

JOURNAL für ORNITHOLOGIE

Achtzigster Jahrgang

No. 4

Oktober

1932

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel.)

Die Biologie des Austernfischers, der Brandseeschwalbe und der Küstenseeschwalbe nach Beobachtungen und Untersuchungen auf Norderoog.

Von Rolf Dirksen.

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Einleitung	427
II. Die Lage, Entwicklung und Oekologie Norderoogs, und die Geschichte seines Vogelbestandes	429
III. Die Verteilung des Fortpflanzungszyklus auf den Jahresablauf bei den verschiedenen Arten	439
IV. Spezielle Brutbiologie	
a) Der Austernfischer (<i>Haematopus ostralegus ostralegus</i> L.)	452
b) Die Brandseeschwalbe (<i>Sterna sandvicensis sandvicensis</i> Lath.) . .	485
c) Die Küstenseeschwalbe (<i>Sterna paradisea</i> Brünn.)	504
V. Versuche über das Orientierungsvermögen von <i>Sterna paradisea</i> mit Hilfe des Flugzeuges	511
VI. Schlußbetrachtung	517
VII. Literaturverzeichnis	518

I. Einleitung.

Unsere biologischen Kenntnisse über manche Strand- und Seevögel sind im Vergleich zu denen vieler „Binnenlandvögel“ nicht sehr groß, was in erster Linie sicherlich seinen Grund in der Abgelegenheit und in der schweren Erreichbarkeit ihrer Brutgebiete hat. Die wenigen vorhandenen größeren Arbeiten haben nur ein Teilgebiet zum Gegenstand, wie z. B. die Arbeit von HUXLEY: The Oyster-catcher (*Haematopus*

ostralegus L.) unter seinen „Studies on the courtship and Sexual-Life of Birds“; oder die von Portielje: Zur Ethologie bzw. Psychologie der Silbermöve (*Larus argentatus argentatus* Pont.). Die Zahl der in der Literatur vorhandenen kleineren Arbeiten, die viele wertvolle Einzelbeobachtungen enthalten, ist sehr groß. Manche dieser Beobachtungen gehen jedoch über gelegentliche, zufällige Feststellungen nicht hinaus und geben oft, eventuell aus einem bestimmten Rahmen herausgerissen, kein richtiges Bild von den tatsächlichen Verhältnissen. Es konnte nicht meine Aufgabe sein, die große Zahl dieser Einzelbeobachtungen einzeln zu zitieren und in das Literaturverzeichnis aufzunehmen, vielmehr sind dort nur diejenigen Arbeiten angeführt, die unmittelbar im Text zitiert werden.

Was erstrebt wurde, war eine monographische Darstellung — soweit sich bei der Lückenhaftigkeit jeder Arbeit überhaupt davon reden läßt — einzelner Arten, vor allen Dingen des Austernfischers (*Haematopus ostralegus ostralegus* L.) und der Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis sandvicensis* Lath.) und in zweiter Linie erst der Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisea* Brünn.), eine Darstellung, die die Eigenschaften und das Verhalten der betreffenden Tiere über die Dauer einer Brutperiode (vom Eintreffen der Tiere am Brutplatz bis zum Abzug oder doch bis zur Beendigung der Jungenaufzucht) behandelt. Dies war nur möglich durch systematische und planmäßige Beobachtung und Untersuchungen unter ständigem Verweilen an einem geeigneten Brutplatz.

Norderoog, die bedeutendste deutsche Seevögelbrutstätte, schien in jeder Weise am geeignetsten hierfür zu sein, einmal wegen der großen Zahl der dort zur Brut schreitenden Individuen, andererseits wegen ihrer günstigen, ungestörten Lage und Abgeschlossenheit (die Hallig ist unbewohnt), die mancherlei Besonderheiten, vor allem eine große Vertrautheit der Brutvögel im Laufe der Jahre bewirkt hatte, die wiederum der Beobachtung zugute kam. Dies alles, die „Sonderstellung“ Norderoogs, soll ebenfalls eine entsprechende Würdigung im Laufe der Arbeit erfahren.

Vom 17. April bis zum 31. Juli 1931 hielt ich mich ständig auf Norderoog auf. (Aus früheren z. T. längeren Aufenthalten waren mir folgende größere Vogelschutzstätten bekannt: Norderoog, Mellum, Trischen, Oehe-Schleimünde und Poel-Langenwerder). Vom 1. Mai bis zum 31. Juli wohnte ich zusammen mit dem Vogelwärter H. F. PETERSEN, der mich bei manchen Beobachtungen und Untersuchungen unterstützte, in der auf vier Pfählen (zum Schutze gegen Sturmfluten) erbauten Wärterhütte. Die Versorgung mit Lebensmitteln,

Trinkwasser und Post geschah jeden Sonnabend mit größter Pünktlichkeit durch den Postschiffer P. RICKERTSEN, Hallig Hooe.

Es ist noch zu bemerken, daß die Hütte auf Norderoog gewissermaßen mitten im Brutgebiet der Vögel steht (im Gegensatz z. B. zu der Spitzbake auf der Mellum) und daß manche Beobachtungen mühelos aus dem Fenster der Behausung gemacht werden konnten.

Herrn Prof. Dr. A. REMANE bin ich für die Förderung und Unterstützung meiner Arbeit zu großem Dank verpflichtet.

Herrn Prof. Dr. v. BUDDENBROCK möchte ich für die Ueberlassung eines Arbeitsplatzes im Zoologischen Institut der Universität Kiel meinen Dank aussprechen. Ebenfalls zu Dank verpflichtet für wertvolle Anregungen bin ich Herrn Prof. Dr. E. STRESEMANN-Berlin, und Herrn Dr. R. DROST für die Ueberlassung von Beringungs- und Färbungsmaterial und für die Mitteilung der Beringungsdaten aus dem Archiv der Vogelwarte Helgoland. Dem Verein Jordsand zur Begründung von Vogelfreistätten an den deutschen Küsten, vor allem seinem Vorsitzenden, Herrn Dr. R. BIERNATZKI, möchte ich auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen für die Erlaubnis, während der Brutperiode 1931 auf der Schutzstätte Norderoog verweilen und die Hütte als Wohnung benutzen zu dürfen. Ich möchte nicht versäumen, dem Leiter des Nordseestützpunktes List der Deutschen Verkehrsfliegerschule, Herrn Oberleutnant SCHEURLEN und seinen Flugschülern, für die mir in großzügiger Weise gewährte Unterstützung in der Verfrachtung der Seeschwalben mit seinen Flugzeugen zu danken. Die Federzeichnungen von Austernfischer und Brandseeschwalbe verdanke ich Herrn cand. rer. nat. D. FINKE, der diese nach Skizzen anfertigte, die während eines mehrtägigen Aufenthaltes auf Norderoog gezeichnet waren. Für die leihweise Ueberlassung einer Leica-Kamera bin ich der Firma E. LEITZ, Wetzlar, zu Dank verpflichtet.

II. Die Lage, Entwicklung und Oekologie Norderoogs; und die Geschichte seines Vogelbestandes.

Norderoog, das Beobachtungs- und Untersuchungsgebiet für vorliegende Arbeit, ist die kleinste der Halligen, welche die restlichen Trümmer eines großen fruchtbaren Marschlandes darstellen, das sich in früheren Jahrhunderten vor der heutigen Westküste Schleswig-Holsteins ausbreitete. Die Insel bedeckt eine Fläche von kaum 17 ha; sie mißt in ihrer größten Länge von Ost nach West ca. 750 m mit wechselnder Breite von 50—280 m. Nur wenige Meter erhebt sie sich über die Flutlinie und erreicht nach dem Blatt „Norderoog“ der topo-

graphischen Grundkarte des Deutschen Reiches (Maßstab 1 : 5 000) ihren höchsten Punkt in 2,8 m über NN an der südöstlichen Ecke der Insel.

Wie ein Sockel auf großangelegtem Fundament liegt Norderoog auf dem etwa 30 qkm großen, sich zwischen dem Schmalteuf und Rummel (zwei großen Fahrrinnen) ausbreitenden Norderoogsand (Sandbänke und zusammenhängende Wattflächen). Der Norderoogsand wird in seinen höchsten Stellen westlich und nordwestlich von Norderoog bei normaler Tide nicht vom Meer überflutet und bietet so eine schützende Barre für die Insel gegen den vorherrschend aus westlicher und nordwestlicher Richtung erfolgenden Anprall der Wogen. Ein im Laufe der Zeit entstandener Dünsaum um die Insel selbst bildet ebenfalls eine natürliche Schutzbildung gegen das Meer.

Ein großer Priel durchzieht mit zahlreichen Nebenprieln Norderoog der Länge nach. Neben seiner Mündung im Südosten tritt ein zweiter wesentlich kürzerer Priel ins Wattenmeer. Unzählige z. T. zu- und abflußlose Wasserlöcher geben dem Inneren der Insel ein zerrissenes Gepräge.

Es seien hier einige historische Daten eingefügt. Die älteste vorliegende Nachricht von Norderoog stammt nach PETREUS (44) aus dem Jahre 1597. Aus dieser Zeit besitzen wir unsichere Angaben über eine menschliche Besiedelung Norderoogs. Doch ist es wohl nur immer eine Familie bzw. ein Mann gewesen, die dort von der Schafzucht und dem Fischfang lebten. Auch lieferte zahlreiches Strandgut Brennholz und einige Einnahmen, ebenfalls soll der Seehundsfang (im Jahre bis 130 Stück) eine ziemliche Rolle gespielt haben. Hinzu kam außerdem noch die Nutzung der Seevogelkolonien.

Durch die große Sturmflut des Jahres 1825 wurde die einzige Warf mit ihrem Haus im Westen der Hallig zerstört, und damit verließ im gleichen Jahre der letzte ständige Bewohner Norderoogs die Insel. Später hielten sich die jeweiligen Besitzer nur noch vorübergehend im Sommer auf der Hallig auf, die nun lediglich der Schafgräsung und der Heunutzung diene. Außerdem wurden in den Seevogelkolonien systematisch die Eier gesammelt. Haus und Warf wurden von den Wellen immer weiter zerstört und sind heute bis auf eine kleine Erhöhung (der ehemalige Warfhügel) im Wattenmeer, ca. 60 m von der Nordwestecke der Insel, verschwunden. Ein Bretterbau auf 4 Pfählen diene später den Eiersammlern als vorübergehender Aufenthalt und Wohnplatz.

Durch das Fehlen menschlicher Siedlungen und größerer Uferschutzbauten, Faktoren, die den Vegetationscharakter vieler Halligen

mitbestimmen, weiterhin durch die Ausbildung eines niedrigen Dünenwalls lassen sich im Vegetationsbild Norderoogs nicht jene klaren aufeinanderfolgenden Assoziationen erkennen, die im allgemeinen für eine Marschhallig als typisch gelten können.

Die Ufervegetation, ausgebildet auf dem Streifen zwischen der Anwurfzone einer normalen Tide und ständig rückschreitenden Halligkante, wird gekennzeichnet durch einen reichen Bestand von *Atriplex litorale* und *Polygonum aviculare* (an der Nordseite teilweise wuchernd); untermischt ist dieser Bestand mit *Suaeda maritima*, *Spergularia salina* und *Salicornia herbacea*. Wenngleich *Salicornia* an manchen Stellen über die Anwurfzone ins Wattenmeer hinaustritt, stellt es doch auf Norderoog nicht die ihm sonst zukommende Pioniervegetation dar, schon weil der Queller dort nur relativ spärlich siedelt. Der Zone dieser Ufervegetation vorgelagert findet sich im Gebiet der Bühnen (in der Nähe der Hütte) eine angedeutete Bütenvegetation von *Festuca distans* und *Juncus bottnicus*, untermischt mit *Salicornia herbacea*. Der landeinwärts sich anschließende (an einigen Stellen — Prielmündungen, Hütte — unterbrochene) Dünenwall ist auf seinen höchsten Stellen mit *Elymus arenarius* bestanden; als Hauptpflanze tritt die Bastardquecke, *Agropyrum junceum x repens*, auf, daneben *Ammophila arenaria* und an manchen Stellen in dichten Polstern *Honkenya peploides*. Verstreut und solitär auf der Düne findet sich *Cakile maritima*. Das Innere der Insel weist durchweg eine lockere, doch hohe Bewachsung mit vielen Dünengräsern auf (bestandbildend ist vor allem wieder *Agropyrum junceum x repens*). An den Priel- und Wasserlochrändern und auf den von diesen sich ausbreitenden kurzgrasigen Flächen dagegen finden sich die bezeichnenden Arten der Marsch- und Halligvegetation wie *Obione portulacoides*, *Triglochin maritima*, *Artemisia maritima*, *Aster tripolium*, *Armeria maritima* und die Charakterpflanze aller Halligen, die Bondesstave, *Statice limonium*. Nach einer Untersuchung vom 27. 6. 1925 stellte CHRISTIANSEN (4) auf Norderoog 33 Blütenpflanzen (mit den beiden *Zostera*-arten) fest, diese relativ geringe Artenzahl hat sich bis 1931 noch um einige Arten vermehrt.

Inwieweit diese einzelnen Vegetationszonen für die Verteilung von Norderoogs Brutvögeln von Bedeutung sind, soll bei der Besprechung der einzelnen Arten ausgeführt werden.

Die Entwicklung des Vogelbestandes weist leider auch jenen ungeheuren Rückschritt auf, wie er in den Kulturländern des 19. und 20. Jahrhunderts für viele Tierarten bezeichnend ist. Genaue

Zahlenangaben aus früheren Jahrhunderten liegen nicht vor, doch deuten kurze Bemerkungen darauf hin, daß die damals auf Norderoog ansässigen Menschen die Vogelkolonien als wichtige Nahrungsquellen betrachteten. Vor allem aber im 19. Jahrhundert zogen die Besitzer Norderoogs einen nicht unbeträchtlichen Nutzen aus dem Vogelbestand der Insel.

Auf allen nordfriesischen Inseln und Halligen wird das Eier-sammeln noch heute eifrig betrieben, vielen ist es gewissermaßen in Fleisch und Blut übergegangen. Und doch wird es oft mit einer gewissen Ueberlegung ausgeführt, z. T. wird dem Vogel das erste Ei gelassen und dieses mit Rotstift gekennzeichnet, sodaß es beim Sammeln der noch hinzugelegten Eier als solches zu erkennen ist. Auf Norderoog war dies Verfahren bei der großen Zahl der vorhandenen Nester zu umständlich. Hier suchte in früheren Jahrzehnten während der Hauptsammelzeit der Besitzer von Hooge aus seine Insel fast täglich auf (mit dem Segelboot oder bei Ebbe zu Fuß übers Watt). Nach ROHWEDER (48) führte der Sammler ein kleines mit Wasser gefülltes Gefäß mit sich, und, indem er von Zeit zu Zeit seine Fingerspitzen benetzte, konnte er an dem noch frischen leicht verwischbaren Pigmentüberzug der Eischale das zuletzt gelegte Ei von dem älteren unterscheiden.

VON NAUMANN (42) haben wir die ersten zahlenmäßigen Angaben über die Brutvögel Norderoogs. Bei seinem Besuch der nordfriesischen Inseln im Jahre 1819 fand er noch auf Sylt Goldregenpfeifer und den großen Brachvogel, auf der Hallig Süderoog Säbelschnäbler und Alpenstrandläufer brütend, und von Norderoog heißt es bei ihm, daß es durch die Menge der dort brütenden Brandseeschwalben ausgesehen habe wie ein Schneestreifen. NAUMANN schätzte damals die Zahl der Brandseeschwalben auf „mehr als $\frac{1}{2}$ Million“. Nach MÖBIUS (40) brüteten dort 1872 etwa 20 000 Paare und ROHWEDER schätzte ihre Zahl 1886 auf 20—50 000.

Weitere Angaben machte der vormalige Besitzer Norderoogs J. F. (durch mündliche und briefliche Mitteilung), der von 1896 bis 1908 eine durchaus rationelle Eiernutzung auf Norderoog betrieb. Im Gegensatz zu den bereits erwähnten Methoden wurden in diesen Jahren sämtliche abgelegten Eier bis zum 10. Juni gesammelt. Alle nach diesem Zeitpunkt gelegten Eier jedoch blieben den Vögeln zum Brüten überlassen. Sie wurden in den meisten Jahren auch gezeitigt, wenngleich Ueberschwemmungen und Eierräubereien (Norderoog hatte damals keinen Wärter, und der ständige Wohnsitz der Besitzer war, wie schon gesagt, die 5 km entfernte Hallig Hooge), nicht ausblieben. Ein wesentlicher

Rückgang der Brutvögel Norderoogs während dieser systematisch, aber in Grenzen der Erträglichkeit verlaufenden Sammelperiode von 13 Jahren war nach Mitteilung von J. F. nicht zu verzeichnen, und es erhellt daraus vielleicht die von verschiedenen Seiten betonte Möglichkeit einer wirtschaftlichen Ausnutzung der Seevogelschutzstätten. Der Nutzen der letzten Sammelmethode war ein doppelter: einmal konnten mehr Eier gesammelt werden, und andererseits brachte es mancher Vogel nach Ende der Sammelperiode noch zu einem vollen Gelege, während bei den übrigen Methoden in allen Fällen dem Vogel nur ein einziges Ei zum Erbrüten verblieb. Andererseits wird gerade von vielen Bewohnern der nordfriesischen Inseln der letzte Fall als der allein zweckmäßige angesehen und zwar von dem Gesichtspunkt aus, daß der Vogel (es handelt sich vor allem um Seeschwalben) günstigen Falles nur ein Junges hochbringen kann. Hierbei ist an die große Sterblichkeitsziffer der Jungvögel in den ersten Tagen nach dem Schlüpfen gedacht, worauf im Verlaufe der Arbeit noch mehrfach eingegangen werden wird.

Auch muß ohne weiteres zugegeben werden, daß bei einer Sammel-tätigkeit zu Beginn der Brutperiode die Aufzucht der Nestlinge in eine für ihre gesamte Entwicklung ungleich günstigere Jahreszeit verschoben wird, die vor allem auch — und darauf kommt es bei den Brutgebieten der Nordsee in erster Linie an — nicht so sehr durch Sturmfluten und Hochwasser bedroht ist, die immer wieder die größten Verheerungen in den Kolonien anrichten.

Was die Verwertung der gesammelten Eier anbetraf, so wurden sie z. T. von den Eigentümern für den eigenen Hausgebrauch verwendet, zum Teil aber, auch in früheren Jahrzehnten schon, nach Husum und Hamburg verkauft (nach ROHWEDER (48)). Der überaus niedrige Preis von „0,40 M für das Stieg“¹⁾ (es handelte sich auch hier in erster Linie um Seeschwalbeneier), machte das Geschäft bei der Menge der umgesetzten Ware immer noch rentabel.

Als Besonderheit sei noch erwähnt, daß der vormalige Eigentümer Norderoogs nur die Eischalen verwandte (vor allem die der Brandseeschwalbeneier), welche an Schokoladenfabriken geliefert wurden, um, mit einem Gemisch von Süßigkeiten gefüllt, in den Handel zu kommen. Das Anbohren und Ausblasen der vielen tausend Eier fand auf Hooge mit einer eigens für diesen Zweck konstruierten Vorrichtung statt. Der Eiinhalt diente nur zum geringen Teil der menschlichen Ernährung und wurde in der Hauptsache zur Kälber- und Schweinemast verbraucht.

1) 1 Stieg = 20 Stück.

Tabelle 1.

Tabelle des Brutvogelbestandes auf Norderoog

Die Zahlen bezeichnen die Gelege (oder Brutpaare).

	Silbermöve <i>Larus argentatus</i> Pontopp.	Küsten- und Flußseeschwalbe <i>Sterna paradisea</i> Brünn. <i>Sterna hirundo</i> L.	Brandseeschwalbe <i>Sterna sandwicensis</i> Lath.	Zergseeschwalbe <i>Sterna albifrons</i> Pall.	Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i> L.
1909	70 (150)	450 (900)	2300 (4300)	70 (165)	130 (360)
1910	100	420—430	3100	70	120—130
1911	ca. 200	570 (1200)	200 (350)	75 (215—220)	110 (300)
1912	ca. 200	900—1000 (2200—2400)	ca. 2000 (5000)	110—115 ca. (300)	130—140 ca. (400)
1913	972 Eier ges.	ca. 850 (ca. 2000)	ca. 1800 (ca. 4500)	67 (ca. 200)	54 (ca. 150)
1914	?	ca. 1000	ca. 4200	28	67
1919	?	2504	820	?	98
1920	100—150	2000 (über)	1400—1500	ca. 70	120—130
1921	100	„beträchtlich vermehrte“	„Vermehrung d. Brutpaare“	?	187
1922	100—120	2500—3000 (5000)	1800 (4000)	70—75 (150)	160—180 (450)
1923	ca. 80	ca. 2400	ca. 1000—1200	70	ca. 150—160
1924	400 Eier gesammelt	ca. 2500	ca. 1600—1700	nahezu 50	?
1925	?	ca. 3000	ca. 3000	ca. 70	über 200
1926	156 Eier	3641	3767	50	282
1927	229 Eier	2807	3764	58	289
1928	40	3000	4600	40	über 300
1929	—	?	?	?	?
1930	—	?	ca. 4500	?	200—300
1931	—	4000—5000	ca. 4000	ca. 45	ca. 280

Anmerk.: Während der Kriegsjahre 1915 bis 1918 war auf Norderoog kein Wärter
bewerkstelligt. Genauere Zählungen fanden nicht statt.

während der Schutztätigkeit des Vereins „Jordsand“.

(Die eingeklammerten Zahlen geben die gezählten Jungen an).

Rotschenkel <i>Tringa totanus</i> L.	Halsbandregen- pfeifer <i>Charadrius hiaticula</i> L.	Seeregenpfeifer <i>Charadrius alexan- drinus</i> L.	Stockente <i>Anas platyrhynchos</i> L.	Brandgans <i>Tadorna tadorna</i> L.	Bemerkungen
13 (50)	3 (10)	25 (70)	21 (180)	2 (14)	20 (105) Stare
10	9	15	30	1	25—30 Stare
15 (60)	2 (6)	15 (40—45)	35 (250)	4 (35)	30—32 (120) Stare
9—10 (36—40)	3 10—12	14—15 ca. (40)	45 (350)	5—6 (ca. 40)	14 Stare
12 vernicht.	1 (6)	7 ca. (25)	ca. 20 (ca. 200)	4 (ca. 40)	Sturmfl. a. 10.—12. Ju. sämtl. Gelege + schon geschlüpft. Jung. vernichtet. Die Vögel schritt. ein 2. mal z. Brut.
9	1	9	24	4	vorh. Höchstzahlen belegter Nester
?	40	?	?	?	Durch Sturmflut zerstört (20. + 30. Juni). 1 Lach- möve.
„zahlr.“	—	10	30—40	4	„Zahlreiche Paare“ Lerchen
„vermehrte“	—	„in alter Zahl“	?	7	Lerchen: „zahlreich“ 1 Kriekente
10—12 (40—50)	—	7 (21)	„zahl- reich“	5 (45)	20—30 Lerchenpaare
ca. 12	—	ca. 15	50—60	6	Lerchen: zahlreich
?	?	?	?	?	
14 gef.	—	10	„in großer Zahl“	?	8 Lerchengelege gefunden
18	—	15	12	7	Lerchen: 12
15	—	10	44	9	Lerchen: 10
8	—	3	27 gezählt	8	1 Paar Raubseeschwalben auf Norderoogsand. Lerchen: „zahlreich“ 1 Sturmmöve
?	?	?	?	?	
?	?	?	?	?	
ca. 20	—	6	ca. 25	1	je 1 Paar Lachseeschwalben, Sturmmöwen und Lach- möwen. 1 Starenpaar.

stationiert, doch wurde der Schutz so weit wie möglich von der Hallig Hooge aus

Im Jahre 1909 ging Norderoog durch Kauf in den Besitz des „Vereins Jordsand zur Begründung von Vogelfreistätten an den deutschen Küsten E. V.“ über, der von diesem Jahr an bis zum heutigen Tag mit Ausnahme der Kriegsjahre Norderoog ständig während der Brutzeit mit einem Wärter besetzte und sich um den Schutz der Seevögel an beiden Küsten Schleswig-Holsteins ein großes Verdienst erworben hat (Schutzstätten sind: Norderoog, Hallig Habel, Grüne Insel, Oehe-Schleimünde; waren: Jordsand, der Ellenbogen (Sylt) und Poel-Langenwerder vor Wismar). Mit der Uebernahme Norderoogs durch „Jordsand“ liegen regelmäßigere Angaben der auf Norderoog brütenden Vögel nach Art und Zahl vor, die in Tabelle I zusammengestellt sind.

Die jährlichen Angaben des Vogelbestandes sind nach Zählungen und Schätzungen unter Mithilfe der jeweiligen Vogelwärter gemacht und zwar für die Jahre 1909—1913 und 1919—1928 von DIETRICH (8—22), für die Jahre 1914 und 1916—1918 von HAUBENREISSER (30, 31, 32, 33), für 1930 von BIERNATZKI (2) und für 1931 vom Verfasser. — Natürlich können diese Zahlen nicht immer auf unbedingte Genauigkeit Anspruch machen (vor allem die Kriegsjahre weisen erhebliche Lücken auf), doch geben sie ohne Zweifel ein gutes Bild von der Entwicklung des Schutzgebietes, und namentlich die ständige Zunahme der drei Hauptbrutvögel Norderoogs, der Brandseeschwalbe, der Küstenseeschwalbe und des Austernfischers, zeigen den Erfolg des vollständigen Schutzes. Es unterblieben nunmehr (infolge dauernder Besetzung während der Brutzeit) jene Eiterräuberien, die während der früheren Sammelperioden ziemlich regelmäßig einsetzten, wenn die Besitzer der Hallig den Vögeln bereits Ruhe gönnten, die aber selten von diesen wegen der Weitläufigkeit und Unzugänglichkeit des Wattenmeeres verhindert werden konnten.

Allerdings haben jahrzehntelange Schutzmaßnahmen es nicht vermocht, die Vermehrung oder Erhaltung einiger Arten herbeizuführen: die Zwergseeschwalbe und der Seeregenpfeifer sind stark zurückgegangen, der Halsbandregenpfeifer ist ganz verschwunden. Es finden sich Analogien in anderen Schutzgebieten (so z. B. auf dem Memmert, wo nach LEEGE (38) ein Rückgang der Zwergseeschwalbe von hundert auf acht und des Seeregenpfeifers von 50 auf 12 Paare in der Zeit von 1907—1927 zu verzeichnen ist). Eine völlige Erklärung für diese Tatsache ist nicht zu geben. In manchen Fällen ist sicher das Ueberwiegen der räuberischen Silbermöwen schuld. Vielleicht liegt es auch daran, daß die Jungen nicht oder nur zum geringen Teil in das Brutgebiet der Eltern zurückkehren, sich zerstreuen und an weniger geeigneten und

geschützten Plätzen zur Brut schreiten, sodaß der Artbestand durch die bedingte größere Sterblichkeit sukzessiv unterschritten wird.

Andererseits lassen natürlich gerade die Gebiete, welche vollständigen Schutz genießen, am ehesten eine Ansiedelung jener Arten erwarten, die bereits zur Seltenheit geworden sind oder gänzlich verschwunden waren. Zweimal brütete die Kaspische Seeschwalbe (*Hydroprogne tschegrava tschegrava* Lep.) auf oder bei Norderoog (1918 und 1928), 1931 brütete in einem Paare die Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica nilotica* (Gm.)) dort, alljährlich halten sich zur Brutzeit Steinwälzer (*Arenaria interpres interpres* L.) bei Norderoog auf, und es ist vielleicht zu hoffen, daß sich hier eine letzte Brutstätte für die eine oder andere Vogelart bietet, wenngleich eine Ansiedlung einmal verschwundener Arten selten und schwierig ist.

Die ornithologische Bedeutung Norderoogs liegt in erster Linie in seinem Bestand an Austernfischern und Brandseeschwalben, für die es den größten deutschen Brutplatz darstellt. Aus der folgenden Tabelle ist die zahlenmäßige Entwicklung der drei deutschen Brandseeschwalbenbrutplätze ersichtlich.

Tabelle 2.

Die letzten deutschen Brandseeschwalbenkolonien mit ihrem Bestand an Brutpaaren in den verschiedenen Jahren.

Brutplatz Memmert:

1906	1907—13	1914	1915	1916	1917—19	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927—31
100	—	233	1500	115	—	420	120	—	2000	—	—	1	—

Brutplatz Mellum:

1906—22	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
?	1000	300	?	130	?	1200	1500	700	?

Brutplatz Norderoog:

1906—08	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917—18	1919	1920	1921
?	2300	3100	200	2000	1800	4200	?	7000	?	820	1400—1500	?

1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
1800	1000—1200	1600—1700	3000	3767	3764	4600	?	4000—5000	3800

Literaturnachweis für die Tabelle: Für den Memmert nach LEEGE (37); für Mellum nach SUNKEL (54) und CULEMANN (5); z. T. nach den unveröffentlichten Berichten der jeweiligen Vogelwärter (hinterlegt im Archiv der Vogelwarte Helgoland). Seit 1930 neuer Brutplatz an der Ostsee: Oehe-Schleimünde; 1930 waren dort vorhanden 21, 1931 schon 94 Brutpaare.

Auf dem Memmert brütet die Brandseeschwalbe nicht mehr. Hier mußte sie zu Gunsten der Silbermöwe weichen. Auf der Mellum und auf Norderoog gibt man ihr den Vorzug und hält die Silbermöwen kurz (auf der Mellum durch fortgesetztes Wegsammeln der Eier und Abschluß mancher Brutvögel, eventuell nach Auswahl besonders räuberisch veranlagter Individuen; auf Norderoog nur durch Sammeln der Eier). So ist es auf Norderoog möglich gewesen, die Silbermöwen ganz zu vertreiben, und seit 1930 brütet nicht ein einziges Paar mehr auf der Insel, z. T. sind sie nach der 6 km entfernten Hallig Süderoog abgewandert, z. T. brüten sie auf dem bereits eingangs erwähnten Norderoog-sand, wo die Gelege jedoch regelmäßig bei jeder Springflut fortgespült werden.

Allerdings hatten auch im Sommer 1931 die Brandseeschwalben auf Norderoog unter vereinzelt Räubereien von umherstreifenden Silbermöwen zu leiden, doch steht dies in gar keinem Verhältnis zu den in früheren Jahren im Verlaufe einer Brutperiode sich ständig innerhalb der Kolonien wiederholenden Verheerungen durch *Larus argentatus*. Die geringe Zahl der Brutpaare (200) des Jahres 1911 z. B. erklärt sich nach DIETRICH (10) durch die Uebergriffe der Silbermöwe. Die Brandseeschwalben hatten sich in dem betreffenden Jahr in gewohnter Zahl eingestellt, wurden aber dann durch die fortgesetzten Störungen veranlaßt, nach Süderoog abzuwandern. Durch systematisches Sammeln ihrer Eier wurden im folgenden Jahre gleich zu Beginn der Brutzeit die Silbermöwen in Schach gehalten, und die Brandseeschwalben siedelten sich wieder in 2000 Brutpaaren an. Es sei noch erwähnt, daß ein rasches Fortsammeln der Eier in der Kolonie durch Menschen bei weitem nicht den störenden Einfluß hat wie das unausgesetzte Plündern durch Silbermöwen. Der Anblick einer solchen zerstörten Kolonie, in der halb ausgefressene und zerbrochene Eier in großer Menge umherliegen und ihr ausgelaufener Inhalt Nistmulden und Boden verschmiert, macht dies ohne weiteres begreiflich.

Die Brandseeschwalbenfrage, d. h. die Möglichkeit ihrer Erhaltung als Brutvogel an der deutschen Küste, läßt sich nur dadurch lösen, daß man an ihren wenigen noch vorhandenen Brutplätzen die Silbermöwen mit allen Mitteln fernhält. Dies ist auf der Mellum teilweise und auf Norderoog mit vollem Erfolg geschehen. Und heute bietet Norderoog bei seiner abgelegen-günstigen Lage und in der jetzigen Zusammensetzung seines Brutvogelbestandes einen idealen Brutplatz für *Sterna sandvicensis*.

III. Die Verteilung des Fortpflanzungszyklus auf den Jahresablauf bei den verschiedenen Arten.

Für die Brutvögel Norderoogs (mit Ausnahme der Lerche) bildet nur ein jährlicher Fortpflanzungszyklus die Regel. Ueber die Verteilung der einzelnen Phasen des Fortpflanzungszyklus (Balz, Anpaarung, Eiblage, Schlüpfen der Jungen etc.) auf den Jahresablauf und ihre teilweise Ueberschneidung, ferner über die Beziehung der Balzperiode zu den Ankunftsdaten der verschiedenen Arten sollen im folgenden die einzelnen Beobachtungsergebnisse ausführlicher behandelt werden.

a) Der Austernfischer (*Haematopus ostralegus ostralegus* L.).

Solange Norderoog als Brutstätte existiert und solange die authentischen Berichte zurückreichen, werden die Scharen der Austernfischer erwähnt, die sich bei aufkommendem Wasser an der Südostecke Norderoogs vor der hohen Düne sammeln. Je nach der Fluthöhe werden die Tiere mehr oder weniger weit an die Insel heran — oder eventuell auf die Vordüne gedrängt. Die Scharen dieser sich dort zusammendrängenden Austernfischer sind so auffallend, daß sie allen Insulanern in der näheren und weiteren Umgebung bekannt sind.

