© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

giftung durch Fungizide oder Biozide, aber soviel mir bekannt ist, fand dergleichen in diesem Gebiet keine größere Anwendung.

Damit möchte ich nicht behaupten, daß das Verschwinden der Fischadler in diesem ausgedehnten Brutgebiet mit Sicherheit auf sekundäre Vergiftung durch Verzehren kranker Fische zurückzuführen sei. Eine solche Theorie wird jedoch in gewissem Grade gestützt durch Beobachtungen im Verhalten der Adler, die im allgemeinen den Eindruck von Erstbrütern machten. Eine Analyse von Beringungsmaterial hat früher (Österlöf 1951) gezeigt, daß Fischadler erstmals im Alter von drei Jahren brüten und daß ein- und zweijährige Adler die Sommermonate in südlicheren Breitengraden zubringen. Das würde in diesem Falle das Vorhandensein einer relativ kleinen Anzahl Überlebender erklären, die als Zweijährige den gefährlichen Sommer 1963 weiter südlich zubrachten und darum dem Vergiftungstod entgingen. Gegen die gleiche Theorie spricht freilich, daß Seeadler *(Haliaeetus albicilla)* und Schwarzer Milan *(Milvus migrans)* ganz allgemein vorkamen. Beim Suchen in dem oben beschriebenen Gebiet mit den 22 Horsten stieß ich z. B. zufällig auf einen Schwarm von 47 Schwarzen Milanen, welche dann zusammen mit einem einzelnen Fischadler über mir kreisten. Seeadler und Milane sollten auf Grund ihrer Ernährungsgewohnheiten in noch höherem Grade als die Fischadler einer Sekundärvergiftung wie angedeutet ausgesetzt gewesen sein. — Die Frage nach der Ursache des fast vollständigen Verschwindens des Fischadlers aus einem Gebiet, in dem er noch vor ganz kurzem ein charakteristischer Vogel war, muß also bis auf weiteres unbeantwortet bleiben. Ich möchte mit diesen Zeilen nur die Aufmerksamkeit der Ornithologen auf diese beklagenswerte Situation lenken.

Die Reise wurde ermöglicht durch Bewilligungen der Vereinigung für Biologische Reisestipendien, des Schwedischen Naturwissenschaftlichen Forschungsrats und der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften.

Literatur: Dementjev, G. P., und N. A. Gladkov. 1951: Die Vögel der Sowjetunion (Russisch). Moskwa. Band I. 1951, S. 338—341. • Heinrich, G. 1928: Elburs-Expedition 1927. J. Ornith. 76: 237—313. • Mackworth-Praed, C. W., und C. H. B. Grant. 1957: Birds of Eastern and North Eastern Africa. Vol. I, 2nd Ed, S. 219—220. • Österlöf, S. 1951: Fiskgjusens, *Pandion haliaëtus,* flyttning. Vår Fågelvärld 10: 1—15. • Passburg, R. 1959: Bird Notes from Northern Iran. Ibis 101: 153—169. • Schüz, E. 1959: Die Vogelwelt des Südkaspischen Tieflandes. Stuttgart. • Smith, K. D. 1957: An annotated list of the birds of Eritrea. Ibis 99: 1—26. • Stresemann, E. 1928: Die Vögel der Elburs-Expedition 1927. J. Ornith. 76: 313—411.

Zur Nahrungswahl von Limikolen in Schweden (Beobachtungsstation Ledskär)

(Mitteilung Nr. 6 der Vogelbeobachtungsstation Ledskär)

Von Åke Norlin, Zoologisches Institut Uppsala

Seit einer Reihe von Jahren hat der Ornithologische Klub Uppsala an seiner Station im innersten Teil der Gävlebucht, einige schwedische Meilen südlich der Stadt Gävle an der mittelschwedischen Ostküste, eine ausgedehnte Arbeit mit Beobachtungen und Beringungen ausgeführt (Fredga & Frycklund 1965). Ein Teil dieser Aufgabe war 1961 bis 1963 das Sammeln von Mägen aller tot angetroffener Limikolen. Der Mageninhalt wurde analysiert. Zum Vergleich wurden Proben der Bodenfauna nach ihrer Zusammensetzung untersucht.

Der Biotop

Das Wasser in der Bucht des Bottnischen Meerbusens, an der unsere Station liegt, ist durch die Mündung des nahe gelegenen Strömarån stark ausgesüßt. Wasserproben 1961 zeigen indes einen im Verhältnis zum Süßwasser hohen Gehalt an Natrium- und Chlor-Ionen, eine hohe spezifische Leitungsfähigkeit und basische Reaktion. Das Wasser

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

hat somit den Charakter von Brackwasser, obwohl die Berechnung des Salzgehalts den niedrigen Wert von 3,3‰ ergab.

