

Der Bestand im Rantumbecken/Sylt rastender Zugvogelarten vor dem Salzwassereinstau im Juli 1982

Von Walther Petersen

Inhalt

1. Einleitung und Problemstellung
2. Methode
3. Ergebnisse
 - 3.1 Die Vogeltage
 - 3.2 Der Nahrungsverbrauch der wichtigsten Vogelarten
 - 3.3 Die Anwesenheitskonstanz
 - 3.4 Das Nahrungsangebot im Rantumbecken
4. Diskussion
 - 4.1 Entwicklung der Rastbestände der wichtigsten Vogelarten im Rantumbecken
 - 4.2 Abschätzung des Gesamtbenthosangebotes
 - 4.3 Benthoszehrung
 - 4.4 Die Bedeutung des Rantumbeckens für die Vogelwelt im Jahre 1980 im Vergleich zu anderen Gebieten
 - 4.5 Salzwassereinstau
5. Zusammenfassung
6. Summary
7. Literatur

1. Einleitung und Problemstellung

Durch die in den letzten Jahrzehnten im großen Umfange im deutschen und holländischen Wattenmeer durchgeführten Eindeichungsmaßnahmen sind große Teile des Wattenmeeres dem direkten Einfluß der Tide entzogen und damit einer verminderten Salzwassereinwirkung ausgesetzt worden. Durch das aus dem Hinterland einströmende Oberflächenwasser erfolgte in diesen Gebieten eine Aussüßung des Bodens und des eingedeichten Wasserkörpers. Damit einhergehend veränderte sich die Zusammensetzung der Fauna und Flora.

Besonders auffällig ist die Veränderung in der Zusammensetzung der Vogelwelt von vorher überwiegend marinen Arten (Meeresvögel) zu limnischen, d.h. Süßwasser bevorzugenden und auch im Binnenland häufigen Arten.

Ein auffälliges Beispiel für einen solchen Landschaftswandel ist das Rantumbecken auf Sylt (Abb. 1). Es wurde 1938 eingedeicht. Im Unterschied zu anderen eingedeichten Flächen wurde es zuerst durch Einstauen von Meereswasser als Salzwassersee für militärische Zwecke genutzt (Wasserflugplatz; U-Boot-Hafen geplant).

Wegen der ständigen Wasserbedeckung siedelten sich neben den vorhandenen Wattorganismen auch Meerestiere auf dem Boden an, die im Gezeitenbereich

normalerweise nicht zu finden sind. Die Vegetation auf dem Grund des Beckens bestand anfangs überwiegend aus dichten Zostera- und Ruppia-Wiesen (KÖNIG 1966).

Nach dem zweiten Weltkrieg wollten die Briten den Außendeich des Rantumbeckens zerstören. Doch wurde dann 1949 nur das Pumpwerk der Schleuse ausgebaut. Da am Durchlaßrohr nur eine Klappe gegen den Flutstrom vorhanden war, fiel das Rantumbecken innerhalb eines halben Jahres bis Oktober 1949 ungefähr zur Hälfte trocken (KÖNIG 1966). 1960 wurde an der Nord-West-Ecke des Rantumbeckens eine Kläranlage gebaut, und die geklärten Abwässer ins Becken geleitet, um die dort angelegten Versuchsfelder mit Humus und Nährstoffen zu versorgen (MÜLLER-SUUR 1972).

Dieses in zunehmender Menge ins Becken gelangende Abwasser verursachte eine starke Eutrophierung (Verschluffung, Faulschlammabildung). Außerdem floß Oberflächenwasser aus dem Nössekoog und von den Dünen ins Rantumbecken und führte zu einer weiteren Aussüßung. So entstand aus der ehemaligen Salzwasserlagune mit einer Salzsteppe im Randbereich ein fast vollständig ausgesüßter eutropher Flachwassersee, dessen Ufer größtenteils von Röhricht bewachsen sind. Die fortschreitende Verschluffung und Faulschlammabildung versuchte man in den 70er Jahren durch gelegentlichen Einstau von Salzwasser zu hemmen.

Dies gelang aber nur unvollständig, da der Süßwasserzustrom zu groß war, und das Wasser des Beckens nicht häufig genug ausgetauscht werden konnte. Als be-

sonders negativ erwiesen sich dabei die starken Salzgehaltsschwankungen von 2‰ bis 33‰, die immer wieder zum Absterben großer Teile der Fauna führten, so daß nur euryhaline Benthos- und Planktonarten überleben konnten (WIENBECK 1976).

Für die weitere Entwicklung des Rantumbeckens stellte sich die Frage, welche Folgen eine Rückführung des Gebietes in von Salzwasser beeinflusste Wiesen und Wasserflächen hat, oder ob man der Entwicklung zu einem rein limnischen Biotop mit Verschluffung, Versumpfung und Verlandung den Vorzug geben sollte. Der Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten entschied sich nach Ankauf des Gebietes durch das Land Schleswig-Holstein für die erste Möglichkeit, um hier modellhaft »kompromißlosen« Naturschutz zu praktizieren. Es wurden ein neues Siel und ein Abzugskanal für das Süß- und Klärwasser gebaut, und die alte Schleuse wurde so verändert, daß Salzwasser regelmäßig und in gewünschter Höhe eingestaut werden kann (Abb. 2).

Damit bietet sich die bisher einmalige Gelegenheit, die Entwicklung von einer überwiegend limnischen Lebensgemeinschaft zu einer marinen Biocönose zu verfolgen.

Bei dieser Ausgangslage ist das Ziel der durchgeführten Untersuchungen die Erfassung und Beschreibung des Vogelbestandes des vom Süßwasser geprägten Rantumbeckens im Jahresablauf mit seiner Abhängigkeit von Umweltfaktoren (z.B. Wetter, Wasserstand, Vegetation, Nahrungsangebot usw.), um damit später die Veränderungen in der pflanzlichen und tierischen Besiedlung des Gebietes

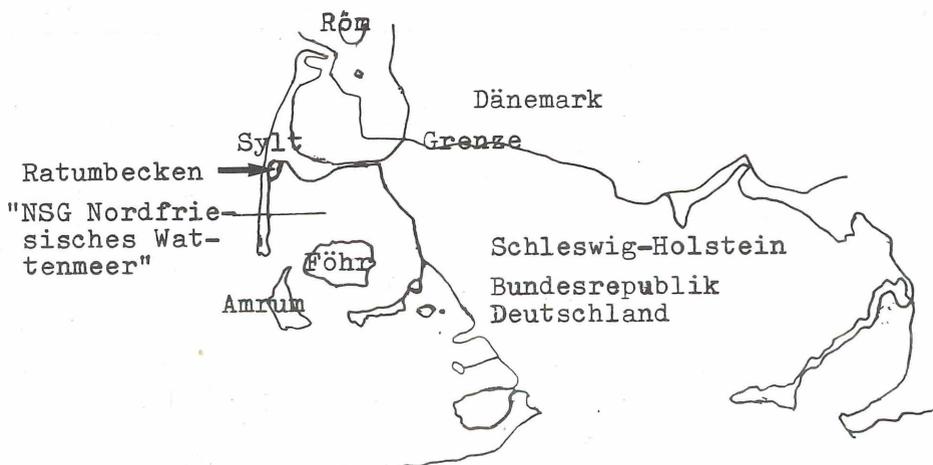
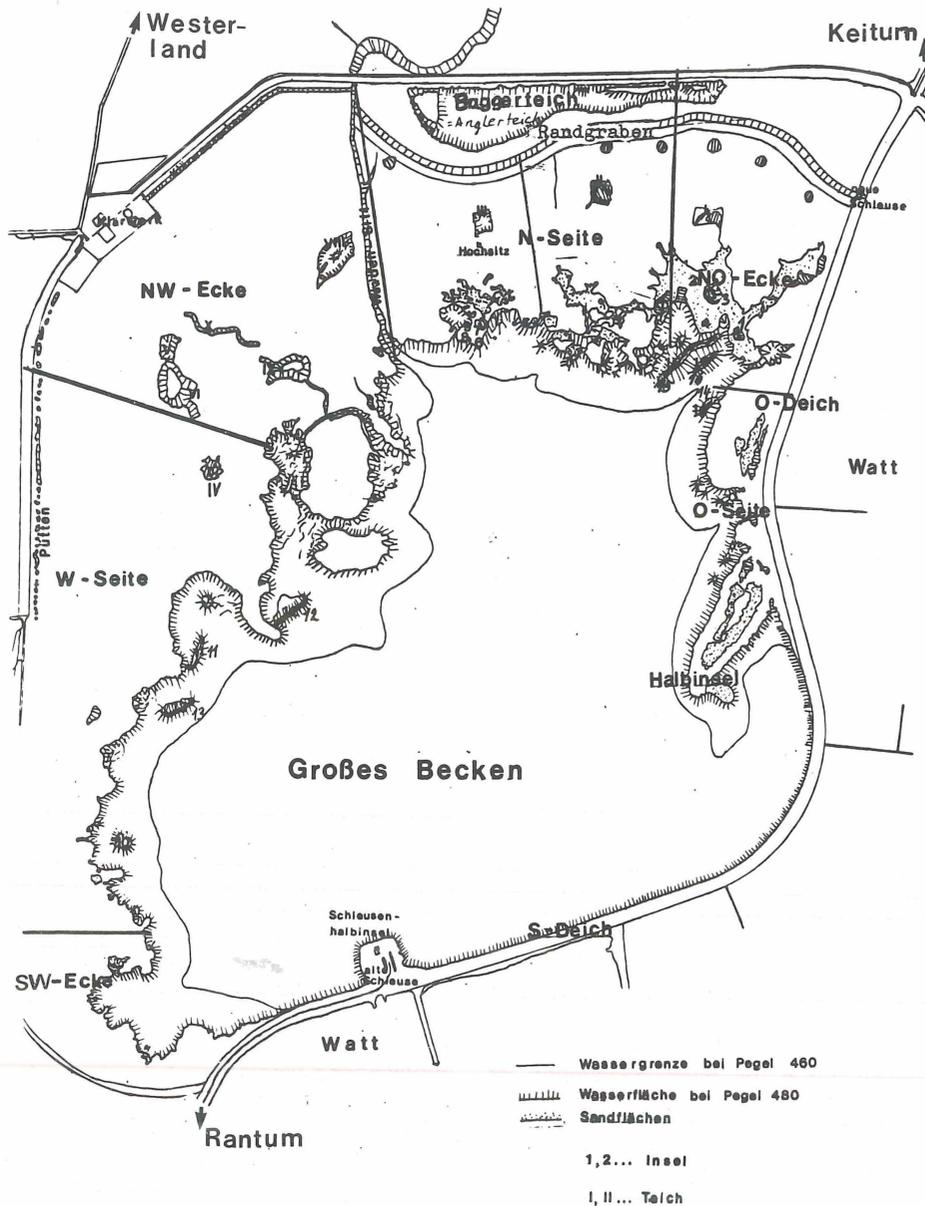


Abb. 1: Lage des Rantumbeckens/Sylt.



besser beurteilen zu können. Im folgenden soll vor allem auf die durchziehenden Vögel genauer eingegangen werden.