Bei meiner Ankunft auf Norderoog am 17. April 1931 kurz nach Hochwasser (14^h) fand ich etwa 400 Austernfischer auf ihrem gewohnten Sammelplatz vor. Ein Rundgang um die Insel zeigte keine weiteren Ansammlungen auf der Hallig selbst. Mit eintretender Ebbe verschwanden sämtliche Austernfischer aus der Nähe der Insel, indem sie sich in kleineren Trupps im Wattenmeer verstreuten. Vor allem konnte man sie bei den im Südosten der Insel am Rummelloch sich hinziehenden Muschelbänken beobachten. In der Nacht vom 17. auf den 18. April hörte ich sie zur Flutzeit verschiedentlich in der Nähe der Hütte rufen.

Die am 18. 4. vor der Düne versammelten schätzte ich auf 400 bis 500 Stück. Die Austernfischer innerhalb dieser Versammlung mieden nach Möglichkeit jede Bewegung und standen meist ruhig da. Es kam weder zur Nahrungsaufnahme von Tieren dieser Gruppe, noch ohne Störung zu irgend welchen Lautäußerungen. Oft standen die Tiere schlafend auf einem Bein oder lagen mit dem Bauch auf dem Sande; für beide Fälle war charakteristisch, daß sie den Schnabel bis über die Wurzel in die Rückenfedern steckten. Den jeweiligen Wasserverhältnissen entsprechend wurden die Vögel bei eintretender Flut gezwungen, dem auflaufenden Wasser ständig in Richtung zur Insel auszuweichen. Die Tiere begaben sich dabei meist nur widerwillig vom Platz und waren

dabei oft so träge, daß sie truppweis vor der rasch hereinströmenden Flut auf einem Bein forthüpfen.

Am 18. 4. blieben bei ablaufendem Wasser einzelne Gruppen in der Nähe der Insel zurück, und gegen 6 Uhr abends konnte ich ein Balzspiel zwischen 4 Vögeln beobachten, das sich etwa 50 m vom Rand der Insel im Wattenmeer vollzog. Nach etwa einer halben Stunde flogen die Tiere fort. Zu einer Begattung war es nicht gekommen. Dies blieb am 18. 4. die erste und einzige Balzbeobachtung; auch besuchte an diesem Tage kein einziger Austernfischer die Insel selbst. In der folgenden Nacht hörte ich (wieder zur Flutzeit gegen 2 Uhr) mehrere Male Balztriller aus verschiedenen Richtungen.

Am 19. 4. herrschte ein starker Oststurm (die Temperatur sank auf $+4^{\circ}$ C). Jegliches Vogelleben schien erloschen. In der Nähe der Insel zeigte sich den ganzen Tag über kein Austernfischer. Auch zur Flutzeit (es lief infolge des Oststurmes wenig Wasser) blieben sie weit draußen im Wattenmeer; keinerlei Balzerscheinungen waren dort zu bemerken. Der Einfluß dieses rapiden Temperatursturzes (von 17° auf 4° C) auf den Fortpflanzungstrieb der Vögel zeigte sich auch bei Lerche und Rotschenkel, beide Arten blieben im Gegensatz zum Vortage vollkommen stumm.

20. 4. Schätzungsweise zur Flutzeit 600—700 Exemplare bei der Insel. Verschiedentlich Balz (Temperatur 14° C). In der Nacht mehrfach Balztriller.

21. 4. Am Morgen fand ich am Südstrand der Hallig 21 neugedrehte und gekratzte Nistmulden, z. T. auf der Düne, z. T. auf der Vordüne und im trockenen Watt. Nach der Beschaffenheit und den Spuren kam für die Anlage dieser als Spielnester zu wertenden Mulden nur *Haematopus* in Frage, ein Zeichen der Balztätigkeit der vergangenen Nacht. Bei manchen handelte es sich um vorjährige jetzt neu in Angriff genommene Nester, z. T. waren es vollkommen frisch gekratzte Mulden. Zur Flutzeit (ca. 15^{30}) und bei fallendem Wasser befanden sich drei Balzgruppen auf der Insel. (Nachts wieder des öfteren Balzrufe bei der Hütte.)

Am 22. 4. gelangte eine Austernfischergruppe zur Beobachtung, deren Tiere im Schwimmen balzten. Die in der typischen Balzstellung zurückgelegte Strecke betrug 20—25 m. Der Wasserstand an der betreffenden Stelle war so, daß ein Grundfassen für die Tiere nicht möglich war; kleine Wellen schlugen mehrmals über ihren Rücken zusammen, und die nach vorn gesenkten Schnäbel tauchten zeitweise ins Wasser.

Am 23. 4. herrschte erhöhte Balztätigkeit, und zum ersten Male konnte ich die Anpaarung zweier Tiere aus einer Balzgruppe heraus und ihren Tretakt beobachten. Nach STRESEMANN (53) geht die erste wirksame Kohabitation der Ablage des ersten Eies höchstens um einige Tage voraus. Da am 6. 5. das erste Austernfischerei gefunden wurde, dessen Ablage nach den angestellten Kontrollen frühestens am 5. 5. nachmittags erfolgt sein konnte, so liegt zwischen der ersten beobachteten Begattung und der ersten Eiablage ein Zeitraum von 12 Tagen, und es ist anzunehmen, daß viele dieser Kopulationen nicht zur Befruchtung führten.

Ich möchte hier einige vergleichende Betrachtungen einschleiben zwischen den im März und April 1924 auf Texel in Holland von HUXLEY (37) gemachten Feststellungen und den Beobachtungen an Norderooger Austernfischern. Es zeigte sich auf Texel eine viel zeitigere Entwicklung des ganzen Fortpflanzungslebens und allen damit verbundenen Erscheinungen. Dabei herrschten in jenem Jahre nicht besonders günstige klimatische Bedingungen, die ein besonders frühes Zur-Brutschreiten der Tiere hätten veranlassen können. Ebenfalls wurde auf Norderoog durch starke Kälte die Eiablage nicht hinausgeschoben. Ohne Zweifel ist es die nördlichere Lage Norderoogs, die den Unterschied bedingt.

Auf Texel wurden die ersten *Haematopuseier* bereits am 24. April abgelegt, auf Norderoog erst am 5. Mai (gefunden am 6. 5.). Auch setzten auf Texel die Balzspiele und eine Absonderung von Paaren aus den „flocks“ eines „regular gathering-place“, der also auch dort vorhanden war, bereits Ende März ein. Innerhalb dieser Ansammlungen wurden um diese Zeit bereits Balzspiele und Kopulationen beobachtet (bis zur Eiablage also über 3 Wochen). Nach den vom Beginn der Beobachtungen allmählich sich entwickelnden Balzvorgängen auf Norderoog zu urteilen, darf wohl angenommen werden, daß, wenn vielleicht auch einige gelegentliche Balzerscheinungen früher eingetreten sind, die ganze Fortpflanzungsperiode erst mit der zweiten Aprilhälfte einsetzte.

Balzspiele einzelner Tiere innerhalb der Hauptgruppe — wie auf Texel — wurden auf Norderoog sehr selten beobachtet und dann nur an der Peripherie; Kopulationen innerhalb einer der Ansammlungen sah ich nie. Die Paarbildung erfolgte ebenfalls auf Norderoog sehr viel später als auf Texel. Das Verhalten der balzenden Tiere zur Hauptgruppe schien so zu sein, daß Individuen, die in Gruppen balzten und noch nicht gepaart waren, wieder zu den Vögeln des

Sammelplatzes zurückkehrten, daß dagegen festgepaarte Tiere dies nicht taten und sich für sich hielten, längere Zeit vor Ablage der Eier. HUXLEY dagegen nimmt an, daß auch Paare, die einen Teil des Tages auf dem späteren Brutplatz verbringen, zu den Gruppen auf den Sammelplatz zurückkehren.

Vom 23. 4. an nahmen die Balzerscheinungen täglich zu. Sie erstreckten sich nun über eine weit längere Zeitdauer am Tage, als anfangs über die wenigen Stunden vor und nach jedem Hochwasser. Die Tiere blieben länger bei der Insel, und man sah sie auf dem Dünen-saum und im Innern der Hallig ihre Balzspiele ausführen. Die Begattung erfolgte häufiger, vor allem bei den am Flutsaum sich aufhaltenden Paaren. Es fand jetzt eine Absonderung von kleinen Gruppen und Einzelpaaren aus der großen Schar der im Südosten der Insel sich sammelnden Austernfischer statt. Trotzdem wuchs der Bestand der Tiere täglich. Am 25. 4. waren es schätzungsweise 600—700, am 28. 4. etwa 800—1000 Exemplare. Der Zuzug dauerte noch an, und die Zahl der Individuen stieg ständig. Von Anfang Mai an zeigte sich eine Aenderung: die sich noch immer täglich absondernden Paare wurden nicht mehr oder zum mindesten nicht in dem Maße durch neu hinzukommende Vögel ersetzt, und eine langsame Verminderung der großen Schar wurde augenscheinlich. (Die angepaarten Tiere begaben sich, wie schon betont, nicht in die Hauptgruppe zurück und hielten sich ständig für sich). Die Individuenzahl der großen Gruppe sank dann bis Anfang Juni auf etwa 400—600 Vögel, die nicht zur Fortpflanzung schritten. Vielleicht sammelten sich auf dem Norderooger Sammelplatz auch die Brutpaare der benachbarten Hallig Hooge (ca. 100 Brutpaare).

Die Intensität der Balz erhöhte sich weiter. Aeußere Faktoren hatten nicht mehr in dem Maße einen hemmenden Einfluß wie zu Beginn der Periode: am 25. 4. war bei starkem Sturm kaum eine Verminderung der Balztätigkeit wahrzunehmen. Spielnester fanden sich auf dem Außenrande der Insel an allen Seiten, 4 Mulden entstanden direkt im Schlick etwa 30 m von der Kante der Hallig (am 27. 4.). Am gleichen Tage gelangte die erste „Luftbalz“ zur Beobachtung, ein Balzspiel, das sich mit den der Bodenbalz eigenen Charakteristika, also mit entsprechender Körper- und Kopfhaltung und den gleichen Lautäußerungen, im Fluge abspielt. In den folgenden Tagen gab es zwischen den einzelnen Tieren mehrerer Balzgruppen heftige Kämpfe.

Die auf das höchste gesteigerte sexuelle Erregung äußerte sich in entsprechend intensiver Balz am Boden, in der Luft und auf dem Wasser, verbunden mit außergewöhnlich reichen Lautäußerungen und



Abb. 1. Flugbalz des Austernfischers.

heftigen Kämpfen der Tiere. Diese dauerte mit ziemlich gleichbleibender Stärke fast den ganzen Mai über an, um erst dann merklich abzuflauen.

Die Eiablage der Austernfischer begann am 5. Mai (gefunden wurden am 6. 5. die ersten vier Nester mit je einem Ei). In der Zeit

vom 5. bis 25. 5. schritt die weitaus größere Zahl der auf Norderoog brütenden Paare zur Eiablage. Die nach diesem Zeitpunkt noch entstandenen Gelege waren vielleicht auf 15% sämtlicher vorhandenen Nester zu schätzen und bestanden z. T. aus Nachgelegen (die letzten beiden wurden am 30. 6. und am 2. 7. gefunden).

Die Zeitspanne, innerhalb der die Eiablage der meisten Brutpaare erfolgte, war relativ kurz und einheitlich. Wie schon gesagt wurde, war mit dem Ablauf dieser Zeitspanne zwar eine Verminderung der Balzerscheinungen zu beobachten; doch stand diese Verminderung in gar keinem Verhältnis zu dem Prozentsatz der durch die Bebrütung ihres Geleges theoretisch für die Balzspiele ausscheidenden Paare. Es war bei *Haematopus* eine weitgehende Ueberschneidung zweier Phasen im Fortpflanzungszyklus — Balz einerseits und Nestanlage und Bebrütung anderseits — zu beobachten, die auffallender ist als die in ähnlicher Weise vorhandenen Eigentümlichkeiten bei vielen *Passeres*. Diese genau in derselben Weise wie zur Hauptpaarungszeit sich abspielenden, nur allmählich seltener werdenden „Balz“spiele (wenn sie jetzt noch so genannt werden dürfen) dauerten bis in den August hinein. Am 16. 8. z. B. konnte ich sie noch mehrfach auf Kniepsand vor Amrum und im Wattenmeer zwischen Amrum und Föhr beobachten. Auch wurden die Balztriller bei den „Balzspielen“ in späteren Monaten (Juli, August) voll beibehalten. (Im Gegensatz zu den Angaben mancher anderer Autoren; nach NAUMANN (42) z. B. ist der Balztriller nur im Frühling zu hören.) Wie manche Vögel mit gering ausgeprägtem Geschlechtsdimorphismus besitzen beim Austernfischer beide Geschlechter annähernd die gleichen stimmlichen Qualitäten, beide Geschlechter beteiligen sich intensiv an dem Balzspiel, brüten und teilen sich in die Aufzucht der Jungen, sodaß es in den meisten Fällen unmöglich ist, Männchen und Weibchen zu unterscheiden.

Das Fortdauern des „Balz“spiels während der Brutzeit der Tiere und darüber hinaus (es handelt sich nach der Häufigkeit der Beobachtungen in den meisten Fällen nicht um noch „freie“, noch nicht in die vorgeschrittene Phase der Bebrütung des Fortpflanzungszyklus eingetretenen Tiere), zu einer Zeit also, in der diese Erscheinung den Sinn des Werbemittels verloren hat und im Gegenteil Störung des Brutgeschäftes bedeuten kann, läßt die Annahme als berechtigt erscheinen, daß manchen dieser Balzerscheinungen keine sexuelle Bedeutung mehr zukommt, daß sie ihre ursprüngliche Aufgabe verloren haben und sich nicht mehr auf den Geschlechtspartner beziehen. Es spricht für diese Annahme auch die Tatsache, daß es in der betreffenden Zeit sehr selten

zu einer Kopulation (die dann als Bestätigung der immer noch vorhandenen verspäteten Paarbildung anzusehen war) und garnicht mehr zu Kämpfen kam.

Die Entwicklung einer solchen „Sommerbalz“ oder, wie ich jetzt sagen möchte, eines solchen „Trillerspiels“ konnte ich einmal aus nächster Nähe vom Anstand aus beobachten (am 9. 6. gegen 10³⁰): von dem Versteck auf dem Dünenwall im Süden der Insel waren drei Austernfischernester gut zu übersehen (die Entfernungen der Nester vom Beobachtungsstand betrugen etwa 3,5 und 6 m nach verschiedenen Richtungen). Alle drei Gelege wurden bebrütet. Am Rande der Düne,



Abb. 2. Schreiender Austernfischer am Nest.

ungefähr 10—15 m von den Nestern entfernt, standen zwei einzelne Tiere schlafend (zweifelsohne die Gatten zu zwei der brütenden Vögel), der sechste Vogel war nirgends zu sehen. In größerer Entfernung im Wattenmeer befanden sich weitere Austernfischer in mehreren kleinen Trupps. Plötzlich begann das eine der bis dahin schlafenden Tiere hin und her zu gehen und in den Schlick zu stochern, dann nahm es die eigentümlich starre Haltung an und ließ die „Balz“triller ertönen. Sofort darauf lief das zweite Tier zu dem „balzenden“ Austernfischer. Fast gleichzeitig kamen aus einer ca. 25 m entfernten Gruppe zwei weitere Tiere herbei-

gerannt. Und kurz darauf erhoben sich zu meiner Ueberraschung zwei der brütenden Tiere von ihren Eiern und gesellten sich den übrigen zu. Etwa 10 Minuten lang wurde von den 6 Tieren mit gleicher Intensität das Trillerspiel „vorgeführt“, dann hörte es ziemlich plötzlich auf, die Vögel liefen auseinander und gingen zur Nahrungssuche über. Gleich darauf kamen die beiden Austernfischer sehr rasch zu den verlassenen Nestern zurück und deckten die Eier.

Ich vermag natürlich nicht zu sagen, ob die brütenden Vögel Männchen oder Weibchen waren, auch nicht, ob während des Trillerspiels eine Ablösung erfolgte und es sich bei der Rückkehr zum Nest um das andere Geschlecht handelte, doch läßt sich aus der Beobachtung mit Bestimmtheit ersehen, daß auch während der Bebrütung des Geleges beide Eltern sich an dem Trillerspiel beteiligten (daß es sich bei den am Dünenrand schlafenden Tieren um die zugehörigen Männchen bzw. Weibchen handelte, möchte ich nicht bezweifeln), und daß sich eine solche Gruppe aus den verschiedensten, evt. zufällig anwesenden Tieren zusammensetzen konnte.

Ein ähnliches Zusammenlaufen der Tiere, ein Reagieren auf die Triller durch Herbeilaufen aus größerer Entfernung sah ich des öfteren; auch wiederholt an Stellen, wo es sich bei den „balzenden“ Tieren nur um brütende handeln konnte (ohne daß ich allerdings ein Sich-erheben von den Nestern selbst sah).

Auch von Paaren, welche Junge führten, konnte ich das Fortlaufen — jedoch nur des einen Gatten — zu einer entfernt sich auftuenden „Balz“-gruppe beobachten. Dies trug sich meist im Watt in durchaus übersichtlichem Gelände zu. Nach Beendigung des Trillerspiels kam der Vogel sofort schnell laufend zum Gatten und zu den Jungen zurück. Die Entfernungen waren derart, daß es sich bei diesen „Balz“-erscheinungen nicht um Kampfüßerungen zu handeln schien, indem das Männchen dem in „seinem Revier“ ertönenden Balzgeschrei entgegenrannte und durch seine eigene Stimme seine Platzherrschaft kundgab. Diese auch beobachtete, aber in anderer Weise sich äußernde Eigentümlichkeit soll später zur Sprache kommen.

Die Bedeutung des Trillerspiels, das ohne Frage in erster Linie zur Zeit der Anpaarung als Balzspiel zu werten ist, außerdem zur Stimulation beider Partner dienen mag und ferner sehr oft in der Behauptung des Brutgebietes eine Rolle spielt, ist bei der „Sommerbalz“ schwer ersichtlich und oft sicher nur als asexuelle momentane Erregungsäußerung aufzufassen.

Das Schlüpfen der meisten Jungen vollzog sich gemäß der Eiablage bei Annahme einer durchschnittlichen Brutdauer von 27 Tagen im ersten und zweiten Junidrittel. Eine relativ gute Witterungslage begünstigte zunächst die Entwicklung der Jungvögel, dann allerdings kam es zu einer katastrophalen Sterblichkeit infolge andauernder Sturmfluten. Die trotzdem hochgekommenen Jungen waren sämtlich bis Ende Juli flugbar.



Abb. 3. Junge Austernfischer (einen halben Tag alt).

b) Die Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis* Lath.).

Von den auf Norderoog brütenden Seeschwalbenarten stellte sich die Brandseeschwalbe zuerst ein, die ersten drei Individuen wurden am Spätnachmittag des 18. April beobachtet. (CULEMANN (5) gibt für 1926 als Ankunftsdaten auf der Insel Oldeog (Jademündung) den 23. 4. an). Am 20. 4. 16 Uhr überflogen 7 Tiere laut rufend Norderoog, am 21. 4. gegen 8 Uhr wurden 9 beobachtet, und am Nachmittag desselben Tages waren es plötzlich 100—150 Individuen. Am 24. 4. schätzte ich die Zahl auf etwa 200. Von diesem Zeitpunkt an erhöhte sich der Bestand vorläufig nicht und blieb bis zum 13. Mai annähernd gleich. Die Tiere hielten sich zusammen und hatten zwischen

Norderoog und Pellworm etwa 1 km von der Hütte entfernt auf einer Sandbank einen Sammelplatz, den sie oft zur Ebbezeit, vor allem mit fallendem Wasser, aufsuchten. Bevorzugt wurde dieser Aufenthaltsort auch gegen Abend, und bei Windstille drang von dort ihr Geschrei herüber, das als Summe der vielen Einzelrufe aus der Ferne einen einheitlichen schwirrenden Ton hatte, der bei einer größeren Anzahl von Individuen noch stärker und charakteristischer war.

Von Anfang Mai an hielten sich kleinere Gruppen dieser 200 Vögel zur Flutzeit auf dem Wattstreifen vor der Hütte auf. Am 27. 4. kam die erste Flugbalz zur Beobachtung, am 2. 5. die erste typische Balz am Boden, die dann von Tag zu Tag häufiger wurde. Bis zum 8. Mai besuchte anscheinend kein Tier die Insel selbst; erst an diesem Tage hielten sich 15—20 Tiere auf der Düne an der Nordseite der Hallig auf (unmittelbar neben der äußersten Buschlahnung). Am 9. und 10. Mai wurde dort je ein Ei abgelegt, jedoch nicht bebrütet. Eine Kolonie entwickelte sich dort auch später nicht.

Die Gründung der ersten Kolonie mit 13 Nestern an der Westspitze der Insel begann am 11. 5., nachdem einige Tage vorher schon die Tiere sich dort und in dem davor liegenden Wattstreifen aufgehalten hatten. Die zweite Kolonie (Kolonie II) entstand am 12. 5. mit der Anfangszahl von 10 Nestern auf der äußeren Düne an der Südseite der Insel.

Am 13. Mai erfuhr die Zahl der Norderooger Brandseeschwalben einen ganz plötzlichen und starken Zuwachs. Die daraufhin an der Südseite und auf dem Watt sich ansammelnden Tiere, die sich zum größten Teil in intensiver Balz befanden, schätzte ich auf etwa 1000 Exemplare. Die meisten dieser neuangekommenen Vögel hielten sich dann einen Teil des Tages im Innern der Insel nördlich des Hauptpriels auf, sodaß die dort vorhandene üppige Vegetation wie von einer Walze niedergelegt erschien. Am 17. 5. entstand dort die 3. Kolonie (Kol. III) mit 125 belegten Mulden am 1. Tage. Einen Tag später (18. 5.) bildete sich die 4. Kolonie (Kol. IV) auf dem Dünenwall in der Nähe der Kolonie II.

Am 18., 19. und 20. Mai erhielten die Vögel erneut starken Zuzug, in diesen Tagen erschien die Hauptmasse der Brandseeschwalben auf Noorderoog, die sich bis Ende Mai hin weiter noch vermehrte und mit 8000 bis 9000 Tieren ihren Höchstbestand erreichte.

Die Tiere verteilten sich einmal auf die schon vorhandenen Ansiedlungen, außerdem entstanden am 19. Mai 3 neue Kolonien (Kol. V, VI und VII). Auf diese 7 Kolonien verteilten sich alle Norderooger

Brutpaare. Die folgende Tabelle zeigt ihre Entwicklung an Hand der an den verschiedenen Daten gefundenen belegten Nestmulden, die Abb. 4 zeigt die Verteilung der Kolonien auf der Hallig und die Reihenfolge ihrer Entstehung.

Tabelle 3.

Die Entstehung und Entwicklung der Norderooger
Brandseeschwalben-Kolonien im Jahre 1931.

Monat	Dat.	1. Ansatz z. Kolonie- bildung	Kol. I	Kol. II	Kol. III	Kol. IV	Kol. V	Kol. VI	Kol. VII
Mai	9.	1 Ei							
	10.	2 Eier							
"	11.	—	13 ¹⁾						
"	12.	—	20	10					
"	14.	—	41	56					
"	15.	—		83					
"	17.	—		129	125				
"	18.	—				14			
"	19.	—	68	143	320	65	6	12	25
"	23.	—	84	268	880	163	59	128	726
"	26.	—	110	297	1087	226	71	230	965
Juni	1.	—	258	312	1125	267	72	301	
"	6.	—	321	332	1232	272	110	319	1245

Die periodische Ankunft der Brandseeschwalben auf ihrem Brutplatz in wenigen Vorläufern und einem oder einigen plötzlich nachfolgenden großen Schüben scheint die Regel zu sein. Und zwar soll der Hauptschub auf Norderoog nach den jahrzehntelangen Beobachtungen des vormaligen Besitzers der Hallig J. F. sehr regelmäßig um den 18. und 19. Mai eintreffen und gleich darauf in den evtl. schon vorhandenen und neu sich bildenden Kolonien eine intensive Eiablage stattfinden. Dieser Termin wurde mit überraschender Genauigkeit auch 1931 von den Brandseeschwalben eingehalten. Nachdem fast drei Wochen lang die vorhandenen Brandseeschwalben sich nicht wesentlich vermehrten, hatte ich schon gefürchtet, daß die Tiere fortblieben und irgend einen anderen Brutplatz bezogen hätten. Umso überraschter war ich über die Plötzlichkeit, mit der die Hauptmasse zu dem vorausgesagten Termin auf Norderoog erschien.

1) Die Zahlen in dieser und den folgenden Spalten sind Gelege-, nicht Eierzahlen.

Nach CULEMANN begannen 1926 die Brandseeschwalben auf der Mellum nach dem 6. 5. zu legen, nach JOURDAIN in Jütland am 7. 5. (Zusatz von ROHWEDER im Naumann (42)), wobei es sich um die „Vorläufer“ gehandelt haben wird. Der Weg vom Winterungsgebiet zum Brutplatz scheint bei *Sterna sandvicensis* ein sehr direkter zu sein. Im Gegensatz zum Verhalten der Tiere am Ende der Brutperiode, wo sie nach allen Richtungen hin ausschwärmen und sich überall auf den Watteninseln und an der Küste (sofern günstige Fischgründe vorhanden

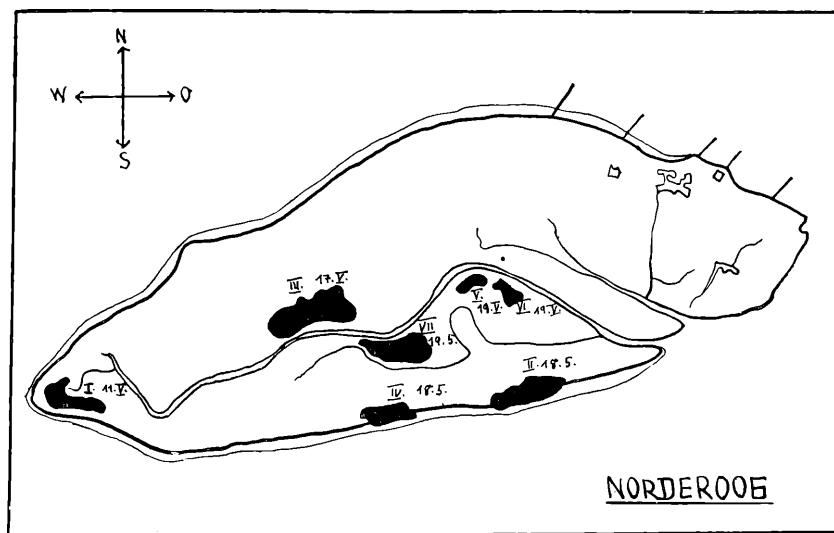


Abb. 4. Die Lage der sieben Brandseeschwalbenkolonien auf Norderoog 1931.

sind) in der Umgebung ihres Brutplatzes finden, werden die Tiere in der Umgebung Norderoogs, soweit diese nicht auf den Zugwegen oder auf den Wegen zur Nahrungssuche liegt, im Frühjahr garnicht oder doch sehr selten angetroffen. Selbst auf dem 5 km entfernten Hooge und Pellworm werden vor und während der Brutzeit Brandseeschwalben wenig beobachtet, während sie von Ende Juli häufig dort anzutreffen sind. Selbst die zuerst angekommenen und nicht gleich zur Brut schreitenden Tiere schienen sich nur zum Fischen aus der nächsten Umgebung Norderoogs zu entfernen.

Die der Brandseeschwalbe eigene Empfindlichkeit gegen Störungen und das zeitweise Abwandern der Brutpaare hat sich auch auf Norderoog gezeigt, wie schon einmal erwähnt wurde. Im

allgemeinen reagiert *Sterna sandvicensis* auf starke Störungen zur Brutzeit durch Fortbleiben im nächsten Jahre; 1911 jedoch wanderte der größte Teil der auf Norderoog zur Brut geschrittenen Vögel infolge ununterbrochener Plünderung von seiten der Silbermöwen noch in derselben Brutperiode nach der benachbarten Hallig Süderoog ab, um dort erneut mit der Eiablage zu beginnen.

In der Anlage der einzelnen Kolonien des Brutgebietes ist auf Norderoog sehr gewechselt worden, und die zur Ablage der Eier bevorzugten Plätze lagen in den verschiedenen Jahren an sehr verschiedenen Stellen; auch brüteten in manchen Jahren alle Vögel in einer geschlossenen Kolonie, in anderen dagegen erfolgte eine Verteilung auf eine Anzahl kleinerer Kolonien. 1930 z. B. nisteten die Brandseeschwalben in nahezu geschlossener Kolonie auf dem Dünensaum an der Nordseite der Insel, und 1931 erfolgte die schon erwähnte Ansiedlung in 7 Teilkolonien.

Ein Grund für den eben erwähnten Platzwechsel ist nicht ersichtlich, da durchaus nicht immer eine Verbesserung damit verbunden war. Oft war sogar eine Auflösung in Teilkolonien den Tieren zum Schaden, weil dadurch den Räubereien der Silbermöve Vorschub geleistet wurde.

Es seien hier nur kurz die weiteren Daten gegeben. Wie aus der Tabelle III ersichtlich, erfolgte die Ablage der meisten Eier zwischen dem 18. und 26. Mai. Das erste Junge schlüpfte am 5. Juni. Es folgten dann je nach der Ablage der Eier in den folgenden Tagen und Wochen bis Ende Juni die übrigen. Die Hauptzahl der Jungen schlüpfte in den Tagen um den 15. Juni. Eine Anzahl von Nachgelegen kam im Juli noch aus, bzw. wurde wie auch ein großer Teil der Jungvögel, von den Sturmfluten vernichtet. Die ersten flüggen Brandseeschwalben gelangten am 11. Juli zur Beobachtung, Anfang August waren die durchgekommenen Jungen mit wenigen Ausnahmen flugbar.

c) Die Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisea* Brünn.).

Das Ankunftsdatum für *Sterna paradisea* war der 24. 4.; ca. 50 Exemplare gelangten an diesem Tage zur Beobachtung. Am 25. 4. waren es etwa 200 Tiere und dann nahm ihre Zahl täglich zu. So waren es am 1. 5. schon schätzungsweise etwa 2000 und am 4. 5. rund 3000—4000 Exemplare. Insgesamt brüteten auf Norderoog 4—5000 Paare der Küstenseeschwalbe (es handelte sich auf Norderoog durchweg um *Sterna paradisea*; *Sterna hirundo* trat ganz zurück). Ihre Nester

waren über die ganze Insel verstreut, sodaß eine genaue Zählung nicht möglich war. Den angegebenen Zahlen liegen also nur Schätzungen zugrunde, die vor allem im Vergleich zu den ziemlich genau bekannten Mengen der Brandseeschwalben gemacht wurden und nur annähernde Zahlen darstellen. Die ersten Balzerscheinungen (das Umtrippeln zweier Tiere in der Erregungsstellung) wurden zuerst am 27. 4., die erste Begattung am 29. 4. beobachtet. Nach diesen Tagen erhöhte sich die Intensität der Balzerscheinungen ständig. Die Ablage der ersten Küstenseeschwalben-Eier erfolgte am 9. 5., also auch hier liegt zwischen der ersten beobachteten Begattung und der Ablage des ersten Eies ein Zeitraum von 11 Tagen, sodaß es sich hier ebenfalls häufig um Kopulationen gehandelt haben wird, die ohne Befruchtung blieben.

Die Ablage der weitaus meisten Eier erfolgte in der 2. und 3. Maiwoche; demzufolge schlüpfte die Hauptmenge der Jungen (durchschnittliche Brutdauer etwa 22 Tage) in der ersten Hälfte des Juni. Es gelang auch hier nicht (trotz Markierung vieler Einzeltiere), die Zeitdauer vom Schlüpfen bis zum Flüggewerden zu bestimmen. Alle markierten Tiere, auch die der anderen Arten, gingen infolge der hohen Sterblichkeit ein. Die ersten flugbaren Küstenseeschwalben waren am 7. Juli vorhanden. Alle anderen die Sturmflut überdauernden Tiere waren ebenfalls Ende Juli flügge.

IV. Spezielle Brutbiologie.

a) Der Austernfischer (*Haematopus ostralegus ostralegus* L.).

Balz. — Ueber die Entwicklung des Fortpflanzungszyklus beim Austernfischer wurde im vorigen Kapitel ein allgemeiner Ueberblick gegeben, und ich möchte jetzt im einzelnen auf die verschiedenen Phasen eingehen. Manches von der Paarungsbiologie mußte bereits vorweg genommen werden; die Art der Balz, der Vorgang an sich, wurde jedoch noch nicht genügend beschrieben.

Die so außerordentlich charakteristischen Lautäußerungen des Austernfischers bei seinen Balzspielen finden sich im NAUMANN (42) als „kewick, kewick, kewick, kwickkwickkwick kwirrrrr“ dargestellt, ROHWEDER bezeichnet den „Balzgesang“ als „ein helltrillerndes tyrrrr mit nachfolgendem cadyt cadyt cadyt cadyt (immer schneller) und in tyt tyt tyttytyty übergehend“, HANTZSCH (28) versinnbildlicht die Rufe durch „bikbikbikbrrrrrrr“. Soweit eine solche komplizierte Lautäußerung überhaupt durch Buchstaben und Silben sich darstellen läßt, kann das nicht besser als durch diese drei Variationen geschehen.