Bei Ledskär begrenzt das Meer die größte Strandwiese von Uppland. In pflanzenbiologischer Hinsicht läßt sie sich als eine Juncus-Gerardi-Wiese mit Dominanz von *Glaux maritima* charakterisieren (Frödin 1958). Auch die sehr seltene *Salicornia herbacea* L. kommt reichlich vor (Almquist 1929). Mehrere Pflanzenarten der Wiese speichern bedeutende Mengen von Salz und bieten dem Vieh eine lockende Weide. Dies hat seine Bedeutung für den Strand als Vogelbiotop. Die höhere Vegetation wird durch das Weiden und Treten in Schach gehalten, und das gegenwärtige Aussehen des Strandes wird bewahrt. Angrenzende, nicht abgeweidete Gebiete sind stark mit *Hippuris vulgaris, Scirpus Tabernaemontani* und *Phragmites communis* bewachsen.

Nahrungswahl und Nahrungsobjekte

Der Strand von Ledskär scheint verschiedene Arten von Nahrung in Menge darzubieten. Auf der Strandwiese kommen Insekten, hauptsächlich Mücken, Fliegen und Käfer reichlich vor. In der eigentlichen Strandlinie bemerkt man zahlreiche Fliegen der Familie *Ephydridae,* und die Spülsäume enthalten viele Fliegenlarven sowie Käfer der Familien *Staphylinidae* und *Carabidae.* Über dem Wasser sieht man im Herbst große Schwärme von eben ausgeschlüpften *Trichoptera* und *Chironomidae,* während sich deren Larven in den Schlammböden finden. Im Wasser kann man auch schwimmende Käfer (Familien *Dytiscidae* und *Haliplidae*), Wasserzikaden (*Corixa* sp.) und Flohkrebse (Fam. *Gammaridae*) sehen. Auf dem Boden kriechen vereinzelt größere Schnecken von *Lymnaea*-Typus.

Im Jahre 1961 wurde die Zusammensetzung der Bodenfauna in einer Wassertiefe von einigen Zentimetern bis zu 1½ dm oberflächlich untersucht und 1964 ausführlicher vorgenommen. 1961 dominierten Ringelwürmer *(Oligochaeta),* zu denen ein starker Anteil von Zuckmücken (Fam. *Chironomidae*) kam. Die Zusammensetzung der Bodenfauna im August 1964 geht aus Tabelle 1 hervor.

Tabelle 1. Die relative Zusammensetzung der Bodenfauna in der Bucht von Ledskär im August 1964 in Prozenten der Gesamtzahl von Tieren.

Turbellaria	0,2%	*Insecta:*	
Nematoda	0,2%	*Trichoptera*	0,9%
Hirudinea	0,1%	*Chironomidae*	1,4%
Oligochaeta	94,8%	*Dixidae*	0,3%
		Ephydridae (Puppen)	1,0%
		Haliplidae (Larven)	0,7%
		Hydrophilidae (Larven)	0,2%

Diese Zusammensetzung darf als repräsentativ für Schlammböden dieser Art gelten. Die Dichte der Individuen ist von der Größenordnung 20 000—25 000 Tiere/m².

Das „Handbook of British Birds" gibt für die Nahrungswahl der hier in Frage kommenden Limikolenarten an, daß Insekten — Larven sowohl als Imagines — strand- und wasserlebender, aber auch rein terrestrischer Formen vorherrschen. Mollusken, Oligochäten und Krustazeen sowie verschiedenes pflanzliches Material bilden einen weiteren wechselnden Teil der Kost. Ehlert (1964) fand bei der Insel Mellum in der Deutschen Bucht am Ausgang der Jade, daß sich *Calidris alpina* vor allem von Oligochäten nährte, während die hauptsächliche Nahrung von *Pluvialis squatarola* und *Calidris alba* aus Mollusken bzw. Insekten bestand.