Danksagung: Dr. D.L. BÜRKE (Hamburg) danke ich für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Englische.

2. Methode

2.1 Wöchentliche Zählungen des Vogelbestandes

In der Zeit vom 1.4.1980 bis zum 1.4.1981 wurde einmal wöchentlich der gesamte Vogelbestand des Rantumbeckens sowohl zur Hochwasser- als auch zur Niedrigwasserzeit erfaßt. Die Ausrüstung bestand aus Fernglas (9 x 63), Fernrohr (20- bis 40-fache Vergrößerung) und einer Karte des Rantumbeckens (1:10000). Die Ergebnisse wurden sofort im Gelände auf dieser Karte festgehalten. Dabei wurden nach Nahrung suchende und rastende Vögel unterschieden. Balzende und Gefieder pflegende Vögel wurden rastenden Vögeln zugerechnet.

2.2 Ermittlung der Vogeltage

Für die Errechnung der Vogeltage im Rantumbecken wurden die Bestandswerte der wöchentlichen Zählungen zugrunde gelegt. Aus den ermittelten Zahlen von jeweils zwei aufeinander folgenden Zählungen wurde für jede Vogelart der Mittelwert gebildet und mit der Anzahl der dazwischen liegenden Tage multipliziert. Die Summe der so erhaltenen Produkte ergibt die Anzahl der Vogeltage einer Art des Jahres 1980.

Da einige Arten (Limikolen und Enten) sich z.T. ganztagig im Gebiet aufhielten, andere jedoch nur bei Hochwasser zur Rast ins Becken kamen, wurden »echte« und »maximale« Vogeltage unterschieden: Für die Berechnung der »echten« Vogeltage wurden normalerweise die Niedrigwasserzahlen verwendet, soweit sie auch im Rantumbecken Nahrung aufnahmen. Bei Arten, deren Auftreten im Rantumbecken nicht von der Tide, sondern von anderen Faktoren z.B. der Tageszeit (Kiebitz und Uferschnepfe) abhängig war, wurde der Anteil berücksich-

tigt, der der Nahrungssuche überwiegend im Rantumbecken nachging.

Für die Berechnung der »maximalen« Vogeltage wurden die während der wöchentlichen Zählungen festgestellten Höchstzahlen (Hochwasserzahlen) berücksichtigt. Sie schließen deshalb auch die Vögel ein, die nur kurz bei Hochwasser zur Rast ins Rantumbecken kamen. Viele dieser Vögel verbrachten einen wesentlichen Teil des Tages außerhalb des Beckens (Nahrungssuche im Watt). Bei diesen Zahlen kann man also eigentlich nicht von Vogeltagen sprechen.

2.3 Anwesenheitskonstanz der verschiedenen Arten im Rantumbecken

Es werden die »echten« durch die »maximalen« Vogeltage dividiert. Der so gewonnene Faktor (≤ 1) gibt an, inwieweit eine Art sich unabhängig von der Tide gleichmäßig im Rantumbecken aufhält.

Liegt der Faktor ungefähr bei 1, so sind die Hoch- und Niedrigwasserzahlen der betreffenden Art einander sehr ähnlich. Die Vögel verlassen also nicht periodisch zu bestimmten Tidenzeiten das Rantumbecken. Je tiefer er unter 1 sinkt, desto größer ist der Anteil der Vögel einer Art, die z.B. bei Niedrigwasser ins Watt fliegen, um dort nach Nahrung zu suchen. Ein möglicher Individuenaustausch wird allerdings nicht berücksichtigt.

2.4 Berechnung des jährlichen Nahrungsverbrauchs der Vögel im Rantumbecken

Die Berechnung des jährlichen Nahrungsverbrauchs ist nur dann sinnvoll, wenn sich die Vögel ganztagig im Rantumbecken aufhalten.

Der tägliche Ruheenergiebedarf eines Vogels läßt sich nach der von LASIEWSKI und DAWSON (1967) entwickelten Formel $\log M = \log 78,3 + 0,723 \log W$ berechnen (mit M = Basalmetabolismus = Ruheenergiebedarf in Kcal/24 h und W = Körpergewicht in kg), wenn sein Körpergewicht bekannt ist. Diese Formel gilt nur für unter Laborbedingungen untersuchte Vögel (d. h. für Vögel ohne Flugaktivität und im thermoneutralen Bereich).

Bei im Freiland lebenden Vögeln liegt der Ruheenergiebedarf um das Fünffache höher (SWENNEN 1975). Außerdem benötigt ein Vogel für die Erzeugung einer Energiemenge von 1 Kcal 0,2 g organische Substanz (aschefreies Trockengewicht, WINBERG 1971), so daß sich mit der obigen Gleichung der tägliche Nahrungsbedarf berechnen läßt. Multipliziert man diesen Bedarf mit der Zahl der errechneten »echten« Vogeltage, so erhält man den jährlichen Nahrungsbedarf einer Vogelart. Nicht berücksichtigt wird dabei, daß ein Teil der Vögel, die bei Hochwasser zur Rast ins Becken kommen, auch Nahrung aufnehmen, deren Menge jedoch nicht abschätzbar ist.

2.5 Untersuchungen zum Nahrungsangebot

Für Limikolen und Brandgänse ist das Benthos (die Gesamtheit der im Wattboden lebenden Organismen) die Nahrungsgrundlage. Enten ernähren sich auch von Sämereien und nehmen andere pflanzliche Nahrung.

Um eine Jahresperiodik und eine Veränderung der Benthoszusammensetzung und damit Gründe für das Auftreten oder Fehlen bestimmter Vögel zu verschiedenen Jahreszeiten feststellen zu können, wurden vom 4. 7. 1980 bis zum 1. 4. 1981 jeweils an den Vogelzähltagen, also einmal wöchentlich, an einer der vier ausgewählten Benthosprobenflächen Sedimentproben entnommen. Die Probeentnahme wurde also an jeder einzelnen Probeffläche in einmonatigem Abstand durchgeführt. Bei der Probeentnahme wurde folgende Methode angewendet (abgewan-

delt nach REISE 1979): Auf einer Linie wurden nach 0, 4, 6, 7, 9 und 12 m mit einem PVC-Rohr (Grundfläche 109,4 cm²) sechs Sedimentkerne bis zur einer Tiefe von 30 cm ausgestochen. Von Probe 1, 3 und 6 wurden die oberen 5 cm vollständig in Tüten gefüllt, im Labor mit einem 0,3-mm-Sieb in Süßwasser ausgesiebt und in weißen Schalen unterm Binokular ausgewertet. Die unteren 25 cm wurden wie die Proben 2, 4 und 5 an Ort und Stelle mit dem 1-mm-Sieb ausgesiebt. Danach wurden die Siebreste im Labor nochmals mit Süßwasser über dem 0,3-mm-Sieb von Schlamm gereinigt, in weiße Schalen gespült und unter dem Binokular ausgewertet.

2.5.1 Bestimmung der Biomasse des Benthos

Die Tiere der Benthosproben wurden bei ungefähr 80°C 24 Stunden lang getrocknet. Anschließend wurden sie eine

Stunde lang in einem Brennofen bei ca. 800°C ausgeglüht. Das Gewicht wurde auf einer Apothekenwaage auf 1 mg genau ausgewogen. Die Differenz zwischen Trockengewicht und Gewicht der Asche ergab die Biomasse (aschefreies Trockengewicht). Bei den berechneten Biomassen ist mit einem Fehler von maximal ± 0,04 g/m² zu rechnen.

3. Ergebnisse

3.1 Die Vogeltage

Insgesamt konnten 762400 »echte« Vogeltage für die wichtigsten Arten ermittelt werden, d. h. pro Tag hielten sich durchschnittlich über 2000 Vögel durchgehend im Rantumbecken auf (Tab. 1).

Bei dieser Berechnung wurden nur Gänse und Enten, Reiher, Rallen, Watvögel und Möwen berücksichtigt, da andere Arten, wie z. B. Singvögel zahlenmäßig und von der Bedeutung her nur eine sehr geringe Rolle im Rantumbecken spielen und außerdem in der Vegetation kaum vollständig erfaßbar sind.

Die »echten Vogeltage« verteilen sich auf herbivore Vögel (35800 = 4,7%), überwiegend benthosfressende Vögel (322000 = 42,2%), fischfressende Arten (2400 = 0,3%) und auf Vögel, die sich sowohl herbivor als auch carnivor ernähren, wie Enten (402200 = 52,8%).

Die Ordnung der Anseriformes erreichte über 490000 Vogeltage (65%), davon waren 74% Schwimmenten, während die Limikolen mit 210000 »echten Vogeltagen« (28%) anwesend waren. Diese Zahlen weisen auf die große Bedeutung des Rantumbeckens für die Schwimmenten hin.

Ganz anders sieht das Verhältnis bei den »maximalen Vogeltagen« aus: Insgesamt wurde eine Zahl von fast vier Millionen »maximalen Vogeltagen« errechnet, das entspricht einer Zahl von durchschnittlich über 10800 Vögeln pro Tag. Sie verteilen sich auf 2,208 Millionen Vogeltage der Limikolen (ca. 56%), 1,124 Millionen Vogeltage der Anseriformes (ca. 28%); von diesen waren 75% Schwimmenten) und 623000 Vogeltage der Möwen (ca. 16%).

Damit erreichten die Limikolen hier prozentual einen fast so großen Anteil wie in der Nordstrander Bucht (SCHULTZ 1980), bzw. wie im Wattenmeer insgesamt (DRENCKHAHN 1980). Für die Nordstrander Bucht lag das Verhältnis bei 25% für Anseriformes, 67% für Limikolen und 8% für Möwen, während es im Nordfriesischen Wattenmeer bei 18% für Anseriformes, 68% für Limikolen und 12% für Möwen liegt.

3.2 Der Nahrungsverbrauch der wichtigsten Vogelarten (Tab. 1)

Insgesamt wurden im Rantumbecken 1980 von carnivoren Vögeln über 42 x 10⁶ Gramm organische Substanz (aschefreies Trockengewicht) aufgenommen;

Tab. 1: Vogeltage (maximale und »echte«), Konsum und Anwesenheitskonstanz der wichtigsten Vogelarten im Rantumbecken im Jahre 1980.