Ist der Balzruf beschrieben, so nimmt es Wunder, daß er fälschlich meist nur für das Frühjahr angegeben wird (nur bei HARTERT (29) heißt es: „In der Paarungs- und Brutzeit hört man einen Gesang“), und daß die so auffallenden Bewegungen beim Balzspiel nicht in den zusammenfassenden Werken erwähnt sind (z. B. NAUMANN (42), FRIDERICH (25)). Auch hierauf geht HUXLEY (37) ausführlich ein, er nennt dieses Balz- oder Trillerspiel „Piping Performance“.

Die Plötzlichkeit, der rasche Uebergang aus irgend einer anderen Betätigung (z. B. Nahrungsaufnahme) zu diesem Balzspiel war oft überraschend; ohne einen ersichtlichen Grund nahm plötzlich ein einzelner Austernfischer eine merkwürdig starre Haltung an, der Hals wurde vorgestreckt, der Schnabel nach unten gesenkt, während sich die Nackenfedern sträubten. So verrharnte das Tier einen Augenblick, dann öffnete sich der Schnabel, und es ertönten die kurzen noch getrennten Töne „kewick“ oder „cadyt“, die alsbald in immer rascherer Folge ausgestoßen wurden und in lange, sehr schnelle, zusammenhängende Triller übergingen. Dabei fing das Tier gewöhnlich sehr schnell zu laufen an unter Beibehaltung der starren Haltung und der Trillerrufe. Inzwischen hatten sich auf die Rufe hin schon andere Austernfischer dem ersten zugesellt (maximal beteiligten sich 10—12 Vögel an einem solchen Balzspiel). In gerader Front liefen die Tiere übers Watt (in manchen Fällen 25—30 m weit in einer Richtung), wendeten plötzlich gleichzeitig und rannten denselben Weg zurück oder blieben stehen und ordneten sich im Kreise an. Die Gruppe konnte sich dann teilen, indem sich kleinere Gruppen oder Paare absonderten.



Abb. 5. Balzstellung des Austernfischers.

Die Balz konnte jedoch auch ebenso plötzlich aufhören, wie sie begonnen hatte, indem die Vögel auseinander liefen und unvermittelt zur Nahrungssuche übergingen. Die Triller sanken dann ab, und bei manchen Tiere hörte man noch vor dem gänzlichen Verstummen leisere Rufe wie „huita huita huita“. Nicht selten sah man auch zum Schluß

der Balz ein beim Rotschenkel in ähnlicher Weise vorkommendes Kopfnicken und eine ziemlich rasche Körperbewegung in der Längsachse, so, daß der Schwanz bei diesem Wippen den Boden berührte.

Die Zahl der sich an dem Balzspiel beteiligenden Tiere konnte, wie schon gesagt, sehr wechseln. Vor allem vor und zu Beginn der Paarungszeit setzte sich bei der Boden- und auch bei der Luftbalz die Gruppe oft aus einer großen Anzahl von Tieren zusammen. Es ist dies die erste Phase des Fortpflanzungszyklus, in der die geschlechtliche Erregung bei den überall und ständig entstehenden und zum Teil wahllos und zufällig sich zusammensetzenden Trillergruppen in den charakteristischen Bewegungen und Lautäußerungen ihren Ausdruck findet; die Zeit der „Werbespiele“, wie man sie in mancher Beziehung nennen darf, die für die einzelnen Tiere mit der Anpaarung ihr Ende findet.

Größere „Balz“gruppen fanden sich jedoch auch später noch (z. B. die erwähnte „Sommerbalz“ und die Trillerspiele im Juli und August).

Häufig auch sah man nach der Anpaarung zwei Tiere balzen, oder wenn ein fremdes Paar hinzukam, eine Vierergruppe. Im ersten Fall konnte ein sich gegenseitiges Stimulieren bewirkt werden, im zweiten Fall löste der „Kampftriller“ des einen der platzinhabenden Tiere das Trillerspiel aus.

Einzeltiere, Paare und Gruppen konnten in eine solche „Balzgesellschaft“ einbezogen werden. Es zeigt sich darin die schon einmal betonte Erregbarkeit der Tiere, ausgelöst durch die Triller und gesteigert durch eigene Beteiligung.

Die Beobachtung einer derart entstehenden „Balz“gruppe zeigt oft deutlich, daß diese „Balz“ in ihrer weiteren Entwicklung letzten Endes unzweckdienlich war: z. B. lief beim Eindringen eines fremden Tieres in das Brutgebiet eines Paares dieses dem Fremdling trillernd entgegen, um ihn zu vertreiben oder ihm „begreiflich“ zu machen, daß das Revier bereits besetzt sei. Durch die Triller aber konnten die Austernfischer der Umgebung herbeigelockt werden, und es entwickelt sich auf dem Platz, der freigehalten werden sollte, ein sehr intensives „Trillerspiel“, an dem sich das Paar des Platzes in gleicher Weise beteiligte wie die übrigen. Der ursprüngliche Zweck schien „vergessen“ zu sein, und es war, als ob das ganze nur um der Sache selbst willen — als Spiel — ausgeführt würde.

Die Anpaarung der Austernfischer aus einer Balzgruppe, verbunden mit symbolisch auf den Nestbau hinweisenden Zeremonien konnte ich, wie schon im vorigen Kapitel angedeutet wurde,

am 23. 4. nachmittags zwischen 5 und 7 Uhr beobachten. Es balzten 5 Austernfischer in 15—20 m Entfernung direkt unter dem Fenster der Schutzhütte. Die Tiere laufen in der geschilderten Weise unter lebhaften Trillerrufen fortwährend hin und her; dann wieder bilden sie einen Kreis, die Köpfe nach innen gekehrt. Schwenkungen und Wendungen erfolgen wie auf Kommando, anscheinend auf Veranlassung eines bestimmten Tieres (vielleicht des Weibchens). Dann, nach etwa 10 Minuten, sondert sich dieses zusammen mit einem Exemplar von den übrigen ab. Diese beiden Vögel halten sich einige Minuten ungefähr 15 m von der Balzgruppe ohne Zeichen weiterer Erregung auf. Plötzlich fliegt das eine Tier dem vermutlichen Weibchen auf den Rücken und vollzieht die Begattung. Dann läuft das Weibchen vom Männchen gefolgt „suchend“ hin und her. Auf einem Andelbülten bleibt es stehen. Das Männchen nimmt einen trockenen Halm und legt ihn auf den Boden. Dieser Halm wird von dem Weibchen aufgenommen und gleich wieder fallen gelassen. Danach läuft das Weibchen weiter, das Männchen bleibt auf dem Bülten und legt sich platt auf den Bauch, worauf das Weibchen zurückkommt, die Brust gegen den Boden drückt, hin- und herrückt und mit den Beinen ausscharrt (obwohl es sich um stark verfilzten Rasen handelt, wo die Scharrbewegungen keinerlei Mulde hervorrufen). Dann ergreifen beide Tiere Muschelstücke und Pflanzenteile; ohne jedoch eine zielbewußte Handlung damit auszuführen, lassen sie die ergriffenen Stücke einfach wieder fallen. Das Weibchen wiederholt die drehenden und scharrenden Bewegungen auch an anderen Stellen.

In der Nähe dieses Vorganges befanden sich weitere Balzgruppen, von denen dreimal einige Tiere trillernd herbeiliefen. Die beiden Tiere empfingen die Ankömmlinge wohl mit Balzgeschrei, beteiligten sich aber nicht mehr an dem Gesamtspiel und suchten die Ankommenden sogar nach einer Weile zu vertreiben. Die Ehe der beiden Austernfischer schien geschlossen. Sie schienen das Revier, indem sie sich gerade befanden, allein für sich zu beanspruchen. Die intensiven „Balz“triller, begleitet von Vertreibungsversuchen, mit denen beide Tiere die „Eindringlinge“ empfingen, waren hier sicher „Kampfmittel“.

Etwa 25 m weiter seewärts vollzog sich in einer anderen Gruppe ein ähnliches Schauspiel. Auch hier fand die Kopulation statt; einem erneuten Versuch zu einer Begattung nach etwa 15 Minuten wich das Weibchen aus. Bei mehreren anderen Balzgruppen kam es nicht zur Begattung und Anpaarung, sondern nur dreimal zum Tretversuch

einzelner Männchen, doch konnte ich in diesen Fällen die Entwicklung nicht genau verfolgen.

Kopulation. — Die Kopulation selbst erfolgte stets ohne Lautäußerungen beider Partner, auch konnte ich nicht sehen, daß das Weibchen eine besondere einladende Stellung einnahm. Oft erfolgte sie ganz unvermittelt ohne die geringsten vorhergehenden Balzerscheinungen. Charakteristisch war ein sehr rasches Anrennen der Männchen an die Weibchen, um diese dann aus dem Lauf heraus zu befliegen. Dieses Anrennen erfolgte oft aus recht beträchtlichen Entfernungen (8—10 m). Mit halb ausgebreiteten Flügeln balancierend hielten sich während der Kopulation die Männchen auf dem Rücken der Weibchen, um sofort nach dem Akt herunterzufliegen. Ein besonderes Nachspiel, wie z. B. von der Stockente (*Anas platyrhynchos* L.) und dem Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta* L.) bekannt ist, erfolgte nicht.

Spielnester. — Einzelne Phasen dieser im Dienste der Fortpflanzung stehenden Erscheinungen hatte ich in den folgenden Tagen und Wochen täglich und stündlich vor Augen. Vor allem spielten dabei eine Rolle die Muldendrehbewegungen, die von beiden Geschlechtern ausgeführt wurden; und (vom Drehen der endgültigen Nestmulde abgesehen) günstigen Falles (bei sandigem oder schlickigem Boden) zu Spielnestern führten.

Am 27. 4. z. B. hockten auch überall im Innern der Insel (also auf grasigem Grund) nach vielen Dreh- und Scharrbewegungen die Tiere bis zu einer Stunde wie brütend am Boden, während der zugehörige Gatte dicht daneben stand, genau in der Weise wie zur späteren Brutzeit. Das Ganze mutete wie eine symbolische Handlung an, in der ein Teil des Brutgeschäftes, auf den Zeitraum weniger Stunden zusammendrängt, von den Tieren vorgeführt wurde.

Kämpfe. — Die Kämpfe, die sich nach meinen Beobachtungen nur aus einer Balzgruppe heraus (vielleicht um ein Weibchen) entwickelten, wurden oft mit größter Erbitterung ausgefochten. Zeitlich geschah dies, wie schon erwähnt, nur während der eigentlichen Frühjahrsbalz.

Nach einer Beobachtung vom 11. 5., 10^h, gerieten in einer Balzgruppe von 5 Tieren zwei in einen heftigen Streit. Der eine Vogel ergriff seinen Gegner am Flügelbug, und beide schlugen heftig mit den Flügeln auf einander los. Schließlich fielen beide den Prielrand hinunter ins Wasser, ohne vom Kampfe abzulassen. Dann lagen sie kurze Zeit ermattet mit ausgebreiteten Flügeln übereinander da, worauf

eins der Tiere unter gellendem „Kewick“ ins Watt hinausflog, so weit, daß es der Sichtweite des Fernglases entschwand.

Während des Kampfes hatten die drei übrigen Tiere mit der Balz aufgehört und „neugierig“ zugeschaut. Nach der Vertreibung geschah nichts. Ein Trillerspiel kam nicht wieder zustande, und die Vögel standen ruhig beieinander.

Während der Kämpfe kam es mehrfach dazu, daß eins der Tiere das andere mit dem Schnabel beim Schwanz ergriff, worauf dieses unter lautem Geschrei fliehend das erste hinter sich herzog, wobei es nicht selten zum Verlust einiger Federn kam. Hatte erst einmal eins der Tiere die Ueberhand gewonnen, so konnte man auch hier die von vielen anderen Tiergruppen bekannte Erscheinung beobachten, daß sich das gemäßregelte Individuum willenlos, wie unter einem Zwange stehend, den Mißhandlungen seines Widersachers unterwarf, obwohl es die Möglichkeit zu einem erfolgreichen Widerstand durchaus besaß. So zerrte in manchen Fällen der Austernfischer seinen schreienden, ihm keinerlei aktiven Widerstand leistenden Gegner minutenlang am Flügel im Kreise herum.

Balzflüge. — Häufig, vor allem im Mai, sah man Einzeltiere über die Insel fliegen, deren Flugweise sich sehr von der eines normal fliegenden Tieres unterschied. Die Vögel zeigten dabei einen sehr langsamen steif wirkenden, weit ausholenden und tiefdurchschwingenden Flügelschlag, wobei die Brust vorgestreckt wurde. Dieser Balzflug, darum handelte es sich zweifelsohne, hatte große Aehnlichkeit mit dem Fluge eines waidwundgeschossenen himmelnden Rebhuhns (*Perdrix perdrix* L.) Die Tiere ließen dabei ein „klagend-klingendes“ „dlüa dlüa dlüa“ hören und gingen aus dieser Flugart meist unvermittelt zur normalen Flugweise über. HUXLEY (36) beschreibt einen Flug beim Austernfischer, den er als „Butterfly Flight“ bezeichnet, wahrscheinlich handelt es sich um die gleiche Eigentümlichkeit. Im Juni gelangte diese Erscheinung nur noch sehr selten und im Juli garnicht mehr zur Beobachtung.

Gleichfalls wurde von manchen Tieren zeitweise ein „schwirrender“ Flug ausgeführt mit raschen, aber sehr flachen Flügelschlägen. Dies war nicht sehr häufig, und irgend eine besondere biologische Bedeutung war nicht ersichtlich; wahrscheinlich handelte es sich auch hier um einen Balzflug. Die beigefügte Skizze stellt die drei Flugarten dar. Die Schwingen sollen die Grenze des Hochschlages, die Strichelung jene des Tiefschlages andeuten. Die Amplituden sind nicht gemessen, sondern nach vergleichenden Beobachtungen eingezeichnet Abb. 1 stellt einen

annähernd normalen Schwingenschlag dar, Abb. 2 den Balzflug mit steifem Flügelschlag und Abb. 3 den „Schwirrflug“.

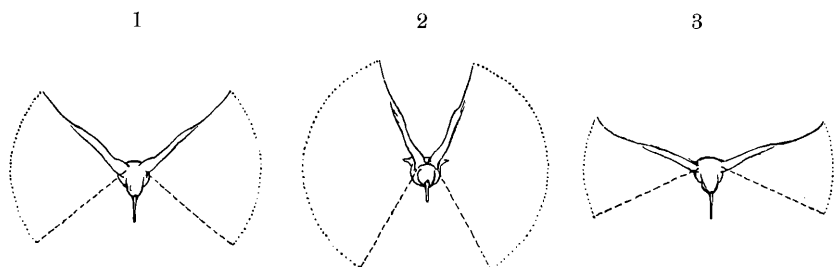


Abb. 6. Die drei Flugarten des Austernfischers.

Nester, Nestbau. — Schon mehrere Tage vor der Eiablage waren die Paare der Austernfischer an ihren späteren Brutplätzen zu finden, sei es balzend, in der erwähnten hockenden Stellung verharrend oder Mulden drehend, worin sich der Brut- und speziell der Nestbau-trieb beider Geschlechter äußerte.

Ein früh entstandenes Spielnest konnte zum endgültigen Nest werden; vielfach war es jedoch so, daß man an der Größe, an der relativ guten „Bearbeitung“ und an der eventuellen Auskleidung mit Muscheln eine Mulde unter mehreren als das spätere Nest eines Paares erkennen konnte. In manchen Fällen jedoch fanden sich plötzlich dort Mulde und Ei, wo einige Stunden vorher nicht die geringsten Scharrspuren zu bemerken waren.

Die Mehrzahl der *Haematopus*nester wurde auf dem äußeren Dünenwall angelegt. Eine Anzahl dieser Nester und der in der Nähe der Hütte befindlichen wurden einer genauen Kontrolle unterzogen (täglich zweimal). Im ganzen wurden 84 Nester mit nummerierten Holzstäben bezeichnet, von diesen Nestern konnten 63 der Brutdauerbestimmung dienen. Ziemlich regelmäßig wurden (von einigen Ausnahmen abgesehen) die Nester schon nach Ablage des ersten Eies gefunden, das, wenn es sich um die Abendkontrolle handelte, wohl meist am selben Tage abgelegt war; wurde es dagegen am Morgen gefunden, so konnte die Ablage während der Nacht oder am frühen Morgen desselben Tages erfolgt sein. Folgende Karte zeigt die Standorte dieser Nester, durch die laufenden Nummern wird die zeitliche Besiedlung dieser Zone veranschaulicht. (In späteren Tabellen stimmen die Nestnummern nur mit den Kartenzahlen überein, wenn dies besonders vermerkt ist.) Nest Nr. 1 wurde am 6. 5. gefunden, Nest Nr. 84 am

28. 5. Tabelle 4 zeigt die Verteilung dieser Gelege auf die verschiedenen Maidaten.

Tabelle 4.

Maidaten	6	7	8	9	10	11	12	13	13	15
Zahl der gef. Gelege	4	1	6	4	10	3	9	8	7	8

Maidaten	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Zahl der gef. Gelege	7	5	6	4	2	1	2	1	1	1

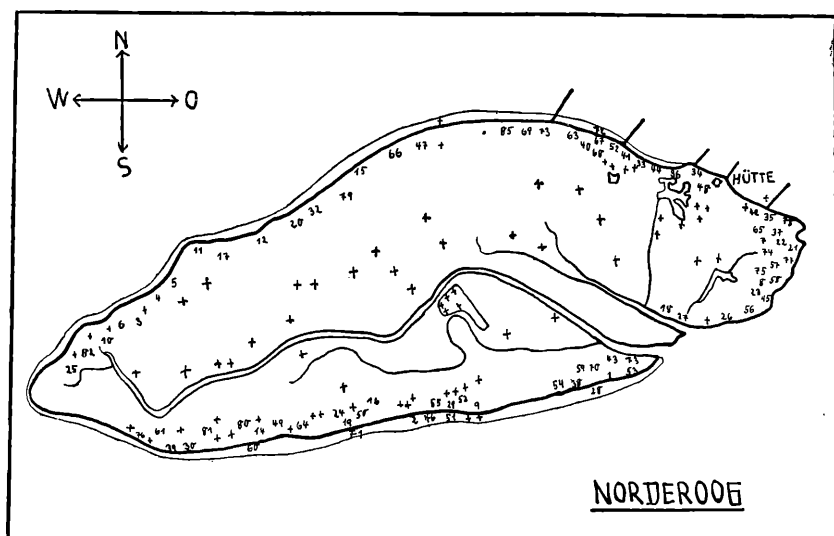


Abb. 7. Die Besiedlung Norderoogs durch *Haematopus*. Es sind eingetragen die 84 numerierten Gelege in zeitlicher Reihenfolge ihrer Ablage, außerdem 70 weitere Nester. Die restlichen Gelege verteilen sich im gleichen Verhältnis über die Inseln wie die eingezeichneten.

Gleichzeitig etwa mit der Anlage der genau bezeichneten Nester des Dünenwalls setzte natürlich eine Besiedlung der anderen Teile der Insel, soweit sie überhaupt von *Haematopus* besiedelt wurde, ein. Bevorzugte Brutplätze waren zunächst der innere Teil des Dünenwalls und der erhöhte schmale Wall einer alten Vogelkoje südlich des Hauptprieis. Weiterhin fand sich an den Wasserlöchern und Prielrändern eine Anzahl von Nestern, und einzelne waren regellos über das Innere der Insel verstreut.

Es zeigte sich also in der Wahl der Nistplätze eine außerordentliche Bevorzugung des Dünensaums, d. h. eines relativ offenen

Geländes in unmittelbarer Nähe eines überaus günstigen Nahrungsbiotopes — des Wattenmeeres. Außerdem spielte bei der Bevorzugung der betreffenden Plätze die Höhe, auch wenn sie noch so gering war, anscheinend eine gewisse Rolle, denn die Bevorzugung solcher Stellen (auch kleinerer Bülden) und des schmalen Walles der Vogelkoje (7 Nester) war auffallend.

Die Nestmulden selbst waren in den beiden Vegetationszonen von recht unterschiedlichem Typus, und *Haematopus* zeigte in der Wahl der zur Auskleidung der Mulden verwandten Stoffe eine weitgehende Anpassung an die äußeren Verhältnisse. Auf dem Dünensaum überwog bei weitem das Muschelnest, während im Innern der Insel und



Abb. 8. „Halmennest“ des Austernfischers (wenige Cardiumschalen sind vorhanden).

auf den kurzgrasigen Flächen eine — wenn auch spärliche — Auskleidung der Mulde mit Halmen die Regel war und Muscheln sich nur sehr selten fanden.

Der Frage des Muschelnestes beim Austernfischer ist schon mehrfach Beachtung geschenkt worden. SUNKEL (54) hält das Auskleiden der Mulde mit Muschelschalen für ein dem Austernfischer arteigenes Merkmal und legt dem Namen Austernfischer die Bedeutung „Muschel-

sammler“ unter, weil bis jetzt die Auster als Nahrung für *Haematopus* an der Nordsee nicht nachgewiesen werden konnte (nach DEWAR (STRESEMANN 53) jedoch lebt an der Küste Nordkarolinas der Austernfischer in der Rasse *palliatus* vorwiegend von Austern).

CULEMANN (5) spricht die Eigenschaft des Nestauskleidens mit Muscheln nur einzelnen Tieren zu (nach seinen Beobachtungen nur einem von 26 auf der Mellum im Jahre 1926 vorhandenen Brutpaaren). Dieses eine schon von SUNKEL erwähnte Paar der Mellumausternfischer (Ringvogel) brütete von 1924 bis einschließlich 1930 in einem typischen Muschelneist in der Nähe der Fangreue.

Nach den Beobachtungen auf Norderoog zeigten die meisten Austernfischer den Trieb, harte Fremdkörper (um es ganz allgemein zu fassen) in die Nestmulden zu schleppen, und da auf Norderoog wie auch an den übrigen Brutplätzen von *Haematopus* Muscheln unter allen Hartkörpern am häufigsten vorkommen, sind es diese, die zur Auskleidung der Mulden verwandt werden (neben einigen Schneckengehäusen und Steinen). Nach WACHS (56) legt der Austernfischer auf dem Langenwerder (Ostsee) seine Nestmulde vorzugsweise mit einem Mosaik kleiner Steinchen aus. — Dieser Trieb war bei den einzelnen Individuen verschieden stark ausgeprägt und fehlte bei manchen wohl ganz. Durch eine günstige Gelegenheit, das heißt durch das Vorhandensein des notwendigen Materials in unmittelbarer Nähe, schien der Trieb Anregung und übermäßige Steigerung zu erfahren, durch das Fehlen der Fremdkörper konnte er schwinden oder brauchte wenigstens nicht in Erscheinung zu treten. Der Dünensaum auf Norderoog entsprach einer Zone mit vorhandenem Material, und demzufolge fanden sich hier, wie bereits gesagt wurde, in fast allen Nestern Muscheln in mehr oder weniger großer Anzahl, während im Innern der Hallig die Nester durchweg mit Halmen ausgelegt waren. (Natürlich bestanden auch hier Ausnahmen, indem einige Nester der Düne nicht mit Muscheln ausgestattet waren, und in einzelnen Mulden auf dem Grasland Muscheln in spärlicher Zahl sich fanden.) Unter den auf der Düne brütenden Austernfischern gab es wiederum eine Anzahl, bei denen sich der Sammeltrieb derart extrem ausgewirkt hatte, daß ihre Nester viele hundert Muschelstücke und Schalen enthielten.

Zur Auslegung der Mulden wurden verwandt: die Herzmuschel, *Cardium edule*; die Miesmuschel, *Mytilus edulis*; die Plattmuschel, *Macoma baltica* und vereinzelt die Trogmuschel, *Mactra solida*, weiterhin Stücke von Austernschalen (*Ostrea edulis*), Gehäuse der Strandschnecke (*Litorina spec.*) und andere Fremdkörper.

Die genaue Auszählung des Inhaltes von einigen Mulden zeigte Ergebnisse, wie sie in folgender Tabelle zusammengefaßt sind.

Tabelle 5.

Nest 1.

9 geschlossene Cardien
147 heile Cardiumhälften
282 Cardiumstücke
68 Mytilushälften
116 Mytilusstücke
9 geschlossene Macomen
19 Macomaschalen
3 Mactrahälften
1 Stück einer Ostreaschale
12 kleine Ziegelsteinbrocken
1 Emaillescherbe
673 Fremdkörper

Nest 2.

7 Cardiumhälften
10 Cardiumstücke
8 Mytilusbrocken
1 Macomaschale
26 Fremdkörper

Nest 3.

43 heile Cardiumhälften
88 Cardiumbrocken
9 heile Mytilusschalen
42 Mytilusstücke
15 Macomen
7 Steinchen
1 Stück einer Ostreaschale
205 Fremdkörper

Nest 4.

36 Cardien (heil) durch Byssusfäden zu Bündel verklebt
9 Macomen
16 Cardienhälften
7 Cardienbrocken
6 Mytilushälften
14 Mytilusstücke
2 Litorinagehäuse
90 Fremdkörper

Nest 5.

73 heile Cardiumhälften
187 Cardiumbrocken
12 heile Mytilusschalen
69 Mytilusstücke
9 Macomen
2 Schalen von Mactra
1 Litorinagehäuse
2 Stücke einer Ostreaschale
6 kleine Ziegelsteinstücke
361 Fremdkörper

Nest 6.

59 heile Cardiumhälften
234 Cardiumstücke
8 heile Mytilusschalen
107 Mytilusstücke
22 Macomen
1 Myastück
3 Ostreastückchen
4 Steinchen
438 Fremdkörper

Nest 1 kann als äußerstes Extrem gelten. Ohne Zweifel ist an dieser Polsterung mehrere Jahre gebaut worden, zum mindesten aber war das Nest vorjährig (Mulde und ein großer Teil der Muscheln waren vor Beginn der Brutperiode vorhanden) und wurde 1931 neu in Angriff

genommen und ausgebaut. Auch sonst war es mehrfach der Fall, daß Stellen, die eine vorjährige Mulde erkennen ließen, zum Nistplatz gewählt wurden. Etwa die Hälfte der 40 näher bezeichneten Nester entsprechen in der Auskleidung ungefähr dem Nest 2.

Ich möchte ausdrücklich betonen, daß auch diese Mulden mit einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Muscheln als „Muschel-nest“ nicht zufällig entstanden sein konnten, indem an einer muschelübersäten Stelle die Mulde gedreht wurde und so die Schalen ganz automatisch in das Nest hineingelangen, sondern eine aktive Sammeltätigkeit der Austernfischer selbst mitgewirkt haben mußte. Es wurde besonders darauf geachtet und durchweg gefunden, daß die in der Umgebung des Nestes vorhandenen Muscheln nicht genügen konnten, um in dieser Zahl auf eben erwähnte Art in das Nest hineinzugelangen.

Das häufig gesehene Herbeitragen der Hartkörper durch den Austernfischer trug meist einen „spielerischen Charakter“. Das Tier nahm eine Muschel auf, trug sie laufend ein Stück weiter, ließ sie fallen, brachte sie hierhin und dorthin und so fort. Auch im Fluge holten einzelne Individuen die Hartkörper herbei. Bei einem Tier konnte ich sehen, daß es dreimal eine Cardiumhälfte aus dem Nest etwa 15 m forttrug und tief in den Schlick steckte.

Gelege. — Die Eizahl des Geleges betrug vorzugsweise drei. Vierer- und Zweiergelege hielten sich die Wage. Von 84 Gelegen waren 45 (53,6 %) Dreiergelege, 20 (23,8 %) Vierergelege und 19 (22,6 %) Zweiergelege.

16 im Jahre 1930 auf der Mellum vorhandene Gelege von *Haematopus* setzten sich aus 12 (75 %) Dreiergelegen, 3 (18,7 %) Vierergelegen und einem (6,3 %) Zweiergelege zusammen. (Nach Mitteilung des derzeitigen Vogelwärters RESÜHR).

Gewichte und Maße (festgestellt gleich nach der Ablage der Eier) wurden von 30 Gelegen genommen (27 Dreier- und 3 Vierergelege, insgesamt also 93 Eier). Die 93 Eier wiegen zusammen: 4 338,0 g. Das Durchschnittsgewicht beträgt also 46,64 g. Das Maximum ist 53,1 g, das Minimum 38,1 g. Die Durchschnittsmaße sind: 56,3 × 39,9 mm. Das Maximum 62,3 × 40,2 und 54,2 × 42,8 mm. Das Minimum 51,0 × 37,5 und 56,6 × 35,9 mm.

Die Schwankungsweite der Eigewichte der Art beträgt nach den gemessenen Eiern 15 g, die maximale Schwankungsweite der Eigewichte eines Dreiergeleges beträgt 6,9 g, die minimale 0,4 g. Auch vorliegendes Material zeigt also, daß die Eier der Art einer weit

größeren Gewichtsschwankung unterworfen sind als die Eier der einzelnen Gelege. — Geordnet nach dem Gewicht und der Anzahl der jeweils den einzelnen Eigewichten zugehörigen Eier ergibt sich für die 93 gewogenen *Haematopus*eier folgende Zusammenstellung:

Tabelle 6.

Die Gewichte und Maße aller Eier des Geleges:¹⁾

mit dem schwersten Ei:

1. $55,3 \times 42,2$ mm = 55,5 g
2. $57,0 \times 42,6$ „ = 53,1 „
3. $54,2 \times 42,8$ „ = 48,9 „
4. $55,3 \times 41,2$ „ = 49,1 „

mit dem leichtesten Ei:

1. $54,1 \times 40,6$ mm = 44,8 g
2. $54,3 \times 40,0$ „ = 43,8 „
3. $52,2 \times 37,6$ „ = 38,1 „

mit maximalen Maßen:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. $62,3 \times 40,2$ mm = 50,7 g | 1. $53,3 \times 42,5$ mm = 50,5 g |
| 2. $59,6 \times 39,9$ „ = 48,5 „ | 2. $57,0 \times 42,6$ „ = 53,1 „ |
| 3. $60,1 \times 39,7$ „ = 48,6 „ | 3. $54,2 \times 42,8$ „ = 48,9 „ |
| | 4. $55,3 \times 41,2$ „ = 49,1 „ |

mit minimalen Maßen:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. $54,2 \times 40,8$ mm = 45,2 g | 1. $56,9 \times 41,0$ mm = 48,3 g |
| 2. $54,1 \times 40,2$ „ = 44,3 „ | 2. $56,2 \times 40,4$ „ = 47,7 „ |
| 3. $51,1 \times 37,5$ „ = 38,3 „ | 3. $56,6 \times 35,9$ „ = 47,3 „ |

Tabelle 7.

Gewicht in g	38—39	39—40	40—41	41—42	42—43	43—44	44—45	45—46
Zahl der Eier	2	1	2	3	2	5	15	14
Gewicht in g	46—47	47—48	48—49	49—50	50—51	51—52	52—53	53—54
Zahl der Eier	5	12	11	9	4	3	4	1

Der Mittelwert liegt um 46 g, um den eine Häufung der Fälle sich findet und gleichzeitig eine relativ gleichmäßige Abnahme nach beiden Extremen (38 und 53) hin erfolgt.

Legeintervall. — Für 48 Gelege wurde die Frage des Legeintervalls bei *Haematopus* untersucht²⁾. Leider war mit Sicherheit nur der Legeabstand zwischen dem 2. und 3. und, wenn es sich um Vierergelege handelte, auch der zwischen dem 3. und 4. Ei festzustellen.

1) Nach REX (47) betragen die Durchschnittsmaße aus 40 Eiern $55,23 \times 39,55$ mm, die maximalen $57,8 \times 40,5$ und $56,2 \times 40,9$ mm, die minimalen $52 \times 39,2$ und $53,7—37,1$ mm. Als Gewichte sind nur Schalgewichte angegeben.

2) Der Abdruck einer längeren Tabelle mußte aus Raumangel unterbleiben.

Da in manchen Fällen nicht dafür garantiert werden kann, daß gleich nach der Ablage des ersten Eies die betreffenden unter Kontrolle genommenen Nester gefunden wurden, müssen die sich zwischen dem 1. und 2. Ei ergebenden Werte außer Acht gelassen werden. Ein einmal gefundenes und bezeichnetes Nest jedoch konnte bei den Kontrollen nicht übersehen werden, sodaß die Ablage des zweiten, dritten und evtl. vierten Eies zu bestimmen war. Selbst bei zweimaliger Kontrolle jedoch kann die Fehlerquelle noch relativ groß sein: zwischen einer Morgenkontrolle um 8 Uhr und Abendkontrolle um 18 Uhr einerseits und zwischen einer Abendkontrolle um 18 Uhr und der Morgenkontrolle des nächsten Tages liegen Zwischenräume von 10 bzw. 14 Stunden, über die sich die Ablage erstrecken kann. Da jeder Wert durch 2 Kontrollen festgelegt ist, können wir aus Gründen der Wahrscheinlichkeit gleiche sich kompensierende Schwankungen annehmen, sodaß die ermittelten Werte brauchbarer werden.

