werden konnten (Tab. 2). Die so gewonnenen Ergebnisse wurden nun mit den Analysen von MEISSNER & BRÄGER (1990) verglichen. Die prozentualen Verteilungen wurden in Tabelle 3 mit und ohne Steine aufgelistet. Auf diese Weise sollten die Nahrungsobjekte unabhängig von den »sogenannten« Mageninhaltsobjekten (also inklusive Steine, die ja sicherlich nicht als Nahrung der Eiderenten anzusehen sind) interpretiert werden. Die Miesmuschel ist in dieser Darstellungsweise nach MEISSNER & BRÄGER (1990) das mehr als eindeutig dominierende Nahrungsobjekt. Sowohl in der massen- als auch in der volumenabhängigen Darstellung ist sie mit fast 90% (exklusive Steine) die vorherrschende Nahrungsquelle. Der Bezugspunkt »Summe der Massen- bzw. Volumenanteile« gibt jedoch eine Homogenität des Datenmaterials wieder, die sicherlich nicht so wie in dem eben beschriebenen Maße zutreffend ist. Aus den Absolutwerten (Tabelle 2) wird klar ersichtlich, daß die Nahrungswahl der Eiderenten durch eine große Variabilität gekennzeichnet ist. Dies zeigt auch die ungleichmäßige Verteilung der analysierten Nahrungsobjekte in den untersuchten Mägen. Um die tatsächlichen Nahrungswahl bei Eiderenten darzustellen, ist es deshalb unbedingt notwendig, die Anzahl der untersuchten Mägen und die Verteilung der Objekte in den Einzelmägen mit zu berücksichtigen.

MADSEN (1954) schlägt hierzu eine andere Darstellungsweise vor. Er nimmt als Bezugsparameter für die prozentuale Verteilung der Nahrungsobjekte die Summe (A) aller Mägen, in denen Nahrungsobjekte gefunden wurden (Tab. 4). Legt man diese prozentuale Verteilung zugrunde, so wird deutlich, daß die Miesmuschel zwar noch immer das eindeutig dominante Nahrungsobjekt ist. Ihr Anteil ist jedoch wesentlich geringer als in der Darstellungsweise nach MEISSNER & BRÄGER (1990). Die Variabilität des analysierten Materials wird hierbei sicherlich klarer und realistischer dargestellt. Möglicherweise wird aber in dieser Darstellung die tatsächliche Bedeutung der Miesmuschel als bevorzugtes Nahrungsobjekt unterbewertet. Deshalb ist es sinnvoll, beide Darstellungsweisen der Verteilungen einander gegenüberzustellen und miteinander zu vergleichen, um ein möglichst vollständiges Bild der Nahrungsgewohnheiten von Eiderenten zu erhalten.

Vergleich der hier gewonnenen Ergebnisse mit anderen Untersuchungen

MADSEN (1954) gibt eine Darstellung der Nahrungspräferenzen, in der homogene (M_a) mit heterogenen (M_p) Verteilungen verglichen werden. Seine Ergebnisse aus dem Kattegat zeigen, daß Mollusken (67%), speziell die Miesmuschel, in dieser Untersuchung den Hauptbestandteil der Nahrung ausmachten (Tab. 7). Für Oehe-Schleimünde liegt die Bevorzugung der Mollusken durch die Eiderenten aus Oehe-Schleimünde bei 45,1% (Tab. 4). Bei der Darstellung der Ergebnisse aus den Mägen der Eiderenten aus Oehe-Schleimünde ebenso wie aus dem Kattegat wurden nur die Nahrungsobjekte (also nicht der Anteil der Steine) berücksichtigt. Hier zeigt sich trotz der Dominanz der Miesmuschel *(Mytilus edulis L.)* deutlich eine Variabilität in der Nahrungswahl der Eiderenten, die sicherlich notwendig ist, um sich an unterschiedliche regionale Bedingungen anzupassen.