Art	»echte« Vogel- tage/Jahr (x 10 ⁶)	max. Vogel- tage/Jahr (x 10 ⁶)	Basalmeta- bolismus (kcal/Tag)	Konsum [*] (g/Jahr) (x 10 ⁶)	Anwesen- heits- konstanz
Graureiher	0,0013	0,0013	105	0,13	1
Höckerschwan	0,0020	0,0020	607	1,21	1
Zwergschwan	0,0002	0,0002	258	0,05	1
Graugans	0,0042	0,0042	177	0,74	1
Brandgans	0,0630	0,2073	91	5,73	0,31
Pfeifente	0,0210	0,2901	60	1,26	0,07
Krickente	0,1038	0,1744	43	4,46	0,6
Stockente	0,1320	0,2601	83	10,96	0,51
Spießente	0,0390	0,0420	71	2,77	0,93
Löffelente	0,0698	0,0733	53	3,70	0,95
Tafelente	0,0446	0,0451	71	3,17	0,99
Reiherente	0,0038	0,0039	63	0,24	0,98
Bergente	0,0017	0,0022	69	0,12	0,77
Schellente	0,0075	0,0190	71	0,53	0,39
Bläßralle	0,0084	0,0084	70	0,59	1
Austernfischer	0,0005	0,0668	47	0,02	0,00
Säbelschnäbler	0,0930	0,1041	35	3,26	0,89
Sandregenpfeifer	0,0036	0,0087	10	0,04	0,41
Kiebitzregenpfeifer	0,0000	0,0041	26	0,00	0,00
Kiebitz*	0,0124	0,0155	26	0,32	0,8
Knutt	0,0000	0,8514	18	0,00	0,00
Alpenstrandläufer	0,0708	0,7237	10	0,71	0,1
Sichelstrandläufer	0,0012	0,0019	11	0,01	0,65
Kampfläufer*	0,0029	0,0029	21	0,06	1
Bekassine*	0,0013	0,0013	17	0,02	1
Uferschnepfe*	0,0073	0,0073	30	0,22	1
Pfuhlschnepfe	0,0029	0,3261	29	0,08	0,01
Brachvogel, Großer	0,0000	0,0163	74	0,00	0,00
Dunkler Wasserläufer	0,0021	0,0188	19	0,04	0,11
Rotschenkel	0,0052	0,0440	18	0,09	0,12
Grünschenkel	0,0023	0,0123	23	0,05	0,19
Waldwasserläufer	0,0003	0,0003	13	0,004	1
Flußuferläufer	0,0018	0,0023	10	0,02	0,78
Lachmöwe	0,0483	0,1972	28	1,35	0,24
Sturmmöwe	0,0000	0,1499	38	0,00	0,00
Silbermöwe	0,0000	0,2023	78	0,00	0,00
Heringsmöwe	0,0000	0,0040	68	0,00	0,00
Mantelmöwe	0,0000	0,0142	115	0,00	0,00
Brandseeschwalbe	0,0000	0,0243	28	0,00	0,00
Fluß-/Küstenseeschw.	0,0011	0,0309	16	0,02	0,04

Die für die Berechnung des Basalmetabolismus notwendigen Gewichte wurden dem Handbuch der Vögel Mitteleuropas entnommen; zum Teil wurden dessen Werte auch direkt von SCHULTZ 1980 übernommen.

* aschefreies Trockengewicht

* diese Arten wiesen zwar im Laufe eines Tages Bestandsschwankungen auf, die jedoch in keiner Weise tideabhängig waren. Der Kiebitz rastete z. T. abends im Rantumbecken, die Uferschnepfe verließ z. T. abends (Rast?) das Rantumbecken, suchte jedoch während des ganzen Tages im Rantumbecken Nahrung, während bei den beiden anderen Arten (Kampfläufer und Bekassine) Bestandsabweichungen wahrscheinlich überwiegend auf eine unvollständige Erfassung zurückzuführen sind.

das entspricht einer Menge von 14 g aschefreies Trockengewicht pro m².

Bei dieser Berechnung wurde nur das große Becken (Abb. 2) berücksichtigt, da dort fast alle Vögel der Nahrungssuche nachgingen. Außerdem blieb der Nahrungsverbrauch der Vögel, die nur während kurzer Zeit, z. B. Hochwasser im Rantumbecken, Nahrung suchten, unberücksichtigt. Entsprechend dem vorhandenen Nahrungsangebot und dem Verhalten bei der Nahrungssuche kann man davon ausgehen, daß Krick-, Stock- und Spießente sich im Rantumbecken ungefähr zur Hälfte von tierischer Nahrung, Löffel- und Tauchenten sich dagegen überwiegend davon ernährten. Rein carnivor leben Brandgänse, Limikolen und Möwen, während Schwäne, Graugans, Pfeifente und Bläßralle sich ausschließlich von Pflanzen ernähren.

Unter Berücksichtigung dieser Annahme wurden ungefähr 28 x 10⁶ (das sind 9,3 g pro m²) tierische und 14 x 10⁶ g pflanzliche Nahrung im Rantumbecken von Vögeln während eines Jahres gefressen (jeweils aschefreies Trockengewicht). Während grüne Pflanzenteile (Blätter, Sproßteile u. a. als Nahrung für Schwäne und Pfeifenten) im Wasser und am Ufer heranwachsen, muß man davon ausgehen, daß Sämereien usw. vom Land (Schilfzone) ins Wasser gespült bzw. geweht wurden. Die tierische Nahrung bestand zum geringsten Teil aus Fischen und anderen größeren Tieren (0,15–0,2 x 10⁶ g aschefreies Trockengewicht), zum Teil aus Plankton (Kleinkrebse, Mysidacea u. a. 2–5 x 10⁶ g) und zum größten Teil aus dem Benthos (23–26 x 10⁶ g). Die hier berechneten Werte sind Mindestangaben. Der tatsächliche Nahrungsverbrauch kann den Bedarf an Benthosorganismen durch Vögel von 8 g aschefreies Trockengewicht/m² erheblich übersteigen, da ein Teil der nicht berücksichtigten Rastvögel im Rantumbecken auch Nahrung suchte.

3.3 Die Anwesenheitskonstanz (Tab. 1)

Anhand der Anwesenheitskonstanz sind sehr gut die limnischen Vogelarten (Anwesenheitskonstanz liegt nahe bei 1), deren Auftreten im Rantumbecken nicht tideabhängig ist, von den Arten zu unterscheiden, für die das Becken kein vollwertiger Lebensraum ist, d. h. die bei Niedrigwasser ins Watt fliegen, um dort Nahrung zu suchen (Anwesenheit liegt nahe bei 0). Die limnischen Arten, die häufiger auftreten, erreichten zusammen nur 200 600 Vogelstage, das sind 26,3% der insgesamt ermittelten »echten Vogelstage« bzw. 5,2% der »maximalen Vogelstage«, d. h., daß die Masse der Vögel von mehr oder weniger marin angepaßten Arten gebildet wurde und daß sich nur ein kleiner Teil der Vögel durchgehend im Gebiet aufhielt. Zu den limnischen Arten gehören neben dem Graureiher, der hier Rast- und Nahrungsplätze findet, herbivore Arten (Bläßralle, Graugans, Höcker- und Zwergschwan), Enten (Spieß-, Löff-

fel-, Reiher- und Tafelente) und Limikolen (Kiebitz, Kampfäufer, Bekassine, Uferschnepfe und Waldwasserläufer), die sich bevorzugt auf feuchten Wiesen oder an kleinen Tümpeln aufhalten. Von diesen fünf Limikolen-Arten kam nur die Uferschnepfe auch bei normalem Wasserstand zur Nahrungssuche ins Große Becken, und der Waldwasserläufer wurde dort nur an der Sielmündung beobachtet. Die vier herbivoren Arten gingen sowohl im Becken (Schwäne und Bläßralle), als auch auf dem Land (Graugans und z. T. Bläßralle) der Nahrungssuche nach.

Die vier oben genannten Entenarten bildeten mit 157 200 »echten Vogeltagen« (= 20,6%) die wichtigste Gruppe der Arten mit hoher Anwesenheitskonstanz. Sie flogen nur selten z. B. zur Nahrungssuche in die Umgebung. Gemeinsam ist ihnen, daß sie im Gegensatz zu anderen Watt- und Wasservogelarten auch im tieferen Wasser nach Nahrung suchen können: die Spießente aufgrund ihres langen Halses, die Löffelente dadurch, daß sie Nahrung aus dem Wasser seilt, die sie z. T. durch schnelles Im-Kreise-Schwimmen vom Boden aufgewirbelt hat, und die Tauchenten tauchend, so daß sie nicht wie andere Enten und die meisten Limikolen bei höherem Wasserstand gezwungen sind, zur Nahrungssuche ins Watt zu fliegen. Eine weitere Art, der Säbelschnäbler, erreichte eine Anwesenheitskonstanz von fast 0,9. Auch er kann aufgrund seiner langen Beine in vergleichsweise tiefem Wasser noch Nahrung aufnehmen.

Alle Arten mit einer Anwesenheitskonstanz unter 0,5 (Tab. 1) ernährten sich überwiegend außerhalb des Rantumbeckens, vor allem im Watt. Einige Arten (Brachvogel, Austernfischer) gehen zwar, obwohl die Anwesenheitskonstanz dies nicht vermuten läßt, auch zur Nahrungssuche ins Binnenland z. B. auf Wiesen, jedoch gab es im Rantumbecken nicht die von ihnen bevorzugten großen Nahrungstiere, z. B. Regenwürmer u. a. Bei Arten wie dem Sichelstrandläufer und der Brandgans täuscht die hohe Anwesenheitskonstanz eine größere Anpassung ans limnische System vor, als ihrer tatsächlichen Lebensweise entspricht. Die Brandgans flog regelmäßig auch zur Niedrigwasserzeit ins Rantumbecken, um zu trinken, so daß der Eindruck entstehen konnte, daß sie durchgehend anwesend war, während der Sichelstrandläufer nur zu einer Jahreszeit mit hohem und für Limikolen erreichbarem Nahrungsangebot (niedriger Wasserstand) anwesend war.

3.4 Das Nahrungsangebot an Benthosorganismen im Rantumbecken (Tab. 2)

Entsprechend der unterschiedlichen Sedimentbeschaffenheit und des unterschiedlichen Grades der Wasserbedeckung war die Zusammensetzung des Benthos im Rantumbecken nicht einheit-

lich. Im gesamten Gebiet waren Zuckmückenlarven (Chironomiden) je nach Fläche und Jahreszeit in wechselnden Zahlen (maximal bis 12 000 Ex./m²) zu finden und stellten die Hauptmasse des Benthos dar. Daneben gab es noch in großer Zahl Muschelkrebse (maximal 28 000 Ex./m²) und kleine Tubificiden (wenigborstige Würmer) mit maximal 13 000 Ex./m², die jedoch wegen ihrer geringen Größe nur einen kleinen Einfluß auf die Biomasse hatten. Nur an engumgrenzten Flächen auf schlickigem Sediment waren im Frühjahr noch dichte Siedlungen des vielborstigen Wurmes *Heteromastus filiformis* (maximal 20 000 Ex./m²) vorhanden (Tab. 2, Sonderprobe I). Auf diesen Flächen konnten im Sommer 1980 die höchsten Biomassewerte mit beinahe 25 g aschefreies Trockengewicht/m² im Rantumbecken festgestellt werden. Sie entsprachen damit ungefähr den Durchschnittswerten des Wattenmeeres (BEUKEMA 1976, REISE 1979).