In 36 von 48 Fällen erfolgte nach der Ablage des zweiten Eies die des dritten am übernächsten Tage oder noch später. Nur in 9 von 16 Fällen war dies der Fall vom 3. und 4. Ei. In 12 von 48 Fällen erfolgte nach Ablage des zweiten Eies die Ablage des dritten schon am nächstfolgenden Tage, doch sank auch in diesen Fällen das Intervall nie auf 24 Stunden, indem in allen Fällen mit keinem vollen Tag Legepause das zweite Ei bei der Morgenkontrolle gefunden wurde und das dritte bei der Abendkontrolle des folgenden Tages. In 7 von 16 Fällen war das ebenfalls so bei der Folge des vierten Eies auf das dritte, auch hier sank der zeitliche Abstand nie auf 24 Stunden.

Nach STRESEMANN (53) entspricht das Intervall der zur Absonderung der Eihüllen nötigen Zeit und wird dadurch geregelt, daß der Follikelsprung erst eintritt, nachdem das vorhergehende Ei den Uterus verlassen hat. Jedes abgelegte Ei steht also in seinem Erscheinen in zeitlicher Abhängigkeit vom jeweils vorhergelegten. Beträgt nun das Intervall nicht genau 24 Stunden, so muß sich die Ablage der einzelnen Eier naturgemäß über verschiedene Tagesstunden verteilen.

Eine Gesetzmäßigkeit in der tageszeitlichen Ablage der Eier ließ sich bei *Haematopus* nicht feststellen; das zweite Ei wurde in 26 von 48, das dritte in 25 von 48 und das vierte in 6 von 16 Fällen bei der Morgenkontrolle gefunden und war in diesen Fällen aller Wahrscheinlichkeit nach in den früheren Morgenstunden abgelegt, in allen übrigen Fällen konnte die Ablage der Eier über alle Tagesstunden verteilt sein, und wie einzelne feinere Kontrollen zeigten, kamen

sowohl die späteren Vormittagsstunden als auch die Nachmittagsstunden hierfür in Frage.

Eine abnorme Weite des Legeintervalls zeigt sich bei 3 Gelegen, bei Nr. 25 wurden in der Ablage zwischen dem 2. und 3. Ei, bei Nr. 12 zwischen dem 3. und 4. Ei zwei volle Tage übersprungen, bei Nr. 24 waren es sogar drei volle Tage. In diesen Fällen kann es sich jedoch auch beim vierten Ei um ein von einem fremden Individuum zugelegtes handeln.

Brutgeschäft. — An der Bebrütung des Geleges beteiligen sich bei *Haematopus* bekanntlich beide Gatten, eine Identifikation jedoch ist in den meisten Fällen unmöglich, zumal sich beide Tiere auch am Nest gleich verhalten. Eine besondere Ablösungszeremonie konnte ich bei dem Wechsel der beiden Gatten nicht beobachten. Das ablösende Tier kam herzu und deckte die Eier, gleich nachdem sich das brütende Tier erhoben hatte. Dieses lief meist vom Dünenrand zum Watt hinunter, ordnete das Gefieder und ging auf Nahrungssuche, wozu es manchmal ins Watt hinausflog. In manchen Fällen verließ der brütende Vogel das Nest auch, bevor der andere Gatte sich einfand, sodaß dieser das offene Nest vorfand, sich aber immer ohne weiteres zum Brüten niederließ.

Zum Zwecke genauerer Kontrolle fing ich von einem Nest in unmittelbarer Nähe der Hütte den einen Vogel, beringte und färbte ihn (Brust) mit Eosinlösung rot.

Gefangen wurde das Tier mit einer über das Nest gestellten Glockenreuse, die einen seitlichen Einschnitt hatte (eine obere Oeffnung direkt über den Eiern bewährte sich nicht).

Es war interessant, das unterschiedliche Verhalten von *Haematopus* und *Sterna paradisea* ihren mit Glockenreusen überdeckten Nestern gegenüber zu beobachten. Der Austernfischer erwies sich hierbei als der weitaus intelligentere Vogel. Während sich eine Seeschwalbe in der Regel sofort ohne Zeichen der Scheu bei der Reuse niederließ und rundherumlaufend mit dem Schnabel gegen das Drahtgeflecht stieß, um auf diese Weise endlich die Oeffnung zu finden, sofort hineinzuschlüpfen und weiter zu brüten, näherte sich ein Austernfischer nur sehr vorsichtig unter mehrfachen gedehnten Khiwiprufen seinem veränderten Nistplatz. Das Tier entdeckte sofort die Einschlupfoffnung, ohne sie jedoch sogleich zu benutzen. In einiger Entfernung umkreiste es die Reuse, berührte sie jedoch nicht mit dem Schnabel und schlüpfte erst nach längerer Zeit hinein. Doch blieb es den Tieren immer unangenehm, unter der Drahtüberdachung zu brüten, und ruhelos ging ihr Kopf hin und her.

Einen Austernfischer, der es gelernt hatte, aus der engen Oeffnung der Reuse ebenso geschickt und rasch wieder herauszukommen wie er hineingeschlüpft war,

gelang es trotz mehrfacher Versuche nicht, zu fangen. Die anderen Tiere jedoch fanden bei raschem Herzueilen die Oeffnung nicht und konnten mühelos gegriffen werden.

Regelmäßige Beobachtungen der gefärbten Tiere zeigten, daß ein ziemlich häufiger Wechsel der beiden Gatten in der Bebrütung des Geleges stattfand. Ein fester Tagesplan, indem beide Tiere sich regelmäßig ablösten und an jedem Tag dieselben Stunden brüteten, bestand nicht.

Während der eine Gatte brütete, pflegte der andere zur Nahrungssuche ins Watt hinauszufiegen, oder er hielt sich (dies war der häufigste Fall) in unmittelbarer Nähe des Nestes auf. Zum Teil saßen die Tiere ruhig und aufmerksam da, jede Gefahr durch Hochfliegen und gellende Rufe ankündend, z. T. schliefen sie viele Stunden. Der nicht-brütende Vogel des kontrollierten Nestes pflegte entweder auf den Pfählen der Lahnung oder dicht davor im Watt zu sitzen. Auf dem Nest konnte ich einen schlafenden Austernfischer nicht beobachten. Bei einer nicht zu plötzlichen Störung, etwa bei der langsamen Annäherung eines Menschen, flogen manche der brütenden Vögel nicht vom Nest, sondern rannten sehr rasch davon ins Wattenmeer. Nach etwa 25 m blieben sie stehen, liefen evtl. zu kleinen Gruppen zusammen und warteten, bis die Störung vorüber war, um sofort wieder auf das Nest zu laufen.

Manche anderen Tiere jedoch kamen bei jeder Störung unter ununterbrochenem Geschrei herbeigeflogen, das, um ein vermenschlichendes Prädikat hinzuzufügen, eine sehr klagend klingende Modulation der „Kewickrufe“ darstellte. Auf den ostfriesischen und nordfriesischen Inseln wird der Grundruf des Austernfischers, wenn ich mich einmal so ausdrücken darf, durch ein „liev“ ausgedrückt und die Tiere selbst heißen „Lieven“. Dieser Ruf „liev“ oder „Kewiehk“ ist in der Tat aus fast allen Lautäußerungen herauszuhören und ist einer sehr großen Variation unterworfen. In seiner einfachsten Art war dieser Ruf ständig „ohne besonderen Grund“ zu hören, und es kommt ihm ohne Zweifel die Bedeutung eines „Artlockrufes“ zu. Auch des nachts hört man ihn von ziehenden Austernfischern, wo er, um einen Ausdruck HEINROTHS (36) zu gebrauchen, als Stimmfühlungs-laut zu werten ist.

Ich wies schon darauf hin, daß die Norderooger Austernfischer sich auch außerhalb der Brutzeit durch große Vertrautheit auszeichneten. In ganz besonderem Maße war dies jedoch der Fall bei manchen Brutvögeln, bei denen der Fluchtreflex nahezu völlig ausgeschaltet war. Ganz allgemein konnte man sagen, daß der Grund der Scheuheit jener

Individuen in unmittelbarer Nähe der Hütte auf ein Minimum herabgesetzt war — im Gegensatz zu den Tieren, die ihre Brutplätze in der weiteren Umgebung der Hütte hatten.

Eine besondere individuelle Verschiedenheit jedoch im Gebahren mancher Austernfischer in der Nähe ihres Nestes war auch im Sommer 1931 augenscheinlich. Diese Tatsache hatte in früheren Jahren schon dazu geführt, daß den Besuchern Norderoogs manche Tiere auffielen, die mit Namen belegt und als z. T. recht vermenschlichte Gestalten in der näheren und weiteren Umgebung der Hallig bekannt wurden. So spielte z. B. der „Peter“ eine große Rolle, der seit Jahren in unmittelbarer Nähe der Hütte gebrütet haben soll und sich durch allergrößte Zahmheit auszeichnete. Auch 1931 konnte ich an der betreffenden Stelle wieder das „zahme Paar“ feststellen (A 34), an dessen Identität kaum gezweifelt werden braucht, denn Fälle einer unbedingten Heimattreue und sogar Platztreue (wie z. B. bei dem erwähnten Mellumausternfischer) haben wir mehrfach. Da der eine Elter beringt wurde, ist vielleicht in den folgenden Jahren eine vollkommen eindeutige Klärung dieses Falles möglich.

Zur Heimattreue und Lebensdauer von *Haematopus* kann noch ein Fall mitgeteilt werden. Der beringte Vogel des Nestes 36 (Abb. 7) wurde am 11. 6. 1931 mit Hilfe der Glockenreuse gefangen. Der stark abgenutzte Ring (mit noch gut lesbarer Schrift) trug die Nr. 56. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. DROST (auch DROST (23)) wurde das Tier am 9. 7. 1912 als juv. auf Norderoog beringt. Es ergibt sich also auch für dieses Individuum unbedingte Heimattreue und eine Lebensdauer von 19 Jahren mit einer vollkommen normalen Fortpflanzungsfähigkeit (Dreiergelege) in diesem Alter.

Aus der Brutperiode 1930 erwähnt BIERNATZKI (3) noch einen Vogel, der Beachtung verdient, das ist der „tolle August“, der sich in der Tat in seinem ganzen Verhalten am Nest grundlegend von den übrigen Tieren unterschied.

Es war dies das einzige von allen beobachteten Tieren, das sich flügelahm stellte, und zwar geschah dies nur von einem der beiden Gatten. Näherte man sich dem Nest dieses Paares, so flog der Vogel herbei (einerlei, ob er gerade brütete oder am Dünenrand saß), sein Geschrei war derart gellend, daß es in den Ohren schmerzte und hatte nicht den „klagenden“ Klang wie bei den anderen Tieren. Es stellte eine Aneinanderreihung ganz kurzer scharfer „Kewick“ oder „Quittrufe“ mit besonderen Nachsilben dar. BIERNATZKI bezeichnet es mit „glick glickgläh, glickgläh“. Der Vogel umflog den Störenfried und stieß von hinten kommend fortwährend auf ihn nieder, dabei mit Kopf und Flügel oft den Angeflogenen streifend. Dies Manöver wurde stets mehrfach wiederholt, danach ging der Vogel zu Boden und entfernte sich mit herabhängenden schleppenden Flügeln und gefächertem Schwanz vom Nest. blieb man stehen, so kam er bis

auf 3 m heran, um sich erneut unter gleichen Bewegungen und Lautäußerungen vom Nest zu entfernen. Auch dies konnte sich mehrfach wiederholen. Je weiter man sich vom Brutplatz entfernte, umso ruhiger wurde das Tier und kehrte plötzlich zum Nest zurück. Das Sich-Lahmstellen dieses Vogels erinnerte in allem sehr an das ähnliche Verhalten des Seeregenpfeifers am Nest. Ohne behaupten zu wollen, daß der Austernfischer sich der Zweckmäßigkeit seines Verhaltens bewußt war, konnte ich beobachten, daß ein „besonderer Schreck“ nicht nötig war, dieses Lahmstellen hervorzurufen (wie es z. B. beim Seeregenpfeifer der Fall ist), vielmehr war dies Verhalten bei dem betreffenden Vogel die Regel und trat bei jeder Störung in Erscheinung.

Derartige Besonderheiten, die jedem Besucher auffielen, waren bei den übrigen Brutvögeln nicht vorhanden. Viele Tiere umflogen bei Störung den Menschen „klagend“, viele auch entfernten sich, wie schon gesagt, stumm eine kleine Strecke und warteten dort die Störung ab. Scheu in dem Sinne, wie es die Einzelpaare sind, die verstreut an manchen Plätzen der Nord- und Ostseeküste zur Brut schreiten, war kein Norderooger Austernfischer.

Dagegen war eine außerordentliche „Neugier“ den Tieren Norderoogs eigen. Setzte man sich auf den Dünenrand, so liefen die Vögel der Umgebung (soweit sie nicht brüteten) in ihrer plumpen Art herbei, und in gemessener Entfernung (20--30 m) bildete sich eine Ansammlung. Die Tiere liefen dann vor einem hin und her, jedoch immer in annähernd gleicher Entfernung bleibend.

Entsprechend größer war ihr Mißtrauen Veränderungen in unmittelbarer Nähe ihres Nestes gegenüber, und um die Tiere dort aus 2 m Entfernung beobachten und fotografieren zu können, waren Vorbereitungen von mehreren Tagen nötig, indem alle 5--6 Stunden das Versteck dem Nest um einige Meter näher gebracht und auf diese Weise die Tiere allmählich an die Veränderung gewöhnt wurden.

Bevor ein Austernfischer sich niedersetzte, „betrachtete“ er sein Gelege und fuhr mit dem Schnabel zwischen den Eiern umher, ohne sie jedoch in allen Fällen zu ordnen oder gar zu wenden, was auch mehrfach zu beobachten war. Beim Heruntergehen auf die Eier schoben die Tiere die Brust vor, plusterten das Gefieder und unter zitternden, „kuschelnden“ Bewegungen ließen sie sich dann nieder, dabei manchmal einzelne Töne wie „dock dock“ ausstoßend, die ich bis dahin niemals vom Austernfischer gehört hatte.

Anordnung und Wenden der Eier. — Die Anordnung der *Haematopus*eier im Nest war recht wechselnd und irgend eine Gesetzmäßigkeit hierin festzustellen unmöglich. Bei den Kontrollen

der meisten Gelege wurden die Lagebeziehungen der Eier zueinander und zur Mulde durch kleine Pfeile aufgezeichnet, und es ergaben sich bei den über 3000 Kontrollen alle überhaupt denkbaren Kombinationen. In nur ganz wenigen Fällen blieb von einer Kontrolle zur anderen die Anordnung der Eier dieselbe. Weiterhin ergab sich, daß eine Lageveränderung durchaus nicht immer mit einem Wenden der Eier verbunden zu sein brauchte.

Hieraus ist ersichtlich, daß die Tiere sich sehr oft mit dem Ordnen der Eier befassen mußten, und bei längerer Beobachtung eines brütenden Tieres konnte man häufig sehen, wie es sich von Zeit zu Zeit vom Nest erhob und mit dem Schnabel die Eier in ihrer Lage veränderte. Um ein regelrechtes Wenden handelte es sich jedoch auch dabei längst nicht immer. Bei dem Wenden selbst fuhr der Vogel mit der Schnabelspitze von oben herüber unter das Ei (sodaß dieses gegen den Unterschnabel zu liegen kam) und zog es auf sich zu, wobei es sich bis zu einem gewissen Grade um seine Längsachse drehte.

Brutdauer. — Die Brutdauer von *Haematopus* wird im NAUMANN (42) mit „gegen drei Wochen“ viel zu kurz angegeben. HEINROTH (35) gibt einmal 23—24 Tage an und stellt in einem anderen Falle (36) eine solche von 26 $\frac{1}{2}$ Tagen fest, ein Wert, welcher den Brutzeiten der frei brütenden Paare durchaus entspricht. Von 63 Austernfischerpaaren wurde auf Norderoog die Brutdauer bestimmt.¹⁾

Normalerweise schlüpfen ja bei Vögeln, die erst nach der Ablage des letzten Eies zu brüten beginnen, die Jungen gleichzeitig, oder aber es differieren die Abstände zwischen den einzelnen Schlüpfdaten nur um Stunden. Sicher beginnt auch *Haematopus* in der Regel nach dem letzten Ei zu brüten. Die ermittelten Daten zeigen jedoch, daß zwischen den Schlüpfzeiten der einzelnen Jungen innerhalb eines Geleges in vielen Fällen ein größerer Unterschied besteht. Es liegt die Vermutung nahe, daß bei manchen dieser Gelege die Tiere schon früher, etwa nach dem 2. oder 3. Ei, zu brüten begannen. Es braucht sich dabei nicht um ein festes Brüten zu handeln, sondern evtl. nur um ein zeitweiliges Decken der Eier, vielleicht vorzugsweise des nachts. Bei den meisten vom 1. Ei an kontrollierten Gelegen wurden jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle durch die Aufzeichnung der Anordnung der Eier im Nest von einer zur anderen Kontrolle bei

1) Auch hier mußte der Abdruck einer ausführlichen Tabelle mit Anführung der einzeln nummerierten Gelege unterbleiben.

noch nicht vollzähligem Gelege schon eine Lageveränderung festgestellt (ohne daß in den betreffenden Fällen ein neues Ei hinzugelegt war), ein Beweis dafür, daß sich der Vogel an dem unvollständigen Gelege zu schaffen machte, was auch häufig beobachtet werden konnte. Mehrfach traf ich die Tiere auf den unvollzähligen Gelegen sitzend an; in anderen Fällen waren bei der Prüfung solcher Gelege die Eier warm, also mußte der Vogel sie gedeckt und bebrütet haben (falls er nicht gerade zur Ablage eines weiteren Eies das Nest aufgesucht hatte). Andererseits wurden einige Male Gelege geprüft, bei denen sich ein Ei als warm erwies. Es war dies ohne Frage ein kurz vorher abgelegtes, was so rasch erfolgt sein mußte, daß die Zeit nicht genügte, die übrigen Eier zu erwärmen.

Zur Errechnung der Brutdauer wurde die Zeit vom letzten Ei bis zum letzten Jungen bestimmt. Bei Gelegen, in denen nicht alle Eier befruchtet waren oder aus anderem Grunde nicht sämtliche Jungen schlüpften, wurde ebenfalls der Zeitraum vom letzten Ei bis zum letzten Jungen zur Bestimmung der Brutdauer gewählt, da nicht feststeht, welches der abgelegten Eier nicht zum Schlüpfen kam. Infolgedessen besteht hier die Wahrscheinlichkeit einer gewissen Fehlerquelle, und es sollen diese Gelege gesondert betrachtet werden.

Eine gewisse Schwankung in der Brutdauer ist bei frei und nicht ununterbrochen brütenden Vögeln ohne weiteres erklärlich. Je nach der Intensität der Bebrütung durch die alten Tiere und der unterschiedlichen Einwirkung der Temperatur (Abkühlung) auf die mehr oder weniger weit entwickelten Eier eines ungedeckten Geleges wird dies einen verschiedenen starken Einfluß auf die Brutdauer haben. Durch HEINROTH (35) wurde gezeigt, daß selbst bei ununterbrochener Bebrütung mit konstant bleibender, günstigster Entwicklungstemperatur eine Beschleunigung der Entwicklungszeit über eine gewisse untere Grenze nicht möglich ist, daß wohl aber eine weitgehende Verzögerung eintreten kann. Dadurch können naturgemäß recht beträchtliche Schwankungen zwischen den für die einzelnen Paare bestimmten Brutdauern sich ergeben, die in Ausnahmefällen zu abnormen Dauern führen.

So ergibt sich für das Nest Nr. 57 (in der Abb. 7: 48) die außergewöhnlich hohe Brutdauer von 34 Tagen 15 Stunden, die vollkommen aus dem Rahmen der übrigen Bestimmungen herausfällt. Dieses Gelege befand sich in unmittelbarer Nähe der Hütte, und zwar waren die Altvögel sehr viel vorsichtiger und scheuer als das Paar des Nestes 43 (Abb. 7: 34). Demzufolge wurden die Tiere ununterbrochen von uns gestört, und sobald irgend eine Arbeit vor der Hütte erfolgen mußte,

lagen die Eier ungedeckt (an vielen Tagen war dies 5—6 Stunden der Fall). Das Nest wurde trotzdem nicht verlassen; doch schien mir die Störung so stark, daß ich ein Schlüpfen der Jungen nicht erwartete. Es erfolgte jedoch nach der erwähnten langen Brutdauer, ein Beweis einerseits für die Möglichkeit einer außergewöhnlichen Verzögerung der Entwicklung und andererseits für die Widerstandsfähigkeit des Keimlings gegen Temperaturniedrigung.

Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung der 63 Gelege auf die gefundenen Werte. Es sind darin getrennt aufgeführt: 1. die mutmaßlich normal bebrüteten und geschlüpften Gelege; 2. jene Gelege, in denen ein Ei unbefruchtet war, oder jedenfalls aus irgend einem Grunde nicht alle Eier rechtzeitig wurden; 3. diejenigen Gelege, die nach unserer Beobachtung besonders unregelmäßig bebrütet worden sind.

Tabelle 8a.

Brutdauer in Tagen	23 $\frac{1}{2}$ —24	24—24 $\frac{1}{2}$	25—25 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$ —26	26—26 $\frac{1}{2}$	26 $\frac{1}{2}$ —27	27—27 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$ —28	28—28 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$ —29	29—29 $\frac{1}{2}$	34—35
Normal bebrütete Gelege	—	—	—	6	11	11	7	11	2	1	—	—
Gelege mit z. T. unbefruchteten Eiern	1	—	2	—	2	2	2	—	2	—	—	—
Abnormal bebrütete Gelege	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1

Tabelle 8b.

Brutdauer in Tagen	23—24	24—25	25—26	26—27	27—28	28—29	29—30	34—35
Normal bebrütete Gelege	—	—	6	22	18	3	—	—
Gelege mit z. T. unbefruchteten Eiern	1	—	2	4	2	2	—	—
Abnormal bebrütete Gelege	—	—	—	—	—	—	2	1

Die meisten Brutdauern liegen zwischen 26 und 27 (22) und zwischen 27 und 28 Tagen (18). Der niedrige Wert zwischen 23 $\frac{1}{2}$ und 24 Tagen (Gelege Nr. 16) erklärt sich augenscheinlich daraus, daß das zuletzt abgelegte Ei (19. 5. 17 Uhr) das faule war; die übrigen drei Eier wurden zusammen rechtzeitig. Wahrscheinlich wird das Gelege

gleich nach Ablage des 3. Eies normal bebrütet worden sein. Gerechnet vom Ablagedatum des 3. Eies bis zum Schlüpfen der Jungen ergibt sich eine Brutdauer von 26 Tagen 23 Stunden, ein weitaus wahrscheinlicherer Wert.

Zur Berechnung eines Durchschnittswertes für die Brutdauer wurden einmal alle 63 Gelege benutzt und andererseits zur Erlangung eines „korrigierten Mittelwertes“ die mutmaßlich normal bebrüteten Gelege (49).

Im ersten Falle ergibt sich eine Brutdauer von 27 Tagen und für den korrigierten Durchschnittswert eine solche von 26,9 Tagen.

Führung und Fütterung der Jungen. — Das Führen und Füttern der Jungen von seiten der Altvögel setzte nicht unmittelbar nach dem Schlüpfen ein. Vielmehr hielten sich die Jungen, wenn sie ungestört blieben, mehrere Stunden, meistens sogar bis zum nächsten Tage, im Nest oder wenigstens in unmittelbarer Nähe des Nestes auf und wurden dort schon von den Eltern meist gedeckt. Einmal gelangte es allerdings zur Beobachtung, daß 2 bis 3 Stunden nach dem Auskriechen der eine Elter mit einem Stück von *Arenicola marina* zum Neste flog, das 4 Stunden später noch an der Nestmulde lag, also nicht gefressen wurde.

Auch kehrten die Nestlinge in der ersten Zeit (1—1½ Tag) nach dem Schlüpfen manchmal zur Mulde zurück und Junge, die in einem Umkreis von etwa 2 m vom Nest entfernt verstreut zu finden waren, konnten sich nach Verlauf einiger Stunden alle wieder in der Mulde befinden, und zwar wurden sie von den Eltern dorthin zurückgelockt.

Später blieben die Paare mit ihren Jungen zwar in unmittelbarer Nähe ihres Brutplatzes, der auch jetzt noch scharf gegen fremde Paare und andere Eindringlinge abgegrenzt blieb und behauptet wurde, die Mulde selbst spielte jedoch keinerlei Rolle mehr, und die Jungen wurden von den Alten gedeckt, wo sie sich gerade befanden.

Durch ein sofortiges Sichdrücken bei jeder Gefahr und durch die hervorragende Schutzfärbung des Dunenkleides war das Auffinden der Jungen auch in der Nähe ihrer Nester recht schwierig und oft nur durch Beobachtung der Altvögel möglich.

Bei Führung und Fütterung der Jungen schien die Nähe der Nahrungsquelle des Wattenmeers eine entscheidende Rolle zu spielen und war nach den Beobachtungen in vielen Fällen bestimmend für das Hochkommen der Jungen. Wägungen von Nestlingen zu verschiedenen Zeiten nach dem Schlüpfen sind für diese

Beobachtungen eine Stütze, und im Gegensatz zu GROEBBELS (26), der bei einigen Singvögeln nach dem Schlüpfen ein Weiterwachsen (Gewichtszunahme) ohne Nahrungsaufnahme feststellte, ergab sich vielfach eine sehr wechselnde, oft nicht unerhebliche Gewichtsabnahme beim Jungvogel, eine Gewichtsabnahme, die bei manchen Individuen — vor allem bei solchen, die im Innern der Insel erbrütet waren — andauerte, bis der Tod eintrat.

Bei den hier angeführten Beispielen wurden die Jungen erstmalig gleich nach dem Schlüpfen gewogen und zur Identifikation verschieden gefärbt. Natürlich wurden die Tiere an ihrem Brutplatz gelassen und zur nächsten Wägung wieder gesucht, was nur bis zu einem gewissen Alter gelang und in dem plötzlichen Abbrechen der Tabellen zum Ausdruck kommt.

Tabelle 9.

Nest 1	5. VI. 19 h	5. VI. 21 h	6. VI. 7 h	6. VI. 13 h
1. Junges	31,9 g	31,9 g	31,0 g	30,7 g
2. "		31,8 "	31,2 "	30,7 "
3. "			34,8 "	33,5 "

Nest 2	8.VI. 20 h	9.VI. 8 ³⁰	9.VI. 20 h	10.VI. 13 h	10.VI. 19 h	11.VI. 13 h	12.VI. 16 h
1. Jg.	31,0 g	29,6 g	29,9 g	29,9 g	29,8 g	30,4 g	?
2. "	32,2 "	31,3 "	29,9 "	27,8 "	26,8 "	24,5 "	tot
3. "		32,1 "	30,3 "	27,9 "	26,7 "	25,5 "	?

Nest 3	10.VI. 13 h	10.VI. 19 ³⁰	11.VI. 13 h	11.VI. 20 h	12.VI. 13 h
1. Jg.	32,2 g	31,9 g	29,1 g	27,9 g	27,1 g
2. "	31,8 "	31,5 "	28,9 "	27,8 "	27,8 "

Nest 3	13. VI. 9 h	14. VI. 12 h	15. VI. 11 h	16. VI. 15 h	17. VI. 19 h
1. Jg.	—	38,2 g	45,5 g	55,1 g	62,5 g
2. "	26,6 g	tot	—	—	—

Nest 4	15. VI. 11 h	15. VI. 21 h	16. VI. 11 h	23. VI. 20 h	26. VI. 20 h
1. Jg.	29,8 g	30,1 g	33,1 g	im Watt verschwunden	
2. "	30,6 "	30,2 "	32,0 "		
3. "	31,8 "	31,0 "	33,1 "	110,1 g	121,4 g
4. "	33,3 "	32,2 "	32,0 "	im Watt verschw.	

Nest 4	6. VII.	9. VII. 8 h	9. VII. 19 h	10. VII. 9 h	11. VII. 7 h
1. Jg.					
2. "					
3. "	289,1 g	263,5 g	256,1 g	234,8 g	217,2 g
4. "					

Nest 2 befand sich im Innern der Hallig, zwei Junge schienen, nach der abnormen Gewichtsabnahme zu urteilen, nicht gefüttert zu sein; eins davon fand ich am 12. 6. tot in der Nähe des Nestes, die beiden anderen waren verschwunden.

Die Zahl der im Innern der Hallig tot gefundenen Jungen, die durchweg eine starke Abmagerung erkennen ließen, war außerordentlich viel größer (relativ genommen) als die Anzahl der auf der Außendüne gefundenen toten Tiere.

Der Grund hierfür wird in der Abgeschlossenheit dieses Biotopes nach dem Wattenmeer und damit zur Hauptnahrungsquelle liegen. Ein „Wandern“ der Paare mit ihren Jungen über den Dünenrand zu den für die Nahrungsaufnahme günstigeren Stellen konnte nicht beobachtet werden. Auch hier schienen die Tiere Reviergrenzen innezuhalten, vielleicht zwangsläufig, weil die übrigen Plätze auf der Düne „vergeben“ waren. Die Nahrungsverhältnisse waren für *Haematopus* im Innern der Insel sehr ungünstig, und eine Führung und Anleitung der Jungen nur auf dem Grunde der Wasserlöcher möglich, sofern diese nicht mit Wasser gefüllt waren. Aber selbst bei einer Austrocknung (erste Junihälfte) dieser Tümpel war dies nur eine kurze Zeit möglich, weil im weiteren Verlauf ihrer Wasserlosigkeit die Boden- decke hart und rissig wurde und keinerlei Lebewesen mehr enthielt.

Nur durch ein Herbeitragen der Nahrung im Fluge von seiten der Eltern aus dem Wattenmeer konnte die für die Jungen nötige Nahrung beschafft werden. Dies geschah bis zu einem gewissen Grade, jedoch nicht in dem Maße, daß der Mehrzahl der Jungen das Leben erhalten werden konnte.

Das „Herbeitragen im Fluge“ schien eine Anpassung an die besondere, unzweckmäßige Nist- und Lebensweise zu sein, da sie vor allen Dingen den Austernfischern eigen war, die auf den inneren Grasflächen zur Brut schritten, eine Anpassung, die bei den einzelnen Individuen graduell abgestuft und meist nicht genügend ausgebildet war, um den Anforderungen zu entsprechen.

In der Regel wurden die Jungen im Wattenmeer geführt, gefüttert und zur Nahrungssuche angehalten.

Bei dem Nest Nr. 3, das sich auf der Düne befand, wurde ein künstlicher, 30 cm hoher Zaun im weiteren Umkreis des Nestes gezogen und zwar so, daß keine außergewöhnliche Raumverengung eintrat, sondern die Jungen nach allen Seiten freien Auslauf hatten, ihnen lediglich der Zugang zum Wattenmeer versperrt blieb. Es waren damit also Lebensbedingungen gegeben, wie sie für die auf dem Grasland erbrüteten Tiere in natürlicher Weise vorhanden waren. Nach dem Schlüpfen der Jungen verhielten sich die Alten zunächst genau so, wie es bei den übrigen Paaren zu beobachten war. Erst am 2. Tage, als sie die Jungen ins Wattenmeer führen wollten, wurden sie durch das Hindernis in Unruhe versetzt. Ohne die Jungen jedoch zu füttern, waren sie zunächst in wenig zweckdienlicher Weise um sie bemüht, indem sie sie häufig unter die Flügel nahmen. Mehrere Tage konnte ich ein Füttern nicht bemerken, doch zeigte die Gewichtszunahme des einen Tieres, daß es gefüttert sein mußte. Am 14. 6. fand sich eine *Arenicola* innerhalb der Umzäunung, und wie die betreffende Tabelle zeigt, wurde gleichzeitig eine bedeutende Gewichtszunahme festgestellt (am 18. 6. war das Junge nicht mehr in der Umzäunung zu finden). Der andere Nestling hatte den Gewichtsverlust bis zum Einsetzen der Fütterung nicht ertragen und ging am 14. 6. ein.

Die Nester Nr. 1, 4, 5 und 6 lagen auf dem Dünensaum mit direktem Zugang zum Wattenmeer. Bei den Jungen dieser Paare ist eine derart rapide Gewichtsabnahme nicht zu verzeichnen, ein Zeichen für ein rechtzeitiges Einsetzen der Führung und Fütterung, wie es auch durchaus den Beobachtungen entsprach.

Beim Nest Nr. 6 (Abb. 7: 34) handelte es sich um das bereits erwähnte Gelege in unmittelbarer Nähe der Hütte, das wir ständig vom Fenster der Schutzhütte aus vor Augen hatten. Das Verhalten von Altvögeln und Jungen war hier besonders gut zu beobachten. Doch können nicht alle Aufzeichnungen wiedergegeben werden, vielmehr soll nur der Verlauf der Fütterung dargestellt sein.

Die beiden alten Tiere wurden bezeichnet mit R. (Rot und Ring) und W. (Weiß). Das erste Junge schlüpfte am 14. 6. 20 Uhr, die anderen am 15. 6. 8 Uhr, sie wurden gefärbt: 1 blau (b.), 2 rot (r.), 3 grün (g.), 4 bleibt weiß (w.).