MEISSNER & BRÄGER (1990) zeigten in einer Untersuchung, in der die Nahrungsgewohnheiten der Eiderenten und der Trauerenten *(Melanitta nigra L.)* im Bereich der Kieler Bucht miteinander verglichen wurden, daß der Hauptbestandteil der Nahrung der Eiderenten die Islandmuschel *(Cyprina islandica L.)* ist. Ihr Anteil liegt bei 54,4%, wohingegen der Anteil der Islandmuscheln in den Enten von Oehe-Schleimünde nur bei 1,1% liegt (Tab. 5). Saisonale Unterschiede, die möglicherweise die Nahrungswahl beeinflussen würden, können im vorliegenden Fall nicht für die unterschiedliche Dominanz verantwortlich gemacht werden, da das Untersuchungsmaterial von MEISSNER & BRÄGER (1990) aus dem Winter 87/88 stammt. Die untersuchten Eiderenten aus Oehe-Schleimünde stammen, wie bereits erwähnt, aus dem Spätherbst 1988 (Oktober/November). Es muß also das Nahrungsangebot in beiden Untersuchungsgebieten als der ausschlaggebende Faktor angesehen werden, wobei ein wichtiges Faktum der Arbeit von MEISSNER & BRÄGER (1990) zu berücksichtigen ist: Die Autoren stellten fest, daß die Nahrungswahl deutlich von der Wassertiefe der bevorzugten Nahrungsgründe abhängt. Je geringer die Wassertiefe der Nahrungsgründe, desto größer wird der Anteil der Miesmuscheln *(Mytilus edulis L.)* an der Nahrung. MEISSNER & BRÄGER (1990) fanden in Eiderenten, die in Tiefen von 18–22 m ertranken, keine Miesmuscheln (der Islandmuschelanteil lag bei 86,7%). Tiere aus 6–10 m Tiefe zeigten einen Anteil der Miesmuscheln an der Nahrung von 26,5%. Möglicherweise liegen die Nahrungsgründe der Tiere, die in Oehe-Schleimünde gesammelt wurden, in geringeren Wassertiefen als diejenigen der Tiere aus der Kieler Bucht. Dies konnte jedoch in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht werden. Obwohl die Artenzusammensetzung in der Nahrung der beiden Untersuchungsgruppen deutlich verschieden ist, läßt sich dennoch feststellen, daß in beiden Fällen der Anteil der Mollusken der dominierende Teil der Nahrung darstellt (in beiden Fällen über 80%).

Tab. 7: Vergleich der Nahrungsanalysen aus dem Kattegat (MADSEN 1954) mit den Ergebnissen aus Oehe-Schleimünde. Die tabellarische Auflistung wurde nach MADSEN im »Handbuch der Vögel Mitteleuropas« (BAUER & BLOTZHEIM 1969) gewählt. Berechnung: Siehe Ergebnisteil, Darstellungsweise nach MADSEN (1954).

Fundort der Eiderenten:	Kattegat (MADSEN 1954)	Oehe-Schleimünde 1988
Nahrungs-objekte	rel. Häufigkeit: %H	rel. Häufigkeit: %H
Weichtiere	67	45
Krebstiere	17	2
Stachelhäuter	15	4
Fischteile	2	9
Ringelwürmer	1	10

Überblick über Nahrungspräferenzen der Eiderenten aus Nord- und Ostsee

Ein zusammenfassender Vergleich der Arbeiten von NEHLS (1991), MEISSNER & BRÄGER (1990) mit den Ergebnissen aus der vorliegenden Arbeit (Tab. 6) macht sowohl die eindeutige Nahrungsspezialisierung der Eiderenten als auch ihre Anpassungsfähigkeit an gebietsspezifische Gegebenheiten deutlich. In den Untersuchungen von NEHLS (1991) in verschiedenen Nordseegebieten zeigt sich die Bevorzugung der Herzmu-