Ehlert hat auch die Angaben anderer Verfasser über die Nahrung der genannten Vögel zusammengestellt (u. a. G. B. Dementiew und N. A. Gladkow 1951—54, R. Mandon 1935, L. A. Portenko 1939 und H. F. Witherby 1949). Aus diesen Quellen geht nicht hervor, daß eine bestimmte Vogelart eine bestimmte Art von Nahrung vorzieht, sondern daß sich das dominierende Nahrungsobjekt mit Zeit und Örtlichkeit ändert.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Von 1961 bis 1963 wurden bei Ledskär 3009 Limikolen beringt. Zu derselben Zeit sammelte das Personal der Station 67 tote Vögel. Die Eingeweide dieser Vögel wurden so rasch als möglich in 6%iges Formalin gelegt. Die untersuchten Verdauungsreste waren daher in den meisten Fällen gut erhalten und ließen sich in allen Fällen zufriedenstellend bestimmen. — Der Inhalt der bei Ledskär gesammelten und untersuchten Mägen wird in Tabelle 2 mitgeteilt. In 87% aller untersuchten Mägen fanden sich Reste von Larven oder Imagines einer einzigen Käferart, *Haliplus confinis* Steph., die auch in den Bodenproben auftrat. Viele Mägen wiesen beträchtliche Mengen davon auf. Die größten Zahlen waren: 124 Larven im Magen eines *Charadrius hiaticula*, 42 (Imagines) in einem *Ch. dubius*, 65 in einer *Tringa ochropus*, 125 in einer *T. glareola*, 58 in einer *T. totanus*, 35 in einer *Calidris alpina* und 36 in einer *C. ferruginea*. Die Mägen derjenigen Vögel, die überhaupt Nahrung aufgenommen hatten, enthielten durchschnittlich 19 *Haliplus*-Larven.

Ein markanter Teil der Nahrung bestand sodann aus Corixiden, Larven von Chironomiden und in gewissem Umfang aus kleinen Mollusken. Es ist bemerkenswert, daß die Limikolen Insekten und Insektlarven gegenüber Oligochäten bevorzugt hatten, die doch in der Bodenfauna so offenbar dominieren. Die weichhäutigen Ringelwürmer werden allerdings rasch vom Magensaft aufgelöst, aber da sich Reste von Oligochäten nicht einmal in den besterhaltenen Mägen mit völlig unbeschädigten Tieren nachweisen ließen, bildet diese Gruppe der Borstenwürmer offenbar keinen wesentlichen Teil der Nahrung.

Nach Dewar (1909) leiten hauptsächlich Auge und Tastsinn das Ergreifen der Nahrung. Das Auge spielt dann die größte Rolle, wenn sich die Beute auf der Oberfläche des Bodenschlammes bewegt, während der Tastsinn beim Bohren nach Beutetieren im Bodenschlamm zur Anwendung kommt. — Ein für die bei Ledskär dominierenden Beutetiere gemeinsamer Zug besteht darin, daß sie beweglich sind und oft an der Oberfläche des Bodenschlammes auftreten. Hier war also das Auge für die Wahl der Beute ausschlaggebend. Dabei muß man annehmen, daß die Bewegung selbst einen das Ergreifen der Beute auslösenden Reiz bildet. Dann würden also die Oligochäten mit ihrer versteckten Lebensweise ein Ergreifen der Beute nicht auslösen können. Mit anderen Worten: Sie sind als Beute schwerer zugänglich (vgl. Allen 1941, 1942, Grimås 1963). Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß die Limikolen an anderen Örtlichkeiten (vgl. Ehlert a. a. O.) gerade solche „verborgene" Beute vorgezogen haben, und daß man auch in den Mägen von Ledskär ganz andere Dinge als bewegliche Beute findet. An diesem Ort enthalten die Mägen auch kleine Muscheln sowie Früchte von *Carex* und andere Pflanzenteile. Dies kann teils darauf beruhen, daß die Mollusken durch ihre Bewegungen die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, teils darauf, daß sie, wie auch die Früchte von *Carex*, zusammen mit den beim Verdauungsprozeß nützlichen Steinen in den Muskelmagen aufgenommen worden waren. Andere Pflanzenteile sowie die ganz gleichmäßig großen Mineralkörner, die man in den Mägen findet, dürften von den Wohnröhren der Trichopteren-Larven herstammen. Solche fanden sich in halb aufgelöstem Zustand in mehreren Mägen.