Am 15. 6. blieben die Jungen in unmittelbarer Nähe des Nestes (A 34). Am 16. 6. fanden sie sich bereits jenseits der Lahnung 1, wo die Anzelzone allmählich ins Wattenmeer übergang (am Ende der Lahnung 2 und 3 lagen bereits vegetationslose Schlickflächen). Dieses nach der Seeseite offene Viereck blieb vom 16. 6. der Aufenthaltsort dieser *Haematopus*-Familie, und nach weiteren Ausflügen in das

Wattenmeer kehrte sie immer dorthin zurück. Die Lahnung 2 mit ihrem Buschwerk diente den und später dem Jungen als Zufluchtsstätte und Deckung bei irgendwelcher Beunruhigung, indem sie hineinkrochen oder zum mindesten den Kopf hineinsteckten, um durch eine Art Vogelstraußpolitik der „Gefahr“ zu entgehen.

Am 16. 6. wurde erstmalig ein regelrechtes Füttern und Führen beobachtet. 8¹⁰ Uhr befinden sich beide Eltern mit den 4 Jungen bei B.; W. läuft ein Stück ins Watt hinaus, stochert im Schlick und kommt dann mit Nahrung im Schnabel (vielleicht *Arenicola*) im „Laufschritt“ zur Gruppe bei B. gelaufen, R. läuft W. eine kleine Strecke entgegen und nimmt ihm den Wurm ab. Bevor R. wieder zu den Jungen gelangte, passiert er eine kleine Pfütze und nun geschieht das Merkwürdige, daß R. mit dem Schnabel in dem Wasser hin- und herfährt, als wollte es den schlickigen Wurm abspülen (es geschah dies späterhin noch mehrfach). Dann wird

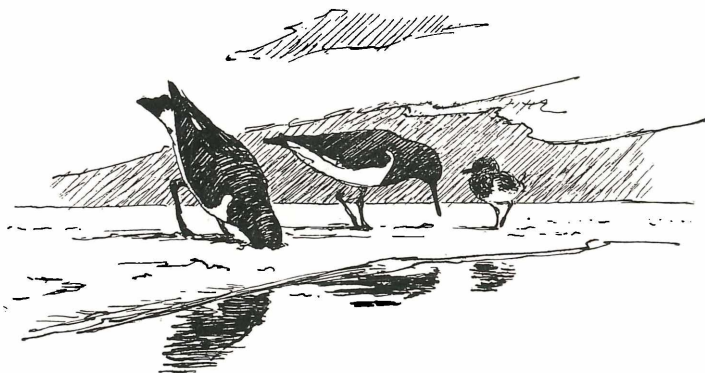


Fig. 9.

Die Austernfischerfamilie (des Nestes A 34).
Das Junge wartet auf Futter.

der Wurm an ein Junges verfüttert, das alte Tier streckt dem Jungen den Schnabel hin, und dieses nimmt den Wurm von der Spitze. Oft legt auch der alte Vogel die betreffende Nahrung auf den Boden, und das Junge nimmt sie dann von dort auf; solange dies nicht geschehen ist, bleibt die Schnabelspitze des fütternden Tieres dicht über der Nahrung, und es sieht aus, als zeige es darauf, bis das Junge den Brocken aufnimmt. Im Verlaufe einer „Führung“ hielten die Jungen sich bald im Schnabel-Bereich des suchenden Tieres auf und nahmen die Nahrung sehr geschickt dem Elter von der Schnabelspitze oder vom Boden auf. — Die Fütterung dauerte bis 8³⁰. Hat W. etwas Freßbares gefunden und kommt damit herbeigelaufen, so rennt ihm R. weiterhin entgegen, um ihm die Nahrung abzunehmen und den Jungen zu bringen. Die Jungen werden in der Reihenfolge gefüttert: g., w., w., b., g., g., b., g.

Im Verlaufe der nächsten 2 Tage verlor dieses Austernfischerpaar durch das Hinausführen seiner Jungen in das Wattenmeer drei seiner Nestlinge.

Diese auch in ihrer weiteren Entwicklung eingehender beobachtete *Haematopus*-familie kann als Beispiel für die meisten der auf dem Dünen-saum Norderoogs brütenden Paare gelten. Es war möglich, 15—20 Paare mit ihren Jungen aus größter Nähe tagelang zu beobachten, und alle verhielten sie sich gleich oder sehr ähnlich wie das Paar bei der Hütte; alle behielten auch nach dem Erbrüten der Jungen ihren Brutplatz mit festen Grenzen als Basis bei, und alle führten sie ihre Jungen ins Watt hinaus.

Ueberraschenderweise verschwanden auch bei den übrigen Paaren im Laufe der Tage die Jungen eins nach dem andern bis auf das letzte, welches in vielen Fällen den Eltern verblieb, oder wenn auch dies noch einging, jedenfalls nicht im Wattenmeer verschwand. Daß das letzte Junge nicht noch häufiger umkam, liegt wohl darin begründet, daß ein einziges Junges besser und sorgfältiger betreut werden konnte als drei oder vier Junge.

Aus vielen nur zum Teil angeführten Beobachtungen geht eine Spezialisierung der Tiere bei der Aufzucht der Jungen nicht hervor, die evtl. zur Identifikation der Geschlechter führen könnte. Beide Tiere füttern und decken die Jungen. Weiterhin zeigte sich, daß für kurze Zeit die Jungen sich selbst überlassen bleiben können, und in der Vertreibung eines Rotschenkels und einer Küstenseeschwalbe aus dem Brutrevier die Behauptung eines festen Revieres nach dem Schlüpfen der Jungen. Der Nahrungsverbrauch war außerordentlich groß, und die Fütterungen und Führungen erstreckten sich, von kurzen Pausen unterbrochen, über den ganzen Tag.

Die Sturmwoche vom 6. bis zum 10. Juli, während der auch das letzte Junge des Nestes A 34 einging, wurde für den ganzen Vogelbestand zur Katastrophe. Ganz abgesehen von der Zerstörung der noch vorhandenen Gelege, wurde auch der größte Teil der oft fast flüggen Jungvögel vernichtet. Nur ein geringer Prozentsatz ertrank, die Mehrzahl wurde ein indirektes Opfer des Unwetters durch Nahrungsmangel. Den Seeschwalben wie auch den Austernfischern war es bei der starken Brandung, bzw. dem hohen Wasserstand (auch zur Ebbezeit trat das Wasser nur wenig zurück) nicht möglich, genügend Nahrung für die Jungen zu beschaffen, was ein erschreckend rasches Wegsterben der Tiere zur Folge hatte. Magenuntersuchungen zeigten, daß sich bei den Tieren fast nur unverdauliche Stoffe (Steinchen, Pflanzenfasern etc.) in den Mägen vorfanden. Der Gewichtsverlust z. B. des letzten eingegangenen Jungen aus dem Gelege A 34 innerhalb von drei Tagen betrug $71,9 \text{ g} = 24,8\%$ des Körpergewichtes.

Vernichtungsziffer. — Ich wies schon auf die hohe Vernichtungsziffer der jungen Austernfischer unter normalen Bedingungen hin (verursacht zum großen Teil durch das Führen der Tiere im Wattenmeer). Es kam kein Paar zur Beobachtung, das nach Verlauf von 8—10 Tagen (nach dem Schlüpfen der Jungen) noch mehr als ein Junges führte. In mindestens 40% aller Fälle ging auch dieses noch zu Grunde. Die dann noch gebliebene Auslese wurde durch das Unwetter des Juli dezimiert, und die Zahl der schließlich hochgekommenen Jungen belief sich auf 25—30 Exemplare. Diese letzte Zahl konnte ziemlich genau bestimmt werden. Nach den Sturmtagen wurde versucht, sämtliche vorhandenen Austernfischer zu beringen (im Ganzen 21 Exemplare). Täglich wurde bei den Rundgängen nach Austernfischern gesucht, die, soweit sie das Unwetter überstanden hatten, auf dem Dünensaum oder in den davor liegenden Wattstreifen sich aufhielten. Bis auf einige wenige Tiere, die vor der Beringung flügge geworden sein mochten (nur zwei unter den ausgefärbten Stücken festgestellt), wurden alle gefunden, was sich auch darin zeigte, daß zuletzt nur noch beringte Tiere uns in die Hände fielen.

An Hand einiger Zahlen möchte ich Vorstehendes näher erläutern. Von 84 kontrollierten Nestern (45 Dreier-, 20 Vierer- und 19 Zweiergelegen — im Ganzen 253 Eier —) schieden 7 Nester (5 Dreier-, 1 Vierer- und 1 Zweiergelege mit 21 Eiern) vor dem Schlüpfen der Jungen aus; von den 7 Gelegen wurden 3 ausgeraubt (wahrscheinlich durch Silbermöwen) und 4 verlassen (1 in den Brandseeschwalbenkolonien und 3 aus unbekannten Gründen). In den restlichen Nestern fanden sich insgesamt 26 unbefruchtete Eier und zwar in 4 Fällen je 2 in einem Gelege (davon ein Zweiergelege) und in 18 Fällen je 1 in einem Gelege. Außerdem kamen aus 6 befruchteten Eiern die Embryonen nicht zum Schlüpfen, insgesamt wurden also aus weiteren 32 keine Jungen gezeitigt (12,6% sämtlicher Eier).

Die restlichen Eier (200 Stück = 79,1% wurden gezeitigt. Von den 79,1% der schlüpfenden Jungen gingen in den ersten Tagen nach dem Auskriechen $\frac{2}{3}$ zu Grunde, das entspricht auf die zugrunde gelegte Eizahl bezogen einem Verlust von weiteren 52,7%.

Die Ursache dieses letzten hohen Verlustprozentes liegt vor allem in dem schon erwähnten Verschwinden der Jungen draußen im Wattenmeer. Allerdings wurden auch auf dem Dünensaum kurz nach dem Schlüpfen häufig eingegangene Junge gefunden. Da die derzeitigen Lebensbedingungen (Witterungsverhältnisse etc.) durchaus günstig waren, vermag ich einen Grund für diese Erscheinung nicht anzugeben.

Weiterhin verloren nach den Beobachtungen mindestens $\frac{2}{5}$ der jetzt noch führenden Paare das letzte Junge, was einem erneuten Verlustprozentsatz von 10,5 entspricht.

Unter durchaus normalen, sogar günstigen Lebensbedingungen betrug also die Vernichtungsziffer der Norderooger Austernfischer, gerechnet vom Ablegen des Eies bis zum Flüggeworden des Jungen, nach vorliegendem Zahlenmaterial 84,2% (unter gleichbleibenden normalen Bedingungen wäre unbedingt ein Hochkommen der noch vorhandenen Jungen (15,8%) zu erwarten gewesen). — Im Innern der Hallig, wo, wie schon ausgeführt wurde, die Jungvögel anscheinend den sehr ungünstigen Lebensbedingungen zum Opfer fielen und eingegangene Stücke in Menge gefunden wurden, war die Vernichtungsziffer noch höher, schätzungsweise 97—98%.

Durch die Sturmflutkatastrophe, ein annormales Ereignis, das, wenn auch in den Vogelschutzgebieten der Nordsee damit gerechnet werden muß, doch nicht zu den Regelmäßigkeiten gezählt werden darf, wurden die letzten und schwerwiegendsten Verluste herbeigeführt. Gerade hierdurch wurde die noch verbliebene Auslese der halb oder fast flüggen Jungen betroffen, die die größte Wahrscheinlichkeit für ein Flüggeworden boten.

Wie schon erwähnt, überstanden den Sturm nicht mehr als höchstens 30 Austernfischerjunge. Bezogen auf die in ungefähr 280 Gelegen (mit durchschnittlich 3 Eiern) abgelegten 840 Eier sind dies 3,6% schließlich flugfähig gewordene Austernfischer.

Diese hohe Vernichtungsziffer von 96,4% war natürlich durch die extrem ungünstigen Verhältnisse bedingt, aber schon die Ziffer 84,2%, die, wie ich nochmals betonen möchte, unter normalen, ja sogar günstigen Bedingungen sich ergab, scheint sehr hoch zu liegen (STRESEMANN (53) gibt für kleine Singvögel 60—64% an). Hinzu käme noch der Verlust an flüggen Tieren bis zum Eintritt der Geschlechtsreife, den ich mit 40% annehmen möchte. Im Ganzen ergibt sich folgende Tabelle:

Bestand	Verluste	Verluste in %
84 Gelege mit 253 Eiern	1.) 7 volle Gelege mit 21 Eiern	8,3 %
232 „	2.) 32 Eier (unbefruchtet etc.)	12,6 %
200 „	3.) $\frac{2}{3}$ der geschlüpften Jungen	52,7 %
ca. 67 Junge	4.) weitere $\frac{2}{5}$ der bleibenden Jungen	10,6 %
40 Junge	Gesamtvernichtungsziffer bis zum Flüggewerden ohne Berücksichtigung des Sturmes	84,2 %
40 Junge	5.) weitere 40 % des Restes bis zur Geschlechtsreife	6,3 %
24 Junge	Vernichtungsziffer von der Ablage des Eies bis zur Geschlechtsreife der geschlüpften Jungen	90,5 %

9,5% der abgelegten Eier ergeben also nach der Berechnung aus vorliegendem Material Individuen, die zur Fortpflanzung gelangen. Bei der Annahme von durchschnittlich 3 Eiern im Gelege braucht ein Austernfischerpaar also 6 Jahre, um den Bestand um 2 Tiere zu ergänzen.

Legen wir zu Grunde, daß normalerweise die Fortpflanzung dazu führt, den Individuenbestand der Art auf gleicher Höhe zu halten, nicht aber eine Vermehrung herbeiführt, sodaß die Zahl der zur Fortpflanzung gelangenden Jungen mit derjenigen der durch den Tod abgehenden Altvögel annähernd identisch sein muß, so ergibt sich hiernach für die Lebensdauer des Austernfischers — bei der Annahme, daß die Geschlechtsreife nach $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Jahren eintritt — ein durchschnittlicher Wert von $2\frac{1}{2} + 6 = 8\frac{1}{2}$ Jahren.

Durch das Beringungsexperiment ist jedoch eine größere Lebensdauer bei *Haematopus* erwiesen; durch den Fang des Ringvogels Nr. 56 als Höchstfall 19 Jahre. Da dieses Paar ein volles Gelege zeitigte, ist die Möglichkeit einer noch größeren Lebensdauer wahrscheinlich. Es wäre also, um das Gleichgewicht des vorhandenen Bestandes zu erhalten, eine noch höhere Vernichtungsziffer möglich, wie sie ja auch tatsächlich im Falle ungünstiger äußerer Verhältnisse (Sturmflut etc.) des öfteren eintritt, andernfalls müßte eine Zunahme der Brutpaare eintreten.

Abgesehen von einer vergleichenden Betrachtung des gesamten deutschen Nordseegebietes müßte dies, bei Heimattreue von Alten und Jungvögeln, bereits an nur einem Brutplatz augenscheinlich werden. Aus den uns bekannten Beispielen können wir schließen, daß diese Heimattreue zum mindesten sehr häufig vorhanden ist, und tatsächlich ist auf Norderoog in den Jahren nach dem Kriege (mit Eintritt annähernd normaler Verhältnisse und mit dem Aufhören des Abschusses der Altvögel) eine bedeutende Zunahme der Austernfischer zu verzeichnen (das Gleiche wird von der benachbarten Hallig Hooge berichtet). Vielleicht ist dies eine Bestätigung dafür, daß trotz der hohen Vernichtungsziffer nicht nur der Bestand erhalten bleibt, sondern daß außerdem eine Vermehrung stattfindet, bedingt wahrscheinlich durch die hohe Lebensdauer, verbunden mit gleichbleibender Fortpflanzungsfähigkeit.

Nahrung und Nahrungsaufnahme. — Nahrung und Nahrungsaufnahme der Norderooger Austernfischer wurden bisher nur andeutungsweise erwähnt, und es sei hier des Näheren darauf eingegangen.

Nach DEWAR (zit. STRESEMANN (53)) lebt der Austernfischer an der englischen Küste vorwiegend von der Miesmuschel (*Mytilus edulis*) und, wie schon einmal erwähnt wurde, an der Küste von Nord-Carolina von Austern (*Ostrea virginica*).

Austernbänke befinden sich in der Nähe Norderoogs nicht, wohl aber solche der Miesmuschel in großer Zahl (auf den Watten südlich der Hallig). An diesen Bänken hielten sich auch sehr oft die Norderooger Tiere auf. Es gelang jedoch trotz häufiger und längerer Beobachtung nicht, ein Fressen von Miesmuscheln festzustellen, auch ergaben die Magenuntersuchungen einiger Tiere in dieser Hinsicht negative Befunde.

Von der deutschen Küste ist *Mytilus edulis* als Nahrung für *Haematopus* merkwürdigerweise kaum bekannt geworden, jedenfalls sind die Angaben darüber außerordentlich spärlich. v. DROSTE (24) hat allerdings *Haematopus* Muscheln fressen sehen und nach CULEMANN (5) wurden am Strand von Mellum 4 oder 5 mal alte Austernfischer gesehen, an deren Ober- und Unterschnabel sich eine Miesmuschel festgeklemmt hatte.

Als Nahrung der Norderooger Austernfischer kamen vor allem in Frage: 1. der Sandpier (*Arenicola marina*), 2. die Strandkrabbe (*Carcinus maenas*), 3. die Strandschnecke (*Litorina litorea*) und 4. die Plattmuschel (*Macoma baltica*).

Der Sandpfer wurde durch tiefes Bohren mit dem Schnabel im Schlick (oft verschwand der Schnabel bis über die Wurzel im Boden) hervorgezogen. SCHILDMACHER (49) stellte fest, daß sich in den Schnäbeln vieler Limicolae HERBSTSche Körperchen befinden, die als Zentren des Tastempfindens das Finden der Würmer bei dem für diese Vögel charakteristischen „Wurmen“ im Boden ermöglichen, und weist darauf hin, daß z. B. bei *Limosa limosa* durch das Bohren mit dem Schnabel nicht etwa die Würmer veranlaßt werden, an die Oberfläche zu kommen, sondern, daß diese aus dem Boden hervorgezogen werden.

Das Gleiche war auf Norderoog bei *Haematopus* festzustellen. Der Sandpfer diente auch vor allem zum Füttern der Jungen.

Die Strandkrabbe wurde aus dem Watt den Jungen zugetragen, mit dem Schnabel aufgeschlagen und dorsal- und ventralseits ausgepickt, gefressen oder die einzelnen Bissen an die Jungen verfüttert. Im Innern der Hallig fanden sich einige Fraßplätze von Paaren, die sich der abgeschlossenen Lage angepaßt hatten und dort ihren Jungen die Krabben zutrug. An solchen Stellen lagen die ausgefressenen Hälften in großer Zahl herum.

Die kleinen Litorinen wurden ebenfalls zum Füttern der Jungen im Schnabel herbeigetragen, dann fuhren die Tiere mit der Schnabelspitze in die Oeffnung (die Schnecke wurde dabei oft in den Schlick gesteckt) und holten den Weichkörper heraus (wobei, wie die Magenuntersuchungen zeigen, der Deckel (Operculum) mit verschluckt wurde). Die *Litorina*-arten befanden sich in großer Menge überall in den See-grasazonen des Wattenmeers.

Eine Aufnahme von *Macoma* konnte ich nicht feststellen, doch bewiesen die Untersuchungen, daß sie häufig gefressen wurde.

Neben diesen für die Ernährung in erster Linie bedeutsamen Stoffen werden auch andere Wurmarten (z. B. Nereiden), gelegentlich Insekten und nicht selten unverdauliche Stoffe aufgenommen.

Die Aufnahme von Insekten (auch Larven und Puppen) erhält nach GROTE (27) bei der vorwiegend das Binnenland (Osteuropa, z. B. Kirgisensteppe) bewohnenden Form *Haematopus ostralegus longipes* Buturl. eine gewisse Bedeutung (als weitere Nahrung wird angegeben: kleinere Fische und *Lumbricus* (Analogon zum *Arenicola* des Wattenmeeres).

Folgende unter dem Binokular durchgeführten Magenuntersuchungen erläutern das eben Ausgeführte:

Austernfischer 1.

Kiemen von *Carcinus* (ca. 20 Stück), — Fußteile und Rumpf von *Macoma baltica* (15), (1 Kristallstiel), — einige Schalenstücke von *Macoma*, — 2 Köpfe und 1 Rumpf

eines mittelgroßen Rüsslers (wahrscheinlich *Philopodon*), — Reste von 1 oder 3 Insekten (offenbar Fliegenpuppe), — Federn.

Austernfischer 2.

Kiemen von *Carcinus* (ca. 13), — Fuß und Rumpf von *Macoma* (ca. 30), — desgleichen einige Schalenstücke von *Macoma*, — 2 *Opercula* und sonstige Reste von *Litorina litorea*, — 15 cm langes Stück von *Arenicola*, — 1 Thorax eines Rüsselkäfers (*Philopodon*), — Reste eines anderen Insektes, — mehrere kleine Algenstücke, — 1 Seegrasblattstückchen, — 1 Koniferennadel, — Federn.

Magenproben von 3 Austernfischern.

Zahlreiche Polychaetenborsten, — Schalenstücke von *Macoma baltica*, — Reste einer großen goldgrünen Fliege (*Lucilia*) — eine Fliegenpuppe, — Reste eines Käfers, — Reste anderer Insekten, — kleine Algen- und Seegrasstücke, — 1 Stein 7×5 mm und andere kleinere Steine, — 18 mm breite Cardiumschale.

Austernfischer 4.

ca. 45 *Opercula* von *Litorina*.

Geschlechtsreife. — Die große Schar der nicht zur Brut schreitenden Tiere (400—500 Exemplare) hielt sich während des ganzen Sommers bei Norderoog auf. Die Fischer der Umgegend kennen sie und bezeichnen sie als eine „besondere Sorte von Lieven“, die keine Eier legen und von denen man nicht weiß, wie sie sich vermehren. Solche Gesellschaften nicht zur Fortpflanzung schreitender Austernfischer finden sich auch an anderen Plätzen der Nordsee, so z. B. bei der Mellum. WEIGOLD (57) erwähnt sie von dort schon 1914, später SUNKEL (54) (300 Tiere), und CULEMANN (5) hält diese Vögel für zu alte Tiere. Dies ist jedoch kaum anzunehm. Nach den Beobachtungen auf Norderoog handelt es sich um noch nicht geschlechtsreife Tiere.

Im April und im Mai befanden sich unter der „großen Schar“ eine Anzahl von Tieren (30—50 Exemplare), die noch nicht ausgefärbt waren (über dem Gefieder lag ein bräunlicher Schimmer, der Schnabel war noch nicht rein rot, weißer Halsring). Offenbar handelte es sich um Vögel, die im vergangenen Sommer erbrütet worden waren. Am Ende der Brutzeit waren diese Tiere von den vollkommen ausgefärbten Tieren der Schar (weitaus die Mehrzahl) nur am noch schwärzlichen Schnabel zu unterscheiden. Wahrscheinlich sind nun diese Tiere bis zum nächsten Frühjahr vollkommen ausgefärbt (d. h. bis dahin haben sie auch den reinroten Schnabel bekommen), aber es scheint, daß sie auch dann noch nicht zur Brut schreiten, vielmehr erst im darauf folgenden (dritten) Frühjahr (also etwa mit $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Jahren) geschlechtsreif werden und in ihrem dritten Frühling zur Brut schreiten.

Zur weiteren Klärung der Frage untersuchte ich an einigen dieser Tiere die Gonaden. Die Hoden waren stets sehr klein, zeigten aber unter sich verschiedene Größen (Längen) nämlich: 12, 7, 11, 6 und 15 mm.

Die Schnittuntersuchungen der Hoden ergaben, daß reich und voll entwickelte Samenkanälchen mit normalen Spermatogonien (aber nicht voll entwickelte Spermien) vorhanden waren, also das typische Bild des Hodens jugendlicher Tiere. Danach ist die Deutung dieser Vögel als alterssteril oder überhaupt fortpflanzungsunfähig unhaltbar. Die verschiedene Größe der Hoden (zwei Typen) läßt, ebenso wie die Gefiederfärbung, das Vorhandensein zweier Jahresklassen in dieser Schar vermuten, doch ist das untersuchte Material für weitere Aussagen zu gering.

Die Ovarien — untersucht an 2 Tieren — ergaben dasselbe Bild: geringe Größe, zahlreiche Oozyten im Follikel, aber keine voll entwickelten Follikel.

b) Die Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis* Lath.).

Balz. — Wie ich schon erwähnte, setzten die ersten typischen Balzerscheinungen (Bodenbalz) bei den zuerst angekommenen Tieren nicht gleich nach ihrer Ankunft ein, vielmehr geschah dies erst ungefähr zwei Wochen später. Bei den am 13. und um den 18. Mai eintreffenden großen Scharen jedoch wurde sofort bei der ersten Beobachtung dieser Tiere lebhafteste Balz festgestellt. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß diese Vögel bereits längere Zeit vor dem Eintreffen an ihrem Brutgebiet in die Brunst traten, und daß sich dieser Trieb sofort bei Ankunft in verstärkter Balz äußerte, oder aber, daß während des Fluges aus dem Winterungsgebiet bei gelegentlicher Rast schon Balzgruppen sich gebildet hatten.

Die Balz selbst, das Umwerben der Weibchen durch die Männchen und das damit verbundene typische Balzspiel, sowie die Paarbildung wurden von DESSELBERGER (6) und STEINBACHER (51) nach Beobachtungen an Mellumer Brandseeschwalben beschrieben.

Nach meinen Beobachtungen spielte der Fisch dabei nicht die Rolle, die ihm allgemein zugebilligt wird. Weitaus die meisten Zweiergruppen (auch zu Beginn der Periode) balzten ohne Fisch. Eine lückenlose Beobachtungsreihe, beginnend mit dem herbeifliegenden fischtragenden Männchen zu einem Tier in Ruhestellung (Weibchen), die Entwicklung des Balzspiels (das Sichumtrippeln der Tiere in der



Abb. 10. Balzende Brandseeschwalben.

charakteristischen Erregungsstellung), das Verfüttern des Fisches an das Weibchen und die sich daran anschließende Begattung oder das Jagen in der Luft konnte man trotz günstigster Beobachtungsbedingungen nur selten machen. Einzelne Phasen dieses Vorganges dagegen waren in der betreffenden Zeit täglich zu sehen, jedoch oft schwer sinngemäß zu deuten oder zu ergänzen. Von welchem Augenblick an die Tiere als Paare fest zusammen hielten, ließ sich nicht feststellen. Man sah häufig zwei Vögel zusammen, die sich mehrere Stunden für sich hielten, ebenso häufig aber gesellten sich zwei Tiere (ein Paar?) nach vollzogener Begattung einem an der Flutgrenze oder vor der Düne sich aufhaltenden Schwarm wieder zu, wo sie naturgemäß nicht weiter verfolgt werden konnten.

Begattung. — Die Begattung selbst erfolgte manchmal nach einem Balzspiel, häufiger jedoch ganz unvermittelt ohne diese Einleitung. Balz und Begattung waren sowohl bei zwei allein auf dem Watt sitzenden Tieren zu beobachten, als auch innerhalb einer Gruppe von mehreren 100 Vögeln.

Die Erregungsstellung wurde nicht nur bei der Balz angenommen, sondern auch z. B. beim Wechsel der Gatten auf dem Nest oder als Uebergang kämpfender Tiere aus der Kampfstellung zur Ruhehaltung; sie ist ein Ausdruck verschiedener Erregungszustände.

Gleitflug. — Als Balzspiel zu werten ist aller Wahrscheinlichkeit nach auch der „Gleitflug“ der Brandseeschwalben, der zu Beginn der Fortpflanzungszeit vor allem in Erscheinung trat. Man hörte plötzlich, oft aus sehr großer Höhe, einen metallisch klingenden Ton von wechselnder Stärke und glaubte zunächst, daß es sich um die

Fluggeräusche der in ungeheuren Scharen vorüberziehenden Isländischen und Alpenstrandläufer handelte (*Calidris canutus* (L.) und *Calidris alpina alpina* (L.)), die sich bis in den Mai hinein bei Norderoog aufhielten. Dieses merkwürdige Geräusch rührte jedoch von Brandseeschwalben her, die paarweise (oder jedenfalls zu zweien) Segelpartien ausführten, oft in einer solchen Höhe, daß man die Tiere bei klarster Sicht mit dem Glase noch gerade erkennen konnte. Die Vögel glitten dabei, einen gewissen Abstand haltend, sich abwechselnd überschneidend, ohne Flügelschlag in sanft abfallenden Linien mit größter Schnelligkeit durch die Luft, schwenkten um und glitten in gleicher Weise eine erneute Bahn abwärts in entgegengesetzter Richtung. So verloren sie allmählich an Höhe und gingen dicht über dem Boden in die normale Flugweise über. Irgend eine andere Balzerscheinung oder der Tretakt folgte nach meinen Beobachtungen niemals diesem Flugspiel. In den meisten Fällen verlor man die Tiere aus dem Auge; die beiden Partner konnten sich trennen oder auch sich zu irgend einer Gesellschaft von Vögeln der gleichen Art schlagen.



Abb. 11. Der Gleitflug der Brandseeschwalbe.

Eiablage. — Die Eiablage in den Kolonien erfolgte z. T. auf nacktem Boden, z. T. wurde eine Mulde oder doch eine Vertiefung gedreht, die meist mit einigen wenigen Halmen ausgelegt war. Unter den in der bekannten Weise in der Farbe variierenden Eiern wurden in 8 Fällen rein weiße gefunden, bei denen also nicht nur die Fleckung, sondern auch jede Grundfarbe fehlte.

Gelege, Eimaße. — Die Angaben, daß das Gelege aus „zwei oder drei Eiern“ (REY (47)), bzw. aus „2, selten 3 Eiern“ (HARTERT (28)), oder „gewöhnlich nur aus 2 Eiern“ (NAUMANN (42)) besteht, kann ich nach den Verhältnissen in den Norderooger Kolonien nicht bestätigen. Von 3831 gezählten Gelegen (durch kreuzweis in den Kolonien ausgespannte Bindfäden konnten die Eier in den einzelnen Teilabschnitten gut gezählt werden) waren 10 Dreiergelege (0,2 ‰), 1717 Zweiergelege

(44,4%) und 2104 Einerlege (55,4%). Es überwog also auf Norderoog das Einerlege, während das Dreierlege gänzlich zurücktrat (wahrscheinlich sind diese „Dreierlege“ durch Hineinrollen eines fremden Eies oder durch Hinzulegen durch ein anderes Weibchen in eine Zweiermulde entstanden).

Gemessen wurden 41 Eier (davon 16 in Zweierlegen). Die Durchschnittslänge dieser Eier betrug 50,8 mm, ihre Durchschnittsbreite 36 mm. Die maximalen Maße waren $57,2 \times 32,9$ mm und $49,3 \times 38,0$ mm; die minimalen Maße: $47,2 \times 35,0$ mm und $57,2 \times 32,9$ mm (in Einerlegen). Um die Tiere während der Koloniebildung nicht zu stören, unterblieb das Wiegen einer Anzahl Eier.

Nach REY (47) werden die Durchschnittsmaße von 57 Eiern mit $50,55 \times 35,81$ mm, das Maximum mit $54,2 \times 38,3$ und $52 \times 37,8$ und das Minimum mit 47×35 und $51 \times 33,4$ mm angegeben.

Soziologie. — Die Verhältnisse in der Kolonie, die besonderen durch die soziale Nistweise der Tiere bedingten Gewohnheiten und Eigentümlichkeiten in ihrem Verhalten zueinander, zu den Gelegen und zu den Jungen wurden versucht, eingehend zu beobachten.

Damit ich ungesehen in der Kolonie weilen könne, wurden die Tiere an transportable Holzanstände gewöhnt, die, zuletzt mitten in der Kolonie aufgestellt, dem Beobachter die Vögel in ihrem natürlichen Verhalten aus allernächster Nähe zeigten und einen Ueberblick über die gesamte Kolonie nach allen Seiten hin boten. Nach sehr kurzer Zeit beachteten die Brandseeschwalben die Veränderung nicht mehr und brüteten direkt neben dem Anstand genau so vertraut wie in größerer Entfernung davon. Um die Tiere jedoch nicht zu vergrämen, war es nötig, sich beim Beziehen und Verlassen des Beobachtungspostens hinbringen und abholen zu lassen. Vor allem das plötzliche Verlassen des Anstandes, wo der Mensch plötzlich wie ein „Deus ex machina“ in der Kolonie stand, löste unter den vertraut brütenden Vögeln ungeheures Erschrecken und eine panikartige Flucht aus. — Bevorzugt wurden vor allem die beiden Hauptkolonien III und VII (s. Karte Abb. 4).

Durch die enge Nistweise (die Schwanzspieße benachbarter Tiere berührten sich manchmal) kommt es bekanntlich oft zu Streitigkeiten. Die Verteidigung des engen Brutraumes geschah nach den Beobachtungen in den Norderoogen Kolonien mit außerordentlicher Heftigkeit; allerdings liefen die Tiere dabei nicht von den Nestern, höchstens erhoben sie sich, blieben aber über den Eiern stehen, um von dort aus mit dem Eindringling zu kämpfen.

