

Aus dem Zoologischen Garten Rostock
und der Sektion Biologie der Universität Rostock

Silbermöwen (*Larus argentatus* L.) ohne Salzdrüsen (*Glandulae supraorbitales*) im Freilandversuch

Von Dieter Schwarz und Hans Wolfgang Nehls, Rostock

Eine Korrelation zwischen den Salzdrüsen (Schmidt-Nielsen 1960) oder Nasendrüsen (Nitsche 1820) und dem Salzgehalt des genutzten Gewässers stellt erstmalig Heinroth (1927/28) fest: „Hält man eine Ente jahrelang auf Süßwasser, so gehen diese Gebilde (Nasendrüsen) stark zurück, was man auch an der veränderten Gestalt des Vorderkopfes deutlich sieht.“

Heinroths Vermutung über die Funktion der Nasendrüsen: „Diese großen, derben Drüsenlappen sondern wohl eine Flüssigkeit ab, die das Innere der Nase vor dem Salzanstieg des Meerwassers bewahrt“. findet auch in den folgenden zwei Jahrzehnten Anerkennung. Experimentell konnte Schiildmacher (1932) zeigen, daß Hausenten bei fünfwöchiger Salzwasseraufzucht eine deutliche Volumenzunahme der Nasendrüsen aufweisen, die nach weiteren 6 Wochen unter Süßwasserbedingungen auf das normale Maß zurückging. Die Freilandbeobachtungen von Drost (1931), Dathé (1938) und Fisher (1952) wurden erst durch die Versuche von Schmidt-Nielsen und Mitarbeiter (1958) in den richtigen Zusammenhang gestellt. Schmidt-Nielsen konnte zeigen, daß die Nasendrüsen die Nasenschleimhaut nicht vor überschüssigem Salz schützen, sondern ihre Funktion im Ausscheiden des überflüssigen Salzes besteht. Auf Grund seiner Untersuchungen nannte Schmidt-Nielsen (1960) die Nasendrüsen „Salzdrüsen“. Seit der ersten Exstirpation der Nasen- oder Salzdrüse (Schwarz und Spannhof 1961) beschäftigt uns die Frage nach der biologischen Bedeutung der Supraorbitaldrüsen. Bereits die ersten Freilandversuche auf der Vogelschutzinsel Langenwerder (Wismarer Bucht, Ostsee) zeigten, daß die Sturmmöwen (*Larus canus* L.) nach der Exstirpation der Salzdrüsen ihre Lebensweise unverändert fortsetzen, d. h. normal weiterbrüten und ihre Jungen aufziehen (Schwarz 1962). Die weitere Beobachtung der Versuchstiere unter Freilandbedingungen zeigt, daß sie auch während der Winterwanderungen, die besonders die Sturmmöwen an die ausgesprochen marinen Küsten Westeuropas mit wesentlich salzreicherem Wasser führen, ohne Salzdrüsen leben können (Schwarz und Nehls 1967).

Die intensive Betreuung der Inseln Langenwerder und Walfisch gab die Möglichkeit, im Vergleich zu den Sturmmöwen die stärker an den marinen

Wasserraum gebundene Silbermöwe nach der Exstirpation der Nasendrüsen zu beobachten. Die Untersuchungen über das Leben der Silbermöwen ohne Salzdrüsen wurden im Sommer 1962 begonnen.

Material und Methode

Für die Versuche wurden sowohl adulte Exemplare, die sich gepaart hatten und bereits brüteten, als auch Jungtiere im nichtflüggen Zustand verwendet.

Die adulten Tiere wurden mit Kastenfallen auf dem Nest gefangen und für die vorgesehene Operation auf einem Schnürbrett (Schwarz 1961) arretiert. Nach der Exstirpation der Drüsen (Schwarz 1973) erhielt jedes Versuchstier, soweit nicht bereits vorhanden, einen Ring und zur besseren Beobachtung zusätzlich 4 Farbringe.

Sofort nach der Operation wurden die Alttiere als auch die Jungtiere in ihre Territorien zurückgebracht, freigelassen und an den folgenden Tagen beobachtet. Soweit es die Umstände ermöglichten, wurden die Versuchstiere in den folgenden Jahren wieder gesucht, d. h. die Farbringe abgelesen, oder auf dem Nest gefangen. In einzelnen Fällen wurde, wie bei der ersten Operation, die Kopfhaut wieder aufgetrennt und die Supraorbitalgrube kontrolliert.

Ergebnisse

Der Einfluß der Operation auf die Silbermöwen war gering. Nachdem die Wunde vernäht und nochmals desinfiziert worden war, flogen die Altvögel sofort nach dem Freilassen auf das Wasser und badeten ausgiebig. Danach suchten die Altvögel, die alle als Brutvögel gefangen worden waren, nur in zwei Fällen wieder ihre Nester auf und führten die Brut fort, als ob nichts geschehen sei. Die anderen Silbermöwen kehrten im Gegensatz zu den Sturmmöwen (Schwarz 1962) nicht zu ihren Nestern zurück, sondern begannen später an einem anderen Ort ein weiteres Gelege.