In den anderen Bereichen, z. B. in der Süd-West-Bucht (Probefläche III) verschwanden die Siedlungen vom Kotpilzlarvenwurm (*Heteromastus filiformis*), die Anfang 1980 festgestellt worden waren, im Laufe des Jahres. Andere marine Organismen wie z. B. der Wattringelwurm (*Nereis diversicolor*), die Tellmuschel (*Macoma balthica*), der Schlickkreb (Cophium volutator), die Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*) wurden trotz des Anstiegs

Tab. 2: Biomasse des Benthos, in der Zeit von Juli 1980 bis April 1981 (aschefreies Trockengewicht in g/m²) (PF = Probefläche).

a) Probefläche I		b) Probefläche II	
Datum	Biomasse	Datum	Biomasse
4. 7.	> 0,1	17. 7.	0,5
28. 7.	> 0,1	15. 8.	3,5
25. 8.	> 0,1	23. 9.	6,3
23. 9.	3,2	16. 10.	1,0
21. 10.	0,2	6. 11.	1,8
19. 11.	> 0,1	23. 12.	2,0
16. 12.	> 0,1	27. 1.	1,4
19. 2.	0,2	26. 3.	2,0
2. 4.	> 0,1	14. 4.	0,2

c) Probefläche III		d) Probefläche IV	
Datum	Biomasse	Datum	Biomasse
22. 7.	0,3	9. 7.	0,8
17. 8.	0,2	4. 8.	1,8
15. 9.	> 0,1	2. 9.	0,8
9. 10.	> 0,1	1. 10.	0,6
12. 11.	> 0,1	4. 11.	1,6
16. 12.	> 0,1	25. 11.	0,6
5. 2.	> 0,1	28. 12.	> 0,1
26. 3.	> 0,1	19. 3.	> 0,1
19. 4.	> 0,1	8. 4.	> 0,1

e) Sonderproben

	Datum	Biomasse	Lage	drei:
I	17. 8.	24,1	PF	III
II	1. 10.	6,1	PF	IV
III	19. 2.	9,5	PF	I
IV	2. 4.	1,0	PF	I

des Chloridgehalts im September nur sehr vereinzelt gefunden. Wahrscheinlich waren diese Arten aufgrund der fortschreitenden Aussüßung schon vorher abgestorben.

Auf allen Flächen (die Proben wurden überwiegend im Flachwasser genommen, um das für die Vögel erreichbare Nahrungsangebot erfassen zu können) lag das Gewicht der Biomasse z. T. deutlich unter 10 g aschefreies Trockengewicht/m² (Tab. 2).

Aber selbst im tieferen Wasser, das nur von wenigen Vogelarten zur Nahrungssuche genutzt wird, lag das Gewicht der Biomasse im Gegensatz zu 1979 (REISE 1979) bei den erst spät im Jahr genommenen Proben noch unter 10 g aschefreies Trockengewicht/m². K. REISE fand 1979 – in dem Jahr wurde noch Salzwasser ins Rantumbecken eingestaut – im tieferen Wasser Biomassewerte von mehr als 100 g aschefreies Trockengewicht/m², das jedoch überwiegend von Salzwasserarten gebildet wurde.

Mya (Jungtiere), deren Schalen ich 1980 in großer Zahl fand, und *Nereis*, der im Brackwasser nicht leicht und dadurch älter und größer wird, bildeten damals den Hauptteil der Biomasse. Zuckmückenlarven (Chironomiden) und Schlammröhrenwürmer (Tubificiden) fand REISE 1979 nur in geringen Zahlen. Berücksichtigt man besonders den Wert vom 19. 2. 81, der von einer Stelle stammt, die vorher für die Vögel fast unerreichbar war – eine Ausnahme bilden die Tauchenten –, so läßt sich abschätzen, daß auf Teilflächen im tiefen Wasser der Biomassewert bis zu 30 g aschefreies Trockengewicht/m² betrug und evtl. sogar noch höher lag. Diese Biomasse an Bodenorganismen konnte aufgrund des stark fallenden Wasserstandes am Anfang des Jahres 1981, soweit sie noch vorhanden war, von der Vogelwelt genutzt werden.

3.4.1 Diskussion des festgestellten Benthosbestandes

Bei einem Vergleich der von mir festgestellten Bestandswerte mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen im Rantumbecken (WIENBECK 1976, REISE 1979) fällt erwartungsgemäß besonders die starke Abhängigkeit der Bodenfauna vom Salzgehalt auf:

Während im Jahre 1980, bei einem sehr niedrigen Salzgehalt von etwa 3‰ (Ausnahme: im September und Dezember stieg er bis auf 9‰ an), nur vereinzelt und gegen Jahresende seltener werdend marine Tiere auftraten, bildeten sie im August 1979 bei einem Salzgehalt von etwa 15–20‰ und im August 1975 (es wurde Nordseewasser eingestaut) die Masse der Bodenfauna (WIENBECK 1976, REISE 1979).

Im Juni 1975 fand WIENBECK bei einer vergleichsweise ähnlichen Situation wie 1980 größere Individuenzahlen vor, da das Rantumbecken in jenem Sommer einen deutlich höheren Wasserstand auf-

wies als 1980. Dadurch konnten viele Vögel den Boden nicht erreichen. Die Siedlungsdichte war jedoch im Vergleich zu Wattgebieten gering (BEUKEMA 1974, REISE 1979, SMIDT 1951 u. a.).

Zwischen den Werten von WIENBECK und meinen eigenen lagen die Ergebnisse der Gesamtzahlen des Benthos, die REISE 1978 und 1979 auf der unregelmäßig trockenfallenden Fläche der Keitumecke (= Probefläche I) sowohl bei niedrigerem als auch bei hohem Salzgehalt ermittelte. Auf der ständig wasserbedeckten Fläche der Rantumecke (= Probefläche II) entsprachen seine Ergebnisse bei niedrigem Salzgehalt zahlenmäßig denen, die WIENBECK 1975 ermittelte. Der Biomassewert, den REISE in der Keitumecke (2,5 g/m²) gemessen hat, entsprach ungefähr dem, den ich auf Probefläche I festgestellt habe. Ebenso ist die Biomasse des Rantumbeckens (10,8 g/m²) von August 1978 sehr gut mit meinen Werten von Probefläche II (ständige Wasserbedeckung am Süddeich) und der Sonderprobe II zu vergleichen. Bei ständiger Wasserbedeckung und höherem Salzgehalt stellte K. REISE in der Rantumecke jedoch einen ganz erheblichen Zuwachs, sowohl in der Zahl als auch in der Masse des Benthos, fest. Die Biomasse in diesem Bereich war mit über 100 g/m² (siehe oben) höher als auf vergleichbaren Wattflächen.

4. Diskussion

4.1 Entwicklung der Rastbestände der wichtigsten Vogelarten im Rantumbecken

Obwohl die in Tabelle 3 zusammengestellten Zahlen aufgrund sehr unterschiedlicher Beobachtungszeiten und -intensität nur eingeschränkt miteinander vergleichbar sind, lassen sich trotzdem für die wichtigsten Arten Bestandsschwankungen ablesen.

Bei der Auswertung der Vogelwärterberichte wurden nur die Höchstzahlen berücksichtigt, da alle anderen Angaben noch schwieriger miteinander zu vergleichen sind.

Insbesondere die Bestände der pflanzenfressenden Vögel schwanken erheblich. Als Beispiel soll hier vor allem die Pfeifente, die häufigste Schwimmte, erwähnt werden: Anfang der sechziger Jahre nahmen die Pfeifenten trotz der bis 1972 durchgeführten intensiven Jagd stark zu und erreichten 1964 ihre Höchstzahlen. Eine ähnliche Bestandentwicklung läßt sich beim Zwergschwan verfolgen. Danach nahmen beide Arten deutlich ab.

Aufgrund der heutigen Situation (kümmernde Bestände der vorkommenden Seegrasarten) läßt sich die Entwicklung – wie auch z. T. von KÖNIG 1966 beschrieben wurde – folgendermaßen erklären: Durch die Einleitung nährstoffreicher Abwässer von 1960 an konnte in dem noch salzigen Wasser des Rantumbeckens eine hohe Primärproduktion der Seegrasbestände einsetzen, die dann die ent-

sprechende Nahrungsgrundlage für die Enten bildete. Wegen der zunehmenden Aussüßung ging das Seegras später zu kümmerlichem Wuchs über, und die pflanzenfressenden Vögel verschwanden nach und nach oder kamen nur noch zur Rast (Pfeifente). Zusätzlich wurden die den Pfeifenten ebenfalls als Nahrung dienenden Salzpflanzen immer mehr vom Schilf und anderen höheren Landpflanzen überwuchert (MÜLLER-SUUR 1972, HOERSCHELMANN 1973). Mit dem seit 1974 gezielt durchgeführten Einstau von Salzwasser stiegen die Zahlen der Pflanzenfresser (Pfeifente, Schwäne und Bläßralle) wieder deutlich an. Wahrscheinlich hat sich das Seegras damals erneut voll entwickeln können.

Die Krick- und Stockentenzahlen sind während der zwanzig Jahre ungefähr gleich geblieben. Die Schwankungen sind wahrscheinlich nur auf methodische Unterschiede zurückzuführen. Dagegen traten Löffel-, Tafel-, Spießente und Brandgans, vor allem im Jahr 1980, vermehrt im Rantumbecken auf. Ein Grund für die Zunahme insbesondere der seihenden Arten wie Löffelente, Brandgans und auch Säbelschnäbler ist, daß die oberflächlich im Sediment lebenden Chironomidenlarven bis spät in den Winter hinein auch in größerer Zahl als Nahrung zur Verfügung standen. WIENBECK stellte dagegen 1975 (in der Zeit, als nach der Brutzeit Salzwasser eingestaut wurde) fest, daß ab August die Chironomidenlarven rasch abnahmen oder ganz verschwanden, so daß danach während der Hauptdurchzugszeit tiefer im Boden sitzende Borstenwürmer (Oligochaeten und Polychaeten), die von den Enten kaum erreicht werden können, die Masse des Benthos bildeten. Im Herbst konnten damals die Enten das Benthos nur zu einem geringen Teil nutzen.

Bei vielen der im Rantumbecken rastenden Limikolen, die in erster Linie im Watt ihre Nahrung aufnehmen, waren die erkennbaren Bestandsschwankungen nicht so ausgeprägt, so daß sie auch auf methodische Unterschiede oder fehlende Beobachtungsintensität zurückgeführt werden können.

Deutlich geringere Bestände waren 1980 im Vergleich zu früheren Jahren (VEREIN JORDSAND: STURM 1960–1966, SCHOPF 1973) beim Knutt, Alpenstrandläufer, Bruchwasserläufer, Pfuhlschnepfe und der Bekassine festzustellen. Knutt, Alpenstrandläufer und Pfuhlschnepfe flogen bei Hochwasser z. T. nicht ins Becken, sondern rasteten auf den neu aufgeschütteten Sandinseln östlich des Rantumbeckens nahe bei ihren Nahrungsplätzen (eigene Beobachtungen; Christian WAGNER mdl. Mitteilung).