Die Erregung, die das Eindringen einer fremden Seeschwalbe in das Nestgebiet eines anderen Tieres hervorruft, ist sehr groß. Das gestörte Tier geht sofort in Kampfstellung, d. h. es sträubt das Ge-

fieder und stellt die schwarzen Nackenfedern ab; brütete der Vogel, so duckt er sich dabei oft auf das Nest nieder. Die Lautäußerung, mit welcher der Vogel den Fremdling empfing, war stets ein sehr scharfes Keckern, wie „kekäräke käräkäkä“. Kamen sich die Tiere sehr nahe, so erfaßten sie sich gegenseitig am Schnabel und zerrten sich minutenlang hin und her. Vor allem hatte ein Eindringen in den Schnabelbereich eines Tieres die Auslösung der Abwehrstellung zur Folge, während das Passieren eines Vogels im Rücken des Platzinhabers oft nur ein Wenden des Kopfes bewirkte, wobei sich der Schnabel manchmal öffnete, ohne daß ein Laut hervordrang, wenn der Eindringling rasch vorüberging; bei der geringsten weiteren Annäherung jedoch setzte ein heftiges Keckern über den Rücken hinweg ein.



Abb. 12.

Brandseeschwalbenkolonie. Die vordersten einander zugekehrten Tiere in „Kampfstellung“ haben gerade einen Schnabelkampf ausgeführt. Das mittlere Tier empfängt einen in der Kolonie herumlaufenden Vogel „keckernd“.

Auch unter den benachbarten Brutvögeln selbst kam es fortwährend zu Streitigkeiten, und eine kleine Bewegung (etwa zum Ordnen der Eier, was sehr oft geschah) eines brütenden Vogels konnte beim Nachbartier die Abwehrstellung hervorrufen. Auch beim Wechsel der Gatten zur Bebrütung der Eier oder beim Füttern der Jungen kam es sehr häufig mit in der Nachbarschaft brütenden Tieren zu Streitigkeiten. DESSELBERGER (7) beobachtete, daß die „Tiere, die zwischen den dicht beieinandersitzenden Brutvögeln hindurchtrippeln

oder gar sich hindurchzwängen, oft ohne irgendwelche Reibereien hindurchgelassen werden“. Dies kann ich nach den Norderooger Beobachtungen nicht bestätigen. Gerade jene Tiere, die gewissermaßen überflüssig ohne Ziel umherliefen oder solche, die „laufend“ ihr Gelege erreichen wollten, wurden, wenn sie brütenden Vögeln zu nahe kamen, — und das kamen sie ja in der besetzten Kolonie ziemlich regelmäßig — wütend abgebissen. Beim Ausweichen kamen sie dabei wiederum in die Nähe anderer Brutvögel und wurden von diesen fortgebissen. Es wurde oft für die Tiere ein regelrechtes Spießbrutenlaufen, dem sie nur durch Abfliegen entgehen konnten, was auch oft geschah. Es schien, als sei der vorhandene Raum auf das genaueste verteilt und kein Platz für irgendwelche andere Tiere.

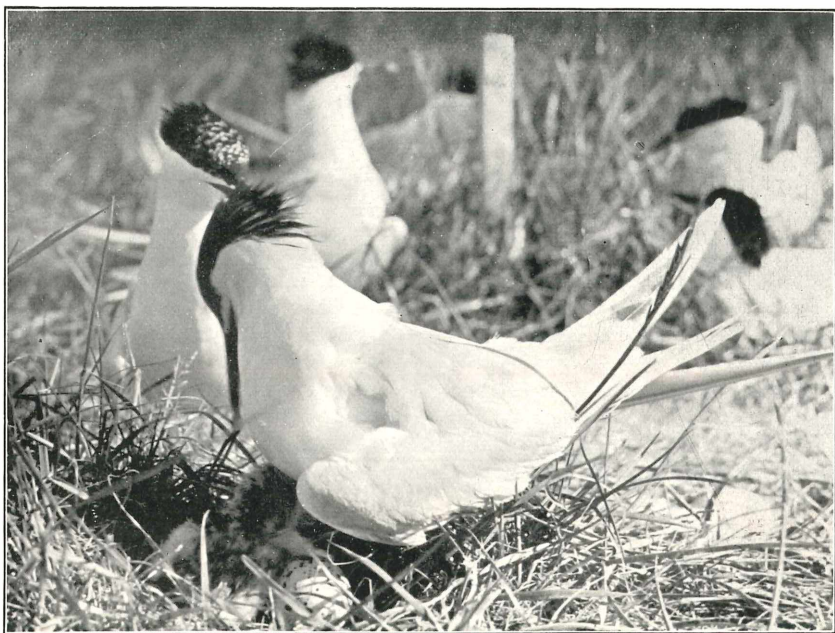


Abb. 13. Ein Brandseeschwalbenpaar bei seinen Jungen.

Der Abstand zwischen den Gelegen und damit auch der zwischen den brütenden Vögeln schien eine gewisse untere Grenze nicht überschreiten zu dürfen, sofern ein gedeihliches Nebeneinanderbrüten der Nachbartiere gewährleistet werden sollte. Dies wurde bei der Ablage der Eier nicht immer „beachtet“, wenn ich mich einmal so ausdrücken darf, denn es fanden sich häufig Gelege in den Kolonien (keine ver-

legten Eier), die nach einer gewissen Bebrütungszeit verlassen worden waren. Untersuchungen der Eier erwiesen, daß sie angebrütet waren und im Laufe der Zeit vom Kot der Tiere vollkommen übertüncht wurden. Es erwies sich, daß die Entfernungen dieser verlassenen Gelege von den nächsten Nestern in den meisten Fällen sehr gering waren. Die Erklärung ist wohl darin zu suchen, daß die Tiere, die gleichzeitig zur Brut schritten, infolge der großen Nähe ihrer Gelege fortwährend in Streit lagen, was schließlich dazu führte, daß ein Nest aufgegeben wurde. Verringert werden konnte dieser Abstand (ohne, daß die Aufgabe des einen Nestes die Folge war) dadurch, daß die Gelege sich nicht auf offenem Gelände befanden, sondern durch die Grasbüschel getrennt waren, sodaß die Tiere sich nicht immer unmittelbar sehen konnten.

Es seien jetzt einige dieser Entfernungen (geringster Abstand eines Nestes vom nächsten seiner Umgebung) von Gelegen, die bebrütet wurden, aus den verschiedenen Kolonien gegeben.

Die Abstände (von der Mitte zur Mitte der Mulden gerechnet) betrugen in der Kolonie II: 36, 34, 31, 35, 33, 42, 30, 32, 33 und 29 (mit Grasbüschel) cm; in der Kolonie IV: 32, 32, 37, 30, 30, 31, 33, 30 cm; in der Kolonie I: 40, 30, 35 und 45 cm; in der Kolonie III: 40, 30, 29, 30, 28, 27, 24 (mit Grasbüschel), 35, 28 (mit Grasbüschel), 35, 46, 37, 31, 27 (mit Grasbüschel), 35, 40 und 50 cm.

Verlassene Gelege dagegen hatten vom nächsten bebrüteten Nest nur Abstände von 23, 24, 25, 27, 29, 26 und 24 cm.

In 4 Fällen befanden sich Austernfischernester inmitten von Brandseeschwalbenkolonien. Und zwar hatten sich die *Haematopus*-nester zuerst an den betreffenden Stellen gefunden, und erst sekundär war ein Umbauen von seiten der Brandseeschwalben eingetreten.

Nest 1: die Entfernungen zu den nächsten Brandseeschwalben-gelegen betrugen 40 und 42 cm; die Abstände bei Nest 2 betrugen: 33, 40 und 44 cm; Nest 3: die Abstände betrugen 38, 40 und 60 cm. Nest 4: Hier waren die Abstände 30, 35, 40 und 45 cm, doch befand sich das letzte *Haematopus*-gelege in einem Kranz von Vegetationsbüscheln. Verlassen wurde Nest 2, die übrigen 3 Paare hatten sehr unter den Brandseeschwalben zu leiden, ihr Weg zum Nest war ein Spießbrutenlaufen, und als artfremde Individuen wurden sie noch heftiger abgebissen als platzfremde Seeschwalben. Jeder zum Nest gehende Austernfischer wurde von den nächstsitzenden Tieren mit großem Geschrei empfangen, und ihre eigenen gellenden Rufe „khiwib, wib wib“ verhallten in dem Lärm der Brandseeschwalben vollkommen. „Schnabelkämpfe“ zwischen

Austernfischern und Brandseeschwalben waren bei dieser Gelegenheit nicht selten. Die Austernfischer in den Kolonien zeigten ein ängstliches Gebahren, doch überwog zumeist der Bruttrieb, und sie versuchten, möglichst rasch auf ihr Nest zu gelangen, denn nur, wenn sie reglos saßen und brüteten, blieben sie verschont.

Beim Schlüpfen der Jungen aus dem Gelege 2 liefen zwei der Jungen zwischen die Brandseeschwalben. Eins wurde wiederholt und derart heftig von den brütenden Tieren gebissen, daß es wenige Minuten später einging (Beobachtung aus dem Anstand 5. VI.). Die beiden alten Austernfischer versuchten ununterbrochen, das andere Junge aus der Kolonie fortzulocken, wagten sich selbst aber nur bis zur eigenen Nistmulde hinein. Schließlich gelangte das Junge zu den Alten und wurde sofort gedeckt; infolge der ebenfalls erhaltenen Verletzungen durch die Schnabelhiebe ging es auch nach einigen Stunden ein. Das Hacken auf die *Haematopus*-Jungen geschah derart heftig von allen Seeschwalben, daß man annehmen mußte, daß sie die Jungen bereits als artfremde Tiere erkannten.

Daß die Ablösung der Gatten beim Brüten in der Erregungsstellung erfolgt, berichtet schon STEINBACHER. Einmal von vielen auf Norderoog beobachteten Fällen geschah die Ablösung nach Uebereichung eines Fisches durch den kommenden Gatten. Solange in den Kolonien noch keine Jungen vorhanden waren, gab es Augenblicke, wo ziemliche Ruhe herrschte und nur wenige Tiere ab- und zufliegen. Viele Brutvögel schliefen dann auf den Eiern ein.

In sehr starkem Maße ausgeprägt ist eine überaus schnelle Reaktionsfähigkeit der Tiere beim Ergreifen der Flucht. Die Störung, ein plötzliches Erschrecken (z. B. absichtlich aus dem Anstand) nur weniger oder gar nur eines Tieres (geäußert von diesen durch plötzliches Abfliegen und scharfe „Kerrikrufe“) geht im Augenblick wie eine Welle auf alle Tiere über und bewirkt ein nahezu gleichzeitiges Abstieben aller Vögel. Von 1000 mit allen Zeichen des Erschreckens abgeflogenen Tieren kannten in manchen Fällen vielleicht nur 5 die eigentliche Ursache ihrer Flucht.

Nach einer Störung schwebten die Vögel in ziemlich geschlossenem Schwarm über der Kolonie, wiederholt Schwenkungen ausführend und in immer geringerer Höhe zurückkehrend. Zuletzt ließen sie sich nahezu gleichzeitig nieder. (Wenn erst die erste Seeschwalbe sich gesetzt hatte, folgten die übrigen sehr rasch.) Kurz nach dem Niedergehen herrschte ein großes Durcheinander und ein derart starker Lärm, daß man zum Beispiel, ohne die Tiere zu verschrecken, laut im Anstand reden konnte.

Verhältnismäßig rasch jedoch kamen die Tiere zur Ruhe, d. h. sie begaben sich zum Brüten auf ihre Eier.

Dem Problem, ob der innerhalb eines großen Verbandes brütende Vogel sein Gelege und später seine Jungen aus den oft in jeder Hinsicht sich gleichenden übrigen Eiern und Jungen heraus erkennt, wurde besondere Beachtung geschenkt.

Es wäre zunächst denkbar, daß die große Variabilität der Brandseeschwalbeneier (man kann sagen, daß nicht ein Ei in der Pigmentierung völlig dem andern gleicht) den biologischen Sinn hätte, den Einzeltieren durch diese „individuelle Farbe“ ihre Eier kenntlich zu machen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Beobachtungen und Versuche von DESSELBERGER (7), STEINBACHER (51) und RESÜHR (46) an Mellumer Brandseeschwalben erwiesen, daß die Tiere ihr Gelege nicht an der Eifarbe, sondern lediglich am Standorte des Nestes kennen, mit anderen Worten, daß sie ihre Eier überhaupt nicht kennen und nur infolge eines „Ortsgedächtnisses“, wenn ich mich so ausdrücken darf, immer wieder zu dem richtigen Brutplatz innerhalb der Kolonie gelangen. Ich konnte dies von Norderooger Brandseeschwalben bestätigen: beliebig vertauschte Eier der eigenen Art wurden nicht als fremde erkannt. Daß die Tiere ihr Gelege nur am Standort erkennen, zeigte auch die interessante Tatsache, daß zweimal nachts aufgeschuchte Brandseeschwalben sich nicht wieder auf die Eier niederließen, sondern 2½—3 Stunden über der Kolonie schwebten, um erst im Morgengrauen wieder die Eier zu decken (offenbar, weil sie in der Dunkelheit ihr Nest nicht finden konnten). Um die Tiere nicht zu sehr zu stören, unterließ ich weitere Versuche dieser Art.

Die folgenden Versuche sollen vor allem zeigen: 1. wie groß die Veränderung im Gelege, in der Größe und Farbe der untergeschobenen Eier sein muß, um dem Vogel sichtbar zu werden, 2. das Verhalten des Vogels diesen fremden Eiern gegenüber. Die Versuche wurden in unmittelbarer Nähe des Anstandes vorgenommen, sodaß das Verhalten der Tiere, ihre Reaktionen auf die Veränderungen, aus unmittelbarer Nähe einwandfrei beobachtet werden konnten.

Es wurde vertauscht: das Ei einer Brandseeschwalbe

I. mit einem Austernfischerei.

Zweimal wird die Veränderung erkannt, der Vogel kommt zum Nest, stutzt einen Augenblick; bebrütet dann aber sofort das Gelege. — In zwei weiteren Fällen begibt sich der Inhaber des Nestes sofort ohne irgendwelche Zeichen des „Erstaunens“ auf das Nest.

II. mit einem weißen Hühnerei.

1. Die Brandseeschwalbe kommt zum Nest, stutzt sofort, läuft einige Male hin und her und nimmt schließlich nach längerem Zögern das Hühnerei an. 2. Nimmt es nach 7 minutenlangem Zögern (einmal Abflug) an. Auch in einem 3. und 4. Versuch wird das untergeschobene Ei nach mehrmaligem Umtrippeln des Nestes bebrütet.

III. mit einem intensiv blau gefärbten Hühnerei.

Auch hier bemerken in allen 5 Fällen die Tiere sofort die Veränderung, stutzen, blicken wie suchend umher und nehmen schließlich nach einiger Zeit die Nester an.

IV. mit einem rot gefärbtem Hühnerei.

Hier zögert in einem Falle der Vogel sehr lange (ca. 15 Minuten), bevor er die Eier bebrütet. In 3 weiteren Fällen werden die so veränderten Gelege nicht angenommen, die dazugehörigen Tiere machen sich zwar lange an den Nestern zu schaffen, kommen nach wiederholten Abflug ebenso oft zurück, bleiben aber schließlich fort. Nach einigen Stunden wurde der normale Zustand der Gelege wieder hergestellt, worauf die Tiere ihre Gelege bei einer Kontrolle (nach ca. 3 Stunden) wieder aufgenommen hatten. Bei gleichbleibender Veränderung bis zum nächsten Tage dagegen sind sie auch dann noch nicht angenommen; selbst nach nunmehrigem Austausch der roten mit den normalen Eiern bleiben die Nester unbebrütet, sie sind infolge der über 24 Stunden dauernden Veränderungen vollkommen verlassen.

V. mit weißem Hühnerei.

Das Brandseeschwalbenei wird 15 cm vom Rand der Mulde entfernt niedergelegt.

Das Tier kommt zum Nest und stutzt. Plötzlich sieht es das eigene Ei läuft zu diesem, kehrt jedoch gleich zur Mulde zurück, untrippelt sie, setzt sich, steht auf und läuft wieder zum eigenen Ei; kommt abermals zurück und bebrütet das Hühnerei in der Mulde. In 2 weiteren Fällen mit ähnlicher Versuchsanordnung verhalten sich die zugehörigen Vögel ähnlich und bebrüten gleichfalls das fremde Ei in der Originalmulde.

VI. mit blauem Hühnerei.

Das Brandseeschwalbenei liegt in 10–20 cm Entfernung vom Nest. In 2 Versuchen verhält sich der Vogel wie bei V. In einem dritten Fall wird das eigene Ei, nachdem es einige Minuten gedeckt wurde, aus 10 cm Entfernung in die Mulde gerollt und darauf beide Eier bebrütet. In einem 4. Fall geht der Vogel zu dem eigenen Ei, das in einem Grasbüschel liegt (Entfernung ca. 15 cm), rollt es heraus, deckt es; läuft dann wieder zur Mulde und bebrütet das blaue Ei. Schließlich kehrt er zum eigenen Ei zurück und bebrütet dies. Doch ist dem Tier das Fehlen der Mulde sichtlich unangenehm, und es versucht durch wiederholte Drehbewegungen, eine Vertiefung zu bekommen.

VII. Mit rotem Hühnerei.

Das Brandseeschwalbenei liegt in 15–20 cm Entfernung auf dem Boden. In drei Fällen wird nach langem Zögern und Hin- und Herlaufen zwischen den beiden Eiern keine der beiden Möglichkeiten ergriffen und die Gelege werden verlassen. In einem 4. Fall wird Rot bebrütet.

VIII. Die beiden Eier eines Gelege werden auf den Rand der Nestmulde gelegt.

Der zurückkommende Vogel steht zunächst ratlos der veränderten Situation gegenüber, setzt sich wie zum Brüten in die leere Mulde und dreht sich dort hin und her. Nach etwa 5 Minuten erst wird ein Ei mit Hilfe des Schnabels in das Nest gerollt. Wie das Tier erst ein Ei zum Brüten unter sich hat, verschwindet seine Unruhe, und es brütet fest. Erst nach ca. 25 Minuten wird ganz plötzlich auch das 2. Ei in das Nest gezogen. — In weiteren 6 Fällen wird das auf den Nestrand gelegte Ei — immer nachdem der Vogel sich vorher eine zeitlang zum Brüten in die leere Mulde niedergelassen hatte — mit dem Schnabel (durch Uebergreifen mit dem Unterschnabel) in die Mulde gezogen. — In einem 8. Fall wird von 2 Eiern nur eins hereingerollt.

IX. Das Ei eines Nestes wird 10 cm von der Mulde entfernt.

Der Vogel kommt zur leeren Mulde, bemerkt das Ei, steht darüber und „sieht“ es sich an. Geht darauf wieder zum Nest, läßt sich nieder, schiebt den Körper langsam vor und dreht sich hin und her, als wolle er das Ei in die richtige Lage bringen. Fährt sich darauf mit dem Schnabel unter die Brust und dreht sich wieder um seine eigene Achse in der leeren Mulde. Nach etwa 6 Minuten erhebt sich das Tier und läuft wieder zum Ei, versucht es in den Schnabel zu nehmen, rollt es schließlich aber in 3 Etappen in die Mulde und bebrütet es. — Wird das Ei 10 cm und mehr von der Mulde entfernt, so wird es meist nicht zurückgerollt und nach verschieden langem „Brüten“ des Vogels in der leeren Mulde diese und das Ei verlassen. Doch konnte man manche Tiere durch allmähliche Vergrößerung des Abstandes vom Ei zur Mulde — beginnend mit dem Nestrand — derart „dressieren“, daß sie nach einiger Zeit ziemlich rasch das Ei aus Entfernungen von 5 bis 15 cm zurückrollen, was bei plötzlicher Entfernung auf gleich 10 cm nur einmal geschah (IX). — Doch gelang diese „Dressur“ nur zweimal, weil in anderen Fällen die Tiere die mehrfache Störung übelnahmen.

Vorstehende Versuche wurden an solchen Stellen der Kolonien ausgeführt, wo durch die kleine Veränderung keine Störung der beteiligten Tiere von Seiten ihrer Nachbarn eintrat, wo sie also in verhältnismäßig großem Abstand brüteten.

Angaben und Beobachtungen (vor allem von Raubvögeln), wo nach Vertauschung der arteigenen Eier mit fremden oder gar mit anderen Gegenständen, diese nach Verlauf einer bestimmten Zeit vom betreffenden Vogel bebrütet, bzw. entfernt werden, sind nicht selten (z. B. LEVERKÜHN (39) und RENSCH (45)). Daraus jedoch gleich die Folgerung zu ziehen, daß der Vogel sein Gelege nicht von Eiern anderer Arten unterscheiden kann oder nicht einmal die Veränderung bemerkte, ist kaum angängig. Es würde dieses Urteil wohl auch nicht gefällt werden, wenn in jedem der Fälle der zu seinem veränderten Gelege zurückkehrende Vogel in seinem Verhalten beobachtet würde. Wenn es sich bei dem Vertauschen nicht gerade um arteigene oder doch einander sehr ähnliche Eier handelt, wird der Vogel die Veränderung bemerken, und es kommt

lediglich darauf an, wie groß diese Veränderung für den Vogel ist, d. h. ob sie genügt, den Bruttrieb zu überdecken. Je nach den Umständen wird das Tier das veränderte Gelege weiter bebrüten oder verlassen.

Aus den Versuchen I—IX geht hervor, daß ein Unterscheidungsvermögen bezüglich der Eier derselben Art nicht besteht. Schon ein Austernfischerei jedoch wird in 2 Fällen als fremd erkannt, und alle übrigen Eier werden sehr deutlich von den arteigenen unterschieden und nur nach mehr oder weniger langem Zögern bebrütet. Die Farbe spielt hierbei eine Rolle, leuchtendes Rot verursacht starke Abneigung und führt meist zur Aufgabe des Geleges.

Die Abhängigkeit vom Standort des Nestes ist außerordentlich groß; und es ist die Regel, daß ein artfremdes Ei in der Originalmulde dem eigenen in der Entfernung von einigen Zentimetern vorgezogen wird. Bei „Rot“ jedoch wird in 2 von 3 Fällen keine der vorhandenen Möglichkeiten angenommen.

Die Bedeutung des Neststandortes ist derart, daß ein „Brüten“ im leeren Nest stattfindet. Ein aktives Herbeiholen der in der Nähe liegenden Eier erfolgt in der Regel nur aus sehr geringer Entfernung, doch kann durch Erfahrung das Tier hierin lernen.

In dem unbedingten Festhalten an dem einmal erwählten Nestplatz innerhalb einer besetzten Kolonie (wo geringe Platzveränderungen schon Unordnung und Störung bringen) liegt überhaupt die Möglichkeit eines gedeihlichen Zusammenbrütens auf so engem Areal, und eine auf cm genaue Aufteilung des Raumes scheint „Lebensbedingung“ der Kolonie während der Brutzeit zu sein.

Mit dem Schlüpfen der Jungen wurden die Versuchs- und Beobachtungsmöglichkeiten sehr erschwert und damit die Klärung der Frage nach dem Verhältnis von Alttieren und Jungen innerhalb des sozialen Verbandes.

Wie STEINBACHER (51) von Mellum berichtet, so gab es auch in den Norderooger Kolonien kein einziges Brandseeschwalbenpaar, das einige Tage nach dem Erbrüten von 2 Jungen diese noch besaß. Auch ein größerer Prozentsatz derjenigen Tiere, die nur ein Ei zeitigten, büßten das einzige Junge ein.

Das Eingehen dieser Jungen wenige Tage nach dem Schlüpfen (man fand die toten Tiere in der Kolonie meist noch in oder neben der Nestmulde) war nicht bedingt durch äußere ungünstige Faktoren (Wetter etc.), sondern geschah automatisch unter allen Umständen wie nach bestimmtem Gesetz und scheint nach den Befunden bei den

übrigen Arten (Austernfischer und Küstenseeschwalbe) und nach den Berichten aus anderen Kolonien durchaus normal zu sein. Bei den Paaren mit zwei Jungen wäre denkbar, daß durch Vernachlässigung des einen Tieres in der Fütterung dieses bald einging; ist jedoch nur ein Junges vorhanden, so ist der Grund der hohen Sterblichkeitsziffer unter normalen Bedingungen nicht ersichtlich.

Bei den Nestlingen der Brandseeschwalbe gibt es wie bei der Küstenseeschwalbe zwei deutlich zu unterscheidende Farbvarianten: eine sehr dunkle Form und eine andere weiße mit sehr wenig Schwarztönen auf dem Rücken. Da beide Formen oft im gleichen Gelege schlüpfen, kommt diese extreme Farbdifferenzierung zur Unterscheidung von Jungen anderer Paare für die Alten kaum in Frage. Zwischen der dunklen und hellen Form gibt es gewisse Uebergänge. Im Laufe der Entwicklung verlieren sich die Unterschiede der Farbe, und das Gefieder wird bei allen Tieren einheitlicher, zum mindesten aber tritt der starke Gegensatz von Schwarz und Weiß zurück.

Die folgenden Versuche sollen zunächst das Verhalten der Tiere beim Vertausch der Eier mit Jungen und beim Vertausch von eigenen mit fremden Jungen zeigen. Es wurden vertauscht:

I. Ein Ei gegen ein eben geschlüpftes Junges (noch naß).

1. Die Tiere beider Nester bemerken die Veränderung. Das Ei wird bebrütet. Das Junge wird erst gedeckt und dann nach etwa 20 Minuten endgültig verlassen.

2. In einem andern Fall wird ebenfalls von den Tieren beider Nester der Wechsel bemerkt. Nach einer Weile wird die Mulde mit dem untergeschobenen Jungen so „bebrütet“, daß das Junge daneben sitzt. Dieses versucht bei dem alten Tier unterzukriechen und wird nach etwa 10 Minuten angenommen. Das Ei wird nach längerem Zögern des zurückkommenden Tieres ebenfalls bebrütet. Nach 3 Stunden wird in beiden Nestern der normale Zustand wieder hergestellt. Beide Tiere sind „sichtlich erfreut“ und nehmen sofort die Nester an.

II. Ein Ei gegen ein 2—3tägiges Junges.

1. Die beiden Nester befinden sich etwa 1,50 m voneinander entfernt. Der eine Elter des Jungen kommt zuerst zurück, erkennt dieses sofort in dem fremden Nest und lockt es zum eigenen zurück.

2. Das Junge wird ebenfalls von einem der rechtmäßigen Eltern aus dem Nest fortgelockt. Das alte Tier geht dabei rückwärts (das Junge immer im Auge behaltend) unter ständigem Kopfnicken und „Kerriet“-Rufen, während das Junge langsam und piepend folgt. — Das andere Tier „brütet“ kurze Zeit in der leeren Mulde und verläßt sie dann.

3. Beide Tiere bemerken die Veränderung. Der rechtmäßige Elter versucht das Junge fortzulocken, wobei die beiden Alttiere in Streit geraten. Schließlich wird das Junge gedeckt. Ob vom falschen oder vom rechtmäßigen Elter, konnte nicht genau festgestellt werden, wahrscheinlich vom Inhaber des Platzes! — In

einer Reihe weiterer Versuche ergaben sich infolge Durcheinanderlaufens der Jungen keine klaren Ergebnisse.

III. Ein etwa 2tägiges gegen ein ungefähr 5—6 tägliches Junges.

Das 2-tägige Junge wird heftig gebissen, sodaß es aus der Mulde läuft. Darauf wird das richtige Junge aus dem ca. 45 cm entfernten Nest „geholt“ (in gleicher Entfernung befanden sich weitere Junge, und es war ganz augenscheinlich, daß die Brandseeschwalbe das ihre sofort „auswählte“). Der andere Vogel kommt zur leeren Mulde, kümmert sich jedoch zunächst nicht um sein inzwischen bis auf ca. 15 cm herbeigekrochenes Junges und sitzt im leeren Nest. Nach etwa 10 Minuten kriecht es langsam zum Nest und wird auch sofort angenommen.

IV. Zwei annähernd gleichalterige (eben geschlüpfte) Junge.

Das eine Tier stutzt beim Zurückkommen zum Nest einen Augenblick, deckt jedoch gleich darauf das Junge. Das andere nimmt das Junge ohne weiteres an. — In zwei weiteren Fällen werden von den Eltern beider Nester ohne Zögern die Jungen angenommen.

V. Ein 2- gegen ein ca. 6tägiges Junges.

Das kleinere wird nach einigem Zögern angenommen. Das größere heftig weggebissen. — In einer Anzahl ähnlicher Versuche mit Jungen verschiedenen Alters werden die untergeschobenen Tiere von den fremden Eltern entweder abgebissen oder auch von den rechtmäßigen Altvögeln aus der fremden Mulde fortgelockt.

VI. 1 Junges gegen 2 andere Junge (ca. 4 täglich).

Das erste Junge läuft fort, die beiden andern werden von den Eltern aus dem fremden Nest fortgelockt.

Aus den Versuchen I—VI ist ersichtlich, daß die alten Brandseeschwalben ein gutausgeprägtes Unterscheidungsvermögen für die Jungen besitzen und ihre eigenen unter denen fremder Altvögel sehr wohl herauskennen. Allerdings scheinen bei Nestlingen kurze Zeit nach dem Schlüpfen die alten Tiere diese Fähigkeit nicht zu besitzen, gewissermaßen muß der Vogel sein Junges als Individuum erst kennen lernen, und das kann innerhalb der ersten Stunden nach dem Schlüpfen, wo das Junge hilflos und ohne Lautäußerungen daliegt, nicht geschehen; es sei denn, daß ein Erkennen durch einen spezifischen Geruch von vornherein gegeben wäre. Da dies jedoch nicht der Fall ist und der Geruchssinn bei Vögeln keine oder nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, stand dies ohne weiteres zu erwarten.

Fremde Junge in der Mulde oder in deren Nähe werden von den Platzinhabern in der Regel heftig weggebissen, bzw. nicht beachtet und evt. die eigenen Jungen herbeigelockt.

Ein einem noch brütenden Tiere untergeschobenes Junges vermag anscheinend den Fütterungstrieb nicht

auszulösen, der Vogel „brütet“ weiter, sei es in der leeren Mulde oder über dem Jungen. Der Wechsel vom Ei zum Jungen geschieht zu schnell und es scheint, als ob das brütende Tier das allmähliche Schlüpfen des Jungen erleben müßte, damit eine Auslösung des Fütterungstriebes bei gleichzeitigem Zurücktreten des Bruttriebes eintrete.

Haben diese Versuche gezeigt, daß die Altvögel imstande sind, ihre Jungen von fremden zu unterscheiden, und die letzteren von ihrem Raum fortbeißen, so stehen mancherlei Beobachtungen dazu scheinbar in starkem Gegensatz. Wie es DESSELBERGER (7) von Mellumer Tieren berichtet, konnte ich ebenfalls auf Norderoog oft sehen, daß Jungvögel (vor allem als ein Durcheinanderlaufen der Tiere in vorgeschrittenem Alter stattfand) jeden vorüberfliegenden oder laufenden Altvogel anbettelten und in vielen Fällen auch von verschiedenen alten Tieren gefüttert wurden.

Eine andere Beobachtung steht scheinbar im Widerspruch zu der festgestellten großen Abhängigkeit der alten Tiere vom Standort des Nestes: in den Kolonien wurden sehr oft futtertragende Altvögel beobachtet, die planlos umherflogen, sich bald zu diesem, bald zu jenem Jungen setzen wollten, um es zu füttern, regelmäßig jedoch von anderen Tieren (den Eltern der betreffenden Jungen) verjagt wurden. Diese Tiere suchten förmlich in der Kolonie ihren Fisch anzubringen, konnten sich jedoch nirgends ungestört niederlassen und wurden sofort (wenn sie nicht ein Junges allein trafen, das dann den Fisch auch nahm) in Kämpfe mit den Alttieren verwickelt und abgebissen; oft wurde ihnen der Fisch auch von anderen Brandseeschwalben entrissen, die ihn dann an ihre Jungen verfütterten oder selbst verschlangen. Diese ohne Ziel umherirrenden Vögel standen in ihrem Verhalten in krassem Gegensatz zu denen, die zielbewußt die Jungen aufsuchten und dort von diesen und evt. vom anderen Elter „freudig“ empfangen wurden.

Im Laufe der Entwicklung einer Kolonie (d. h. je größer die Jungen wurden, bzw. je mehr eingingen) wurden die planlos zu füttern versuchenden Tiere zahlreicher. Nachdem nun die Nestmulde von den Jungen aufgegeben war und diese sich auf die umliegende Deckung (Grasbüschel in der Kolonie und angrenzende zusammenhängende Bestände von Dünengräsern) verteilt hatten, gelang den Alttieren das Füttern weit häufiger als zu einer Zeit, wo sie sich noch in oder in unmittelbarer Nähe der Mulde aufhielten und dort meist von einem der zugehörigen Gatten betreut und verteidigt wurden. Dies geschah auch später noch bis zum Flüggewerden der Jungen an allen Plätzen, wo sie sich gerade aufhielten, doch schien die Fürsorge etwas nachzu-

lassen, zum mindesten aber waren die Jungen mehr allein als in den ersten Tagen nach dem Schlüpfen.