Die in gleicher Weise durchgeführten Operationen der nichtflüggen Silbermöwen führten in zwei Fällen bei heißer Witterung und starkem Blutverlust zum Tode. Diese Tiere wurden nicht in die Tabelle aufgenommen.

Die Aufzucht der Versuchskükken verlief normal. Die Küken, in ihr Revier zurückgebracht, putzten sich ausgiebig, wurden von den Eltern weiterversorgt und verließen flügge geworden die Brutplätze.

Von den insgesamt 50 operierten Versuchstieren (28 Altvögel, 22 Küken) waren alle Altersgruppen vertreten, von 14jährigen Tieren, z. B. He 3014208 bis hin zu frischgeschlüpften Küken. Bei allen Möwen waren die Drüsen voll ausgebildet und in Funktion.

Nach der Operation wurden die Tiere ausgiebig beobachtet, wobei insbesondere die Farbberingung von großem Nutzen war und noch heute ist. Von 1962 bis 1971 konnten so einige Versuchstiere ständig kontrolliert werden. Besonders günstig war das Brutpaar, das ♂ He 3014210 und das ♀ He 360574, zu verfolgen. Beide Tiere wurden auch noch im Jahre 1968 gefangen und über-

Tabelle 1

21 operierten alten Silbermöwen (*Larus argentatus*), die restlichen 7 Möwen wurden bisher nicht wiedergefunden. Der Beringungs- und Fundort ist — wenn nicht anders angegeben — immer Langenwerder. Die älteren Möwen wurden nach der Operation umberingt (alte Ringnummer bedeutet: He vor der Ringnummer = Helgoland; n. fl. = nicht flügge; kontrolliert = auf dem Nest gefangen und freigelassen; getötet = auf dem Nest gefangen und getötet; × = die Möwen haben in den betreffenden Jahren nachweislich gelebt und wahrscheinlich im Gebiet gebrütet. He 3014210 war 1962 und 1969 (wahrscheinlich auch in der Zwischenzeit) mit He 360574 verpaart, He 3014210 wurde am 4. IX. 69 in den Rostocker Zoo eingeliefert, wo sie 2 Monate später nach Ausheilung der Verletzung — leider ohne Ring — entflog.

prüft. Das ♂ dieses Paars wurde mit einer Flügelverletzung am 4. IX. 1969 aus dem Überseehafen Rostock in den Zoologischen Garten Rostock gebracht, wo es sich wieder erholte und dann davonflog. Von den 28 als Altvögel operierten Silbermöwen wurden in den 9 Beobachtungsjahren 21 Tiere wiedergefunden; das sind 75% dieser Versuchsgruppe (Tab. 1). Von den 21 Silbermöwen waren 3 tot. Eine Silbermöwe wurde von einem Steinmarder gerissen und unter das Stationsdach geschleppt. Von 2 Totfunden ist die Todesursache nicht bekannt.

Von den 18 lebend angetroffenen Silbermöwen wurden 1 Möwe im Rahmen der Bestandsregulierung auf dem Nest erlegt, 3 auf dem Nest gefangen und getötet und eine Möwe nach dem Fang in den Zoo Rostock gebracht. 13 der 18 gefundenen Silbermöwen wurden gefangen und wieder freigelassen, so daß diese Versuchsgruppe weiterhin aus 13 kontrollierten (Tab. 1) und 6 unkontrollierten Silbermöwen (He 362955; He 360606; He 360558; He 395040; He 360613; He 3014214) besteht.

Von den 22 operierten Silbermöwenküken wurden 11 Möwen wiedergefunden (Tab. 2), das sind 50% der Tiere dieser Versuchsgruppe. Von den 11 Möwen wurden 2 tot gefunden und 9 lebend gefangen. Von den aufgefundenen Möwen kam eine in den Zoo, und 2 wurden durch Bestandsregulierung getötet. Diese Versuchsgruppe besteht ab 1971 aus 6 kontrollierten (Tab. 2) und 11 unkontrollierten Tieren (He 394970; He 394971; He 394972; He 394973; He 394976; He 394977; He 394984; He 394986; He 394997; He 395002; He 395005). Die Salzdrüsen waren bei den getöteten Tieren nicht wieder nachgewachsen. Die Supraorbitalgruben enthielten lediglich etwas Bindegewebe. Sie waren schon als leere Gruben beim lebenden Versuchstier zu fühlen.