4.2 Abschätzung des Gesamt-benthosbestandes

Eine Abschätzung des während eines Jahres vorhandenen Benthosangebots ist aus zwei Gründen sehr schwierig:

Tab. 3: Entwicklung der Rastbestände der wichtigsten durchziehenden Vögel im Rantumbecken von 1960 bis 1980 (oben: Frühjahrszahlen, unten: Herbstzahlen).

Es werden jeweils die in den Vogelwarterberichten des Vereins Jordsand (von 1960–1977) erwähnten Maximalzahlen wiedergegeben. Häufig wurden von den Betreuern nur Teilzählungen, keine Gesamtzählungen durchgeführt, so daß die tatsächlich im Gebiet anwesenden Vogelzahlen noch höher liegen können. In mehreren Jahren wurde das Gebiet auch nicht durchgehend betreut, so daß vorübergehend geringe Zahlen keinen wirklichen Bestandsrückgang zu bedeuten haben. Außerdem war die Beobachtungsintensität in den Jahren sehr unterschiedlich.

Art	1960	61	62	64	65	69	70	71	72	73	76	77	78	80
Höckerschwan	21					30 9	6	5 12		8	19 65	60 140	24 40	6 20
Sing-/Zwergschwan	18	42	56 180	400	500		2	7	24	13		12 140	4	18
Graugans	17	29	5	6		26 12	33	120	100 25		5 31	90	65	6 102
Brandgans	600	1000	1000			400 400	250 600	1800	800 2000	600 500	300 600	420	340	650 3250
Pfeifente	8000	3500 15000	3000 25000	70000	10000	1000 4000	1000	4000	500 3000	3000	200 15000	12000	330	210 8850
Krickente	500	100	20 4000		1000	100 700	2000	5000	400 2000	500 300	220 3000	600	210	380 2090
Stockente	500	300 2000				500	300	800	500 3000	2500 550	600 3000	800	460	160 2650
Spießente	3	260 1000	50 300	450	150		50	8	50 18	5	160 400	250	12	6 1270
Löffelente	100	20	13		100	20 200	450	150	50 100	60	10 150	210	20	33 880
Tafelente	3	50	40	250	100	17 9			8 12	7	13 50	70	17	- 750
Schellente	»viele«	200	300	1000	1000	35 15	14	8			100 400	395 400	300	50 360
Bläßralle	26	86 300	150			100	150	250	26		200 1300	800	40	33 150
Austernfischer	150 2000	1000	1500 1000		400 650	3000 400	500 1000	600	800 500	1000	2000 800	700	2500 720	960 730
Säbelschnäbler	145	200 200	230 125			250 170	250	500	500	300		130 420	200	48 1530
Kiebitz	200	30 300	200				50	120	120 100		590 550	600	85	58 710
Sandregenpfeifer	200	80 200	15 500			56	13		150		100		13 120	70 150
Kiebitzregenpfeifer	100 250	100	80	200	180	100	100	100			41 29		11	150 60
Bekassine	200	190	100			290	100	500			200	50	180	15 70
Großer Brachvogel	50	150	25			45	4	20	30	55	100 170	40	70 90	12 230
Pfuhschnepfe	2000 1000	15000 2000	3000 100	25000	25000	30000	500 500	500	10000 500	40000	5000 500		4100	9860 1490
Dunkler Wasserläufer	8	10	100	400		6	2 12	70	30		5 220		16 60	55 290
Rotschenkel	200	200 600	400		75	400	260	400		200	180	120	200 100	200 1050
Grünschenkel	300	400	80			150	40	45		19	15 400	350	16 15	35 340
Flußuferläufer	70	40	60			30	10 5	6			3	15	21	40 60
Knutt	1500	70000	4000 40	75000		5000	1000	150	8000 50	40000	10000 50		5500	28000 40
Alpenstrandläufer	30000	40000 10000	25000 3000			20000 22000	2000 12000	10000	30000 5000	50000 1500	7500 6000	5000	2000	10000 11550
Kampfläufer	100	50	8 20			36	50	20	40		17 30		11	14 80
Waldwasserläufer	50		50	200		20	3	20			20		15	13
Bruchwasserläufer	70	8	60	200	20	10	40				30	25	4	1

1. Der während des Sommers erfolgende Biomassezuwachs wird, soweit er für Vögel uneingeschränkt erreichbar ist, kontinuierlich weggefressen. Auf Flächen, die so tief unter Wasser liegen, daß nur Tauchenten dort Nahrung suchen können, wurden keine Proben entnommen.

2. Das gesamte vorhandene Angebot kann nicht vollständig als Vogelnahrung genutzt werden, da die verschiedenen Chironomidenarten als wichtigste Benthoskomponente im Laufe des Sommers zu verschiedenen Zeiten schlüpfen und das Wasser verlassen.

Trotzdem soll versucht werden, einige Mindestwerte der Produktion anzugeben. An der alten Schleuse (Abb. 2) wurden innerhalb der vier Probeflächen die höchsten Werte der Biomasse gemessen. Da dort jedoch nur selten einzelne Enten nach Nahrung suchten, ist die Produktion dort auch nicht viel größer als die festgestellten Biomassewerte. Unter Berücksichtigung verschiedener Negativfaktoren (Schlupf der Mücken, Fraß durch Fische usw.) kann man davon ausgehen, daß hier wie an anderen Stellen auf weichem Schlick die Sekundärproduktion mindestens 10 g/m² aschefreies Trockengewicht betragen hat.

Auf Flächen, die eine dichte Besiedlung des Wurmes *Heteromastus filiformis* aufwiesen, ist sicher eine Biomasse von ungefähr 30 g aschefreies Trockengewicht pro m² produziert worden.

Die übrigen Flächen im Westen, Norden und Osten des Großen Beckens weisen sicher eine größere Sekundärproduktion als Probefläche II (Tab. 2) auf. Hierfür liefern die Probeflächenuntersuchungen jedoch keine eindeutigen Anhaltswerte, da diese Flächen während des ganzen Jahres intensiv von Vögeln genutzt werden konnten; doch schon die starke Zunahme der Biomasse auf Probefläche I vom 25.8.-23.9.1980, als ein höherer Wasserstand vorhanden war, deutet darauf hin. Berücksichtigt man den hohen Biomassewert im Priel im Nordosten des Beckens am 19.2.1981 (Tab. 2, Sonderprobe), so kann man abschätzen, daß die Sekundärproduktion dort in großen Bereichen mindestens 20 eventuell sogar 30 g aschefreies Trockengewicht pro m² betragen hat. Durchschnittlich war im Rantumbecken 1980 wahrscheinlich eine Biomasse von ungefähr 15-20 g aschefreies Trockengewicht pro m² im Boden produziert worden.

4.3 Benthoszehrung durch Vögel

Ungefähr 50% des Benthosangebotes von 15-20 g aschefreies Trockengewicht pro m² wurde von Vögeln 1980 verzehrt (8 g/m²). Das ist beachtlich, weil ein Teil des Großen Beckens wegen der Wassertiefe nur von Tauchenten (vor allem Tafelenten) und ein anderer Teil, in der Nähe des Deiches, wegen Störungen gar nicht von Vögeln zur Nahrungsaufnahme genutzt worden ist. Untermauert wird dieses Ergebnis durch die auf den Probeflächen festgestellte, nahezu vollständige Aus-

nutzung des Benthos und dadurch, daß die Vögel, wenn sie längere Zeit bei niedrigem Wasserstand im Becken nach Nahrung gesucht haben, dieses Gebiet nicht mehr erfolgreich zur Nahrungssuche nutzen können.

Vergleicht man den Anteil, den die verschiedenen Vogelarten an der Verminderung von Bodenorganismen hatten, so wird deutlich, daß dabei nur bestimmte Vogelgruppen und -arten eine wichtige Rolle spielten. Fast 50% der Bodenorganismen wurden von Schwimmenten (47%) gefressen. Andere Vögel, z.B. Brandgänse (knapp 20%), Tauchenten (ungefähr 13%), Säbelschnäbler (ungefähr 10%) und Lachmöwen (knapp 5%), übten einen sehr viel geringeren Einfluß auf die Biomasse des Benthos aus. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Enten im Gegensatz zu den Limikolen auch im bis zu 30 cm tiefen Wasser noch ohne Schwierigkeiten Nahrung vom Boden aufnehmen können (vergl. auch Tab. 1).

4.4 Die Bedeutung des Rantumbekens für die Vogelwelt im Jahre 1980

Im Jahre 1980 waren zehn Vogelarten wenigstens kurzfristig mit mehr als 1% der biogeographischen Gesamtpopulation (= 1%-Ramsar-Grenze) im Rantumbecken anwesend (Tab. 4). Dies ist für ein Gebiet von ca. 580 ha, das außerdem von vielen Arten nur zur Hälfte aufgesucht werden kann, eine ungewöhnlich große Zahl.

Im Hauke-Haien-Koog, der von der Entstehung und der Größe her dem Rantumbecken vergleichbar ist, sind es acht Vogelarten (VEREIN JORDSAND: KELM 1977, SCHMIDT-MOSER 1980).

Dieses auf den ersten Blick sehr positive Bild des Rantumbekens muß jedoch durch die geringe Anwesenheitskonstanz korrigiert werden, da die meisten dieser Vogelarten nicht ganztägig in derartig hohen Zahlen im Rantumbecken Nahrung finden können.

Bildet man das Produkt aus der Anwesenheitskonstanz (Tab. 1) und dem Anteil der Gesamtpopulation (in %), so erhält man den bereinigten Anteil der Gesamtpopulation, der tatsächlich an einem Tag im Becken gewesen ist. Nach dieser Rechnung bleiben nur noch drei Arten, die mit mehr als 1% der Gesamtpopulation im Rantumbecken auftraten: Säbelschnäbler, Spieß- und Löffelente. Alle drei Arten gehören zu den Arten, deren Gesamtpopulation verhältnismäßig klein ist, so daß die absoluten Zahlen, die nötig sind, um die 1%-Grenze zu überschreiten, entsprechend gering sind. Für eine große Population wären die Nahrungsreserven im Rantumbecken 1980 nicht ausreichend gewesen (s. Benthosuntersuchungen). Andererseits können alle drei Arten im Gegensatz zu den Limikolen und anderen Vögeln auch im etwas tieferen Wasser Nahrung aufnehmen: Die Säbelschnäbler suchen wie die Unferschnepfen bevorzugt im bis zu bauchtiefen Wasser nach Nahrung, die Spießenten können beim Gründeln sicher einige cm tiefer reichen als andere Schwimmenten (was sich im Flachwasser sehr vorteilhaft auswirkt), und die Löffelenten wirbelten in dichten Trupps durch schnelles Im-Kreise-Schwimmen Nahrung vom Boden auf, die von den nachfolgenden Vögeln aus dem Wasser geseiht werden konnte.