Die Erklärung dieses scheinbaren Widerspruches liegt meines Erachtens darin, daß es sich bei den sich „normal“ verhaltenden Tieren um die Eltern der betreffenden Jungen handelt, während jene planlos fütternden Tiere solche sind, deren Junge aus irgendwelchen Gründen eingegangen sind und die nunmehr ihren Fütterungstrieb wahllos auf die anderen Individuen der Kolonie übertragen. Sicher taten dies nicht alle Vögel, doch waren es so viele, daß es überall und immer auffiel. Und wenn man hier im strengsten Sinne auch nicht von einem gemeinsamen Aufziehen der Jungen sprechen kann, weil der größte Anteil hieran ja immer den rechtmäßigen Eltern der Jungen zufallen wird, die es gewissermaßen nicht dulden, daß fremde Individuen ihre Jungen füttern, so ist es praktisch letzten Endes doch so, daß fremde Tiere einen mehr oder weniger bedeutsamen Anteil an dem Hochbringen der Jungvögel haben.

So treten mit der Auflösung der strengen Platzverteilung in der Kolonie, d. h. mit dem Verlassen der Nestmulde durch die Jungen grundlegend andere Verhältnisse ein; die alten Tiere, die noch Junge besitzen, kennen auch jetzt noch diese aus der Schar der übrigen heraus und füttern nur diese (und beißen fremde, sie anbettelnde Junge ab), daneben aber füttern eifrig fremde Altvögel überall und jedes beliebige Junge.

DESSELBERGER (7) weist schon auf die Möglichkeit eines Vergleiches zwischen Brandseeschwalben und Pinguinen hin. Hier werden z. B. nach WILSON (zit. STRESEMAN (53)) beim Kaiserpinguin (*Aptenodytes forsteri*) von allen Tieren der Kolonie (Männchen und Weibchen), selbst von denen, die kein Junges erbrütet haben oder noch nicht geschlechtsreif sind, Eier und Junge als Gemeingut betrachtet und dementsprechend abwechselnd bebrütet, betreut und gefüttert. Bei den Adelpinguinen (*Pygoscelis adeliae*) sorgt zunächst nach LEWICK (zit. STRESEMAN (53)) jedes Paar für seine eigenen Jungen, erst später werden diese in Gruppen von mehreren Alttieren betreut. Der erste Fall stellt eine zweckmäßige Anpassung an die in den Brutgebieten (64° südl. Breite) des Kaiserpinguins herrschende große Kälte (bis —50°) dar, indem Eier und Junge immer von irgend einem Tier gewärmt werden. Im zweiten Fall werden dadurch, daß nur einige Tiere gemeinsam eine Gruppe von Jungen bewachen, diese

vor den Angriffen der Raubmöven geschützt, andererseits jedoch wird die größte Anzahl Altvögel zum Futtersammeln für die Jungen frei; (es wird angenommen, daß die Beute bringenden Eltern nur die Gruppe „bedienen“, in welcher sich die eigenen Jungen befinden, daß dort aber das Futter an alle verteilt wird).

Zwingende Notwendigkeiten für ein derartig ausgeprägtes soziales Verhalten liegen bei den Brandseeschwalben nicht vor und ist dort auch nicht vorhanden. Immerhin werden dort, wie ausgeführt wurde, stark soziale Triebe wirksam, und obwohl die Altvögel ihre Jungen kennen (vielleicht mit Ausnahme der eben geschlüpften), um es noch einmal zu betonen, und diese in den meisten Fällen wohl bis zum Flüggewerden betreuen, füttern und verteidigen, ist auch dort ein „gemeinsames Aufziehen“ der Jungen in der durch die vorausgegangenen Erläuterungen eingeengten Form vorhanden.

Für das Sich-Erkennen von Altvögeln und Jungen kommt meines Erachtens in erster Linie die Stimme der Tiere in Frage, deren „Feinheiten“ für das menschliche Ohr nicht zu erfassen sind. (Daneben mag die Färbung der Jungen eine gewisse Bedeutung hierfür erlangen.)

Die von DESSELBERGER (7) beschriebenen und ebenfalls von STEINBACHER (51) erwähnten „Wanderungen“ der jungen Brandseeschwalben traten auf Norderoog nur in der Kol. VII in Erscheinung. Ein Teil der Jungen „wanderte“ ziemlich geschlossen nach Südosten ab. Jedoch führte dies nur 25—30 m weit; hier wurde ebenfalls die Vegetation in ähnlicher Weise gegen den Boden gedrückt und vernichtet, wie in der Kolonie selbst. Die übrigen Tiere in den Kolonien verstreuten sich ziemlich regellos in die schützende Pflanzendeckung um die Brutplätze. Ein Teil der Jungen aus den 2 Hauptkolonien III und VII erreichte noch vor dem Flüggewerden schwimmend durch den großen Priel das südliche Ufer der Insel; die meisten Tiere jedoch wurden im Innern der Hallig in oder in der Nähe ihrer Kolonie flugbar und sammelten sich später regelmäßig zur Flutzeit am Südrand der Insel; bei Ebbe dagegen befanden sie sich oft mehr oder weniger weit draußen in den Watten. Auch nachdem die Tiere flugfähig waren, wurden sie z. T. noch von den Alten gefüttert, doch trat dies immer mehr zurück, und die Bindung zwischen Alten und Jungen lockerte sich.

Nahrung, Fangplätze. — Die Nahrung von *Sterna sandvicensis* auf Norderoog bestand außer einigen gelegentlich gefangenen

Clupeiden und Aalen nur aus Sandaalen oder Tobiasfischen (*Ammodytes lanceolatus* und *A. tobianus*). Niemals wurden irgendwelche Plattfische, Crustaceen u. a. in der Kolonie verfüttert. (Nach BENGT BERG (1) spielt der Tobiasfisch auch für die Teiste (*Uria grylle grylle* (L.)) als Nahrung eine Rolle.)

Die Fischgründe der Norderooger Tiere liegen westlich und nördlich in den an den Norderoogsand sich anschließenden größeren Tiefen. (Niemals wurde zum Fischen das Wattenmeer östlich und südlich der Insel aufgesucht.)

Befand man sich auf den weiten Flächen des Norderoogsandes, so konnte man die Tiere geraden Fluges ihren Fischgründen zufliegen und umgekehrt mit Futter im Schnabel der Insel zustreben sehen. In unmittelbarer Nähe der Hallig drängten sich die Bahnen der an- und abfliegenden Tiere zusammen, um mit wachsender Entfernung allmählich zu divergieren. Schon an dem Brandungssaum westlich des Norderoogsandes fischten die Tiere, viele jedoch flogen weiter, seewärts und in der Richtung auf Amrum zu.

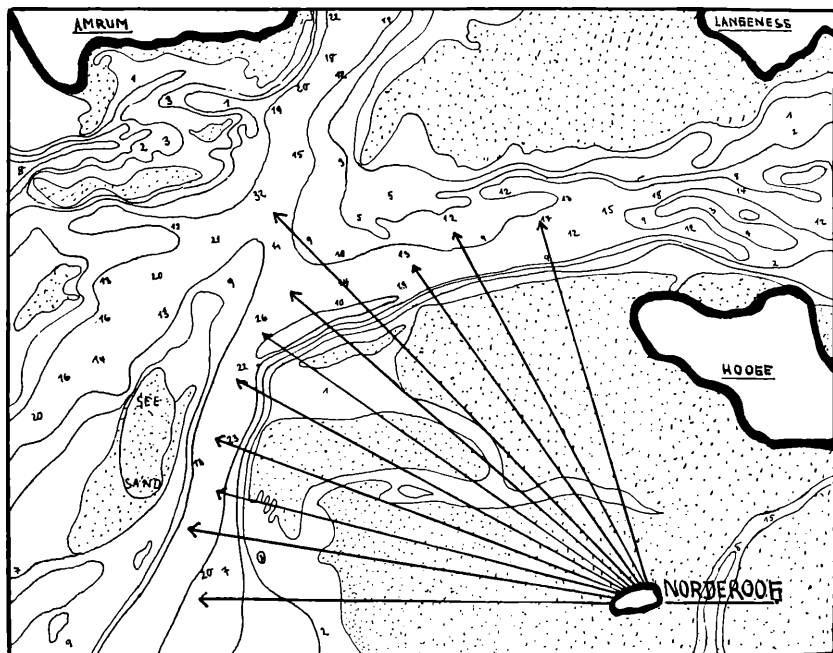


Abb. 14.

Die Flugbahnen der Brandseeschwalben von Norderoog zu ihren Fischgebieten.

Größere Tiefen und Brändungssäume bevorzugen die Brandseeschwalben, letztere vielleicht, weil dort in dem bewegten Wasser die Fische auf den Grund prallen, halb betäubt an die Oberfläche taumeln und so eine leichte Beute sind. Beobachtungen, bei denen die Verhältnisse ähnlich lagen, konnte ich an der Nordsee häufiger machen. Um Seezeichen (Tonnen und Bojen), an denen ein starker Flut- oder Ebbstrom vorbeiführte, sah ich zahlreiche Seeschwalben (in erster Linie *Sterna paradisea* und *hirundo*) stoßtauchend fischen. Hier war die Bevorzugung dieser Stelle augenscheinlich ebenfalls durch zahlreiche, infolge des starken Stromes gegen das Hindernis getriebene und hochgewirbelte Fische bedingt, die leicht zu fangen waren.

Jedoch darf man der Brandung als Fischgebiet wohl kaum eine solche Bedeutung zumessen, wie es v. DROSTE (24) will, nach dessen Beobachtungen der Ertrag des Fischens je nach der Intensität der Brandung fällt und steigt, und die Tiere bei „ruhig — windstillter Luft nur selten eine Beute finden“. Ein Unterschied im Füttern an den Norderooger Brutplätzen an windstillen Tagen (die allerdings zu den Seltenheiten gehörten) und an solchen mit mäßigen Winden war nicht feststellbar. Sturm und zu starker Wellenschlag hingegen machte es auch dieser Seeschwalbenart unmöglich, ihrer Nahrung nachzugehen, bzw. ihre Jungen genügend mit Futter zu versorgen.

Sterblichkeit der Jungen. — Auf die hohe Sterblichkeit der Nestlinge der Brandseeschwalbe (die jedoch nicht so groß war wie die des Austernfischers) wies ich schon hin. Feststellungen, die auf genauen Zählungen basierten, ließen sich nicht machen. Von den rd. 5500 erbrüteten Jungvögeln gingen schätzungsweise zugrunde: ca. 1000 (als zweites Junges eines Zweiergeleges), von den bleibenden 4500 etwa 1500 (normale Sterblichkeit). Der Rest von ca. 3000 Vögeln wurde in der verhängnisvollen Sturmwoche des Juli stark dezimiert. Einerseits gingen die Tiere infolge Nahrungsmangels zugrunde, andererseits wurden die schon flüggen, durch das Hungern geschwächten Jungen vom Sturm auf das Meer verweht, um dort umzukommen. Beobachtungen während der Sturmtage in den Kolonien zeigten, daß wenig oder garnicht gefüttert wurde. Selbst wenn bei Ebbe das Wasser etwas zurücktrat und die nächsten Watten und Sände frei wurden, stand über den Fischgründen (Norderoogsandsaum etc.) eine derart schwere Brandung, die den Meeresboden aufwühlte, daß es den Tieren nicht möglich war, normal zu füttern.

Die Untersuchungen von 11 der eingegangenen Tiere ergaben, daß auch nicht Spuren irgendwelcher Nahrung, noch unverdauliche Stoffe wie Sand, Pflanzenfasern oder Steinchen im Magen vorhanden waren. Am 11. Juli allein sammelten wir ungefähr 600 umgekommene Brandseeschwalben verschiedenen Alters in den Kolonien und an den übrigen Stellen der Insel (nur ein Teil der zu Grunde gegangenen Tiere). Die Zahl der flügge gewordenen Jungen schätzte ich auf 800—1000 Tiere, das sind 15 % der geschlüpften Jungen.

Die flugbaren Tiere breiten sich, wie schon betont, zunächst im weiteren Umkreis des Brutplatzes aus, für die Norderooger Tiere z. T. auch mit nördlicher Tendenz, was neben der Beobachtung auch durch die Beringung erwiesen wurde (z. B. liegt auch von 1931 wieder eine Rückmeldung aus List a. Sylt vom 27. 8. vor (beringt auf Norderoog am 13. 7. 31.)). Auch bei den Mellumer Brandseeschwalben scheint nicht immer gleich ein Ausschwärmen in der späteren Zugrichtung eintreten. CULEMANN (5) z. B. berichtet von einem Ausbreiten in östlicher Richtung (Wiederfunde im selben Herbst im Lande Wursten (das Marschgebiet zwischen Cuxhaven und Bremerhaven) und Hamburg.

c) Die Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisea* Brünn.).

Küsten- und Flußseeschwalbe. — Die Küstenseeschwalbe überwiegt auf Norderoog bei weitem. Auf den ostfriesischen Inseln dagegen gehört *Sterna paradisea* zu den Seltenheiten; es überwiegt hier *Sterna hirundo*. Auch auf der Mellum ist *Sterna hirundo* viel häufiger. Nach CULEMANN (5) konnten dort 1926 bei 1600 Paaren Flußseeschwalben nur 1 Paar Küstenseeschwalben und nach DESSELBERGER (6) 1928 bei 2500 Paaren Flußseeschwalben nur 5—6 Paare der Küstenseeschwalbe beobachtet werden. Auf Trischen in der Elbmündung befanden sich nach Messungen an Jungvögeln (in den Jahren 1927, 1928, 1929) unter 176 untersuchten Vögeln 92 % Fluß- und 8 % Küstenseeschwalben (WENDEHORST (60)).

Auf Norderoog dagegen fanden sich unter 279 untersuchten (z. T. eingegangenen, z. T. beringten) Jungen (Vergleich von Lauf und Mittelzehe) nur 7 Flußseeschwalben, das sind 2,5 %. Es entsprach dieses Ergebnis durchaus den Beobachtungen, denn Flußseeschwalben wurden nur ganz vereinzelt brütend festgestellt.

Von den bekannten Unterschieden im Verhalten und in der Nistweise der beiden Arten sei nur erwähnt, daß die Flußseeschwalbe auf Norderoog 1931 nur im Innern der Insel auf dem „Grünland“

brütete; die Küstenseeschwalbe tat dies auch, besiedelte aber ebenso und vorzugsweise den Dünensaum. Das Gelege der Flußseeschwalbe bestand stets aus 3 Eiern (nie aus zweien), das der Küstenseeschwalbe meist aus zweien bzw. einem (sehr selten aus dreien).

Balz. — Es seien jetzt die Balzspiele geschildert, deren erste am 27. 4. beobachtet wurden. — Gegen 7 Uhr morgens an diesem Tage bei aufkommender Flut „rüttelten“ etwa 200 Küstenseeschwalben über dem Priel zwischen Norderoog und Hallig Hooge. Eine Zeit lang blieben sie über derselben Stelle, um dann wieder langsam wie eine lebende Wand mit dem einströmenden Wasser prielaufwärts zu rücken (die Tiere mochten hier ähnlich günstige Fischgelegenheiten haben wie an Bojen und Tonnen, da hier die ersten mit der Flut übers Watt getragenen Fische sich zusammendrängten). Aus dieser Masse stürzten die Tiere immer senkrecht nach unten ins Wasser. Oft waren es 20—30 Tiere auf einmal, die stoßtauchend ihre Beute zu gewinnen suchten, wobei manchmal die Flügelspitzen und Schwanzspieße der Vögel gänzlich unter Wasser verschwanden. — Aus dieser Gruppe flogen fortwährend Tiere, einen Fisch im Schnabel, der Insel zu, wo sie dann überall im Grase saßen.

Zu einem Tier, das Beute im Schnabel hält, gesellt sich bald ein anderes. Sie umtrippeln sich und „kriechen“ dicht aneinander, heben die Köpfe senkrecht nach oben und drehen sie hin und her (diese Bewegungen gleichen denen mit Bällen jonglierender Seelöwen). Das zweite Tiere versucht dann in manchen Fällen, dem anderen die Beute fortzunehmen, und es kann ein heftiges Zerren zwischen den beiden Tieren einsetzen.

Am 5. 5. sehe ich dies noch deutlicher. Nach Eintritt der Ebbe sind die mit der Flut zur Insel gekommenen Küstenseeschwalben hier zurückgeblieben und sitzen wieder in den Dünengräsern, oft mit einem Fisch im Schnabel. Auch jetzt versuchen die hinzukommenden Tiere, den Fisch zu nehmen (der diesen anscheinend auch angeboten wird), stoßen dabei jedoch auf heftigen Widerstand. Dies endet meist wieder mit einem heftigen Hin- und Herzerren.

Oft umtrippeln sich die Tiere auch nur in einer der Erregungsstellung der Brandseeschwalben ähnlichen Körperhaltung (die Flügelbuge sind bei *Sterna paradisea* nicht so weit abgestellt). Flog von den beiden Tieren der Vogel mit dem Fisch davon, so folgte ihm der andere fast nie. Hatte dagegen der eine Partner dem anderen den Fisch entrissen, so schloß sich an den Abflug des „Räubers“ ein „Luftjagen“ an.

Meines Erachtens handelt es sich bei den fischtragenden Tieren um die Männchen, was besonders bei einer in der Entwicklung späteren Phase der Balzerscheinungen zum Ausdruck kam, wobei es zur Begattung von seiten des fischtragenden Vogels kam (nach Abgabe der Beute an den Partner). TINBERGEN (55) weist darauf hin, daß bei *Sterna hirundo* am Nest beide Geschlechter sich gegenseitig füttern, allerdings soll das Männchen einen größeren Anteil daran haben. — Es war jedoch auch hier nicht die Regel, daß der Kopulation ein Füttern vorausging; es brauchte nicht einmal ein Balzspiel vorausgegangen zu sein, und die Begattung konnte ganz unvermittelt erfolgen (wobei es sich dann wohl um festgepaarte Tiere handelte). Es flog dabei das Männchen auf den Rücken des Weibchens und blieb dort, von Zeit zu Zeit mit den Flügeln balancierend, sitzen (bis 6 Minuten). Bei der dann erfolgenden Begattung selbst ließ das Weibchen einen leise kirrenden Ton hören, indem es den Kopf nach oben dem Männchen zuwandte.

Bei dem Balzspiel umtrippelten sich die Tiere mit den bezeichnenden Lauten „kirrä kirrä kirrä kirrä.“ Trug das Männchen einen Fisch, so ging das Weibchen oft in eine geduckte „Bettelstellung“ über, öffnete den Schnabel weit und ließ einen wimmernden Ton wie „wi wiwiwi“ hören. Hieran schloß sich meist ein Gefüttertwerden des Weibchens und evt. die Begattung (die Bettelstellung schien eine geschlechtliche Bereitwilligkeit auszudrücken im Gegensatz zu dem „Zerren“ mit evt. nachfolgender Flucht einer früheren Entwicklungsphase des Fortpflanzungszyklus).

Auch bei den in den ersten Maiwochen überall auf der Insel ausgeführten Muldendrehbewegungen, wobei die Tiere die Brust gegen den Boden drückten (bei manchen zeigten die Schwanzspieße senkrecht nach oben), hin- und herrückten und mit den Beinen hinten ausscharrten, ließen die Vögel neben einem leisen „kurru, kurru kurru“ den wimmernden Bettelton hören (vermutlich nur die Weibchen). Nach TINBERGEN (55) haben bei der Flußseeschwalbe jedoch beide Geschlechter diesen Laut, doch läßt ihn das Männchen nie bei der Kopulation hören.

Eiablage. — Die Eiablage der Küstenseeschwalbe erfolgte überall auf der Insel; im Innern wurden die Ränder der zahlreichen Wasserlöcher bevorzugt. Die Auskleidung der Mulden war z. T. sehr spärlich, teilweise wurde besser „gebaut“. Das verwendete Material wechselte nach dem Biotop: auf dem Dünenwall bestand es aus Algen-

fäden, Seegras etc., im Inneren wurden durchweg Halme der umstehenden Gräser verbaut; während des Brütens „bauten“ manche Tiere weiter, indem sie mit dem Schnabel erreichbare Gräser abrupften.

Gelege, Eimaße. — Der Typus des Geleges auf Norderoog war die Zweizahl. Von 82 Gelegen z. B. enthielten 75 zwei und 7 ein Ei, das sind 91,5% Zweier- und 8,5% Einergelege.

Gewogen und gemessen wurden 53 Zweiergelege. Das Gesamtgewicht dieser 106 Eier beträgt 2073,2 g. Das Durchschnittsgewicht ist 19,6 g. Das Maximum beträgt 23,4 g, das Minimum 15,1 g.

Die Durchschnittsmaße sind $42,6 \times 30,1$ mm. Die maximalen Maße betragen $46,3 \times 29,9$ und $40,6 \times 32,9$ mm. Die minimalen dagegen $38,5 \times 28,4$ und $39,6 \times 27,5$ mm.

Gewichte und Maße aller Eier des Geleges:

mit dem schwersten Ei:

$$1. 42,5 \times 31,8 \text{ mm} = 22,4 \text{ g}$$

$$2. 44,4 \times 31,7 \text{ „} = 23,4 \text{ g}$$

mit dem leichtesten Ei:

$$1. 39,8 \times 29,0 \text{ mm} = 16,8 \text{ g}$$

$$2. 38,6 \times 28,8 \text{ „} = 15,1 \text{ g}$$

Brutgeschäft. — Die Bebrütung der Eier erfolgt, wie bekannt, durch beide Gatten. Nach Beobachtungen an einem Gelege in der Nähe der Hütte war kein „besonderer Plan“ im Wechsel der alten Tiere ausgebildet. Das eine Tier wurde zur Kontrolle rot (R.) gefärbt, das andere blieb weiß (W.). In folgender Tabelle sind an 5 Tagen zu verschiedenen Zeiten die jeweils brütenden Vögel eingetragen. Ein horizontaler Strich gibt an, daß das Gelege zu der Zeit nicht gedeckt wurde. Die Kontrolle am 10. 6., 23³⁰ und am 11. 6., 23^h wurde mit Hilfe der Taschenlampe vorgenommen (die Tiere ließen sich ohne weiteres greifen).

Tabelle 10.

8. VI.	9 ⁵⁰ W.	11 ¹⁵ W.	12 ²⁰ W.	13 ⁴⁵ W.	14 ¹⁵ W.	15 ⁰⁰ R.	16 ⁴⁰ R.	17 ³⁰ R.	18 ⁰⁰ W.		
9. VI.	7 ⁰⁰ R.	8 ³⁰ W.	11 ⁰⁰ R.	12 ³⁰ R.	14 ⁰⁰ R.	15 ³⁰ W.	17 ⁰⁰ W.	19 ⁰⁰ R.			
10. VI.	8 ³⁰ R.	9 ⁴⁵ R.	10 ⁵⁰ W.	12 ³⁰ —	14 ⁰⁰ —	15 ⁰⁰ W.	16 ¹⁰ R.	17 ³⁰ R.	19 ⁰⁰ W.	23 ³⁰ R.	
11. VI.	6 ⁰⁰ W.	7 ⁴⁵ R.	10 ⁰⁰ R.	11 ⁴⁵ R.	13 ⁰⁰ W.	14 ³⁰ W.	16 ⁰⁰ W.	17 ⁴⁵ R.	18 ⁴⁵ R.	20 ⁰⁰ R.	23 ⁰⁰ W.
12. VI.	6 ³⁰ R.	8 ⁰⁰ R.	8 ³⁰ W.	10 ⁰⁰ W.	11 ³⁰ R.	12 ³⁰ W.	14 ⁰⁰ R.	16 ⁰⁰ W.	16 ³⁰ W.	18 ³⁰ R.	20 ¹⁵ W.

Das Ablösen der beiden Gatten war manchmal mit einem Füttern von seiten des ankommenden Partners verbunden. Das brütende Tier ging dabei jedesmal in Bettelstellung (unter den „wi wi wi“-Lauten). Da diese Lautäußerungen, wie bereits betont, nur dem Weibchen eigen zu sein scheinen, wird wahrscheinlich auch hier nur das Weibchen vom Männchen gefüttert.

Brutdauer. — Die Brutdauer der Küstenseeschwalbe, die meistens viel zu niedrig angegeben wird, (z. B. im NAUMANN mit 15—16 Tagen) wurde an 43 Gelegen ermittelt, die in ähnlicher Weise wie die *Haematopus*gelege kontrolliert wurden.¹⁾

Als durchschnittliche Brutdauer (wieder gerechnet vom Zeitpunkt der letzten Eiablage bis zum Schlüpfen des letzten Jungen) ergibt sich ein Wert von 21 Tagen 18,6 Stunden. — Die einzelnen Werte zeigen im Gegensatz zu den ermittelten Zeiten bei *Haematopus* eine sehr große Einheitlichkeit (der Grund liegt vielleicht darin, daß *Sterna paradisea* weniger scheu ist und überhaupt regelmäßiger zu brüten scheint). Zwei relativ niedrige Werte bei zwei Gelegen sind vorhanden. In beiden Fällen wird ein Ei nicht gezeitigt, und es ist die Frage, ob bei der Rechnung das richtige Ei und das zugehörige Junge erfaßt wurden.

Zur Bestimmung des Legeintervalls können die Bestimmungen nicht herangezogen werden, da es nicht sicher ist, daß das erste Ei immer gleich nach der Ablage gefunden wurde. Soviel ist jedoch ersichtlich, daß in den meisten Fällen zwischen der Ablage des ersten und zweiten Eies ein voller Tag Zwischenraum lag, wie es auch mit weiteren gelegentlichen Beobachtungen übereinstimmt.

Die Jungen. — Bei den beiden auffällig unterschiedlichen Farbvarianten der Dunenjungen (mit grauem Grundton einerseits, mit bräunlichem andererseits) überwog der braune Typ; unter 46 Jungen befanden sich 31 „braune“ und 15 „graue“. Beide Typen befanden sich oft im gleichen Nest, sodaß auch hier diese Variationen zur Unterscheidung der einzelnen von fremden Jungen kaum eine Rolle spielen dürften.

Auch für die Jungen von *Sterna paradisea* war charakteristisch, daß von den beiden Nestlingen kurz nach dem Schlüpfen einer zu Grunde ging. Dies geschah wie bei den anderen Arten unter normalen Bedingungen, und irgend eine Ursache läßt sich in den

1) Eine ausführliche Tabelle konnte hier ebenso wie beim Austernfischer nicht zum Abdruck gebracht werden.

meisten Fällen dafür nicht angeben. Daneben jedoch fand sich in manchen Nestmulden das zweite Junge gegen den Boden gequetscht tot vor. Hier ist wohl anzunehmen, daß der betreffende Altvogel, nachdem das erste Junge bereits geschlüpft war, auf Ei und Jungem „weiterbrütete“ und so den ersten Nestling erdrückte. Einige Versuche bestätigen die Möglichkeit dieser Annahme: aus einem Nest wurde das frischgeschlüpfte Junge 50—60 cm entfernt. Das zurückkommende Tier lief zwischen Ei und Jungem hin und her, bebrütete aber schließlich das Ei und kümmerte sich nicht mehr um das „kläglich“ schreiende Junge (selbst dann nicht, als dieses auf dem Nestrand saß). Es war augenscheinlich, daß in mehreren solcher Fälle der Bruttrieb noch überwog. Hiermit in Uebereinstimmung zu bringen ist, daß in zahlreichen Fällen die Fütterung anscheinend erst nach dem Schlüpfen des zweiten Jungen einsetzte. Den umgekehrten Fall, daß Embryonen, die kurz vor dem Schlüpfen stehen, absterben, weil das Nest vorzeitig mit den übrigen Jungen verlassen wurde, berichtet RESÜHR (46) von *Sterna hirundo*.

Erkennungsvermögen von Eiern und Jungen. — Auch die Küstenseeschwalbe vermag die verschiedenen Variationstypen der arteigenen Eier nicht zu unterscheiden. Die zu den Versuchen mit *Sterna sandvicensis* benutzten verschieden gefärbten Eier wurden in ähnlicher Weise von *Sterna paradisea* unterschieden und mit wenigen Ausnahmen angenommen.

Gegen eine Verschiebung des Nestes in horizontaler Lage ist diese Art ebenfalls sehr empfindlich, und es wird lieber in der leeren Mulde „gebrütet“ als auf dem in einiger Entfernung vorhandenen Ei. Eine Verschiebung des Nestes in vertikaler Richtung dagegen wurde nicht übelgenommen. Einen gewissermaßen naturbedingten Versuch mit interessantem Ergebnis möchte ich anführen: an der Buschlahnung vor der Hütte brütete in der Bütenvegetation eine Küstenseeschwalbe. Am 2. 6. stieg infolge der Springflut das Wasser so hoch, daß die Eier dieses Vogels zu schwimmen begannen. Der alte Vogel fliegt schreiend darüber. Das Gelege wird auf einen etwa 1,50 m entfernten aus dem Wasser ragenden Andelbülten gelegt und sofort angenommen. Bei eintretender Ebbe jedoch wird es verlassen und das Tier sitzt wieder brütend an der durchnäßten Stelle seines ursprünglichen Nestes. Direkt darüber wurde darauf ein 1,20 m hoher Pfahl errichtet und das Gelege mit einem Andelbülten hinaufgesetzt. Nach 10 Minuten wird das so erhöhte Gelege an-

genommen. Bei einer mehrere Stunden später erfolgenden Ablösung gibt es zunächst „Schwierigkeiten“, indem der ankommende Partner am Fuße des Pfahls, dem Ort des ursprünglichen Geleges, brüten will. — Das Gelege auf dem Pfahl wurde bis zum Schlüpfen der Jungen (noch 16 Tage) bebrütet, das eine Junge wurde 3 Tage normal gefüttert und ging dann ein (das erste starb gleich nach dem Schlüpfen). Während dieser Zeit stand der Pfahl mit dem Nest des öfteren im tiefen Wasser.

Nach ZEDLITZ (61) kennt *Sterna paradisea* ihre Jungen, CULEMANN (5) berichtet das gleiche von *Sterna hirundo* und NOLL (43) von der Lachmöwe. STOLL (52) dagegen nimmt nach Beobachtungen an den Brutplätzen der Waikariffe allgemein von Möwen und Seeschwalben (*hirundo* und *paradeisea*) das Gegenteil an.

Die Norderooger Beobachtungen und Versuche zeigten, daß ein Unterscheidungsvermögen für frischgeschlüpfte Junge nicht vorhanden ist, daß man diese, ohne daß die alten Tiere es merken, vertauschen kann. Sieben von Küstenseeschwalben ausgebrütete Brandseeschwalben wurden ohne weiteres angenommen und gefüttert (das längste 9 Tage). Leider gingen alle Tiere während der Sturmflut zugrunde. Auch hier muß der Vogel sein Junges erst „kennen lernen“. Aeltere Junge dagegen wurden erkannt, untergeschobene abgebissen und verlassen. Da *Sterna paradisea* nicht in dem Maße Koloniebrüter ist wie die Brandseeschwalbe, kommt ein Durcheinanderlaufen der Jungen weniger in Frage, zumal diese auch sehr lange platztreu sind (fast flügge Tiere (jung markiert) wurden noch in unmittelbarer Nähe ihres Brutplatzes gefunden).

Nahrung. — Wurde bei der Brandseeschwalbe in der Nahrungsfrage eine weitgehende Spezialisierung auf *Ammodytes* festgestellt, so wurden von der Küstenseeschwalbe neben den *Chupea*arten vor allem frisch gehäutete Strandkrabben (*Carcinus maenas*) verfüttert. Daneben spielte eine Rolle die Garneele (*Crangon vulgaris*) und der Aal. Nicht selten wurde auch der Sandpier (*Arenicola marina*) verfüttert, der, wie ich 3 mal beobachten konnte, vom Watt aufgenommen wurde; das gleiche geschah mit den Krabben (man sah die Seeschwalben dann an Tümpeln und Prielen bei Ebbe herumtrippeln).

Die Jungen empfangen die mit Beute anfliegenden Alten unter typischem Sperren in einer geduckten Bettelstellung mit Lauten, die wie „schrip schrip schrip“ klingen. Jungen Tieren wurden die Nahrung in den weitaufgerissenen Schnabel gestopft, weiter entwickelte rissen sie den Alttieren weg.

Die Zahl der durch das Unwetter vernichteten Jungen der Küstenseeschwalbe war außerordentlich hoch. Schätzungsweise wurden 800—1000 Exemplare flugbar.

V. Versuche über das Orientierungsvermögen von *Sterna paradisea* mit Hilfe des Flugzeuges.

SCHÜZ (50) gibt in seiner Arbeit „Alte und neue Versuche über das Sich-Zurechtfinden der Vögel“ auch eine Zusammenstellung der bisher ausgeführten Versuche mit Vögeln, die zur Brutzeit vom Nest entfernt wurden und deren eventuelle Rückkehr beobachtet wurde (mit Tieren also, bei denen der Zugtrieb für das Auffinden des Heimortes keine Rolle spielen konnte).