schel *(Cerastorderma edule L.)* als Hauptnahrungsobjekt der Eiderente. In 3 von 4 untersuchten Gebieten ist sie die Hauptnahrung der Enten. Nur auf Mellum ist die Miesmuschel die bevorzugte Nahrung, wohl vor allem deshalb, weil vor Mellum reiche, künstlich angelegte Miesmuschelbänke existieren, die den Tieren als leicht erreichbare Nahrungsquelle dienen (NEHLS 1991). Auch in den Untersuchungen von MEISSNER & BRÄGER (1990) im Bereich der Kieler Bucht ist die Miesmuschel nicht der Hauptbestandteil der Nahrung. Hier spielt, wie bereits erwähnt, die Islandmuschel die dominante Rolle. Trotz der deutlichen Unterschiede in der Nahrungswahl sowohl zwischen Nord- und Ostseegebieten als auch bereits in recht gering voneinander entfernten Gebieten zeigt sich doch deutlich eine Gemeinsamkeit. In allen Fällen ist der vorherrschende Nahrungsanteil aus verschiedenen Mollusken-Arten zusammengesetzt. Die unterschiedliche Artenzusammensetzung in der Nahrung dokumentiert die Flexibilität der Eiderenten, die notwendig ist, um sich an die Gegebenheiten der unterschiedlichen Nahrungsareale anzupassen. Dennoch sind der Anpassungsfähigkeit offenbar Grenzen gesetzt, denn aufgrund der zunehmenden Eutrophierung ihrer traditionellen Brut- und Nahrungsplätze an der Ostsee sind Tendenzen zu erkennen, daß Ostsee-Eiderenten in neue Brutgebiete Richtung Nordsee (Wattenmeer) abwandern (NEHLS 1991).

Zusammenfassung

Aus 101 Eiderenten *(Somateria molissima)* aus dem Bereich des Naturschutzgebietes Oehe-Schleimünde, die in den Stellnetzen der dort ansässigen Fischer ertrunken waren, wurden die Mägen zur Untersuchung der Nahrungsobjekte entnommen. Es konnte gezeigt werden, daß die Miesmuschel *(Mytilus edulis)* die Hauptnahrung der Eiderenten in diesem Gebiet darstellt. Aus den Mägen der überwiegenden Zahl der untersuchten 101 Eiderenten und aus den Schlünden von 18 Enten konnten 217 vollständige Miesmuscheln entnommen und deren Längen und Breiten vermessen werden. Die bevorzugten Miesmuschelgrößen im Bereich der Schleimündung lagen hier bei 20 mm Länge und 14 mm Breite. Diese Werte lagen unter den bevorzugten Miesmuschellängen, die NEHLS (1991) bei seinen Untersuchungen in Nordstrand ermittelte. Vergleiche mit Nahrungsanalysen aus unterschiedlichen Nord- und Ostseegebieten zeigen einerseits die Nahrungsspezialisierung der Eiderenten (in allen Untersuchungen lag der Anteil an Mollusken in der Nahrung über 80%), andererseits zeigen sie deutlich, wie sich Eiderenten an die unterschiedlichen Nahrungsgegebenheiten in verschiedenen Gebieten anpassen können und müssen.

Summary

The pattern of food consumption of 101 drowned Common Eiders *(Somateria mollissima)* collected in the autumn 1988 in the region of the Schlei estuary (Oehe-Schleimünde, Baltic Sea) was investigated. As the main food item the Blue Mussel *(Mytilus edulis)* was found. Measurements of the lengths and widths of 217 mussels collected out of the stomaches of nearly all eiders and out of the throats of 18 ducks show a preferable distribution. The prevailing size of the Blue Mussels found in the Common Eiders of Oehe-Schleimünde was 20 mm length and 14 mm width. These results do not agree with the results of NEHLS (1991), who reported that the Common Eiders of Nordstrand (North Sea) prefer Blue Mussels with a length of 42 mm.