Da das Rantumbecken aufgrund der engen Wechselbeziehungen mit dem schleswig-holsteinischen Wattenmeer und seiner Geschichte zum Ökosystem des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres gehört, soll hier auf seine Bedeutung innerhalb desselben und im Einzelvergleich mit anderen Gebieten des Wattenmeeres eingegangen werden.

Besonders interessant ist der Vergleich mit dem Hauke-Haien-Koog, einer flachen eingedeichten Bucht des Wattenmeeres, und der Nordstrander Bucht, die noch als eine solche ursprünglich flache Meeresbucht vorhanden ist und gerade eingedeicht wird.

Tab. 4: Jahreshöchstzahlen der wichtigsten Arten im Rantumbecken im Vergleich mit der Größe ihrer derzeitigen biogeographischen Gesamtpopulation (IWRB 1979).

Art	Gesamtpopulation	Höchstzahlen im Rantum-Becken	Anteil der Gesamtpopulation (%)	Anwesenheitskonstanz
Brandgans	125000	3250	2,5	0,31
Pfeifente	500000	8848	1,8	0,07
Krickente	200000	2090	1,0	0,6
Spießente	70000	1268	1,8	0,93
Löffelente	20000	881	4,4	0,95
Säbelschnäbler	40000	1530	3,8	0,89
Knutt	750000	28000	3,7	0,00
Pfuhlschnepfe	600000	9856	1,6	0,01
Dunkler Wasserläufer	20000	239	1,2	0,11
Grünschenkel	30000	341	1,1	0,19
Tafelente	250000	750	0,3	0,99
Schellente		358		0,39
Stockente	2000000	2651	0,13	0,51
Austernfischer	650000	958	0,15	0,00
Sandregenpfeifer	45000	151	0,34	0,41
Alpenstrandläufer	2000000	11550	0,58	0,1
Rotschenkel	300000	1045	0,35	0,12

Um einen gültigen Vergleich zu erhalten, muß man die Größe der einzelnen Gebiete berücksichtigen:

Tab. 5: Größe der Vergleichsgebiete

	Größe	Anteil am gesamten schleswig-holstein. Wattenmeer
Rantumbecken	580 ha	0,2%
Nahrungsgebiet der Vögel des Rantumbeckens	mind. 5000 ha	ca. 2%
Hauke-Haien-Koog	540 ha	ca. 0,2%
Nordstrander Bucht	5600 ha	2%
schleswig-holsteinisches Wattenmeer	275000 ha	

Das Nahrungs- und Aufenthaltsgebiet der Vögel des Rantumbeckens umfaßt neben fast 5000 ha Watt- und Wasserflächen östlich und südlich desselben noch den Nössekoog auf Sylt und für Lariden die offene See westlich Sylts.

Das Einzugsgebiet des Hauke-Haien-Kooges ist wahrscheinlich etwas kleiner als das des Rantumbeckens (ca. 4000 ha mit Binnendeichflächen), während die Nahrungsflächen der Vögel der Nordstrander Bucht mit wenigen Ausnahmen ausschließlich innerhalb des Gebietes liegen (SCHULTZ 1980). Die 275000 ha des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres umfassen neben den regelmäßig trockenfallenden Wattflächen (156000 ha) und Wattströmen und Prielen (75000 ha) auch die Inseln (28000 ha), Halligen (2460 ha), Außensände (3830 ha) und Vorländereien (7120 ha) (BUSCHE 1980).

Aufgrund der Größenverhältnisse der Gebiete (das Nahrungsgebiet der Vögel des Rantumbeckens umfaßt ca. 2% des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres) kann man davon ausgehen, daß eine Vogelart, deren Höchstzahlen im Rantumbecken ungefähr 2% des schleswig-holsteinischen Wattenmeer-Bestandes ausmachen, hier die durchschnittlichen Dichtewerte des Wattenmeeres erreicht, d. h. für Arten, die mit mehr als 2% ihres Wattenmeer-Bestandes im Rantumbekken auftreten, hat das Rantumbecken und seine Umgebung eine größere Bedeutung als der Durchschnitt der übrigen Teile des Wattenmeeres.

Besonders wichtig ist das Rantumbecken innerhalb des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres für alle Arten, die hier mit über 10% ihres Wattenmeerbestandes auftreten. Dies sind, berücksichtigt man die bereinigten Prozentzahlen (Multiplikation mit der Anwesenheitskonstanz) nur fünf Arten, für die das Rantumbecken sowohl zur Rast als auch zur Nahrungssuche eine wichtige Rolle spielt. Es sind Arten, deren eigentlicher Lebensraum im Binnenland liegt (Tafel- und Löffelente, Graugans und Uferschnepfe) und/oder

sie können aufgrund spezieller Anpassung auch im tieferen Wasser Nahrung vom Boden aufnehmen (Säbelschnäbler, Uferschnepfe, Tafel- und Löffelente). Unter diesen fünf Arten ist, abgesehen vom Säbelschnäbler, kein typischer Vertreter des Wattenmeeres zu finden (Tab. 6).

Weitere sechs Arten sind mit mindestens 5% (bereinigt) ihres Wattenmeerbestandes im Rantumbecken anzutreffen (Höckerschwan, Schnatter-, Krick-, Spieß- und Schellente und Sichelstrandläufer). Unter diesen insgesamt 11 anteilmäßig häufigsten Arten sind nur drei Limikolen,

Tab. 6: Jahreshöchstzahlen der wichtigeren Vogelarten im Rantumbecken (nach Zählungen 1980) im Vergleich mit den Beständen im schleswig-holsteinischen Wattenmeer (BUSCHE 1980), der Nordstrander Bucht (SCHULTZ 1980) und dem Hauke-Haien-Koog (Verein Jord-sand: KELM 1977, AUFDERHEIDE 1978, SCHMIDT-MOSER 1979 und 1980).

Art:	Rantumbecken	Hauke-Haien-K.	Nordstrander Bucht	schleswig-holsteinisches W.	Anteil SHW ³⁾	vom (%)
Haubentaucher	14	90	einzelne	150	9,3	
Graureiher	18	30	24	500	3,6	(3,6)
Höckerschwan	20	65	52	300	6,6	(6,6)
Zwergschwan	18	190	x	1000	1,8	(1,8)
Kurzschnabelgans	x	1	17	9000	0,0	
Graugans	100	580	x	1000	10,0	(10,0)
Nonnengans	-	1	15000	30000	0,0	
Ringelgans	14	30	12000	50000	0,0	
Brandgans	3200	600	12000	70000	4,6	(1,4)
Pfeifente	8800	5300	19000	70000	12,6	(0,9)
Schnatterente	12	150	x	170	7,1	(7,1)
Krickente	2100	5000	400	25000	8,4	(5,1)
Stockente	2700	9100	3000	50000	5,4	(2,8)
Spießente	1300	660	450	15000	8,7	(8,1)
Löffelente	880	800	150	2000	44,0	(41,8)
Tafelente	750	300	x	1000	75,0	(74,3)
Eiderente	27	3	2300	50000	0,1	(0,0)
Trauerente	26 ¹⁾	-	x	25000	0,1	(0,0)
Schellente	360	31	75	2000	18,0	(7,0)
Bläßralle	150	1200	32	4500	3,3	(3,3)
Austernfischer	960	2000	12200	100000	1,0	(0,0)
Säbelschnäbler	1500	500	570	5000	30,0	(26,7)
Kiebitz	710	600	4200	80000	1,0	(1,0)
Sandregenpfeifer	150	250	500	10000	1,5	(0,6)
Seereggenpfeifer	6	2	8	2500	0,2	
Kiebitzregenpfeifer	150	47	6200	13000	1,2	(0,0)
Goldregenpfeifer	150	3000	9000	80000	0,2	
Steinwälzer	15	15	190	2500	0,6	
Bekassine	70	300	170	?		
Großer Brachvogel	230	320	13000	40000	0,6	(0,0)
Regenbrachvogel	12	10	130	1800	0,7	
Uferschnepfe	280	450	20	2000	14,0	(14,0)
Pfuhlschnepfe	9900	190	8300	60000	16,5	(0,2)
Dunkler Wasserläufer	280	780	2600	4000	7,0	(0,8)
Rotschenkel	1000	500	5600	16000	6,3	(0,8)
Grünschenkel	340	30	900	3000	11,3	(2,1)
Flußuferläufer	60	16	65	1500	4,0	(3,1)
Knutt	28000	34	12000	400000	7,0	(0,0)
Zwergstrandläufer	13	55	x	1500	0,9	(0,9)
Alpenstrandläufer	12000	15000	43000	500000	2,4	(0,2)
Sichelstrandläufer	110	200	100	1000	11,0	(7,2)
Sanderling	1	1	x	5000	0,0	(0,8)
Kampfläufer	80	1100	210	10000	0,8	(0,8)
Mantelmöwe	110	15	110	3000	3,7	(0,0)
Heringsmöwe	80	3	x	200	40,0	(0,0)
Silbermöwe	1900	200	1700	50000	3,8	(0,0)
Sturmmöwe	2300	5000	5700	40000	5,8	(0,0)
Lachmöwe	2300	2000	8400	75000	3,1	(0,7)
Fluß-/Küstenseeschwalbe	2100	80	260	5500 BP	ca. 13,0 ⁴⁾	(0,5)
Brandseeschwalbe	1600	x	x	5000 BP ²⁾	ca. 11,0 ⁴⁾	(0,0)

¹⁾ Es handelte sich ausschließlich um verölte Vögel

²⁾ Schätzwert für 1980, BP = Brutpaare

x = das Gebiet wird alljährlich von der Art in geringen Zahlen aufgesucht, jedoch sind mir keine konkreten Angaben bekannt.

³⁾ Spalte 5 (Anteil vom SHW) gibt den prozentualen Anteil des Bestandes des Rantumbeckens an den Zahlen des gesamten schleswig-holsteinischen Wattenmeeres an. Zu berücksichtigen ist vor allem bei Arten, die Bestandsschwankungen unterworfen sind, daß die Zahlen des Rantumbeckens ausschließlich aus dem Jahre 1980 stammen, während die Höchstzahlen für das gesamte Wattenmeer Mittelwerte der Höchstzahlen der Jahre 1965-1976 sind.

Die Zahlen in Klammern stellen den Anteil des Bestandes des Rantumbeckens am Gesamtbestand in Prozent multipliziert mit der Anwesenheitskonstanz (s. Tab. 3) dar. Bei einem Vergleich des Rantumbeckens mit dem schleswig-holsteinischen Wattenmeer sind nur diese Zahlen zu berücksichtigen.

⁴⁾ Diese Werte wurden aufgrund eines angenommenen Bruterfolges von einem Jungvogel pro Brutpaar berechnet.

dagegen acht Entenartige. Unabhängig von der Anwesenheitskonstanz erreichten 13 Vogelarten im Rantumbecken Höchstzahlen von über 10% ihres Wattenmeerbestandes.