Ein Vergleich mit dem von Ehlert bearbeiteten Areal bei Mellum zeigt interessante Unterschiede. Bei Mellum waren die drei untersuchten Arten von Limikolen deutlich spezialisiert. *Calidris alpina* und *Pluvialis squatarola* begaben sich weit auf die von der Ebbe freigelegten Gebiete hinaus, wo erstere sich hauptsächlich von dem Polychäten *Nereis diversicolor* nährte, während *Calidris canutus* vor allem die Schnecken *Hydrobia ulvae* und *Littorina litorella* fraß. *Calidris alba* hielt sich näher am Ufer, wo Insekten als Nahrung vorherrschten. Der Strand von Ledskär zeigt natürlich bei weitem nicht denselben Reichtum an Beuteobjekten oder ähnlich weitgestreckte Aktionsgebiete wie die Meeresstrände vom genannten Typus. In Ledskär werden die Vögel innerhalb einer relativ schmalen Strandzone zusammengedrängt, und alle Arten sind dazu gezwungen, ihre Nahrung innerhalb eines schmalen Spektrums von Beuteobjekten zu suchen.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Tabelle 2.
Nahrungs-Funde in den Mägen von Limikolen 1961 bis 1963.

Art	Anzahl	Dominierende Nahrung	Übrige Nahrung	Übriger Inhalt
Charadrius hiaticula	4	*Haliplus*-Larven	*Gastropoda* *Lamellibranchiata* *Carabidae*, Imago *Staphylinidae*, Imago *Hydrophilidae*-Larven *Chironomidae*-Larven	*Carex*-Früchte Steine, 1—2 mm
Charadrius dubius	1	*Haliplus*, Imago	*Gastropoda*	*Carex*-Früchte
Pluvialis squatarola	1	Leerer Magen (Ankömmling)		
Pluvialis apricaria	1		Terr. *Coleoptera*	Steine, 3—6 mm
Capella gallinago	4		*Hirudinea* *Hydrophilidae*-Larve *Tipulidae*-Larve	*Carex*-Früchte Steine, 0,1—2 mm
Tringa ochropus	2	*Haliplus*-Larven *Corixa*	*Trichoptera*-Larven *Dytiscidae*, Imago *Hydrophilidae*-Larve *Haliplus*, Imago	
Tringa glareola	11	*Haliplus*-Larven	*Trichoptera*-Larven *Corixa* Terr. *Coleoptera* *Dytiscidae*, Imago *Hydrophilidae*-Larven *Haliplus*, Imago *Chironomidae*-Larven	Pflanzenteile *Carex*-Früchte
Tringa totanus	8	*Haliplus*-Larven	*Trichoptera*-Larven *Carabidae*, Imago *Elateridae*, Imago *Haliplus*, Imago *Corixa* *Dipt. Brachycera*-Larven *Gastropoda*	
Calidris temminckii	1	*Haliplus*-Larven	*Haliplus*, Imago	
Calidris alpina	26	*Haliplus*-Larven	*Oligochaeta* *Lamellibranchiata* *Gastropoda* *Trichoptera*-Larve *Corixa* sp. *Curcullionidae* *Haliplus*, Imago *Chironomidae*-Larven	*Carex*-Früchte Pflanzenteile (3 ex.) Steine (24 ex.), 0,1—2 mm Vermutlich Parasit (1 ex.)
Calidris ferruginea	2	*Haliplus*-Larven	*Haliplus*, Imago *Corixa* sp. *Chironomidae*-Larven	*Carex*-Früchte Steine, 0,5—2 mm
Philomachus pugnax	6	Pflanzenteile	*Haliplus*, Imago und Larven *Trichoptera* *Corixa* sp. Terr. *Coleoptera*	*Carex*-Früchte Steine, 2—5 mm

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

In einer Übersicht bei LACK (1950) wird das Angebot an Nahrung als der häufigste Begrenzungsfaktor für die Populationsdichte der Vögel angegeben. Wenn nahe verwandte Arten in demselben Milieu auftreten, so zeigen sie normalerweise Unterschiede in der Methode ihres Beuteerwerbs sowie auch in der Art der Beute. Wenn diese reichlich vorhanden ist, kann jede Vogelart die ihr am meisten zusagende wählen; ist jedoch die Beute spärlich, so werden die verschiedenen Arten durch den Druck der Konkurrenz in ihre verschiedenen Nahrungsnischen gedrängt. In keinem der Fälle suchen die verschiedenen Arten in der Hauptsache dieselbe Beute. Sollte jedoch der Fall eintreten, daß ein Beutetier zufälligerweise in großem Überfluß vorhanden ist, dann kann die im Unterschied der Beutewahl bestehende ökologische Schranke durchbrochen werden und können die verschiedenen Arten dieselbe Beute suchen (vgl. SVÄRDSSON 1949, NILSSON 1963).