The comparison of the results of Oehe-Schleimünde with different other investigations performed in various coastal regions during winter time gives an impression of the variability of the food ecology of this species of seaduck. In all recent food analytical investigations including the present results of the food composition of Common Eiders in Oehe-Schleimünde various species of molluscs (e. g. mussels) were the main food item. Although the distribution of »food-species« of ducks from different coastal areals of the Baltic and the North Sea is very different, in all cases molluscs comprise more than 80% of all food items.

Although the specialisation in food composition is very high (mainly molluscs) in Common Eiders, this species shows a certain flexibility, which is very important for adaptation in the various coastal regions, where Common Eiders rest in the winter time.

Literatur

BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ v. BLOTZHEIM (1969): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 3/2. – Aula Verlag.

KALLENBORN, R. & H. HÜHNERFUSS (1993): Vergleich der Verteilungen von ausgewählten chlorierten, organischen Schadstoffen in den Eiderenten *(Somateria mollissima (L.))* aus den Einzugsbereichen der Naturschutzgebiete Neuwerk und Oehe-Schleimünde. – Seevögel, 14/2: 23–31.

MADSEN, F. J. (1954): On the food habits of the diving ducks in Denmark. – Dan. Rev. Game Biol. Nr. 2: 157–226.

MEISSNER, J. & S. BRÄGER, S. (1990): The feeding ecology of wintering eiders, *Somateria mollissima,* and common scooter, *Melanitta nigra,* on the Baltic sea coast of Schleswig-Holstein, FRG. – Wader study group bulletin Nr. 58: 10–12.

NEHLS, G., S. BRÄGER, L. MEISSNER & M. THIEL (1988): Zum Vorkommen der Eiderente, *Somateria mollissima,* an der deutschen Nordseeküste. – Corax 13: 41–58.

NEHLS, G. (1989): Occurrence and food consumption of the common Eider, *Somateria mollissima,* in the Wadden Sea of Schleswig-Holstein. – Helgoländer Meeresunters. 43: 385–393.

NEHLS, G. (1991): Bestand, Jahresrhythmus und Nahrungsökologie der Eiderente, *Somateria mollissima, L. 1758,* im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. – Corax 14/3: 146–209.

PEHRSSON, O. (1973): Chief prey as a factor regulating populations of eiders *(Somateria mollissima)* and long-tailed duck *(Clangula hyemalis).* – Zool. Rev. 35: 89–92.

PEHRSSON, O. (1978): A ten year fluctuation pattern of the common eider *(Somateria mollissima (L))* on the Swedish west coast as a result of food availability. – In: ANDERSON, A. & S. FREDGA: Proceedings from the Symposium on sea ducks, June 16–17 (1975), Stockholm (Sweden). Slimbridge.

SWENNEN, C. (1976): Population structure and food of the Eider *Somateria mollissima* in the Dutch Wadden Sea. – Ardea 66: 311–371.

VAUK, G. & J. PRÜTER (1987): Möwen: Arten, Bestände, Verbreitung, Probleme. Jordsand-Buch Nr. 6 – Niederelbe Verlag Otterndorf/ Niederelbe: 303 S.

Anschrift der Verfasser:

R. Kallenborn & H. Hühnerfuss
Institut für Organische Chemie
Universität Hamburg
Martin-Luther-King-Platz 6
20146 Hamburg

E. Hartwig
INUF des Vereins Jordsand
Haus der Natur, Wulfsdorf
22926 Ahrensburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 15_2_1994

Autor(en)/Author(s): Hartwig Eike, Hühnerfuss Heinrich, Kallenborn Roland

Artikel/Article: Vergleich der Nahrung von Eiderenten (Somateria mollissima (L).) aus Oehe-Schleimünde mit Ergebnissen aus unterschiedlichen Nord- und Ostseegebieten 31-37