Vom 27.—31. V. 1964 wurden 4 im Mai 1962 operierte Silbermöwen (He 3014208; He 360574; He 360589; He 360563) gefangen, die Kopfhaut aufgeschnitten und die Supraorbitalgruben kontrolliert. Die 1962 durchgeführten Exstirpationen hatten keine Narben hinterlassen. In den Gruben waren 2—3 Bindegewebsschichten zu finden. He 360574 konnte 7 Jahre nach der zweiten Operation wieder als Brutvogel kontrolliert werden (Tab. 1).

Fassen wir die Untersuchungen nach den 9 Jahren zusammen (Tab. 3), so konnten 66% der operierten Silbermöwen wiedergefunden werden. Von den 5 Totfunden ist bei 4 Tieren die Todesursache unbekannt. 19 kontrollierte Silbermöwen bilden auch für die weiteren Jahre eine gute Versuchsgruppe. Wiederfunde von den 17 bisher nicht kontrollierten Silbermöwen können die Aussagen, insbesondere durch Funde im Winterhalbjahr, erweitern. Die Nichtbrutzeit verbringen unsere Silbermöwen, wie zahlreiche Ringfunde gezeigt haben, fast ausschließlich im Küstengebiet der westlichen Ostsee.

Die dargelegten Beobachtungen und Zahlen zeigen, daß die Silbermöwen ohne Salzdrüsen sowohl im Sommer während der Brutsaison, als auch im Winter unter Ausführung aller biologischen, beobachtbaren Funktionen leben können.

Tabelle 2

Kontrolldaten von 11 operierten Silbermöwenküken (die restlichen 11 wurden bisher nicht wiedergefunden). Der Beringungsort ist immer die Insel Walfisch, der Fundort ist — wenn nicht anders angegeben — ebenfalls der Walfisch. Erläuterungen siehe Tab. 1

Ringnummer	He 394974	He 394975	He 394978	He 394979	He 394982
Operations- und Beringungsdatum	2. VII. 63	2. VII. 63	2. VII. 63	2. VII. 63	2. VII. 63
Wiedergefunden nach: (Jahre nach der Operation)	1 Jahr	×	×	×	×
	2 Jahren	×	×	×	×
	3 Jahren	×	×	×	×
	4 Jahren	tot gefunden 9. VII. 67	×	×	für Zoo gefangen 19. V. 67
	5 Jahren		×	×	kontrolliert 10. V. 68
	6 Jahren				×
	7 Jahren		getötet V./VI. 1970 Heuwiese/ Rügen	kontrolliert 25. V. 70	×
	8 Jahren				kontrolliert 13. V. 71

Tabelle 3

Zusammenfassung der Wiederfunde von operierten Silbermöwen in den Jahren 1962 bis 1971

Op. Möwen	unkontrolliert	gefunden	davon: tot	gefangen	lebend
ad. 28	7	21	3	5	13
juv. 22	11	11	2	3	6
Σ 50	18	32	5	8	19

He 394983	He 394985	He 394988	He 394989	He 394991	He 394998
2. VII. 63	3. VII. 63	3. VII. 63	3. VII. 63	3. VII. 63	3. VII. 63
×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×
● ×	×	tot gefunden 25. V. 66 Hinter-Wendorf (Wismar)	×	×	×
×	×		×	kontrolliert 19. V. 67	×
kontrolliert 11. V. 68	×		×	×	×
	×		×	×	×
	kontrolliert 22. V. 70		×	×	×
			kontrolliert 14. V. 71	kontrolliert 14. V. 71	getötet 18. V. 71 Langen- werder

D i s k u s s i o n

Wie Blösch (1966) in seinen Untersuchungen feststellte, haben alle an der Nordsee vorkommenden Brutvögel aktive Nasendrüsen. Den Möwen tropft von der Schnabelspitze das NaCl-haltige Sekret. Bei Belastungsversuchen mit NaCl-Lösungen bei Sturm- und Silbermöwen zeigte es sich, daß bereits 1—2%ige NaCl-Lösung die Salzsekretion auslöst (Schwarz 1972). Sowohl bei den Freilandversuchen als auch in den Laborversuchen zeigen die Nasendrüsen eine hohe Aktivität.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen zeigen aber eindeutig, daß die Silbermöwen ohne beobachtbare Nachteile für den biologischen Ablauf des Lebens der Versuchstiere auskommen können. Seitdem nach der Exstirpation der Supraorbitaldrüsen noch ein salzhaltiges Sekret gewonnen werden konnte (S c h w a r z und S p a n n h o f 1961), sind die Ergebnisse nicht überraschend, zumal die von den Versuchstieren bewohnten Biotope (Salzgehalt von 9—20%) keine besonders hohe NaCl-Sekretion notwendig macht. Es können sowohl die Silbermöwen als auch die Sturmmöwen (S c h w a r z 1962; S c h w a r z und N e h l s 1967) unter den in Frage kommenden ökologischen Bedingungen leben, obwohl die Silbermöwen, im Gegensatz zu den Sturmmöwen, zur Brutzeit ihren Nahrungsbedarf in der Strandzone des Meeres decken.