Als typische Vertreter des Wattenmeeres kommen außer den oben genannten fünf Arten noch die Pfeifente, drei Limikolen (Pfuhschnepfe, Sichelstrandläufer, Grünschenkel), die Heringsmöwe, Brand- und Fluß-/Küstenseeschwalbe hinzu. Außerdem erreicht die Schellente, deren Verbreitungsschwerpunkt weiter im Osten liegt, im Rantumbecken über 10% ihres Wattenmeerbestandes.

Diesen Arten stehen einerseits sechs Arten, deren Höchstzahlen weniger als 0,1% des Wattenmeerbestandes erreichen, und andererseits 15 Arten gegenüber, die, wenn man deren Höchstzahlen mit der Anwesenheitskonstanz multipliziert, hier weniger als 0,1% des Wattenmeerbestandes erreichen, d.h. für neun Arten ist das Gebiet ausschließlich als Rastplatz geeignet; die Nahrungssuche erfolgt fast nur im Watt.

Unter diesen 15 Arten sind vor allem die drei häufigsten Gänse (Kurzschnebel-, Ringel- und Nonnengans), die zwei häufigsten Meerestenten (Eider- und Trauerente), fünf häufige Limikolen (Austernfischer, Großer Brachvogel, Knütt, Sanderling und Kiebitzregenpfeifer) und Mantel-, Herings-, Silber- und Sturmmöwe und Brandseeschwalbe zu finden.

Von weiteren zwei Anatiden (Pfeifente und Brandgans), sechs Limikolen (Sandregenpfeifer, Pfuhschnepfe, Dunkler Wasserläufer, Alpenstrandläufer, Grün- und Rotschenkel), die typische Wattenmeerarten sind, und der Lachmöwe, der Fluß- und Küstenseeschwalbe wird das Rantumbecken ebenfalls überwiegend nur als Rastplatz (Tab. 6) genutzt.

Bei einem Vergleich des Rantumbeckens mit dem Hauke-Haien-Koog fällt auf, daß dort die herbivoren Vögel des Binnenlandes (Schwäne, Graugans, Bläßralle) genauso wie andere limnische Arten (Haubentaucher, Schnatterente, Goldregenpfeifer, Bekassine, Uferschnepfe und Kampfläufer) in deutlich größeren Zahlen als im Rantumbecken auftreten. Außerdem kommen die am stärksten an marine Verhältnisse angepaßten Arten wie Knütt und Pfuhschnepfe nur ausnahmsweise und in geringen Zahlen zur Rast in den Hauke-Haien-Koog. Deutlich niedriger sind dort ebenfalls die Zahlen der Großmöwen, die bevorzugt an der offenen See Nahrung suchen und die einiger anderer mariner Arten, wie Kiebitzregenpfeifer, Brandgans, Säbelschnäbler, Eider- und Trauerente.

Arten, die sowohl im Watt als auch im Binnenland leben können, erreichen dagegen im Hauke-Haien-Koog höhere Zahlen (Krick- und Stockente, Austernfischer, Brachvogel; als Ausnahme: Spießente).

Aufgrund seiner Lage und seines Charakters halten sich im Rantumbecken die typischen Vogelarten des Wattenmeeres

in größeren Zahlen als im Hauke-Haien-Koog auf. Trotz dieser Unterschiede ähnelt sich der Vogelbestand beider Gebiete sowohl zahlenmäßig als auch von der Artenzusammensetzung her (Tab. 6).

Ganz anders sind dagegen die Verhältnisse in der Nordstrander Bucht. Hier treten einige Binnenlandarten wie Schwäne, Graugans, Tafelente, Schnatterente und Bläßralle nur selten oder in extremen Situationen auf, andere in vergleichsweise geringer Zahl (Haubentaucher, Uferschnepfe, Krick- und Löffelente).

Wiesenvögel (Kiebitz, Goldregenpfeifer) finden jedoch auch auf den ausgedehnten Vorländern geeignete Lebensbedingungen und treten hier in entsprechend großen Zahlen auf (siehe Tab. 6). Dagegen sind Arten der Offenen See (Trauerente) und der Sandstrände (Sanderling) kaum zu finden. Große Bedeutung hat die Nordstrander Bucht im Gegensatz zum eingedeichten Gebiet des Rantumbeckens sowohl als Rast- als auch als Nahrungsgebiet für Meerestenten (Nonnen- und Ringelgans), Brandgans, Pfeifente und ganz besonders für Limikolen, dabei insbesondere für Austernfischer, Kiebitzregenpfeifer, Goldregenpfeifer, Brachvogel, Pfuhschnepfe, Alpenstrandläufer, Dunkler Wasserläufer, Rot- und Grünschenkel, während Enten, die im Rantumbecken deutlich überwiegen, abgesehen von Stock- und Pfeifente, nur eine sehr geringe Rolle spielen (siehe Tab. 6).

In den eingedeichten Gebieten des Rantumbeckens und Hauke-Haien-Kooges mit einer stehenden Wasserfläche treten also, bezogen auf die Größe, deutlich mehr Enten auf, jedoch nehmen die Zahlen der Limikolen und Brandgänse erheblich ab, oder die Vögel nutzen das Gebiet nur als Rastplatz und fliegen zur Nahrungssuche regelmäßig bei Niedrigwasser ins Watt.

Von den 39 berücksichtigten Vogelarten (siehe Tab. 6) erreichten in der Nordstrander 33, im Rantumbecken 31 und im Hauke-Haien-Koog 26 Arten mindestens die durchschnittliche Dichte wie im gesamten Wattenmeer. (Für alle drei Gebiete wurde ein Nahrungsgebiet von 5000–6000 ha = 2% des Wattenmeeres angenommen.)

4.5 Salzwassereinstau

Im Laufe des Jahres 1981 wurde die alte Schleuse im Süddeich so umgebaut, daß Nordseewasser ins Rantumbecken hinein- oder abgelassen werden kann (Abb. 2). Im Sommer 1982 wurde diese Anlage in Betrieb genommen. Das neue Siel im Norden des Ostdeiches, durch das Klär- und Oberflächenwasser ins Watt geleitet werden, arbeitet seit Januar 1981.

Ziel dieser Maßnahmen ist die Schaffung einer gleichbleibenden guten Wasserqualität, die Wiederbelebung von Wasser und Boden mit marinen Organismen, die Verfügbarkeit der Bodenfauna für Vögel zu verbessern und die Zurückdrängung

der hohen limnischen Vegetation (Schilf) zugunsten der Salzvegetation.

Durch die Trennung von Salz- und Süßwasser werden zuerst die für den ganzen Biotop ungünstigen starken Salzgehaltsschwankungen und das dadurch verursachte Absterben ganzer Faunenelemente vermieden. Außerdem erfolgt, da das Klärwasser direkt in die Nordsee geleitet wird, keine weitere Eutrophierung und Faulschlammabildung und damit keine weitere Verlandung des Beckens.

Aufgrund der Ausführungen wird deutlich, daß sich wahrscheinlich im Rantumbecken eine der der Nordstrander Bucht ähnliche Fauna entwickeln kann. Sie wird der der Nordstrander Bucht um so ähnlicher sein, je stärker sich die Tide im Rantumbecken auswirkt. Insbesondere werden mehr Brandgänse und Watvögel als bisher hier Nahrung finden, da sich im Salzwasser marine Benthosorganismen schon sehr schnell nach der Umstellung in großer Anzahl angesiedelt haben. Eventuell werden auch Meerestenten auftreten. Andererseits werden sich die Enten z. T. in den Nordteil des Beckens, der als Süßwasserspeicher genutzt wird, zurückziehen. Außerdem wird sich mit dem Zurückweichen des Schilfes und anderer hoher Landpflanzen die niedrige Salzvegetation ausbreiten, so daß die Küstenvögel wieder bessere Brutmöglichkeiten finden können.

5. Zusammenfassung

Im Hinblick auf die geplante Umwandlung des Rantumbeckens in einen Salzwasserbiotop (die Bauarbeiten wurden von 1980 bis 1983 durchgeführt), wird in der vorliegenden Arbeit versucht, einen Überblick über den Zugvogelbestand des Rantumbeckens in dem noch von Süßwasser geprägten Gebiet zu geben.

In ungefähr wöchentlichen Zählungen (vom 8.3.1980 bis zum 2.4.1981) wurde versucht, die Vögel des Rantumbeckens nach Artenzusammensetzung, Individuenzahl und ihrem Verhalten zu erfassen.

Von den die Bestände beeinflussenden Faktoren wurde vor allem das Nahrungsangebot durch Benthosorganismen untersucht. Daneben wurden auch der Wasserstand innerhalb und außerhalb des Beckens, die Zählzeiten und die Wetterdaten bei der Auswertung berücksichtigt.

Die wichtigste Funktion des Rantumbeckens besteht darin, einer großen Zahl von Limikolen und Enten, die ihre Nahrung bevorzugt auf den nahegelegenen Wattflächen suchen, als Rastplatz zu dienen. Daneben nehmen auch einige Arten (Säbelschnäbler, Uferschnepfe und Enten) den überwiegenden Teil ihres täglichen Nahrungsbedarfs im Rantumbecken auf. In welchen Prozentsätzen die einzelnen Arten gantztägig im Gebiet anwesend sind, wird anhand der »Anwesenheitskonstanz« gezeigt.

10 Wat- und Wasservogelarten erreichten 1980 im Rantumbecken Rastzahlen, die mehr als 1% ihrer biogeographischen

Gesamtpopulation ausmachen. Jedoch verbleiben von diesen nur drei Arten, die ihren überwiegenden Nahrungsbedarf aus dem Rantumbecken entnehmen. Dies sind Löffelente (4,2% der biogeographischen Gesamtpopulation blieb ganz-tägig im Gebiet), Säbelschnäbler (3,4%) und Spießente (1,7%).

Während ca. 4 Mio. »maximale Vogeltage«, das sind durchschnittlich über 10000 Vögel pro Tag (56% Limikolen, 21% Schwimmenten und 16% Möwen) errechnet wurden, ergaben sich bei Niedrigwasser nur 762400 »echte Vogeltage«, das entspricht 2000 Vögel pro Tag (65% Anseriformes, 28% Limikolen und 6% Möwen; 74% Schwimmenten). Die Vögel, die die Differenz von mehr als $\frac{4}{5}$ der »maximalen Vogeltage« ausmachen, flogen zur Nahrungssuche bei Niedrigwasser ins Watt. Singvögel wurden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Fünf Vogelarten (Säbelschnäbler, Uferschnepfe, Graugans, Tafel- und Löffelente), vor allem Binnenlandarten, erreichten auch bei Niedrigwasser Zahlen, die über 10% des Bestandes des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres ausmachten, während bei Hochwasser 13 Arten mit ihren Höchstzahlen mehr als 10% der Wattenmeerpopulation erreichten.