Auf die wichtigsten dieser (bisher nur in spärlichem Maße ausgeführten) Versuche, diejenigen von WATSON und LASHLEY (57), möchte ich, bevor ich zu den eigenen Versuchen komme, etwas näher eingehen. WATSON und LASHLEY experimentierten mit Seeschwalben (*Sterna fuliginosa* und *Anous stolidus*), und zwar wurden die Vögel von ihrem Brutplatz „Bird key“ auf den Tortugasinseln (an der Südküste Floridas) auf Schiffen nach verschiedenen Plätzen und Richtungen verfrachtet (Havanna, Mobile, Galveston, Cap Hatteras), dort freigelassen und ihre etwaige Rückkehr beobachtet. Es ergab sich, daß die Tiere aus kurzen Entfernungen z. T. hundertprozentig zum Brutplatz zurückkehrten. Von 5 auf der Höhe von Cap Hatteras freigelassenen Tieren (die Entfernung zum Brutplatz beträgt 1367,9 km) erreichten 2 Tiere nach 5 Tagen wieder ihr Brutgebiet. Für diese Vögel ist sicher die amerikanische Westküste als Leitlinie anzunehmen. Es war dies die größte Entfernung, aus welcher die Vögel sich zurückfanden. Die auf dem Golf von Mexiko bzw. an der Südküste Nordamerikas freigelassenen Tiere wurden nur zum geringen Teil am Brutplatz wieder beobachtet (z. B. von 13 in Galveston aufgelassenen Tieren keines und von 26 nach Mobile gebrachten eins). Dagegen wurden von 8 auf offenem Meere (in Richtung Galveston) in Freiheit gesetzten Tieren (Entfernung etwa 738 km) 2 nach drei Tagen am Brutplatz wieder festgestellt, und von 24 Tieren des „Second Galveston Flight“ kehrten aus verschiedenen Entfernungen 13 Tiere zurück.

Durch den langen Transport waren die Tiere geschwächt, weiterhin herrschten zu den Versuchszeiten oft Stürme, und drittens konnten die Tiere des „Mobile Flight“ eine Beute der an der Küste vorhandenen „Number of Hawks“ geworden sein. Durch diese Faktoren ist der z. T. negative Ausfall der Experimente sicherlich mit bedingt.

Auf Norderoog wurden die Versuche mit Küstenseeschwalben ausgeführt (nur bei Nr. 17 handelte es sich um eine Brandseeschwalbe). Die Tiere wurden auf dem Nest mit der Glockenreue gefangen, beringt und gefärbt. Zum Färben wurde grüne und blaue Aetherfarbe, daneben Eosinlösung (rot) benutzt. Die Farben hielten jedoch nur kurze Zeit (3—4 Tage) und in einigen Fällen mußten zur Kontrolle die Vögel ein zweites Mal gefangen und nach der Ringnummer identifiziert werden. Da gleich nach dem Abflug die gefärbten Tiere zu baden pflegten, erwies es sich als unzweckmäßig, die Brust zu färben, da sie am ehesten vom Vogel gesäubert werden konnte. Damit die Tiere möglichst frisch und in körperlich gutem Zustande aufgelassen werden konnten, wurden sie erst kurz vor dem Abtransport gefangen. Verfrachtet wurden die Vögel mit dem Motorboot, mit der Bahn und mit dem Flugzeug. Leider mußten gerade diese letzten Versuche infolge langandauernden Unwetters abgebrochen werden. — Und wenn zahlenmäßig das Material deshalb nicht sehr groß ist, so vermag es doch vielleicht — bei der Spärlichkeit der bisher ausgeführten Experimente — einen kleinen Beitrag zum Orientierungsvermögen der Vögel zu bilden.

Am 16. 5. wurde gegen 13 Uhr die erste Seeschwalbe gefangen und mit dem Proviantboot des Postschiffes P. RICKERTSEN zur Nachbarinsel Pellworm gebracht (Entfernung 6 km), wo sie gegen 16³⁰ aufgelassen wurde. 25 Minuten nach dem Fang des Vogels brütete auf dem Nest der andere Gatte. Von etwa 16 Uhr an wurde das betreffende Nest ständig unter Kontrolle gehalten. 18²⁰ entfernte sich der jetzt brütende Gatte kurze Zeit vom Nest. Um 21^h rief plötzlich eine Seeschwalbe über dem Nest, worauf das brütende Tier sofort lebhaft antwortete. Im nächsten Augenblick saß der verschickte Vogel wieder am Nest, worauf die Ablösung erfolgte. (Dauer vom Abflug bis zur Rückkehr zum Nest 4½ Stunden.) Es war erstaunlich und überraschend, daß das brütende Tier den Gatten sofort an der Stimme aus den zahlreichen vorüberfliegenden und rufenden Vögeln heraushörte.

Am 30. 5. wurden weitere 5 Küstenseeschwalben, Nr. 2—6, gefangen und markiert (zwischen 12 und 13³⁰).

Die Tiere wurden mit dem Postboot nach der 5 km entfernten Hallig Hooge gebracht und um 16¹⁵ dort aufgelassen. Der Abflug erfolgte nach vorherigem Fischen bzw. Baden von 2, 5 und 6 in nördlicher, von 3 in südwestlicher und von 4 in südlicher Richtung. (Zwei Tiere schlugen also sofort die zur Rückkehr nötige Flugrichtung ein (3 und 4). Durch Kontrolle der in Frage kommenden Nester wurde die Rückkehr der Tiere wie folgt festgestellt:

Nr.	Zeit	
2	18 ¹⁰	(nach 1 Stunde 55 Min.)
3	16 ⁵⁰	(nach 35 Min.)
4	17 ⁵⁰	(nach 1 Stunde 35 Min.)
5	19 ²⁰	(nach 3 Stunden 8 Min.)
6	31. 5. 6h	(wahrscheinl. während der Nacht zurückgekehrt).

Es hatten nach dem Fang der Tiere auf den Nestern die zugehörigen Gatten gebrütet: bei 2 nach 20, bei 3 nach 30, bei 4 nach 55 Minuten, bei 5 nach 1 Stunde 10 Minuten, und bei 6 war das Gelege ungedeckt geblieben.

Am 6. 6. wurden abermals zwei Tiere, Nr. 7 und 8, nach Hallig Hooge versandt und dort 19⁴⁰ freigelassen.

Der Abflug von Hooge erfolgte von Nr. 7 in nordwestlicher und von Nr. 8 in südwestlicher Richtung. Nr. 8 wurde am selben Abend noch, 20⁴⁰, am Nest wieder beobachtet, das etwa 25 Minuten nach dem Fang des Tieres vom anderen Gatten besetzt war. Das Gelege des Vogels Nr. 7 war ungedeckt geblieben (letzte Kontrolle gegen 22⁴⁰), der verschickte Vogel befand sich am nächsten Morgen, 7. 6., 8h auf den Eiern.

Es zeigte sich also auch bei *Sterna paradisea*, daß sie aus kurzen Entfernungen meist sofort zu ihrem Brutplatz zurückkehrt. (Einige Versuche von CULEMANN (5) auf der Mellum mit *Sterna hirundo* verliefen negativ.)

Am 15. 6. wurden vier Tiere, Nr. 9—12, (gefangen zwischen 6 und 7 Uhr) von Professor REMANE von Norderoog mit nach Kiel genommen und dort 16³⁰ aufgelassen.

Die Tiere wurden einzeln mitten in der Stadt in Freiheit gesetzt, sie flogen erst etwa 200 m fort, stiegen dann hoch und flogen auf die Ostsee zu.

Sie wurden wie folgt wieder an ihren Nestern beobachtet.

Nr. 9	16. 6.	9h
Nr. 11	16. 6.	7h
Nr. 12	16. 6.	18h.

Nr. 10 kehrte nicht zurück oder konnte jedenfalls nicht beobachtet werden; das Gelege dieses Vogels war nach 4 Tagen verlassen. Nach dem Wegfang vom andern Gatten bebrütet wurde das Gelege

von Nr. 9	nach ca. 15 Minuten
„ „ 10	„ „ 45 „
„ „ 11	„ „ 35 „
„ „ 12	„ „ 20 „

Am 21. 6. wurde Nr. 13, Ringnummer 682 032, Farbe rot (Nacken) vom Vogelwärter PETERSEN gegen 15^h in Husum (Entfernung 35 km) auf dem Marktplatz freigelassen. Der Abflug erfolgte in westlicher Richtung dem Meere zu. Dieser Vogel wurde am 22. 6. gegen 10^h wieder an seinem Nest festgestellt.

Die folgenden Versuche konnten nur infolge des Entgegenkommens von Herrn Oberleutnant SCHEURLEN ausgeführt werden, welcher mit einem Wasserflugzeug die Tiere von Norderoog abholte, sie in List auf verschiedene Maschinen verteilte und mit nach Norderney, Kiel, Warnemünde und Stettin nehmen ließ. Einen geeigneten Landeplatz bei Norderoog stellt bei Ebbe die zwischen Pellworm und Norderoog hindurchziehende Fahrrinne dar. Auch bei diesen Experimenten wurden die Seeschwalben kurz vor dem Abtransport gefangen, da vorher durch ein Norderoog passierendes Flugzeug die Abholezeit mitgeteilt wurde (Abschuß von Leuchtraketen etc.). Es sei noch bemerkt, daß ein Füttern der Vögel während des Transportes nicht stattfand, was jedoch bei der Schnelligkeit der Verfrachtung keinen nachteiligen Einfluß gehabt haben dürfte. Leider mußten, wie schon erwähnt, diese in größerem Ausmaße geplanten Versuche aus dem mitgeteilten Grund frühzeitig unterbrochen werden.

Nr. 14—16 wurden am 25. 6. zwischen 17³⁰ und 18^h gefangen, und 19¹⁰ startete das Flugzeug mit den Tieren von Norderoog. Die Vögel wurden aufgelassen:

Nr. 14 auf Norderney am 26. 6. 12^h

Nr. 15 in Stettin „ 26. 6. 13³⁰

Nr. 16 in List a. Sylt „ 26. 6. 7⁵⁵.

Die Aufzeichnungen über den Abflug lauten für Nr. 14: „badete und flog von der Insel ab“, für Nr. 15: „badete und zog nach Westen ab“, für Nr. 16: „Abflug vom Erdboden, ging gleich hoch und zog nach Süden ab“. Bei einer Kontrolle etwa 1½ Stunden nach dem Fang der Vögel brüteten auf den betreffenden Nestern die zugehörigen Gatten. Nr. 15 wurde am 27. 6. 11¹⁰ wieder auf ihrem Nest beobachtet. Die kurze Zeit von 22 Stunden für den Rückflug über 410 km ist erstaunlich. Und es lag zunächst die Erwägung eines Beobachtungsfehlers nahe (vor allem bei einem Vergleich dieses Wertes mit anderen Rückkehrdaten). Eine nochmalige Prüfung aller Faktoren zeigte jedoch, daß kein Irrtum unterlaufen war, der zurückgekehrte Vogel wurde außer von mir auch von meinen derzeit auf Norderoog weilenden Studienfreunden cand. rer. nat. FÖH und v. BOCHMANN festgestellt. Nr. 16 war am 26. 6. 15^h am Nest. Nr. 14 kehrte nicht

zurück, nach 14 Tagen wurde das betreffende Nest vom anderen Gatten verlassen.

Nr. 17—23 wurden am 26. 6. zwischen 14^h und 17^h gefangen, der Start des Flugzeuges mit den Tieren ging 18³⁰ vonstatten.

Die Tiere wurden wie folgt aufgelassen:

Nr. 17 in Stettin	am 27. 6. 13 ³⁰
„ 18 in Stettin	„ 27. 6. 13 ³⁰
„ 19 in Warnemünde	„ 27. 6. 10 ⁴⁰
„ 20 in Kiel	„ 27. 6. 10 ⁰⁰
„ 21 in Warnemünde	„ 27. 6. 10 ⁴⁰
„ 22 in List (Sylt)	„ 26. 6. 19 ¹⁵
„ 23 in Kiel	„ 27. 6. 10 ⁰⁰ .

Ueber den Abflug wurde mitgeteilt: „Abflug vom Erdboden, badeten und flogen dem Haff zu“ für Nr. 17, 18, 19 und 21; für Nr. 20: „badete und zog nach Süden ab, und zwar ließ sie sich gleich aus der Hand ins Wasser fallen“; für Nr. 22 „war sehr matt, flog nicht von der offenen Hand auf, sondern mußte erst hoch geworfen werden, badete und vermischte sich dann mit anderen Seeschwalben und Möwen, sodaß weitere Beobachtung nicht möglich“; für Nr. 23: „Abflug aus der Maschine, zog nach Süden ab“.

19²⁵ wurden die betreffenden Nester kontrolliert; mit Ausnahme des Geleges von Vogel Nr. 19 wurden alle von dem anderen Elter bebrütet.

Das erste zurückgekehrte Tier — Nr. 23 — wurde am 29. 6. ca. 18^h am Nest beobachtet, das zweite — Nr. 21 — am 30. 6. gegen 12^h und das dritte am 30. 6. gegen 17^h. Alle übrigen Vögel dieses Transportes kamen nicht wieder zur Beobachtung, womit natürlich nicht gesagt ist, daß sie zur Brutstätte nicht zurückkehrten (vor allem für Nr. 20, Kiel und Nr. 22, List ist dies nicht wahrscheinlich).

Die Gelege dieser Vögel waren nach 3—5 Tagen verlassen, z. T. unerklärlicher Weise zerstört, und es ist denkbar, daß bei den späteren Tieren der Bruttrieb soweit erloschen war (zumal es sich ohnehin um Nachgelege handelte), daß sie zu ihren Gelegen nicht zurückkamen und so der Beobachtung entgehen mußten.

3 Küstenseeschwalben, Nr. 24—26, wurden am 1. 7. zwischen 7³⁰ und 9^h gefangen. 10¹⁵ verließ das Flugzeug Norderoog, und 14²⁵ wurden die 3 Tiere auf Norderneý aufgelassen. Die Aufzeichnung hierüber lautet: „Abflug vom Strande, badeten und vermischten sich mit Möwen, sodaß ihre Abflugrichtung nicht angegeben werden kann.“

9³⁵ wurden die Nester kontrolliert, die drei Gelege wurden gedeckt. Alle drei Vögel kehrten zurück, sie wurden auf ihrem Gelege brütend beobachtet und wieder gefangen.

Nr. 24 am 3. 7. gegen 19 h

„ 25 „ 3. 7. „ 8 h

„ 26 „ 3. 7. „ 16 h.

In einer Tabelle seien noch einmal alle Versuche zusammengestellt.

Tabelle 11.

Nr.	gef. auf Norderoog	verfrachtet mit	Abflugsort	Zeit	ev. beobachtete Rückkehr	Entfer- nung (an- nähernd)
1.	16. V. 31	Motorboot	Pellworm	16. V. 16 ³⁰	16. V. 21 h	6 km
2.	30. V. „	„	Hooge	30. V. 16 ¹⁵	30. V. 18 ¹⁰	5 „
3.	„ „	„	„	„	„ 16 ⁵⁰	„ „
4.	„ „	„	„	„	„ 17 ⁵⁰	„ „
5.	„ „	„	„	„	„ 19 ²⁰	„ „
6.	„ „	„	„	„	31. V. 6 h	„ „
7.	6. VI. „	„	„	19 ⁴⁰	6. VI. 20 ⁴⁰	„ „
8.	6. VI. „	„	„	„	7. VI. 8 h	„ „
9.	15. VI. „	Bahn	Kiel	15. VI. 16 ³⁰	16. VI. 9 h	110 „
10.	„ „	„	„	„	16. VI. 7 h	„ „
11.	„ „	„	„	„	16. VI. 18 h	„ „
12.	„ „	„	„	„	verschollen	„ „
13.	21. VI. „	Motorboot	Husum	21. VI. 15 h	22. VI. 10 h	35 „
14.	25. VI. „	Flugzeug	Norderney	26. VI. 12 h	verschollen	124 „
15.	„ „	„	Stettin	26. VI. 13 h	27. VI. 11 ¹⁰	410 „
16.	„ „	„	List	26. VI. 7 ³⁵	26. VI. 15 h	58 „
17.	26. VI. „	„	Stettin	27. VI. 13 ³⁰	30. VI. 17 h	410 „
18.	„ „	„	„	„	verschollen	410 „
19.	„ „	„	Warnemünde	27. VI. 10 ⁴⁰	verschollen	230 „
20.	„ „	„	Kiel	27. VI. 10 h	verschollen	110 „
21.	„ „	„	Warnemünde	27. VI. 10 h	30. VI. 12 h	230 „
22.	„ „	„	List	26. VI. 19 ¹⁵	verschollen	58 „
23.	„ „	„	Kiel	27. VI. 10 h	29. VI. 18 h	110 „
24.	1. VII. „	„	Norderney	1. VII. 14 ²⁵	3. VII. 19 h	124 „
25.	„ „	„	„	„	3. VII. 8 h	„ „
26.	„ „	„	„	„	3. VII. 16 h	„ „

Ueber die Art des Sichzurechtfindens, wie und wodurch es dem Vogel ermöglicht wird, seinen Brutplatz wieder zu finden, können wir nichts Bestimmtes sagen. Die Tatsache besteht. Die Rückkehr der Tiere aus kurzen Entfernungen (Nr. 1–8) ist nicht erstaunlich. Bei weiteren Entfernungen (Nr. 13, 16, 24, 25 und 26) im Nordseegebiet kann bestimmend sein, daß die Tiere (sofern es sich um ältere Stücke handelte) mit den örtlichen Verhältnissen vertraut waren, da die in Frage kommenden Punkte (Norderney, Husum und List) im Zuggebiet bzw. im herbstlichen Ausbreitungsgebiet liegen.

Das „Sammeln von Erinnerungsbildern“ kann jedoch zur Orientierung der an der Ostsee aufgelaassenen und von dort zurückgekehrten Tiere (Nr. 9, 11, 12, 23, 15, 17, 21) nicht in Frage kommen, da kaum anzunehmen ist, daß die Norderooger jemals dorthin gekommen sind.

Alle Tiere wurden am Meere aufgelaassen, also unter günstigen Lebensbedingungen. Ein Grund zum raschen Verlassen dieses neuen Lebensraumes lag somit aus Nahrungsmangel etc. nicht vor. Es ist offenbar der Bruttrieb, der die Tiere dem Heimatsort zustreben läßt. Die Art, wie der Weg gefunden wird, ist damit nicht geklärt.

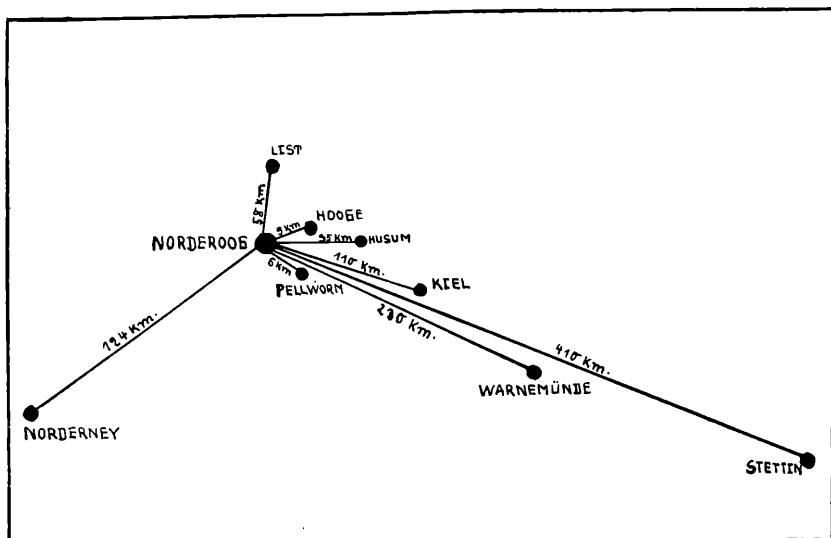


Abb. 15. Karte zu den Orientierungsversuchen mit *Sterna paradisea*.

VI. Schlußbetrachtung.

Wegen der Mannigfaltigkeit des Stoffes und der vielen Einzelbeobachtungen läßt sich eine kurze Zusammenfassung des Vorstehenden kaum geben, und es soll deshalb hier nur noch einmal auf einige besonders interessante Punkte hingewiesen werden.

Das sind z. B.

1. Die Instinktvariabilitäten, die sich bei *Haematopus* in dem unterschiedlichen Bau der Nester (Muschelnest, Halmennest), in dem Sich-Lahmstellen und Angreifen des „tollen August“ etc. äußerten.

2. Die unzuweckmäßigen Instinkthandlungen, so die Anlage der Nester von manchen Austernfischerpaaren im Watt, das

Scharren einer Mulde an der Stelle, wo vor wenigen Stunden das Gelege fortgeschwemmt wurde, das Zur-Brut-Schreiten auf dem Grünland im Innern der Hallig, das Führen der Jungen zu weit in das Wattenmeer und das Wenden der Eier über den Zeitpunkt des Pickens hinaus (wobei das Pickloch in manchen Fällen gegen den Boden zu liegen kommt, die Oeffnung verklebt oder durch Sand verschmiert werden kann, und das Junge überhaupt im Schlüpfen behindert wird).

3. Das unterschiedliche Verhalten der Brandseeschwalben in Bezug auf die Anlage ihrer Kolonien (1930 z. B. geschlossene Besiedelung des Dünensaums und 1931 die Verteilung der Tiere auf die Einzelkolonien) und die Eigentümlichkeit ihrer geschlossenen Abwanderung zu ganz anderen Brutgebieten in manchen Fällen.

4. Die Ergebnisse der Orientierungsversuche an *Sterna paradisea*, die Rückkehr der Tiere aus Gegenden, die nicht im Verbreitungs- und Zuggebiet der betreffenden Individuen liegen.

Literaturverzeichnis.

1. BERG, B., (1929), Die seltsame Insel. Berlin.
2. BIERNATZKI, R., (1931), Die Hauptversammlung des Vereins Jordsand am 6. Februar 1931 in Hamburg. Ornitholog. Mschr. LVI, p. 34—36.
3. —, (1931), Beobachtungen an Norderooger Austernfischern. Ornith. Mschr. LVI, p. 36—43.
4. CRISTIANSEN, W., (1926), Die Flora der Halligen. Schriften des natw. Ver. Schleswig-Holstein.
5. CULEMANN, H. W., (1928), Ornithologische Beobachtungen um und auf Mellum vom 13. Mai bis 5. September 1926. J. f. Orn. 76, p. 609—653.
6. DESSELBERGER, H. (1929), Mellum im Sommer 1928. Gefiederte Welt 58, p. 416—419, 428—430; 441—443; 453—455.
7. —, (1929), Soziologische Beobachtungen an Brandseeschwalben. Orn. Mon. Ber. 37, p. 14—18.
8. DIETRICH, FR., (1910), Bericht über die diesjährigen Brutergebnisse auf Jordsand, dem Ellenbogen und Norderoog. O. Mschr. 35, p. 45—56.
9. —, (1911), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1910 auf Jordsand, Ellenbogen, Norderoog und dem Langenwerder bei Poel. O. Mschr. 36, p. 18—37.
10. —, (1912), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1911 auf Jordsand, Ellenbogen, Langenwerder und Poel. O. Mschr. 37, p. 33—46.
11. —, (1913), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1912 auf Jordsand, Ellenbogen, Norderoog, Langenwerder und Poel. O. Mschr. 38, p. 31—51.
12. —, (1914), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1913 auf Jordsand, Ellenbogen, Norderoog, Langenwerder und Poel. O. Mschr. 39, p. 12—32.

13. DIETRICH, FR., (1920), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1919 auf Jordsand, Ellenbogen, Norderoog, Langenwerder und Poel. O. Mschr. 45, p. 6—19.
14. —, (1921), Bericht über die Brutergebnisse 1920. O. Mschr. 46, p. 7—12.
15. —, (1922), Bericht über die Brutergebnisse 1921. O. Mschr. 47, p. 10—12.
16. —, (1923), Bericht des Vereins Jordsand über die Ergebnisse des Jahres 1922. O. Mschr. 48, p. 14—15.
17. —, (1924), Bericht des Vereins Jordsand über die Ergebnisse des Jahres 1923. O. Mschr. 49, p. 1—3.
18. —, (1925), Bericht über die Brutergebnisse auf Langenwerder und Norderoog im Jahre 1924. O. Mschr. 50, p. 1—6.
19. —, (1926), Bericht über die Fahrten nach Poel und Norderoog und die Brutergebnisse auf dem Langenwerder und Norderoog. O. Mschr. 51, p. 75—77.
20. —, (1927). II. Bericht über die Brutergebnisse im Jahre 1926. O. Mschr. 52, p. 107—112.
21. —, (1928), II. Bericht über die Brutergebnisse im Jahre 1927. O. Mschr. 53, p. 82—88.
22. —, (1929), II. Bericht über die Brutergebnisse im Jahre 1928. O. Mschr. 54, p. 137—140.
23. DROST, R., (1931), Austernfischer, 19 Jahre alt. Der Vogelzug 2, p. 176.
24. DROSTE-HÜLSHOFF, FRH. V., (1869), Die Vogelwelt der Nordseeinsel Borkum, nebst einer vergleichenden Uebersicht der in den südlichen Nordseeländern vorkommenden Vögel.
25. FRIDERICH, (1923), Naturgeschichte der Vögel Europas. 6. Aufl. Stuttgart.
26. GROEBBELS, F. und MÖBERT, F., (1927), Oologische Studien II. Ueber die künstliche Bestimmung der Brutdauer mit besonderer Berücksichtigung des Eigewichtes. Verh. Ornith. Ges. Bay. XVI, Heft 3, p. 198—204.
27. GROTE, H., (1931), Zur Lebensweise und Verbreitung von *Haematopus ostralegus longipes* Buturl. J. f. Orn. 79, p. 346—349.
28. HANTZSCH, B., (1905), Beitrag zur Kenntnis der Vogelwelt Islands. Berlin.
29. HARTERT, E., (1910—1921), Die Vögel der paläarktischen Fauna. Berlin.
30. HAUBENREISSER, W., (1915), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1914 auf Jordsand, Ellenbogen, Norderoog, Poel und Langenwerder. O. Mschr. 40, p. 11—15.
31. —, (1917), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1916 auf Jordsand, Ellenbogen, Norderoog, Poel und Langenwerder. O. Mschr. 42.
32. —, (1918), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1917 auf Jordsand, Ellenbogen, Norderoog. Poel und Langenwerder. O. Mschr. 43.
33. —, (1919), Bericht über die Brutergebnisse des Jahres 1918 auf Jordsand. Ellenbogen, Norderoog, Poel und Langenwerder. O. Mschr. 44.
34. HEDEMANN, H. V., (1931), Brutvorkommen der Brandseeschwalbe und Silbermöwe auf Schleimünde. Beitr. z. Fortpflbiol. d. Vögel, 7, p. 110.
35. HEINROTH, O., (1922), Die Beziehungen zwischen Vogelgewicht, Eigewicht, Gelegegewicht und Brutdauer. J. f. Orn. 70, p. 172—285.
36. —, O. und M. (1924), Die Vögel Mitteleuropas. Berlin.
37. HUXLEY, J. S., (1925), Studies on the Courtship and Sexual Life of Birds. V. The Oyster-catcher (*Haematopus ostralegus* L.). The Ibis, p. 868—897.

38. LEEGE, O., (1928), 20 Jahre Vogelinsel Memmert. O. Mschr. 53, p. 2—24.
39. LEVERKÜHN, P., (1891), Fremde Eier im Nest. Mitt. des naturwiss. Vereins f. Steiermark. Jahrg. 1890 (27. Heft), p. 1—212.
40. MÖBIUS, K., (1872), Norderoog, ein Brutplatz der Brandseeschwalbe, *Sterna cantiana*, im Schleswig'schen Wattenmeer. Der Zoologische Garten XIII, p. 202—204.
41. MÜLLER, FR., (1917), Das Wasserwesen an der Schleswig-Holstein'schen Nordseeküste. I: Die Halligen.
42. NAUMANN-HENNICKE, Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Bd. VIII u. XI.
43. NOLL, H., (1931), Neue biologische Beobachtungen an Lachmöwen (*Larus ridibundus ridibundus* L.). Beitr. z. Fortpflb. d. Vögel 7, 7—9.
44. PETREUS, J., (1865), Eine kurze Beschreibung des Ländleins Nordstrand. Camerer's Nachrichten Bd. 11.
45. RENSCH, B., (1925), Verhalten von Singvögeln bei Aenderung des Geleges. O. Monatsber. 33, p. 169—173.
46. RESÜHR, B., (1931), Beobachtungen an brütenden Seeschwalben. Beitr. z. Fortpflb. d. Vögel 7, p. 141—143.
47. REY, E., (1905), Die Eier der Vögel Mitteleuropas. Gera.
48. ROHWEDER, J., (1903), Norderoog ein nordfriesisches Vogelheim. Mitt. d. nordfriesischen Vereins für Heimatkunde, Jg. 1903/04.
49. SCHILDMACHER, H., (1931), Untersuchungen über die Funktion der HERBSTSchen Körperchen. J. f. Orn. 79, p. 374—415.
50. SCHÜZ, E., (1931), Alte und neue Versuche über das Sich-Zurechtfinden der Vögel. Der Vogelzug, 2. Jahrg., p. 19—28.
51. STEINBACHER, G., (1931), Beiträge zur Brutbiologie von Silbermöwe und Brandseeschwalbe. J. f. Orn. 79, p. 349—353.
52. STOLL, F. E., (1927), Die Waikariffe, ein Vogel-Reservat in Estland. Der Naturforscher III, p. 593—596.
53. STRESEMANN, E., (1927 ff.), Aves. Handbuch der Zoologie, Bd. 7, p. 1 ff.
54. SUNKEL, W., (1925), Mellum 1924. J. f. Orn. 73, p. 110—127.
55. TINBERGEN, N., (1931), Zur Paarungsbiologie der Flußseeschwalbe (*Sterna hirundo hirundo* L.). Ardea XX.
56. WACHS, H., (1926), Die Insel Langenwerder-Poel als Vogelschutzgebiet und Arbeitsstätte an der Ostsee. Der Naturforscher III, p. 83—88.
57. WATSON, J. B. und LASHLEY, K. S., (1915), An historical and experimental study of Homing. Papers from the department of Marine biology of the Carnegie Institution of Washington, Vol. VII, p. 1—60.
58. WEIGOLD, H., (1914), Die neue Seevogelkolonie auf Mellum. O. Mschr. 39, p. 68—98.
59. —, (1920), Im Weltkrieg von der Mellumplate nach dem Kapland. O. Mschr. 45.
60. WENDEHORST, R., (1930), Fluß- und Küstenseeschwalbe auf Trischen. Orn. Monatsber. 38, p. 133—137.
61. ZEDLITZ, O. Graf v., (1911), Ornithologische Notizen von der „Zeppelin-Studienfahrt“ Spitzbergen Sommer 1910. J. f. Orn. 59, p. 300—327.

ALVERDES, FR., (1925), Tiersoziologie. Forschungen zur Völkerpsychologie und Soziologie, Bd. I.

HEMPPELMANN, F., (1926), Tierpsychologie vom Standpunkt des Biologen.

PORTIELJE, A. F. J., (1928), Zur Ethologie, bezw. Psychologie der Silbermöwe, *Larus argentatus argentatus* Pont. Ardea XVII, p. 112—149.

SELOUS, E., (1927), Realities of Bird Life. London.

Vogeleier im filtrierten ultravioletten Licht.

Von M. Schönwetter.

In der „British Oological Association“ hatte vor einiger Zeit H. A. GILBERTS über einige erste Untersuchungen an Vogeleischalen in den unsichtbaren Strahlen einer Quarzlampe berichtet, bei denen Eier vom Steinkauz, Waldkauz, Schleiereule und Waldohreule merklich verschiedene Leuchteffekte zeigten, obwohl diese im natürlichen Sonnenlicht denselben weißen Farbton zeigen.¹⁾ — Hier schien also ein neues diagnostisches Merkmal zu liegen, welches die bisherigen Unterscheidungsmittel (Größe, Schalengewicht, Korn, Glanz, Cuticula, Schalendicke, relatives Schalengewicht, Eigestalt, spezif. Gewicht der Schale, Farbe im durchscheinenden Licht, Porenzahl und -Form u. a.) hätte erwünscht unterstützen können. Da in der mir zugänglich gewordenen Literatur der „Luminiscenz-Analyse“ außer der schönen Rot-Fluorescenz frischer Haushuhneier (E. DERRIEN 1924) nichts über Vogeleier zu finden war, untersuchte ich 1931 über 250 Arten aus meiner Sammlung, ohne zunächst irgend welche Gesichtspunkte für eine besonders zweckmäßige Auswahl zu besitzen. Einzelne Gebiete erweiterte ich dabei, um Vergleiche zu ermöglichen, so betr. fossiler und halb fossiler Eischerben straußartiger Vögel, auch eines fossilen Gänseeies, Eier vom Haushuhn und weiße anderer Arten, ebenso blaue, und von Arten mit stark abändernden Eiern, ausführlicher auch die Eier der Cuculidae und Caprimulgidae sowie Eier mit den verschiedenen Cuticula-Formen (vergl. meinen Aufsatz über die Cuticula des Vogeleies in Ornith. Monatsber. 1932 S. 73).

Hierbei benutzte ich die jetzt für vielerlei Untersuchungen der Chemiker, Kriminalisten, Edelsteinhändler u. a. allgemein eingeführte Hanauer Analysenlampe, welche die vom weißglühenden Quecksilberdampf in einer luftleeren Quarzröhre ausgehenden ultravioletten Strahlen in einen kastenförmigen Dunkelraum eintreten läßt, nachdem die

1) Bull. British Oolog. Assoc. I, p. 131—132 (1927).