Die durchgeführten Prüfungen der Supraorbitalgruben bei den getöteten Möwen und die vier Zweitoperationen zeigten nur Bindegewebe anstelle der Drüsen und keinerlei Anzeichen einer Regeneration. Die abgetrennten Ausführkanäle waren völlig atrophiert.

Bei weiteren Untersuchungen sind die eventuellen Veränderungen der anderen Drüsen des Kopfes und der Nasenschleimhaut bei den salzdrüsenlosen Möwen zu prüfen. Diese Frage kann bei den relativ langlebigen Möwen geklärt werden.

Bemerkenswert ist, daß die Altersunterschiede der Versuchstiere bei der Operation und bei ihrer postoperativen Entwicklung keine Auswirkungen zeigten. So war He 3014212 zur Zeit der Erlegung 21 Jahre alt und hat 9 Jahre ohne Salzdrüsen gelebt.

Die gute Betreuung der Vogelschutzzinseln ermöglichte die bisherigen Untersuchungen, sowie weitere Beobachtungen zu Fragen der Partner- und Brutortstreue und der Ansiedlung von Jungvögeln in der Nähe ihres Geburtsortes. Die Vogelschutzzinseln (B r e n n i n g 1964) geben einmalige Voraussetzungen für die Versuchsdurchführung unter Freilandbedingungen auf Jahre hinaus.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Auf den Vogelschutzzinseln Langenwerder und Walfisch in der Wismarer Bucht wurden 50 Silbermöwen vom Küken bis zum 12jährigen Tier die Salzdrüsen extirpiert.

Die Beobachtung der Versuchstiere ergab nach 9 Jahren, daß die Möwen in den von ihnen genutzten Biotopen und unter den gegebenen ökologischen Anforderungen auch während der Winterzeit ohne Salzdrüsen leben können.

S c h r i f t t u m

- B l ö s c h , M. (1966): Die Aktivität der Salzdrüse. Vogelwarte **23**, 225—231.
 B r e n n i n g , U. (1964): Geschichte und Bedeutung der Vogelschutzzinsel Langenwerder. Wiss. Z. Univ. Rostock, Math.-Naturw. Reihe, **13**, 225—256.
 D a t h e , H. (1938): Silbermöwe trinkt Seewasser. Orn. Monatsber. **46**, 25.
 D r o s t , R. (1931): Möwen trinken Seewasser. Ibid. **39**, 119.

- F i s h e r , J. (1952): Birds of the Ocean. Zoo Life 7, 3.
- H e i n r o t h , O. (1927/28): Die Vögel Mitteleuropas. III. Berlin.
- N i t s c h , C. L. (1820): Über die Nasendrüsen der Vögel. Meckels Arch. Physiol. 6, 234—269.
- S c h i l d m a c h e r , H. (1932): Über den Einfluß des Salzwassers auf die Entwicklung der Nasendrüsen. J. Orn. 80, 293—299.
- S c h m i d t - N i e l s e n , K., J ö r g e n s e n , C. B., and O s a k i , H. (1958): Extrarenal excretion in birds. Amer. J. Physiol. 193, (I), 101—107.
- , — (1960): The Salt-Secretory Gland of Marine Birds. Circulation 21, 955—967.
- S c h w a r z , D., u. S p a n n h o f , L. (1961): Zur Frage der NaCl-Ausscheidung durch die sogenannte Salzdrüse bei Vögeln. Naturwiss. 48, 414.
- , — (1961): Eine neue Methode zum Arretieren von Vögeln bei physiologischen Arbeiten und bei Operationen. Z. med. Labortechnik 2, 339—342.
- , — (1962): Untersuchungen zur biologischen Bedeutung der Salzdrüsen bei freilebenden Sturmmöwen (*Larus canus* L.) (I. Sommer 1961). J. Orn. 103, 180—186.
- , — u. N e h l s , H. W. (1967): Untersuchungen zur biologischen Bedeutung der Salzdrüsen bei freilebenden Sturmmöwen (*Larus canus* L.) (II. Winter 1961—Winter 1965). Ibid. 108, 335—340.
- , — (1972): Brechreiz und Erbrechen als Schutz vor osmotischer Überbelastung bei Lariden (zur Veröff. eingereicht).
- , — (1973): Eine Methode zur Exstirpation der Salzdrüsen (Glandulae supraorbitalis) bei Möwen (Lariden) (zur Veröff. eingereicht).

Dr. D i e t e r S c h w a r z
DDR-25 Rostock
Tiergartenallee 10
Zoologischer Garten

Dr. H a n s W o l f g a n g N e h l s
DDR-25 Rostock 1
Zoologischer Garten