Auf Mellum mit seinen ausgedehnten Watten und seiner reichen Bodenfauna haben sich die untersuchten Arten spezialisiert; ihr Verhalten entspricht der oben angestellten theoretischen Überlegung. In Ledskär jedoch, wo die Beuteobjekte in qualitativer Hinsicht verhältnismäßig wenig zahlreich sind und wo die Vögel nur einen schmalen Strandstreifen ausnutzen können, wählen die meisten Arten, im Gegensatz zur Theorie, die gleiche Beute, nämlich die Larve von *Haliplus confinis*. Eine Ausnahme machen nur *Capella gallinago, Philomachus pugnax* und *Pluvialis apricaria,* doch suchen diese Arten normalerweise einen etwas anderen Biotop auf als die Mehrzahl der hier behandelten Limikolen.

Die einseitige Beutewahl in Ledskär unterscheidet sich also von der Norm und kann auch nicht auf ein vereinzeltes Massenauftreten des Beutetieres zurückgeführt werden, da die Mageninhalt-Proben zu ganz verschiedenen Zeitpunkten entnommen wurden. Die Erklärung dürfte eher im Charakter der Örtlichkeit und dem Auftreten der Vögel dort liegen. Es handelt sich ja hauptsächlich um Durchzügler, die zufällig am Strand rasten. Während dieser Zeit stehen sie unter dem Einfluß eines inneren Antriebs zum Weiterfliegen, während sie gleichzeitig auf dem schmalen Strand durch die Anwesenheit anderer Vögel stark beunruhigt werden. Es ist wahrscheinlich, daß es unter solchen außergewöhnlichen Verhältnissen starker Anreize bedarf, um Handlungen auszulösen, die nicht mit dem Wanderflug in Verbindung stehen, z. B. die Suche nach Beute. Die Larve von *Haliplus* scheint solche Anreize zu bieten und wird daher von fast allen rastenden Limikolen verzehrt, während weniger leicht zugängliche Nahrung selten bemerkt und aufgenommen wird. In Mellum hat die Wanderlust abgenommen und kommt eine Aufteilung in verschiedene Nahrungsnischen z. B. dadurch zum Ausdruck, daß verschiedene Methoden für das Nahrungssuchen erprobt werden; hier vermag das für Limikolen typische Bohren im Bodenschlamm eine so gute Ausbeute an zusagender Nahrung zu bringen, daß es nun vollständig überwiegt. Auf solche Weise können Typen von Beutetieren, die in Ledskär schlecht zugänglich sind und daher dort wenig ausgenutzt werden, in Mellum nicht nur erreichbar, sondern sogar zum wichtigsten Teil der Beute werden.

Literatur: Allen, K. R. (1941): Studies on the biology of the early stages of salmon *(Salmo salar)*. Journ. Anim. Ecol. 10: 47—76. • Ders. (1942): Comparison of bottom faunas as sources of available fish food. Trans. Amer. Fish. Soc. 71: 275—283. • Almquist, E. (1929): Upplands vegetation och flora. Acta phytogeogr. suec.: 1—622. • Dewar, J. M. (1909): Notes on the feeding habits of the Dunlin *(Tringa alpina)*. Zool. 13: 1—14. • Ehlert, W. (1964): Zur Ökologie und Biologie der Ernährung einiger Limikolen-Arten. Journ. für Ornith. 105: 1—53. • Fredga, K., & I. Frycklund: Ringmärkningsverksamheten vid fågelstationen Ledskär 1957—63. Vår Fågelvärld. (Im Druck.) • Frödin, J. (1958): Med Linné på östsvenska strandängar. Nova Acta Reg. Soc. Scient. Ups. Ser. IV, 17 (6): 1—59. • Grimås, U. (1963): Reflections on the availability and utilization degree of bottom animals as fish food. Zoologiska Bidrag från Uppsala 35: 497—503. • Lack, D. (1950): Population Ecology in Birds. A Review. Proc. Xth Int. Orn. Congr. Uppsala: 409—448. • Nilsson, N. A. (1963): Interaction between Trout and Char in Scandinavia. Trans. Amer. Fish. Soc. 92 (3): 276—285. • Svärdsson, G. (1949): Competition and habitat selection in birds. Oikos 1, II: 157—174. • Witherby, H. F., et al. (1948): The Handbook of British Birds, London.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde

Jahr/Year: 1965

Band/Volume: 23_1965

Autor(en)/Author(s): Norlin Ake

Artikel/Article: Zur Nahrungswahl von Limikolen in Schweden (Beobachtungsstation Ledskär) 97-101