Dem gegenüber standen 6 Arten, die bei Hochwasser bzw. 15 Arten, die bei Niedrigwasser in Zahlen von weniger als 0,1% des Wattenmeerbestandes von Schleswig-Holstein ins Gebiet kamen.

Als Benthosorganismen traten in nennenswerten Zahlen nur Chronomidenlarven, Tubificiden, Ostracoden und auf begrenzten Teilflächen *Heteromastus filiformis* auf. Der höchste Biomassewert mit 24,1 g aschefreies Trockengewicht pro m² konnte auf einer *Heteromastus-filiformis*-Fläche ermittelt werden. Auf allen anderen Flächen lag die Biomasse stets unter 10 g/m² aschefreies Trockengewicht und im Flachwasser meistens unter 1 g/m² aschefreies Trockengewicht.

Mit einer Entnahme von wenigstens 24 t an Benthosorganismen (aschefreies Trockengewicht), das entspricht 8 g/m², haben die Vögel mindestens die Hälfte der geschätzten Benthosproduktion von ca. 15–20 g/m² aschefreies Trockengewicht im Rantumbecken genutzt und im Flachwasser die gesamte Benthosproduktion abgeschöpft. Dabei spielten die Schwimmenten, obwohl sie auch vegetarische Nahrung aufnehmen, die größte Rolle.

6. Summary

In view of the planned change-over of the Rantum Becken (basin) to a saltwater biotope (the actual work was carried out from 1980 to 1983), the present work attempts to give a view of the number of migratory birds in the still mainly freshwater area.

Through roughly weekly counts (from 8.3.1980 till 2.4.1981) attempts to record the birds of the Rantum Becken accord-

ing species composition, number of individuals and their behaviour were made.

Of all factors which influence the stocks, that of the supply of food through benthic organisms was examined. The water level within and outside of the basin, the time of the count and the weather conditions were taken into consideration during the evaluation.

The most important function of the Rantum Becken is found to be in its provision of a resting place for the large number of waders and ducks which prefer to feed on the near-by tidal areas. A few species also (*Avocet Recurvirostra avosetta*, Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and duck) find their daily food needs also in the basin. The percentage of the individual species which are present over the whole day within the area are shown in the »presence constancy«.

10 wader and aquatic species of birds reached resting numbers in the Rantum Becken which represent more than 1% of the total biogeographic population. However only 3 of these species find their food in the basin. These are the Shoveler, *Anas clypeata*, of which 4.2% of the total biogeographic population remained for the whole day in the area, Avocets with 3.4% and Pintail, *Anas acuta*, with 1.7%.

While about 4 mill. »maximum bird days«, i.e. on average about 10000 birds per day (56% waders, 21% dabbling ducks and 16% gulls) were calculated, only 76200 »real bird days«, i.e. 2000 birds per day (65% Anseriformes, 28% waders and 6% gulls; 74% dabbling ducks) were found at low water. The birds which make up the difference of more than $\frac{4}{5}$ of the »maximum bird days«, flew during low water to feed on the tidal flats. Song birds were not taken into consideration during the calculations.

Five species (*Avocet*, Black-tailed Godwit, Grey-leg Goose *Anser anser*, Pochard *Aythya ferina*, Shoveler) also reached numbers at low water which represented more than 10% of the population of the Schleswig-Holstein tidal flats, while at full flood 13 species reached numbers greater than 10% of the tidal flat populations.

On the other hand, 6 species at high water and 15 at low water were found to be present with less than 0.1% of the tidal flat stocks of Schleswig-Holstein in the area.

Of benthic organism, only Chironomid larvae, Tubificids, Ostracods and in limit areas *Heteromastus filiformis*, a polychaete, were found in appreciable numbers. The greatest biomass, with 24.1 gm ash-free dry weight/m² was found on a *Heteromastus filiformis* area. On all other areas the biomass was always under 10 gm/m² ash-free dry weight, in shallow water usually even under 1 gm/m².

In taking up a minimum of 24 tons of benthic organisms (ash-free dry weight), i.e. 8 gm/m², the birds use at least half of the estimated benthic production of about 15–20 gm/m² ash-free dry weight of the

Rantum Becken, and the whole of the production in shallow water. The dabbling duck, although they also feed on vegetation, play the greatest part in the use of the production.

7. Literatur

- BEUKEMA, J. J. (1974): Seasonal changes in the biomass of macrobenthos of the tidal flat area in the Dutch Wadden Sea. – Neth. J. Sea Research 8: 94–107.
- BEUKEMA, J. J. (1976): Tierleben in und auf dem Boden. In: Wattenmeer, Wachholtz Verlag, Neumünster, 125–133.
- BUSCHE, G. (1980): Vogelbestände an der Westküste Schleswig-Holsteins. – Kildaverl., Greven.
- DRENCKHAHN, D. (1980): Nahrungsökologische Aspekte zum Vorkommen der Wat- und Wasservögel am Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. – In: BUSCHE, Vogelbestände des Wattenmeeres von Schlesw.-Holstein: 119–130.
- DRENCKHAHN, D., R. HELDT jun. u. R. HELDT sen. (1971): Die Bedeutung der Nordseeküste Schleswig-Holsteins für einige eurasische Wat- und Wasservögel mit besonderer Berücksichtigung des Nordfriesischen Wattenmeeres. – Natur und Landschaft 46: 338–346.
- EHLERT, W. (1964): Zur Biologie und Ökologie der Ernährung einiger Limikolen-Arten. Journal f. Ornithologie 105 (1): 1–53.
- GLUTZ v. BLOTZHEIM et al. (1975): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 6 u. 7, Akadem. Verlagsges., Wiesbaden.
- GOSS-CUSTARD, J. D. and R. E. JONES. (1976): The diets of Redshank and Curlew. – Bird Study 23: 233–243.
- GRAM, I. (1979): Frederikskog Forland: Arsprapport over ornitologiske observationer 1978.
- HELDT, R. sen. (1968): Übersommernde Limikolen an der Westküste Schleswig-Holsteins. – Corax 2: 108–129.
- HÖFMANN, H. u. H. HOERSCHELMANN. (1969): Nahrungsuntersuchungen bei Limikolen durch Mageninhaltsanalysen. – Corax 3 (19) (1): 7–22.
- HOERSCHELMANN, H. (1970): Schnabelform und Nahrungserwerb bei Schnepfenvögeln (Charadriidae und Scolopacidae). – Zool. Anz. 184: 302–327.
- HOERSCHELMANN, H. (1973): Naturschutzgebiet Rantumbecken auf Sylt. – Rundbrief des Verein Jordsands 3/1973.
- KÄNEL, A. von (1979): Feeding ecology of *Anas penelope* at the Ouse Washes, England. – Vortrag des »Second Technical Meeting on the West Palearctic Migratory Bird Management«, Paris vom 11. – 13. 12. 1979.
- KLINNER, B. (1980): Untersuchungen zur Abhängigkeit der Verteilung rastender Wat- und Wasservögel von der Häufigkeit potentieller Nahrungstiere auf Probeflächen im Vogelreservat der »Rieselfelder Münster«. – Examensarbeit am Zoologischen Institut, Münster.
- KÖNIG, D. (1966): Aus der Entstehungszeit des Naturschutzgebietes »Rantumbecken« auf Sylt. – Faun.-ökol. Mitt. 3, 1/2.
- LANGE, G. (1968): Über Nahrung, Nahrungsaufnahme und Verdauungstrakt mitteleuropäischer Limikolen. – Beitr. z. Vogelkunde 13: 225–334.
- LASIEWSKI, R. C. and W. R. DAWSON. (1967): A re-examination of the relation between standard metabolic rate and body weight in birds. – Condor 96: 13–23.
- Minister f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (1981): Gutachten zur geplanten Vordeichung der Nordstrander Bucht.

- Presse und Informationst. der Landesreg. Schl.-Holst. H. 12.
- MÜLLER-SUUR, A. (1972): Vegetations- und Standortuntersuchungen im Rantumbecken auf Sylt. – Diss. Universität Göttingen, Math.-Nat. Fakultät.
- PANKE, J. (1981): Begleitende Untersuchung der gewässerkundlichen Entwicklung des NSG »Rantumbecken/Sylt« zu einem Salzwasserbiotop. – Unveröff. Gutachten im Auftrage der Landesreg. Schl.-Holstein.
- PETERSEN, W. (1981): Die Vogelwelt des Rantumbeckens und ihre Abhängigkeit von den zur Zeit gegebenen Brut-, Rast- und Nahrungsbedingungen. – Diplom-Arbeit Institut für Haustierkunde, Universität Kiel: 200 pp.
- REINECK, H. E. (1978): Das Watt; Ablagerungs- und Lebensraum. 2. Aufl. Verlag W. Kramer, Frankfurt.
- REISE, K. (1979): Forschungsvorhaben zur Bodenfauna der Nordstrander Bucht. – Gutachten des II. Zoologischen Instituts der Universität Göttingen.
- SCHULTZ, W. (1980): Die Vogelkundliche Bedeutung der Nordstrander Bucht. – Gutachten der Vogelschutzwarte/Institut für Haustierkunde der Universität Kiel.
- SCHULTZ, W. u. W. PETERSEN, (1981): Auswirkungen eines zu schaffenden Salzwasserbiotops im NSG »Rantumbecken/Sylt« auf die Vogelwelt und den Bestand höherer Pflanzen. – Gutachten des Instituts für Haustierkunde der Universität Kiel.
- SWENNEN, C. (1975): Aspecten van voedselproductie in Waddenzee en aangrenze zeegebieden in relatie met de vogelrijkdom. – Het Vogeljaar 23: 151–156.
- SWENNEN, C. (1976): Die Vögel des Wattenmeeres. – In: Wattenmeer, Wachholtz Verlag, Neumünster: 149–161.
- SMIT, C. J. and W. J. WOLFF, (1981): Birds of the Wadden Sea. – Final Report of the Section »Birds of the Wadden Sea Working Group«, A. A. Balkema, Rotterdam.
- VEREIN JORDSAND (1960–1980): Vogelwarterberichte vom Rantumbecken (M. STURM, R. SCHOPF, St. ROESLER) und vom Hauke-Haien-Koog (H. J. KELM, E. AUFDERHEIDE, R. SCHMIDT-MOSER), unveröffentlicht – Archiv des Vereins Jordsand.
- WIENBECK, U. (1976): Untersuchung der Makrofauna und ihre Entwicklung bei veränderlicher Wasserqualität im Rantumbecken auf Sylt. – Diplom-Arbeit der Universität Hamburg.
- WINBERG, G. G. (1971): Symbols, units and conversion factors in studies of fresh-water productivity. – IPB-Handbook, London: 24 pp.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Walther Petersen
 Juliane-Marien-Koog
 2260 Dagebüll

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: 1984

Band/Volume: [5_SB_1984](#)

Autor(en)/Author(s): Petersen Walther

Artikel/Article: [Der Bestand im Rantumbecken/Sylt rastender Zugvogelarten vor dem Salzwassereinstau im Juli 1982 45-55](#)